

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi Nosokomial

1. Pengertian infeksi nosokomial

Istilah “nosokomial” berasal dari Bahasa Yunani “*nosokomeio*” yang berarti rumah sakit, namun kini dikenal dengan *Healthcare Associated Infections* (HAIs). HAIs muncul pada pasien saat menjalani perawatan di fasilitas pelayanan kesehatan yang sebelumnya tidak menunjukkan tanda-tanda infeksi, yang pada saat masuk belum menunjukkan tanda-tanda infeksi. Infeksi ini umumnya muncul setelah pasien dirawat minimal 48 jam dan berhubungan dengan kontak terhadap lingkungan, peralatan medis, atau tenaga kesehatan (mortalitas) (Dalimunthe, 2019). Dari segi epidemiologi, infeksi nosokomial disebabkan oleh berbagai mikroorganisme patogen, seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Infeksi ini paling sering terjadi di ruang rawat inap, ruang operasi, dan unit perawatan intensif (ICU), karena tingginya frekuensi tindakan medis invasif serta interaksi langsung antara tenaga kesehatan dan pasien (Konoralma, 2019). Faktor lain yang memengaruhi risiko infeksi termasuk kebersihan tangan, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta sterilisasi dan disinfeksi peralatan medis (CDC, 2002).

2. Sumber penularan infeksi nosokomial

Infeksi nosokomial merupakan salah satu masalah serius dalam pelayanan kesehatan karena dapat ditularkan melalui berbagai sumber yang ada di lingkungan fasilitas kesehatan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penularan langsung terjadi melalui kontak antara pasien dan tenaga kesehatan, terutama saat melakukan tindakan medis tanpa memperhatikan prinsip aseptik. Sedangkan penularan tidak langsung dapat berlangsung melalui benda mati yang terkontaminasi mikroorganisme patogen, seperti stetoskop, termometer, selang infus, alat suntik, dan permukaan tempat tidur pasien (Weber dkk., 2010).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2017, penularan infeksi nosokomial terjadi melalui enam komponen rantai infeksi yang saling berhubungan, yaitu agen infeksius, reservoir, portal keluar, cara penularan, portal masuk, dan inang yang rentan. Agen infeksius mencakup mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit yang memiliki tingkat patogenisitas dan virulensi berbeda. Reservoir merupakan tempat mikroorganisme hidup dan berkembang biak, seperti manusia, hewan, air, tanah, serta benda mati seperti peralatan medis. Mikroba meninggalkan reservoir melalui portal keluar, misalnya saluran pernapasan, pencernaan, kemih, atau luka terbuka, dan berpindah melalui cara penularan tertentu seperti kontak langsung, kontak tidak langsung melalui benda terkontaminasi, droplet udara, maupun vektor seperti serangga dan tikus. Setelah itu, mikroorganisme masuk ke tubuh individu lain melalui portal masuk seperti saluran napas, pencernaan, kemih, alat kelamin, atau kulit yang tidak utuh. Individu yang memiliki sistem kekebalan tubuh lemah, kekurangan gizi, menderita penyakit kronis, luka bakar, atau sedang dalam masa

pemulihan pasca operasi termasuk kategori inang yang beresiko tinggi (Kemenkes RI, 2017).

3. Dampak infeksi nosokomial

Infeksi ini tidak hanya berdampak pada kondisi kesehatan pasien, tetapi juga menimbulkan konsekuensi luas terhadap sistem pelayanan kesehatan secara keseluruhan. Penyakit ini menyebabkan peningkatan angka kesakitan (*morbiditas*) dan kematian (*mortalitas*), memperpanjang masa rawat pasien, serta menambah beban biaya bagi rumah sakit dan pasien. Dampak infeksi nosokomial juga meluas pada aspek sosial dan psikologis, karena pasien yang terinfeksi sering mengalami tekanan emosional, kecemasan, serta penurunan kualitas hidup akibat perawatan yang lebih lama dan intensif (Maharani dkk., 2023). Secara umum, dampak infeksi nosokomial dapat dijelaskan dalam Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017) dalam beberapa poin berikut:

a. Peningkatan angka morbiditas dan mortalitas.

