

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Infeksi Nosokomial

a. Definisi Infeksi Nosokomial

Infeksi adalah peristiwa masuk dan penggandaan mikroorganisme di dalam tubuh pejamu yang mampu menyebabkan sakit (Perry & Potter, 2005). Nosokomial berasal dari bahasa Yunani, dari kata *nosos* (penyakit) dan *komeion* (merawat). *Nosoconion* (atau menurut Latin, *nosocomium*) berarti tempat untuk merawat atau rumah sakit (Darmadi, 2008).

Istilah infeksi nosokomial (*Hospital Acquired Infection*) diganti dengan istilah baru yaitu *Healthcare-Associated Infectioni* (HAIs) dengan pengertian yang lebih luas tidak hanya di rumah sakit tetapi juga di fasilitas pelayanan kesehatan lainnya (Depkes RI, 2007). Infeksi nosokomial dapat mengenai setiap organ tubuh, tetapi yang paling banyak adalah infeksi nafas bagian bawah, infeksi saluran kemih, infeksi luka operasi, dan infeksi aliran darah primer atau *phlebitis* (Depkes RI, 2003).

Kriteria infeksi nosokomial (Depkes RI, 2003), antara lain: 1) Waktu mulai dirawat tidak didapat tanda-tanda klinik infeksi dan tidak sedang dalam masa inkubasi infeksi tersebut. 2) Infeksi terjadi sekurang-kurangnya 3x24 jam (72 jam) sejak pasien mulai dirawat. 3) Infeksi terjadi pada pasien dengan masa perawatan yang lebih lama dari waktu inkubasi infeksi tersebut.

4) Infeksi terjadi pada neonatus yang diperoleh dari ibunya pada saat persalinan atau selama dirawat di rumah sakit. 5) Bila 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.

b. Etiologi Infeksi Nosokomial

Organisme penyebab infeksi nosokomial dapat berupa bakteri, virus, jamur atau parasit. Kebanyakan masalah infeksi nosokomial disebabkan oleh bakteri dan virus (Oguntibeju & Nwobu, 2004).

Menurut WHO (dalam Depkes RI, 2007) kuman penyebab infeksi nosokomial dibagi menjadi 3 golongan yaitu:

1) *Conventional Pathogens*

Menyebabkan penyakit pada orang sehat, karena tidak adanya kekebalan terhadap kuman tersebut, misalnya *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Salmonella*, *Shigella*, virus influenza dan virus hepatitis.

2) *Conditional Pathogens*

Penyebab penyakit kalau ada faktor predisposisi spesifik pada orang dengan daya tahan tubuh menurun terhadap infeksi (termasuk neonati) atau kuman langsung masuk kedalam jaringan tubuh/bagian tubuh yang biasanya steril. Misalnya: *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Serratia* dan *Enterobacter*.

3) *Opportunistic Pathogens*

Menyebabkan penyakit menyeluruh (*generalized disease*) pada penderita yang daya tahan tubuhnya sangat menurun, misalnya *Mycobacteria*, *Nocardia*, *Pneumocytis*.

Tabel 2. Distribusi mikroorganisme menurut spesimen penderita dengan suspek infeksi nosokomial pada tahun 2000

Jenis Kuman	Darah	Pus	Urin	Lain-lain	Jumlah
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	0	0	2	3
<i>Eschericia coli</i>	21	12	17	7	58
<i>Enterobacter aerogenes</i>	21	10	14	29	74
<i>Klebsiella sp.</i>	1	1	2	7	11
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2	3	0	6
<i>Proteus morgani</i>	0	1	0	0	1
<i>Proteus vulgaris</i>	0	1	1	1	3
<i>Pseudomonas sp.</i>	37	13	11	86	147
<i>Ragi</i>	1	0	0	1	2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	37	1	1	9	48
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	2	0	6	8
<i>Streptococcus haemolyticus</i>	3	0	1	0	4
<i>Streptococcus anhaemolyticus</i>	3	0	0	1	4

Sumber : Darmadi, 2008

Bakteri gram-positif adalah penyebab umum infeksi nosokomial dengan *Staphylococcus aureus* menjadi pathogen yang dominan. Infeksi Nosokomial ini dapat berasal dari dalam tubuh penderita (endogen) maupun luar tubuh (eksogen). Secara umum sumber infeksi nosokomial dikelompokkan berdasarkan: 1) faktor lingkungan yang meliputi udara, air, dan bangunan 2) faktor pasien yang meliputi umur keparahan penyakit, dan status kekebalan. 3) faktor atrogenik yang meliputi tindakan operasi, tindakan invasiv, peralatan, dan penggunaan antibiotik. Selain faktor penyebab terdapat juga faktor predisposisi yaitu : 1) Faktor keperawatan seperti lamanya dirawat, menurunnya standar pelayanan serta padatnya penderita dalam satu ruangan 2) faktor mikroba pathogen seperti tingkat kemampuan merusak jaringan, lamanya pemaparan antara sumber penularan dengan penderita (Neila, 2013).

c. Penularan Infeksi Nosokomial

Infeksi nosokomial terjadi karena transmisi mikroba pathogen dengan mekanisme transport agen infeksi dari reservoir ke penderita dengan beberapa cara, yaitu : 1) kontak langsung atau tidak langsung 2) *droplet* 3) *airborne* 4) melalui vehikulum (makanan, air/minuman, darah), dan 5) melalui vektor (biasanya serangga dan hewan pengerat) (PPI, 2008).

Cara penularan infeksi nosokomial antara lain :

1) Penularan secara kontak

Penularan ini dapat terjadi baik secara kontak langsung, kontak tidak langsung dan *droplet*. Kontak langsung terjadi bila

sumber infeksi berhubungan langsung dengan penjamu, misalnya *person to person* pada penularan infeksi hepatitis A virus secara fekal oral. Kontak tidak langsung terjadi apabila penularan membutuhkan objek perantara (biasanya benda mati). Hal ini terjadi karena benda mati tersebut telah terkontaminasi oleh sumber infeksi, misalnya kontaminasi peralatan medis oleh mikroorganisme (Elizabeth, 2013).

2) Penularan melalui *common vehicle*

Penularan ini melalui benda mati yang telah terkontaminasi oleh kuman dan dapat menyebabkan penyakit pada lebih dari satu pejamu. Adapun jenis-jenis *common vehicle* adalah darah/produk darah, cairan intra vena, obat-obatan, cairan antiseptik, dan sebagainya (Elizabeth, 2013).

3) Penularan melalui udara dan inhalasi

Penularan ini terjadi bila mikroorganisme mempunyai ukuran yang sangat kecil sehingga dapat mengenai penjamu dalam jarak yang cukup jauh dan melalui saluran pernafasan. Misalnya mikroorganisme yang terdapat dalam sel-sel kulit yang terlepas akan membentuk debu yang dapat menyebar jauh (*Staphylococcus*) dan tuberkulosis (Elizabeth, 2013).