Infeksi ini memperburuk kondisi klinis pasien, terutama mereka yang memiliki daya tahan tubuh lemah, sedang menjalani prosedur invasif, atau menderita penyakit kronis. Sehingga meningkatkan risiko komplikasi dan risiko kematian.

b. Beban finansial yang tinggi bagi pasien dan rumah sakit

Pasien membutuhkan perawatan tambahan seperti penggunaan antibiotik spektrum luas, tindakan medis lanjutan, serta masa rawat inap yang lebih lama yang berdampak pada kenaikan biaya rumah sakit dan beban ekonomi pasien.

c. Gangguan psikologis dan penurunan kualitas hidup pasien

Pasien umumnya cemas, stres, dan ketakutan akan kematian atau kecacatan

permanen. Selain itu, lamanya masa rawat inap mengakibatkan kehilangan pendapatan, terganggunya aktivitas sosial, dan menurunnya semangat hidup.

d. Penurunan kepercayaan publik dan reputasi fasilitas kesehatan

Kejadian infeksi yang tidak terkendali dapat merusak citra dan kepercayaan masyarakat terhadap rumah sakit atau puskesmas dan kredibilitas lembaga pelayanan kesehatan di mata masyarakat.

e. Konsekuensi hukum bagi tenaga kesehatan dan institusi

Apabila infeksi ini terbukti terjadi karena kelalaian, seperti pelanggaran standar prosedur operasional (SPO) atau kelalaian dalam menjaga kebersihan lingkungan, maka tenaga kesehatan dan institusi dapat menghadapi tuntutan hukum, sehingga institusi perlu memperkuat sistem pengawasan dan pelatihan tenaga kesehatan.

4. Upaya pencegahan infeksi nosokomial

Upaya pencegahan infeksi nosokomial menjadi prioritas utama dalam peningkatan mutu pelayanan kesehatan dan keselamatan pasien di seluruh fasilitas pelayanan. Setiap institusi pelayanan kesehatan wajib melaksanakan Program Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI) yang mencakup tahap-tahap mulai dari perencanaan, persiapan, pelaksanaan, pembinaan, pengawasan, penilaian, hingga evaluasi terhadap seluruh kegiatan pencegahan infeksi di fasilitas kesehatan. Tujuan utamanya adalah untuk menekan angka kejadian infeksi yang muncul selama proses perawatan medis melalui penerapan prinsip kebersihan, sterilisasi, dan penggunaan alat pelindung diri secara konsisten. Sebagai contoh, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2017 menegaskan bahwa setiap pelayanan kesehatan harus menjalankan standar

pencegahan infeksi secara sistematis, terencana, dan berkesinambungan guna menciptakan lingkungan pelayanan yang aman bagi pasien maupun tenaga kesehatan (Kemenkes RI, 2017).

Strategi pencegahan infeksi nosokomial dapat dibagi menjadi tiga kategori besar: operasional, organisasi, dan struktural. Pada level operasional, diterapkan langkah-langkah standar kewaspadaan (*standard precautions*) yang meliputi: memastikan kebersihan tangan (*hand hygiene*) secara rutin dan benar setiap kontak dengan pasien maupun lingkungan (Abrar, 2024), penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai untuk berbagai situasi, pembersihan lingkungan dan peralatan setelah digunakan pasien dengan antiseptik sebelum dan setelah prosedur. Selanjutnya, pada level pencegahan berdasarkan penularan (*transmission-based precautions*), diterapkan tindakan khusus apabila terdapat pasien yang diduga membawa agen infeksius dengan potensi penularan tinggi. Tindakan ini meliputi isolasi pasien, pengelolaan linen dan peralatan makan pasien secara terpisah, serta pengendalian fasilitas udara/ventilasi dan aliran udara khusus bila diperlukan (Syarli dkk.,2023).