4) Penularan dengan perantara vektor

Penularan ini dapat terjadi secara eksternal maupun internal. Disebut penularan secara eksternal bila hanya terjadi pemindahan secara mekanis dari mikroorganisme yang menempel

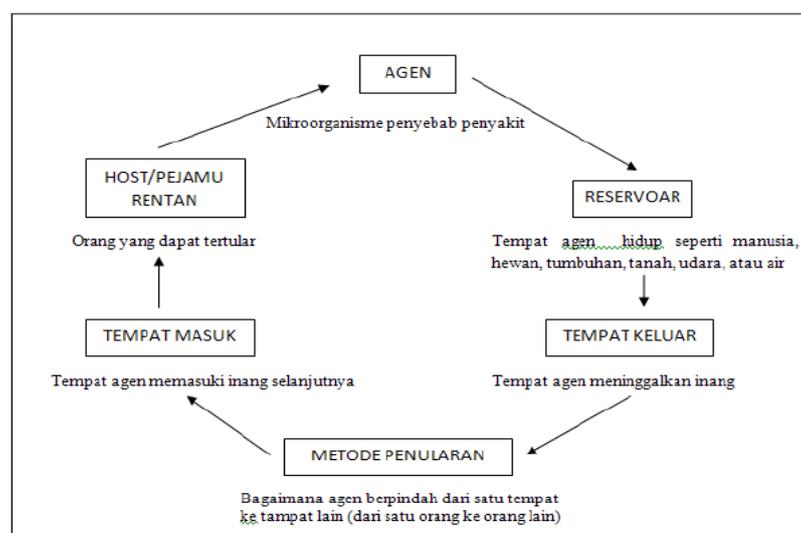
pada tubuh vektor, misalnya *Shigella* dan *Salmonella* oleh lalat. Penularan secara internal bila mikroorganisme masuk ke dalam tubuh vektor dan dapat terjadi perubahan biologik, misalnya parasit malaria dalam nyamuk atau tidak mengalami perubahan biologik, misalnya *Yersenia pestis* pada gigitan (*flea*) (Elizabeth, 2013).

5) Penularan melalui makanan dan minuman

Penyebaran mikroba patogen dapat melalui makanan atau minuman yang disajikan untuk penderita. Mikroba patogen dapat ikut menyertainya sehingga menimbulkan gejala baik ringan maupun berat (Elizabeth, 2013).

d. Siklus Infeksi Nosokomial

Agar bakteri, virus dan penyebab infeksi lain dapat bertahan hidup dan menyebar, sejumlah faktor atau kondisi tertentu harus tersedia. Seperti dalam gambar di bawah.



Gambar 1. Siklus Infeksi Nosokomial (Depkes, 2007)

1) Reservoir Agen

Reservoir adalah tempat mikroorganisme patogen mampu bertahan hidup tetapi dapat atau tidak dapat berkembang biak. Reservoir yang paling umum adalah tubuh manusia. Berbagai mikroorganisme hidup pada kulit dan rongga tubuh, cairan, dan keluaran. Adanya mikroorganisme tidak selalu menyebabkan seseorang menjadi sakit. *Carrier* (penular) adalah manusia atau binatang yang tidak menunjukkan gejala penyakit tetapi ada mikroorganisme patogen dalam tubuh mereka yang dapat ditularkan ke orang lain. Misalnya, seseorang dapat menjadi *carrier* virus hepatitis B tanpa ada tanda dan gejala infeksi. Binatang, makanan, air, insekta, dan benda mati dapat juga menjadi reservoir bagi mikroorganisme infeksius. Untuk berkembang biak dengan cepat, organisme memerlukan lingkungan yang sesuai, termasuk makanan, oksigen, air, suhu yang tepat, pH, dan cahaya (Perry & Potter, 2005).

2) Portal keluar (*Port of exit*)

Setelah mikroorganisme menemukan tempat untuk tumbuh dan berkembang biak, mereka harus menemukan jalan ke luar jika mereka masuk ke pejamu lain dan menyebabkan penyakit. Pintu keluar masuk mikroorganisme dapat berupa saluran pencernaan, pernafasan, kulit, kelamin, dan plasenta (Perry & Potter, 2005).

3) Cara penularan (*Mode of transmission*)

Cara penularan bisa langsung maupun tidak langsung. Secara langsung misalnya; darah/cairan tubuh, dan hubungan kelamin, dan secara tidak langsung melalui manusia, binatang, benda-benda mati, dan udara (Perry & Potter, 2005).

4) Portal masuk (*Port of entry*)

Sebelum infeksi, mikroorganisme harus memasuki tubuh. Kulit adalah bagian rentang terhadap infeksi dan adanya luka pada kulit merupakan tempat masuk mikroorganisme. Mikroorganisme dapat masuk melalui rute yang sama untuk keluarnya mikroorganisme (Perry & Potter, 2005).

5) Kepekaan dari *host* (*host susceptibility*)

Seseorang terkena infeksi bergantung pada kerentanan terhadap agen infeksius. Kerentanan tergantung pada derajat ketahanan individu terhadap mikroorganisme patogen. Semakin virulen suatu mikroorganisme semakin besar kemungkinan kerentanan seseorang. Resistensi seseorang terhadap agen infeksius ditingkatkan dengan vaksin (Perry & Potter, 2005).

e. Pengendalian dan Pencegahan Infeksi Nosokomial

Pencegahan dan pengendalian infeksi nosokomial adalah mengendalikan perkembangbiakan dan penyebaran mikroba patogen. Mengendalikan perkembangbiakan mikroba patogen berarti upaya mengeliminasi reservoir mikroba patogen yang sedang atau akan melakukan kontak dengan penderita baik langsung maupun tidak

langsung. Sedangkah mencegah penyebaran mikroba pathogen berarti upaya mencegah berpindahnya mikroba pathogen, diantaranya melalui perilaku atau kebiasaan petugas yang terkait dengan layanan medis atau layanan keperawatan kepada penderita (Darmadi, 2008).

Kewaspadaan berdasarkan transmisi dibutuhkan untuk memutuskan mata rantai transmisi mikroba penyebab infeksi dibuat untuk diterapkan terhadap pasien yang diketahui maupun dugaan terinfeksi atau terkolonisasi pathogen yang dapat ditransmisikan lewat udara, droplet, kontak dengan kulit atau permukaan yang terkontaminasi. Kewaspadaan standar disusun oleh CDC dengan menyatukan *Universal Precaution* (UP) atau kewaspadaan terhadap darah dan cairan tubuh. untuk mengurangi resiko terinfeksi pathogen yang berbahaya melalui darah dan cairan tubuh lainnya, dan *body substance isolation* (BSI) atau isolasi tubuh yang berguna untuk mengurangi resiko penularan pathogen yang berada dalam bahan yang berasal dari tubuh pasien terinfeksi. Kewaspadaan standar meliputi : (1)Kebersihan tangan/ *Hand hygiene*, (2)Alat pelindung diri (APD): sarung tangan, masker, *goggle* (kacamata pelindung), *face shield*(pelindung wajah), gaun, (3)Peralatan perawatan pasien, (4)Pengendalian lingkungan, (5)Pemrosesan peralatan pasien dan penatalaksanaan linen, (6)Kesehatan karyawan/perlindungan petugas kesehatan, (7)Penempatan pasien, (8)*Hygiene respirasi*/ etika batuk, (9)Praktek

menyuntik yang aman, (10)Praktek untuk lumbal punksi (Akib *et al*, 2008)

Tindakan atau upaya penularan penyakit infeksi adalah tindakan yang paling utama. Kasus infeksi nosokomial yang terjadi di rumah sakit dan lingkungannya dapat dicegah dan dikendalikan dengan memperhatikan tiga sikap pook berikut: (1) kesadaran dan rasa tanggung jawab para petugas bahwa dirinya dapat menjadi sumber penularan atau media perantara dalam setiap prosedur dan tindakan medis (diagnosis dan terapi), sehingga dapat menimbulkan terjadinya infeksi nosokomial, (2) selalu ingat akan metode mengeliminasi miroba pathogen melalui tindakan aseptik, disinfeksi, dan strerilisasi, (3) disetiap unit pelayanan perawatan dan unit tindakan medis, khususnya kamar operasi dan kamar bersalin harus terjaga mutu sanitasinya (Darmadi, 2008).

2. Cuci Tangan / Hand Hygiene

a. Definisi cuci tangan

Menurut Tim Depkes (1987) mencuci tangan adalah membersihkan tangan dari segala kotoran, dimulai dari ujung jari sampai siku dan lengan dengan cara tertentu sesuai dengan kebutuhan. Sementara itu menurut Perry & Potter (2005), mencuci tangan merupakan teknik dasar yang paling penting dalam pencegahan dan pengontrolan infeksi. Cuci tangan adalah proses membuang kotoran

dan debu secara mekanik dari kulit kedua belah tangan dengan memakai sabun dan air (Tietjen, et.al., 2004).

Sedangkan menurut Purohito (1995) mencuci tangan merupakan syarat utama yang harus dipenuhi sebelum melakukan tindakan keperawatan misalnya: memasang infus, mengambil spesimen. Infeksi yang di akibatkan dari pemberian pelayanan kesehatan atau terjadi pada fasilitas pelayanan kesehatan. Infeksi ini berhubungan dengan prosedur diagnostik atau terapeutik dan sering termasuk memanjangnya waktu tinggal di rumah sakit (Perry & Potter, 2000).

Mencuci tangan adalah membasahi tangan dengan air mengalir untuk menghindari penyakit, agar kuman yang menempel pada tangan benar-benar hilang. Mencuci tangan juga mengurangi pemindahan mikroba ke pasien dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang berada pada kuku, tangan, dan lengan (Schaffer, et.al., 2000).

Cuci tangan dengan sabun pada masyarakat luas dapat menekan resiko diare sebanyak 42%-47% dan dengan cuci tangan dapat menyelamatkan 1 juta jiwa dari kematian per tahun akibat diare. Cuci tangan menggunakan sabun dilakukan dengan cara melepas cincin atau perhiasan lainnya, menggunakan air hangat dan basahi dengan air, menggunakan sabun 1-3 ml dan menggosok-gosoknya selama 1 menit hingga sela-sela jari dan kuku kemudian keringkan dengan menggunakan handuk. (Dobson, 2003).

Metode untuk meningkatkan hygiene tangan adalah dengan menggosok tangan dengan menggunakan alkohol. Menggosok tangan menggunakan alkohol merupakan cara efektif membunuh kuman pathogen (83%) daripada cuci tangan menggunakan antiseptik (58%). Mencuci tangan dengan air yang mengandung alkohol tidak efektif dalam mengurangi spora *Bacillus atrophaeus* daripada cuci tangan dengan air dan sabun, dengan *Chlorhexidine gluconate* atau handuk yang mengandung *Chlorine* (Girou et al, 2002).

Mencuci tangan menggunakan antiseptik *Chlorhexidine gluconate* menurunkan angka infeksi nosokomial di Intensive Care Unit (ICU) lebih efektif dibanding alkohol dan sabun. Hal ini disebabkan karena *Chlorhexidine* mempunyai aktivitas residu yang lebih lama dibandingkan sabun atau alkohol (Doebbeling et al, 1992).

Cuci tangan harus dilakukan dengan baik dan benar sebelum dan sesudah melakukan tindakan perawatan walaupun memakai sarung tangan atau alat pelindung lain. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi mikroorganisme yang ada di tangan sehingga penyebaran penyakit dapat di kurangi dan lingkungan terjaga dari infeksi. Tangan harus di cuci sebelum dan sesudah memakai sarung tangan. Cuci tangan tidak dapat digantikan oleh pemakaian sarung tangan (Perry & Potter, 2000).

b. Tujuan cuci tangan

Menurut Susiati (2008), tujuan dilakukannya cuci tangan yaitu untuk mengangkat mikroorganisme yang ada di tangan, mencegah infeksi silang (*cross infection*), menjaga kondisi steril, melindungi diri dan pasien dari infeksi, memberikan perasaan segar dan bersih.

c. Indikasi cuci tangan

Indikasi untuk mencuci tangan menurut Depkes RI. (1993) adalah :

- 1) Sebelum melakukan prosedur invasif misalnya : menyuntik, pemasangan kateter dan pemasangan alat bantu pernafasan.
- 2) Sebelum melakukan asuhan keperawatan langsung.
- 3) Sebelum dan sesudah merawat setiap jenis luka.
- 4) Setelah tindakan tertentu, tangan diduga tercemar dengan mikroorganisme khususnya pada tindakan yang memungkinkan kontak dengan darah, selaput lendir, cairan tubuh, sekresi atau ekresi.
- 5) Setelah menyentuh benda yang kemungkinan terkontaminasi dengan mikroorganisme virulen atau secara epidemiologis merupakan mikroorganisme penting. Benda ini termasuk pengukur urin atau alat penampung sekresi.
- 6) Setelah melakukan asuhan keperawatan langsung pada pasien yang terinfeksi atau kemungkinan kolonisasi mikroorganisme

yang bermakna secara klinis atau epidemiologis. Setiap kontak dengan pasien-pasien di unit resiko tinggi.

- 7) Setelah melakukan asuhan langsung maupun tidak langsung pada pasien yang tidak *infeksius*.

d. Keuntungan mencuci tangan

Menurut Puruhito (1995), cuci tangan akan memberikan keuntungan dapat mengurangi infeksi nosokomial, Jumlah kuman yang terbasmi lebih banyak sehingga tangan lebih bersih dibandingkan dengan tidak mencuci tangan. Dari segi praktis, ternyata lebih murah dari pada tidak mencuci tangan sehingga tidak dapat menyebabkan infeksi nosokomial.

e. Macam- macam cuci tangan dan cara cuci tangan

World Health Organization (WHO, 2009) menyebutkan bahwa mencuci tangan dengan antiseptik dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: 1) Mencuci tangan menggunakan sabun antiseptik dan air dengan pengeringan selama 40-60 detik, 2) Mencuci tangan tanpa menggunakan air seperti menggosok tangan menggunakan alcohol dengan pengeringan selama 15-30 detik.