Salah satu strategi dalam pencegahan infeksi di rumah sakit adalah pemenuhan prosedur kebersihan tangan, sebab tangan petugas kesehatan adalah sarana penyebaran paling sering bagi mikroba seperti *Staphylococcus aureus*. Mematuhi panduan Lima Momen untuk Kebersihan Tangan dari WHO (2009) menjadi ukuran krusial untuk menilai keberhasilan pelaksanaan pencegahan infeksi (WHO, 2009).

B. Tenaga Kesehatan

1. Pengertian tenaga kesehatan

Tenaga kesehatan adalah setiap orang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan serta memiliki pengetahuan dan/atau keterampilan melalui pendidikan di bidang kesehatan yang untuk jenis tertentu memerlukan kewenangan untuk melakukan upaya kesehatan. Definisi ini sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan, yang menjelaskan bahwa tenaga kesehatan mempunyai peran penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan kepada masyarakat dengan tanggung jawab menjalankan tugas promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif (UU RI No. 36, 2014).

2. Kualifikasi dan pengelompokan tenaga kesehatan

Menurut Undang–Undang Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan, tenaga di bidang kesehatan terdiri dari : tenaga medis (dokter, dokter gigi, dokter spesialis, dan dokter gigi spesialis), tenaga psikologi klinis, tenaga keperawatan, tenaga kebidanan, tenaga kefarmasian (apoteker dan tenaga teknis kefarmasian), tenaga kesehatan masyarakat, yang termasuk di dalamnya adalah (tenaga promosi kesehatan dan ilmu perilaku, pembimbing kesehatan kerja, tenaga administrasi dan kebijakan kesehatan, tenaga biostatistik dan kependudukan, serta tenaga kesehatan reproduksi dan keluarga), tenaga kesehatan lingkungan (sanitasi lingkungan, entomolog kesehatan, dan mikrobiolog kesehatan), tenaga gizi (nutrisionis dan dietisien), tenaga terapi fisik (fisioterapis, okupasi terapis, terapis wicara, dan akupunktur), tenaga keteknisian medis (perekam medis dan informasi kesehatan, teknik kardiovaskuler, teknisi pelayanan darah, refraksionis optisien/optometris, teknisi gigi, penata anestesi, terapis gigi dan mulut, serta

audiologis), tenaga teknik biomedika (radiografer, elektromedis, ahli teknologi laboratorium medik, fisikawan medik, radioterapis, dan ortotik prostetik), tenaga kesehatan tradisional (tenaga kesehatan ramuan dan tenaga kesehatan tradisional keterampilan) (UU RI No. 36, 2014).

3. Peran tenaga kesehatan

Peran tenaga kesehatan di Indonesia secara komprehensif diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2024 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023. Kedua regulasi ini menjadi dasar hukum bagi penyelenggaraan tenaga kesehatan, termasuk kewenangan, hak, kewajiban, perlindungan hukum, dan pembinaan mutu profesi tenaga kesehatan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan, 2023; Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2024 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023, 2024).

Secara garis besar, peran tenaga kesehatan sebagaimana diatur dalam kedua regulasi tersebut mencakup beberapa aspek seperti pelaksana upaya promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif; penyedia layanan yang aman, bermutu, dan etis; serta profesional yang wajib meningkatkan kompetensi melalui pendidikan berkelanjutan dan evaluasi kinerja. Pemerintah dan organisasi profesi bertanggung jawab terhadap pembinaan mutu, sertifikasi, serta pemerataan tenaga kesehatan melalui penugasan khusus di wilayah DTPK dengan dukungan insentif dan fasilitas memadai. Selain itu, tenaga kesehatan memperoleh perlindungan hukum, jaminan keselamatan, dan kesejahteraan saat menjalankan tugas sesuai standar, serta berkontribusi dalam penelitian dan pengembangan ilmu untuk mendukung

pengambilan kebijakan dan peningkatan kualitas layanan kesehatan nasional (UU No. 17 Tahun 2023, Pasal 321–325, 2023; PP No. 28 Tahun 2024, 2024).

4. Hubungan antara infeksi nosokomial dengan bakteri pada tangan tenaga kesehatan

Salah satu media penularan infeksi yang paling sering ditemukan adalah tangan tenaga kesehatan yang terkontaminasi oleh bakteri patogen dari pasien, alat medis, maupun permukaan di ruang perawatan. Tangan tenaga kesehatan yang terpapar mikroorganisme dapat menjadi faktor penting dalam transmisi silang antar pasien, terutama saat melakukan tindakan invasif seperti perawatan luka, pemasangan infus, atau prosedur bedah minor. Bakteri yang paling sering ditemukan pada tangan tenaga kesehatan meliputi *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter sp.*, dan berbagai bakteri gram negatif lainnya yang diketahui berperan sebagai penyebab utama infeksi nosokomial (Hertina dkk., 2019).

Keberadaan bakteri pada tangan tenaga kesehatan menunjukkan bahwa kulit merupakan salah satu reservoir penting dalam rantai penularan infeksi di rumah sakit. Apabila tidak dilakukan pengendalian secara optimal, bakteri yang menempel pada tangan tenaga kesehatan dapat berpindah ke pasien lain melalui kontak langsung maupun alat medis, yang akhirnya meningkatkan angka kejadian infeksi nosokomial (Parmin dkk., 2024).

Upaya pencegahan infeksi nosokomial yang berkaitan dengan kontaminasi tangan tenaga kesehatan perlu dilakukan secara menyeluruh dengan penerapan program pengendalian dan pencegahan infeksi (PPI) di setiap fasilitas kesehatan, dengan fokus pada pemutusan rantai transmisi mikroorganisme antara pasien dan

petugas medis. Berdasarkan hasil penelitian, tindakan pencegahan yang efektif meliputi pelatihan rutin PPI dasar, penerapan standar prosedur operasional (SPO) saat melakukan tindakan medis, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan dan masker sesuai indikasi klinis (Hertina dkk., 2019)

Selain itu, kegiatan monitoring kepatuhan tenaga kesehatan terhadap protokol kebersihan tangan dan pengendalian infeksi harus dilakukan secara berkelanjutan untuk mengidentifikasi potensi risiko transmisi bakteri dari tangan petugas ke pasien. Evaluasi dan pengawasan terhadap pelaksanaan kebersihan lingkungan, sterilisasi alat medis, serta penegakan kebijakan rumah sakit yang berbasis keselamatan pasien juga menjadi bagian penting dalam menekan laju kejadian infeksi nosokomial (Parmin dkk., 2024)

C. Puskesmas

1. Pengertian puskesmas

Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang berfungsi sebagai pusat pelayanan kesehatan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2019 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat, puskesmas merupakan unit pelaksana teknis di bidang pelayanan kesehatan yang bertugas menyelenggarakan kegiatan kesehatan masyarakat dan pelayanan kesehatan perorangan secara terintegrasi di wilayah kerja tertentu. Dalam pelaksanaannya, puskesmas harus memenuhi standar pelayanan, sarana dan prasarana, serta tenaga kesehatan sesuai ketentuan yang berlaku untuk menjamin pelayanan yang optimal dan berkelanjutan (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2019, 2019).

2. Hubungan antara infeksi nosokomial dengan bakteri yang ditemukan di puskesmas

Menurut beberapa penelitian, hasil kultur bakteri pada berbagai permukaan dan peralatan medis di Puskesmas menunjukkan adanya beberapa jenis bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. Ketiga jenis kteri tersebut dikenal sebagai patogen oportunistik yang sering terlibat dalam kasus infeksi nosokomial (Rosmawarsari dkk., 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa proses pembersihan, disinfeksi, dan sterilisasi peralatan medis di Puskesmas masih belum dilakukan secara optimal. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko infeksi pada pasien, terutama saat dilakukan tindakan medis invasif seperti injeksi, perawatan luka, atau pemasangan infus (Salawati, 2012).