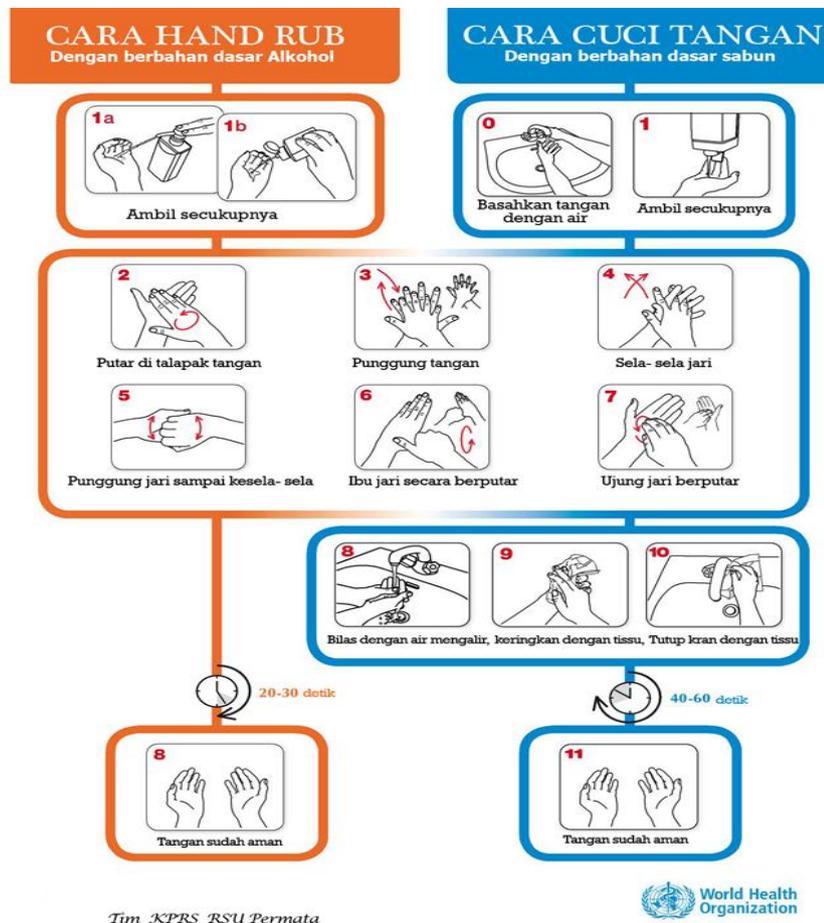
Antiseptik spesifik yang digunakan untuk mencuci tangan antara lain *Chlorhexidine* 2%, *Povidone Iodine* 5%-7,5%, *Triclosan* 1%, Alkohol 70% (Rasyid, 2009) .

Rekomendasi WHO (2009) mengenai cara atau langkah cuci tangan dengan sabun dan air adalah sebagai berikut:

- 1) Melepaskan perhiasan (cincin, gelang), jam tangan sebelum cuci tangan.
- 2) Memastikan kuku telah dipotong.
- 3) Menggulung lengan baju hingga ke siku.
- 4) Membasahi hingga pergelangan tangan.
- 5) Menempatkan tangan lebih rendah dari siku (memungkinkan air mengalir melalui sela-sela jari dan mencegah kontaminasi lengan).
- 6) Menggunakan sabun hingga berbusa.
- 7) Menggosok tangan secara memutar hingga ke pergelangan tangan menggunakan sabun selama 10-15 detik dari telapak tangan, punggung tangan, jari dan sela-sela jari serta pergelangan tangan.
- 8) Mengulangi cuci tangan jika tangan sangat kotor.
- 9) Membersihkan daerah bawah kuku.
- 10) Membilas dengan air, tangan tetap berada di bawah lengan bawah.
- 11) Menggunakan ember dengan gayung atau kendi jika tidak ada air mengalir.
- 12) Mengeringkan tangan dengan serbet bersih, handuk kering dan bersih ataupun udara bebas.
- 13) Menutup kran air dengan handuk kering dan bersih menggunakan siku untuk mencegah kontaminasi ulang.

Setelah cuci tangan menggunakan air, WHO juga merekomendasikan cuci tangan tanpa menggunakan air, yaitu: Menggosok kedua tangan menggunakan zat antiseptik di seluruh

permukaan tangan, jari-jari dan punggung tangan dengan pengeringan selama 15-30 detik tanpa dibilas.

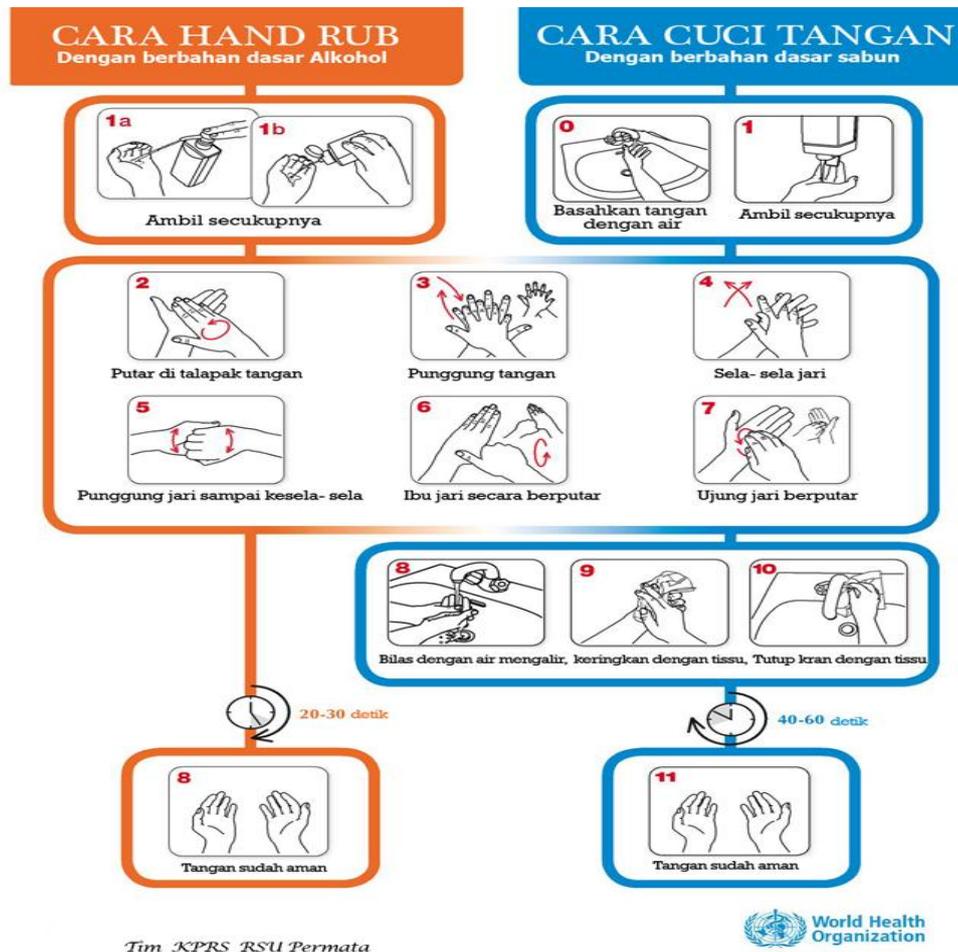


Gambar 2. Cara mencuci tangan menggunakan sabun dan air (WHO, 2009)

Keterangan mencuci tangan menggunakan sabun:

- 1) Prodesur 0 : Basahi tangan dengan air.
- 2) Prosedur 1 : Tuangkan sabun secukupnya.
- 3) Prosedur 2 : Ratakan dengan kedua telapak tangan.
- 4) Prosedur 3 : Telapak tangan kanan di atas tangan kiri, gosok punggung dan sela-sela tangan kiri dengan tangan kanan kemudian sebaliknya.
- 5) Prosedur 4 : Gosok kedua telapak tangan dan sela-sela jari.

- 6) Prosedur 5 : Jari-jari sisi dalam dari kedua tangan saling mengunci.
- 7) Prosedur 6 : Gosok ibu jari kiri berputar dalam gengaman tangan kanan dan kiri lakukan sebaliknya.
- 8) Prosedur 7 : Gosokkan dengan memutar ujung jari-jari tangan kanan di telapak tangan kiri dan sebaliknya.
- 9) Prosedur 8 : Bilas dengan air.
- 10) Prosedur 9 : Keringkan secara menyeluruh dengan handuk sekali pakai.
- 11) Prosedur 10: Gunakan handuk untuk mematkan kran.
- 12) Prosedur 11: Durasi waktu yang digunakan untuk seuruh prosedur adalah selama 40-60 detik.