Selain itu, hasil sebuah penelitian menegaskan bahwa tangan tenaga kesehatan merupakan salah satu media utama dalam transmisi bakteri penyebab infeksi nosokomial. Dalam konteks Puskesmas, tenaga medis sering melakukan kontak langsung dengan pasien, sehingga apabila praktik kebersihan tangan tidak dilakukan sesuai standar, maka peluang terjadinya transmisi silang semakin tinggi. Kontaminasi bakteri di tangan petugas maupun pada alat medis yang digunakan secara berulang dapat memicu munculnya infeksi baru di antara pasien. Kondisi tersebut menunjukkan adanya hubungan yang erat antara kebersihan lingkungan Puskesmas dengan peningkatan risiko infeksi nosokomial. Lingkungan yang tidak steril, peralatan medis yang tidak terdisinfeksi dengan baik, serta kurangnya penerapan prosedur pengendalian infeksi menjadi faktor utama dalam penyebaran bakteri patogen. Jika hal ini tidak segera ditangani dengan baik, maka dapat menyebabkan peningkatan angka kejadian infeksi di fasilitas pelayanan primer

C. Puskesmas

Menurut beberapa penelitian, hasil kultur bakteri pada berbagai permukaan dan peralatan medis di Puskesmas menunjukkan adanya beberapa jenis bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. Ketiga jenis bakteri tersebut dikenal sebagai patogen oportunistik yang sering terlibat dalam kasus infeksi nosokomial (Rosmawarsari dkk., 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa proses pembersihan, disinfeksi, dan sterilisasi peralatan medis di Puskesmas masih belum dilakukan secara optimal. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko infeksi pada pasien, terutama saat dilakukan tindakan medis invasif seperti injeksi, perawatan luka, atau pemasangan infus (Salawati, 2012).

Selain itu, hasil sebuah penelitian menegaskan bahwa tangan tenaga kesehatan merupakan salah satu media utama dalam transmisi bakteri penyebab infeksi nosokomial. Dalam konteks Puskesmas, tenaga medis sering melakukan kontak langsung dengan pasien, sehingga apabila praktik kebersihan tangan tidak dilakukan sesuai standar, maka peluang terjadinya transmisi silang semakin tinggi. Kontaminasi bakteri di tangan petugas maupun pada alat medis yang digunakan secara berulang dapat memicu munculnya infeksi baru di antara pasien. Kondisi tersebut menunjukkan adanya hubungan yang erat antara kebersihan lingkungan Puskesmas dengan peningkatan risiko infeksi nosokomial. Lingkungan yang tidak steril, peralatan medis yang tidak terdisinfeksi dengan baik, serta kurangnya penerapan prosedur pengendalian infeksi menjadi faktor utama dalam penyebaran bakteri patogen. Jika hal ini tidak segera ditangani dengan baik, maka dapat menyebabkan peningkatan angka kejadian infeksi di fasilitas pelayanan primer (Parmin dkk., 2024).

3. Profil Puskesmas IV Denpasar Selatan

Puskesmas IV Denpasar Selatan merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama di bawah naungan Dinas Kesehatan Kota Denpasar yang berlokasi di Jalan Pulau Moyo Nomor 63A, Kelurahan Pedungan, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Provinsi Bali. Puskesmas ini mulai beroperasi sejak tahun 2009 memenuhi kebutuhan masyarakat akan pelayanan kesehatan dasar yang komprehensif di wilayah Denpasar bagian selatan (Sekda Denpasar 2020; UPT Puskesmas IV Denpasar Selatan).

Sebagai pusat pelayanan kesehatan masyarakat, Puskesmas IV Denpasar Selatan memiliki tanggung jawab dalam menyelenggarakan upaya kesehatan. Pelayanan yang disediakan meliputi rawat jalan, pelayanan gawat darurat (UGD), laboratorium, farmasi, dan pelayanan gizi masyarakat. Fasilitas ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki volume kunjungan pasien yang tinggi dan berpotensi menjadi area risiko penularan infeksi apabila penerapan kebersihan tangan tidak optimal (Sekda Denpasar 2020; UPT Puskesmas IV Denpasar Selatan).

D. Higienitas tangan dan Sanitasi

Salah satu perilaku kebersihan utama adalah mencuci tangan pakai sabun (CTPS), yang terbukti efektif menurunkan risiko infeksi penyebab gangguan pencernaan dan stunting pada anak (Pradana dkk., 2023). Tangan yang tidak dicuci dengan benar dapat menjadi media penularan kuman dari lingkungan ke tubuh manusia. Puskesmas berperan penting dalam menjaga kebersihan masyarakat melalui upaya promotif dan preventif, termasuk edukasi tentang higienitas dan sanitasi. Penelitian di Puskesmas Singorojo I dan Puskesmas Salawu menunjukkan bahwa penyuluhan tentang kebersihan diri efektif dalam menurunkan kejadian

penyakit berbasis lingkungan (Asyari dkk., 2023; Pradana dkk., 2023).

Namun, kepatuhan tenaga kesehatan terhadap kebersihan tangan masih menjadi tantangan akibat keterbatasan fasilitas dan kesadaran yang rendah. Padahal, tenaga kesehatan berperan penting dalam mencegah infeksi nosokomial yang sering muncul akibat lingkungan tidak steril dan disinfeksi alat medis yang kurang optimal. Pencegahan infeksi di Puskesmas dapat dilakukan melalui penerapan *hand hygiene* yang ketat, sterilisasi alat medis, pengelolaan limbah medis sesuai standar, serta pengawasan kualitas air dan sanitasi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017) menegaskan bahwa air bersih di fasilitas kesehatan harus memenuhi standar fisik, biologis, dan kimia agar layak digunakan untuk mendukung perilaku higienis tenaga kesehatan dan masyarakat.

E. *Staphylococcus aureus*

1. Pengertian *staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat (*coccus*) menyerupai rangkaian buah anggur, sehingga disebut *staphylo* yang berarti “sekumpulan” dan *coccus* yang berarti “bulat”. Bakteri ini bersifat non-motil (tidak bergerak), tidak membentuk spora, dan termasuk mikroorganisme anaerob fakultatif, artinya dapat hidup baik dengan maupun tanpa oksigen. Pertumbuhannya optimal pada suhu 35–37°C dengan pH netral (Hayati dkk., 2019). Secara alami, *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada tubuh manusia pada kulit, rongga hidung bagian anterior, serta telapak tangan. Dalam kondisi normal, keberadaannya tidak berbahaya, namun ketika terjadi luka pada kulit berubah menjadi patogen oportunistik yang menyebabkan berbagai infeksi, seperti abses kulit, impetigo, furunkel, selulitis, infeksi saluran pernapasan, pneumonia, hingga

sepsis berat (Kurniawati dkk., 2023).

2. Morfologi *staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri berbentuk kokus (bulat) berdiameter antara 0,8 hingga 1,0 mikrometer. Bakteri ini termasuk Gram-positif, karena dinding selnya mengandung lapisan peptidoglikan tebal yang mempertahankan warna ungu pada pewarnaan Gram. Ciri khas tersebut membedakannya dari bakteri Gram-negatif yang memiliki lapisan lipid lebih banyak dan peptidoglikan lebih tipis. Koloni *Staphylococcus aureus* pada media agar umumnya berbentuk bulat, cembung, halus, mengilap, serta menampilkan warna kuning keemasan akibat produksi pigmen karotenoid bernama stafiloksantin yang berfungsi melindungi bakteri dari stres oksidatif. Bakteri ini masih mampu bertahan pada lingkungan dengan kadar garam tinggi hingga 10% NaCl, sehingga dapat tumbuh baik pada media selektif seperti Mannitol Salt Agar (MSA) (Hayati dkk., 2019). Bakteri ini menghasilkan beberapa enzim penting yang berperan dalam identifikasi dan patogenitasnya, antara lain enzim katalase dan koagulase. *S. aureus* menunjukkan hasil positif pada uji katalase dan koagulase, serta mampu memfermentasi manitol pada media Mannitol Salt Agar (MSA) yang ditandai dengan perubahan warna media menjadi kuning (Kurniawati dkk., 2023).