Gambar 3. Cara mencuci tangan menggunakan alkohol (WHO 2009)

Keterangan mencuci tangan menggunakan alkohol:

- 1) Prosedur 1 : Tuangkan alkohol ke telapak tangan secukupnya.
- 2) Prosedur 2 : Gosokkan pada kedua telapak tangan
- 3) Prosedur 3 : Telapak tangan kanan di atas tangan kiri, gosok punggung dan sela-sela tangan kiri dengan tangan kanan kemudian sebaliknya.
- 4) Prosedur 4 : Gosok kedua telapak tangan dan sela-sela jari.
- 5) Prosedur 5 : Jari-jari sisi dalam ari kedua tangan saling mengunci

- 6) Prosedur 6 : Gosok ibu jari iri berputar dan gengaman tangan kanan dan lakukan sebaliknya.
- 7) Prosedur 7 : Gosokkan dengan memutar ujung jari-jari tangan kanan di telapak tangan kiri dan sebaliknya.
- 8) Prosedur 8 : Durasi waktu yang digunakan untuk seluruh prosedur adalah selama 20-30 detik.

3. Antiseptik

a. Definisi antiseptik

Antiseptik didefinisikan sebagai bahan kimia yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan jasad renik seperti bakteri, jamur, dan lain-lain pada jaringan hidup (Subronto dan Tjahajati, 2001).

b. Bahan Antiseptik

Hand Hygiene merupakan salah satu tindakan pencegahan infeksi yang dalam pelaksanaannya memakai antiseptik dengan bahan-bahan kimia yang aman, tidak menimbulkan iritasi dan alergi. Bahan-bahan antiseptik tersebut umumnya dicampur pada produk-produk di pasaran baik dalam bentuk sabun padat dan sabun cair, atau hanya berupa cairan/*solution*. Bahan antiseptik tersebut antara lain (Siswandono, 2009) :

1) Alkohol

Antiseptik yang berbahan dasar alkohol mengandung *Etanol*, *Isopropanol*, *n-propanol* atau kombinasi dari dua bahan kimia tersebut. Aktivitas antimikroba alkohol terletak pada kemampuannya mendenaturasi protein dinding sel bakteri. *Solutionalcohol* yang mengandung kadar alkohol antara 60%-80% lebih efektif mendenaturasi protein daripada alkohol konsentrasi tinggi (>80%) karena protein tidak mudah didenaturasi pada keadaan kadar air yang rendah. Alkohol mempunyai aktifitas antimikroba (*invitro*) yang sangat baik untuk membunuh bentuk vegetative bakteri gram positif dan bakteri gram negative, termasuk bakteri pathogen yang resisten terhadap multidrug, *Myobacterium tuberculosis*, berbagai jenis jamur dan virus ber-envelop (*lipophilic*). Seperti virus *Syncytial respiratory* tetapi untuk membunuh virus *Hepatitis B* dan *C* diperlukan alcohol dengan kadar antara 60%-70% (Siswandono, 2000).

Disamping keefektifan alkohol dalam membunuh kuman pathogen, alkohol mempunyai aktivitas yang rendah dalam membunuh spora bakteri, *ooct protozoa* dan virus tidak ber-envelop (*non-lipophilic*) tertentu. Beberapa penelitian secara *in vivo* menyatakan bahwa alkohol sangat efektif mengurangi angka kuman di tangan, yaitu rata-rata 3,5 log 10 setelah aplikasi selama 30 detik dan 4,0-5,0 log 10 setelah aplikasi selama 60 detik. Pada

tahun 1994 FDA TFM mengklasifikasikan *ethanol* 60%-95% dalam kategori I (aman dan efektif untuk digunakan sebagai antiseptik atau produk pencuci tangan). Untuk memperkuat efek antiseptik dari alcohol, biasanya ditambahkan bahan *Chlorhexidine*, *quaternary ammonium compouns*, *Octenidine* atau *Triclosan* pada *solution alcohol base* (Boyce *et al.*, 2002).

2) Hexachlorophene

Merupakan suatu *bisphenol* yang terdiri atas dua grup fenol dan tiga gugus klorin. Pada tahun 1950 dan awal tahun 1960, emulsi mengandung 3% *Hexachloropene* digunakan untuk cuci tangan, *surgical scrub* dan untuk memandikan bayi di rumah sakit. Aktivitas antimikroba *Hexachloropene* bersifat bakteristatik, sehingga bisa menginaktivasi system enzim essensial bakteri, dan baik dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, tetapi aktivitasnya relative lemah dalam membunuh bakteri gram negative, jamur, *Mycobacterium*.

Pada pemakaian bahan pencuci tangan secara rutin ternyata Hexachloropeneterserap melalui kulit dan memasuki peredaran darah dengan jumlah 0,1-0,6 ppm dan pada awal tahun 1970, *Hexachloropene* digunakan untuk memandikan bayi sehingga menyebabkan *neurotoxic* atau degenerasi vacuolar. Pada tahun 1972, FDA TFM memperingatkan bahwa *Hexachloropene* tidak aman dan tidak efektif untuk digunakan sebagai antiseptik pencuci

tangan serta tidak digunakan pada pasien luka bakar dan kulit sensitif (WHO, 2009).

3) Chlorhexidine

Merupakan *kation bisbiguanide* yang dikembangkan di Inggris pada awal tahun 1950 dan dikenalkan di Amerika pada tahun 1970. *Chlorhexidine* bersifat tidak larut dalam air, tetapi jika ditambahkan gugus *digluconat* maka bersifat larut dalam air. Aktivitas antimikroba *Chlorhexidine* adalah mengakibatkan presipitasi komponen sel bakteri. *Chlorhexidine* mempunyai aktivitas yang baik dalam membunuh bakteri gram positif, tetapi kurang baik dalam membunuh bakteri gram negative, jamur dan basil tuberkel (Boyce, *et al.*, 2002)

Chlorhexidine mempunyai aktivitas yang baik dalam membunuh virus ber-*envelop (in vitro)* seperti virus *Harpes simplex*, HIV, *Cytomegalovirus*, *Influenza* dan virus *Syncytial respiratory* tetapi aktivitasnya kurang baik dalam membunuh virus *non-envelop* seperti *rotavirus*, *adenovirus*, dan *enterovirus*. Aktivitas antimikroba *Chlorhexidine* dipengaruhi oleh bahan-bahan organik, hal ini terjadi karena *Chlorhexidine* merupakan molekul *kation* sehingga aktivitasnya dapat diturunkan oleh sabun alami (*natural soap*), berbagai anion organik, *surfaktan nonionic* dan rem tangan yang mengandung bahan emulsi *anion* (Boyce, *et al.*, 2002).

Detergent yang mengandung Chlorhexidine 0,5% atau 0,75% lebih efektif daripada sabun *plain*, tetapi kurang efektif jika dibandingkan dengan *detergent* yang mengandung 2% Chlorhexidine gluconate. Penggunaan *Chlorhexidine* >1% harus berhati-hati karena jika kontak dengan mata dapat mengakibatkan konjungtivitis dan kerusakan kornea serta menyebabkan *ototoxicity*. Kontak langsung dengan jaringan otak dan selaput otak harus dihindarkan. Pada penggunaan *Chlorhexidine* 2% juga dapat menyebabkan *dermatitis* jika digunakan secara rutin untuk antiseptik dan jarang menimbulkan alergi (Boyce, *et al.*, 2002).