3. Patogenesis *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus memiliki kemampuan patogenitas yang kompleks karena mampu beradaptasi dengan tubuh inang serta menghasilkan berbagai faktor virulensi yang mendukung proses infeksi. Tahapan patogenesis dimulai dari bakteri menempel pada jaringan inang melalui protein adhesi permukaan sel, seperti *microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules*

(MSCRAMMs). Setelah berhasil melekat, *Staphylococcus aureus* akan membentuk struktur biofilm melindungi bakteri dari sistem imun dan antibiotik (Ghasemian dkk., 2015). Penelitian yang dilakukan di Indonesia menunjukkan bahwa protein adhesi matriks ekstraseluler memiliki peranan penting dalam proses kolonisasi awal hingga tahap invasi jaringan oleh *Staphylococcus aureus*. Selain itu, bakteri ini juga menghasilkan berbagai enzim dan toksin seperti hemolisin yang menyebabkan lisis sel darah merah, koagulase yang memodifikasi fibrin untuk membentuk abses, serta leukosidin (termasuk *Panton–Valentine Leukocidin*) yang bersifat sitotoksik terhadap neutrofil dan makrofag yang menyebabkan kerusakan jaringan serta menghambat fagositosis (Husna dkk., 2018).

Kemampuan *Staphylococcus aureus* dalam menyebabkan penyakit berat semakin diperkuat dengan munculnya resistensi terhadap berbagai antibiotik. Salah satu penelitian di Rumah Sakit Orthopedi Indonesia melaporkan adanya isolasi *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) dari pasien pra-operasi (Ilhamjaya, 2024). Resistensi tersebut membuat bakteri mampu bertahan dari terapi standar dan meningkatkan risiko komplikasi, lamanya perawatan, serta angka mortalitas pasien (David dkk., 2010). Selain itu, keberadaan sistem regulasi gen virulensi seperti *accessory gene regulator (agr)* memungkinkan bakteri mengatur ekspresi enzim dan toksin secara terkoordinasi sesuai fase infeksi (Novick dan Geisinger, 2008 ; Balla dan Manna, 2009). Kombinasi faktor virulensi dan resistensi inilah yang membuat *Staphylococcus aureus* menjadi penyebab utama infeksi nosokomial, terutama melalui transmisi silang dari tangan tenaga kesehatan atau alat medis yang terkontaminasi (WHO, 2009; Allegranzi dan Pittet, 2009).

4. Transmisi *Staphylococcus aureus* di fasilitas kesehatan

Transmisi *Staphylococcus aureus* di fasilitas pelayanan kesehatan terjadi melalui kontak langsung maupun tidak langsung antara tenaga kesehatan, pasien, dan lingkungan sekitar (WHO, 2009). Hasil penelitian menemukan bahwa tenaga kesehatan salah satu sumber penting kolonisasi *Staphylococcus aureus*, terutama yang memiliki gen *icaAD*, yaitu gen yang berperan dalam pembentukan biofilm sehingga meningkatkan kemampuan bakteri bertahan di permukaan benda mati dan kulit manusia (Arciola dkk., 2018). Kondisi tersebut menjadikan tangan tenaga kesehatan sebagai media paling signifikan dalam penyebaran bakteri ini di lingkungan rumah sakit maupun puskesmas, terutama jika tidak diimbangi dengan penerapan kebersihan tangan yang baik. Selain melalui kontak, transmisi *Staphylococcus aureus* juga dapat terjadi secara tidak langsung melalui udara (airborne) dalam bentuk droplet yang mengandung bakteri, terutama di ruang tindakan medis dengan ventilasi yang buruk (Mahardhika dkk., 2020).