4) Chloroxylonol

Dikenal juga sebagai *Parachlorometaxylonol* (PCMX), pada akhir tahun 1920 dikembangkan di Eropa dan digunakan di Amerika sejak tahun 1950. *Chloroxylonol* merupakan unsur halogen yang disubstitusikan pada cincin fenol yang digunakan sebagai campuran kosmetik dan bahan aktif dalam sabun antimikroba. Aktivitas antimikroba *Chloroxylonol* adalah inaktivasi berbagai enzim bakteri dan mengakibatkan perubahan pada dinding sel. Secara *in vitro*, *Chloroxylonol* dapat membunuh bakteri gram positif dan sangat baik membunuh bakteri gram negative, *Mycobacterium* dan virus tertentu. *Chloroxylonol* kurang efektif membunuh *P. aeruginosa* tetapi dengan penambahan *Ethylemediaminetetraacetic acid* (EDTA) meningkatkan aktivitas

dalam membunuh *Pseudomonas sp.* Aktivitas antimikroba *Chloroxylonol* sedikit dipengaruhi oleh bahan organik, tetapi dapat dinetralkan oleh surfaktan *non-ionic* (*Canada Communicable Disease Report*, 1998).

c. Mekanisme Kerja Antiseptik

Antiseptik merupakan bahan antibakteri. Bahan anti bakteri dapat diartikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sehingga bahan tersebut dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri. Berdasarkan mekanisme kerjanya, anti bakteri dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu :

1) Menghambat sintesis dinding sel bakteri

Bakteri mempunyai lapisan luar yang rigid, yakni dinding sel. Dinding sel mempertahankan bentuk bakteri dan melindungi sel bakteri yang mempunyai tekanan osmotik internal tinggi. Tekanan internal tersebut tiga hingga lima kali lebih besar pada bakteri Gram positif daripada bakteri gram negatif. Trauma pada dinding sel atau penghambatan pembentukannya menimbulkan lisis pada sel. Pada lingkungan yang hipertonik, dinding sel yang rusak menimbulkan bentuk protoplast bakteri sferik dari bakteri gram positif atau asferoplast dari bakteri gram negatif.

2) Mengganggu permeabilitas membran sel bakteri

Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh membran sitoplasma yang berperan sebagai barrier permeabilitas selektif,

membawa fungsi transpor aktif dan kemudian mengontrol komposisi internal sel. Jika fungsi integritas membran sitoplasma dirusak, makro molekul dan ion keluar dari sel kemudian sel rusak atau terjadi kematian. Membran sitoplasma bakteri mempunyai struktur berbeda dibanding sel binatang dan dapat dengan mudah dikacaukan oleh agen tertentu.

3) Menghambat sintesis protein sel bakteri

Bakteri mempunyai 70S ribosom, sedangkan sel mamalia mempunyai 80S ribosom. Subunit masing-masing tipe ribosom, komposisi kimianya dan spesifikasi fungsinya berbeda sehingga dapat menerangkan mengapa antibakteri mampu menghambat sintesis protein dalam ribosom bakteri tanpa berpengaruh pada ribosom mamalia.

4) Menghambat sintesis atau merusak asam nukleat bakteri

Bahan antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan ikatan yang sangat kuat pada enzim DNA Dependent RNA Polymerase bakteri sehingga menghambat sintesis RNA bakteri.

4. Lingkungan Rumah Sakit Berhubungan dengan Infeksi Nosokomial

Untuk mengurangi terjadinya infeksi nosokomial perlu dilakukan langkah-langkah menghilangkan kuman penyebab infeksi dari sumber infeksi, mencegah kuman tersebut mencapai penderita dan cara menjauhkan penderita/manusia yang rentan dengan cara isolasi sumber kuman patogen.

Faktor lingkungan rumah sakit yang perlu diperhatikan dalam rangka menurunkan angka infeksi nosokomial adalah:

- a. Lingkungan berdasarkan tempatnya meliputi antara lain: disain ruang penderita yang memenuhi standar dan persyaratan, penyediaan air bersih, fasilitas cuci tangan, desinfeksi dan sterilisasi. Pembuangan limbah cair dan padat, sanitasi dapur, sanitasi binatu/laundry, pengendalian serangga, tikus dan binatang pengganggu, arus lalu lintas orang.
- b. Lingkungan berdasarkan media kualitas air dan udara serta bunga dan tanaman (Depkes RI, 2002)

Lingkungan rumah sakit berdasarkan tempatnya ada beberapa tata ruang, ruang rawatan, ruang tindakan medis, rawat jalan, rawat inap, rumah tangga dan ruang administrasi sebaliknya saling terpisah. Peletakan masing-masing ruangan harus disesuaikan dengan lalu lintas penderita, pengunjung, dan para petugas rumah sakit.

Pengaturan ruangan perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut: Cara penularan penyakit (*mode of transmision*), arus lalu lintas pasien (*patient traffic*) ruang depan isolasi, ruang dengan bangunan lain. Tersedianya tempat sampah yang sesuai dengan jenis sampahnya.

Setiap renovasi, pemeliharaan, pengembangan maupun pembangunan gedung di lingkungan RS harus mempertimbangkan keselamatan dari sisi pencegahan dan pengendalian infeksi RS. Desain konstruksi bangunan diarahkan untuk menjamin tercapainya kondisi

kebersihan, tata udara, pencahayaan dan kebisingan lingkungan yang mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan RI No1204/Menkes/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan RumahSakit.

Desain, penataan ruang bangunan dan penggunaannya harus sesuai dengan fungsi, memenuhi persyaratan serta dikelompokkan berdasarkan tingkat risiko terjadinya penularan penyakit (kohorting), yaitu :

1) Zona Resiko Rendah (Normal)

Zona ini terdiri dari area resepsionis (ruang administrasi dan pendaftaran), ruang tunggu keluarga pasien, janitor dan ruang utilitas kotor. Zona ini mempunyai jumlah partikel debu per m³ > 3.520.000 partikel dengan diameter 0,5 µm.

2) Zona Resiko Sedang (Normal dengan Pre Filter)

Zona ini terdiri dari ruang ruang rawat inap bukan penyakit menular, ruang rawat jalan, instalasi gizi, IPSRS, ruang istirahat dokter dan perawat, ruang plester, pantri petugas, ruang tunggu pasien (*holding*), ruang transfer dan ruang loker (ruang ganti pakaian dokter dan perawat).

Zone ini mempunyai jumlah maksimal partikel debu per m³ 3.520.000 partikel dengan diameter 0,5 µm

3) Zona Resiko Tinggi (Semi Steril dengan Medium Filter)

Zona ini meliputi ruang penyimpanan perlengkapan bedah, ruang penyimpanan peralatan anastesi, IGD (Instalasi Gawat Darurat), ruang bersalin, kamar jenazah, instalasi farmasi, dan ruang radiologi.

Zona ini mempunyai jumlah maksimal partikel debu per m³ adalah 352.000 partikel dengan diameter 0,5 µm.

4) Zona Resiko Sangat Tinggi (Steril dengan Pre Filter, Medium Filter, Hepa Filter)

Zona ini adalah ruang operasi, dengan tekanan udara positif. Yang termasuk dalam zona ini adalah ruang ICU (Intensif Care Unit), Ruang Padma, Ruang operasi, ruang laboratorium, ruang isolasi. Zone ini mempunyai jumlah maksimal partikel debu per m³ adalah 35.200 partikel dengan diameter 0,5 µm.

5. Angka Kuman

a. Metode Pemeriksaan Angka Kuman

Pengukuran mikroorganisme dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran mikroorganisme secara langsung dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1) Metode *Total Count*

Pada metode ini sampel ditaruh di suatu ruang hitung (seperti hemasitometer) dan jumlah sel dapat ditentukan secara langsung dengan bantuan mikroskop (Hadioetomo, 1993).

Jika setetes kultur dimasukkan kedalam wadah (misalnya hemasitometer) yang diketahui volumenya, maka jumlah sel yang dapat dihitung. Akan tetapi cara tersebut memiliki keterbatasan, yaitu tidak dapat membedakan sel hidup atau mati dan tidak dapat

digunakan pada jumlah sel yang sangat sedikit (kurang dari 10^2 sel/ml) (Purwoko, 2007).

Kelemahan lainnya ialah sulitnya menghitung sel yang berukuran sangat kecil seperti bakteri karena kekebalan hemositometer tidak memungkinkan digunakannya lensa objektif celup minyak. Hal ini dibatasi dengan cara mencernai sel sehingga menjadi lebih mudah dilihat. Kelemahan lain lagi ialah kadang-kadang cenderung bergerombol sehingga sukar membedakan sel-sel individu. Cara mengatasinya ialah menceraikan-beraikan gerombolan sehingga tersebut dengan menambahkan bahan anti gumpalan seperti *dinatrium etilanadiamina tetra asetat* dan *tween-80* sebanyak 0,1%. Keuntungan metode ini ialah pelaksanaannya cepat dan tidak memerlukan banyak peralatan (Hadioetomo, 1993).

2) Metode Elektronik Counter

Pada pengukuran ini, suspensi mikroorganisme dialirkan melalui lubang kecil (orifice) dengan bantuan aliran listrik. Elektroda yang ditempatkan pada dua sisi orifice mengukur tekanan listrik (ditandai dengan naiknya tekanan) pada saat bakteri melalui orifice. Pada saat inilah sel terhitung. Keuntungan metode ini adalah hasil bisa diperoleh dengan lebih cepat dan lebih akurat, serta dapat menghitung sel dengan ukuran besar. Kerugiannya metode ini tidak bisa digunakan untuk menghitung bakteri karena

adanya gangguan derbit, filamen, dan sebagainya, serta tidak dapat membedakan antara sel hidup dan sel mati (Pratiwi, 2008).

3) Metode Plating Technique

Metode ini merupakan metode perhitungan jumlah sel tampak (visible) dan di dasarkan pada asumsi bahwa bakteri hidup akan tumbuh, membelah dan memproduksi satu koloni tunggal. Satuan perhitungan yang dipakai adalah CFU (*Colony Forming Unit*) dengan cara membuat seri pengenceran sampel dan menumbuhkan sampel pada media padat. Pengukuran dilakukan pada plat dengan jumlah koloni berkisar 25-250 atau 30-300. Keuntungan metode ini adalah sederhana, mudah dan sensitif karena menggunakan *colony counter* sebagai alat hitung dapat digunakan untuk menghitung mikroorganisme pada sampel makanan, air ataupun tanah. Kerugiannya adalah harus digunakan media yang sesuai dan perhitungannya yang kurang akurat karena satu koloni tidak selalu berasal dari satu individu sel (Pratiwi, 2008).

4) Metode Turbidimetrik

Bila kita harus memeriksa konsentrasi sel jumlah besar biakan, maka metode cawan bukanlah pilihan yang baik karena tidak hanya memakan waktu tetapi juga memerlukan media dan pecah-belah dalam jumlah besar. Untuk kasus demikian tersedia metode

yang lebih cepat dan praktis, yaitu pengukuran kekeruhan biakan dengan fotokilometer (Hadioetomo, 1993).

Secara rutin jumlah sel bakteri dapat dihitung dengan cara menghitung kekeruhan (turbiditas) kultur. Semakin keruh suatu kultur, semakin banyak jumlah sel. Prinsip dasar metode turbidimeter adalah jika cahaya mengenai sel, maka sebagian cahaya diserap dan sebagian cahaya diteruskan. Jumlah cahaya yang diserap proporsional (sebanding lurus dengan jumlah sel bakteri).Ataupun jumlah cahaya yang diteruskan berbanding terbalik dengan jumlah sel bakteri.Semakin banyak jumlah sel, semakin sedikit cahaya yang diteruskan.Metode ini memiliki kelemahan tidak dapat membedakan antara sel mati dan sel hidup (Purwoko, 2007).

5) Metode filtrasi membran

Pada metode ini sampel dialirkan pada suatu sistem filter membran dengan bantuan *vaccum*. Bakteri yang terperangkap selanjutnya ditumbuhkan pada media yang sesuai dan jumlah koloni dihitung.Keuntungan metode ini adalah dapat menghitung sel hidup dan sistem perhitungannya langsung, sedangkan kerugiannya adalah tidak ekonomis (Pratiwi, 2008).

6) Metode Berat Kering

Cara yang paling cepat mengukur jumlah sel adalah metode berat kering. Metode tersebut relatif mudah dilakukan, yaitu

kultur disaring atau disentrifugasi, kemudian bagian yang disaring atau yang mengendap hasil sentrifugasi dikeringkan. Pada metode ini juga tidak dapat membedakan sel yang hidup dan mati. Akan tetapi keterbatasan itu tidak mengurangi manfaat metode tersebut dalam hal mengukur efisiensi fermentasi, karena pertumbuhan diukur dengan satuan berat, sehingga dapat diperhitungkan dengan parameter konsumsi substrat dan produksi senyawa yang diinginkan (Purwoko, 2007).

Metode pengukuran pertumbuhan mikroorganisme secara tidak langsung dapat dilakukan dengan beberapa metode sebagai berikut :

1) Metode *Viable Count*

Kultur diencerkan sampai batas yang diinginkan. Kultur encer ditumbuhkan kembali pada media, sehingga diharapkan setiap sel tumbuh menjadi 1 koloni beberapa saat berikutnya, biasanya 4-12 jam. Akan tetapi cara ini memiliki keterbatasan, yaitu jumlah sel terhitung biasanya lebih dari sebenarnya (kemungkinan besar 1 koloni dapat berasal dari 2 sel) dan tidak dapat di aplikasikan pada bakteri yang tumbuh lambat. Pada metode tersebut yang perlu diperhatikan adalah jumlah sel bakteri harus mendekati kelipatan 10 pada setiap pengencerannya. Jika tidak pengenceran dianggap gagal. Misalnya cawan yang dapat dihitung jumlahnya adalah yang mempunyai jumlah sel sekitar 2-4 untuk sampel pengenceran (10^{-x}), 20-40

untuk sampel pengenceran ($10^{(x+1)}$) dan 200-400 untuk sampel pengenceran ($10^{-(x+2)}$) (Purwoko, 2007).

2) Metode Aktivitas Metabolik

Metode ini di dasarkan pada asumsi bahwa produk metabolit tertentu, misalnya asam atau CO_2 , menunjukkan jumlah mikroorganisme yang terdapat di dalam media. Misalnya pengukuran produksi asam untuk menentukan jumlah vitamin yang di hasilkan mikroorganisme (Pratiwi, 2008).

3) Metode Berat Sel Kering

Metode ini umum digunakan untuk mengukur pertumbuhan fungi berfilamen. *Miselium* fungi dipisahkan dari media dan dihitung sebagai berat kotor. *Miselium* selanjutnya dicuci dan dikeringkan dengan alat pengering (desikator) dan ditimbang beberapa kali hingga mencapai berat yang konstan yang dihitung sebagai berat sel kering (Pratiwi, 2008)

b. Standar Angka Kuman di Tangan

Jumlah mikroorganisme pada tangan sebeforem cuci tangan menurut referensi adalah:

Tabel 3. Jumlah mikroorganisme pada tangan

No.	Lokasi pada tangan	Kepadatan mikroorganisme (CFU/cm ²)
1.	Di bawah kuku jari	61.368
2.	Telapak tangan	847
3.	Punggung tangan	250
4.	Di sela jari	223
6.	Di atas kuku jari	89

Sumber: Number of Microorganism on Your Hands, 2008)

B. Kerangka Teori

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang muncul selama seseorang dirawat atau setelah selesai dirawat atau setelah selesai dalam masa perawatan dan menunjukkan gejala infeksi setelah 72 jam pasien berada di rumah sakit (Utama, 2008).

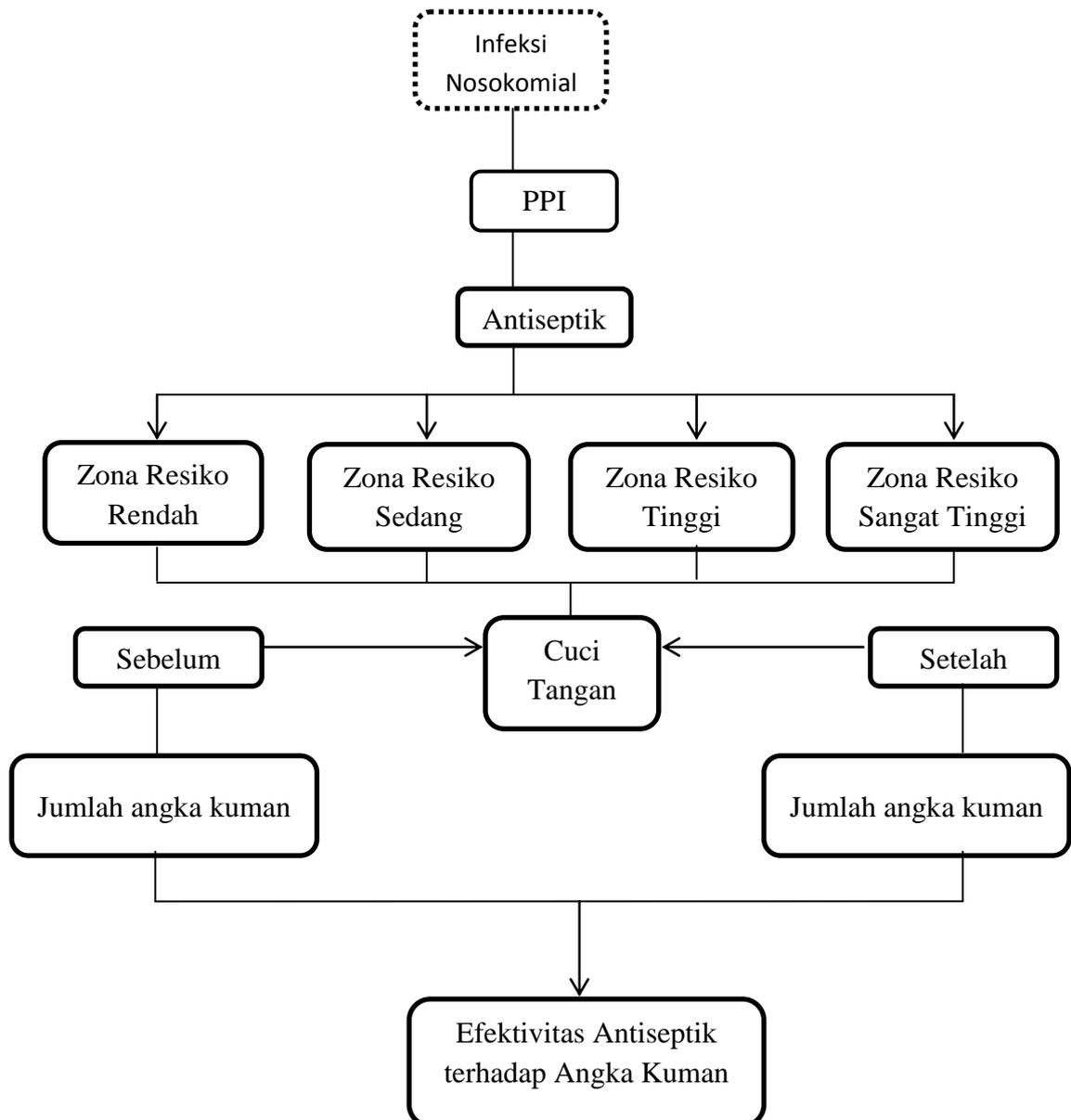
Kebersihan tangan merupakan komponen terpenting dari Kewaspadaan Standar dan merupakan salah satu metode yang paling efektif dalam mencegah penularan patogen yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan (WHO, 2008).

Metode untuk meningkatkan hygiene tangan adalah dengan menggosok tangan dengan menggunakan alkohol atau antiseptik. Antiseptik didefinisikan sebagai bahan kimia yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan jasad renik seperti bakteri, jamur, dan lain-lain pada jaringan hidup (Subroto dan Tjahajati, 2001). Beberapa macam antiseptik contohnya adalah alkohol 60-90%, klorheksidin gluknat, yodium 3%, idodofor 7,5-10% (Saifuddin, 2005)

Untuk mengurangi terjadinya infeksi nosokomial perlu dilakukan langkah-langkah menghilangkan kuman penyebab infeksi dari sumber infeksi salah satunya adalah pengaturan ruangan. Pengaturan ruangan harus memperhatikan hal-hal seperti berikut: cara penularan penyakit (mode of transmission), arus lalu lintas pasien (patient traffic) ruang depan isolasi, ruang dengan bangunan lain. Desain ruang rumah sakit dikelompokkan berdasarkan tingkat risiko terjadinya penularan penyakit (kohorting), yaitu zona resiko

rendah, zona resiko sedang, zona resiko tinggi, dan zona resiko sangat tinggi
(Deepkes RI, 2004)

C. Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan angka kuman pada petugas medis sebelum dan sesudah melaksanakan *hand hygiene* di RSUD Kota Yogyakarta.
2. Terdapat pengaruh penempatan antiseptik di RSUD Kota Yogyakarta terhadap perbedaan angka kuman sebelum dan sesudah tindakan *hand hygiene*.
3. Penurunan jumlah angka kuman yang tertinggi berdasarkan antiseptik yang terletak di zona sangat tinggi (*ICU*) kemudian diikuti zona tinggi (*IGD*), zona sedang (bangsal KIA Kenanga), dan zona rendah (ruang administrasi PPI).