Di Indonesia, studi melaporkan bahwa prevalensi *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) di ruang ICU rumah sakit tersier masih tinggi dan berhubungan erat dengan kepatuhan tenaga kesehatan terhadap protokol pencegahan infeksi serta penggunaan antibiotik yang tidak rasional (Viranda, 2016). Oleh karena itu, penerapan *Five Moments for Hand Hygiene* dari WHO, disertai edukasi rutin, audit kepatuhan, dan pemeriksaan mikrobiologis secara berkala pada tangan tenaga kesehatan menjadi strategi penting untuk menekan penyebaran *Staphylococcus aureus* di fasilitas kesehatan (WHO, 2009).

F. Pemeriksaan Laboratorium

1. Identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus*

Identifikasi *Staphylococcus aureus* merupakan tahapan penting dalam menentukan keberadaan serta karakteristik bakteri patogen yang sering ditemukan pada permukaan tubuh manusia. Identifikasi *Staphylococcus aureus* dilakukan melalui sejumlah tes kultur, morfologi, dan biokimia. Proses awal memanfaatkan media Mannitol Salt Agar (MSA) yang bersifat selektif dan diferensial; *S. aureus* berkembang menjadi koloni berwarna kuning karena fermentasi manitol. Setelah itu, dilakukan pewarnaan Gram untuk memastikan bahwa bentuknya adalah kokus Gram positif yang berkumpul. Uji katalase dilakukan untuk membedakan genus *Staphylococcus* dari *Streptococcus*, sementara uji koagulase digunakan untuk membedakan *S. aureus* dari spesies *Staphylococcus* lainnya yang tidak koagulase. Metode konfirmasi cepat dapat dilakukan dengan uji Staphaurex, yang mendeteksi protein A dan faktor penggumpalan. Kombinasi pengujian ini memberikan fondasi yang tepat dalam identifikasi *Staphylococcus aureus* di laboratorium mikrobiologi klinis (Lasmini dkk., 2022).

Secara keseluruhan, kombinasi hasil uji MSA, pewarnaan Gram, uji katalase, koagulase menunjukkan bahwa metode identifikasi yang dilakukan telah sesuai dengan karakteristik laboratorium *Staphylococcus aureus*. Penelitian seorang peneliti menunjukkan bahwa metode tersebut efektif dalam menentukan tingkat kolonisasi *S. aureus* pada penjamah makanan, serta menggambarkan hubungan antara keberadaan bakteri ini dengan kebersihan tangan dan risiko penularan infeksi di lingkungan kerja (Lasmini dkk., 2022).

2. Media *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Mannitol Salt Agar (MSA) adalah media selektif dan diferensial yang digunakan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi *Staphylococcus aureus* dari berbagai sampel. Kandungan garam (NaCl) tinggi 7,5%–10% membuat media ini hanya mendukung pertumbuhan bakteri tahan garam seperti *Staphylococcus*. MSA mengandung manitol sebagai sumber karbohidrat dan indikator pH phenol red. Bakteri yang memfermentasi manitol, seperti *Staphylococcus aureus*, menghasilkan asam yang mengubah warna media dari merah menjadi kuning. Sebaliknya, *Staphylococcus epidermidis* tidak memfermentasi manitol sehingga media tetap berwarna merah. Selain itu, ekstrak daging dan pepton berfungsi sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri (Aprilika dkk., 2025).

Penelitian Aprilika (2025) menunjukkan bahwa media MSA berhasil menumbuhkan koloni *S. aureus* berwarna kuning keemasan, berbentuk bulat kecil, bertepi rata, dan cembung pada sampel jajanan sekolah seperti tahu isi, shanghai, dan sosis goreng. Hasil ini membuktikan bahwa MSA efektif untuk identifikasi dan diferensiasi *Staphylococcus aureus* dari mikroorganisme lain pada sampel.

3. Perwarnaan gram

Pewarnaan Gram, yang pertama kali dikembangkan oleh Hans Christian Gram pada tahun 1884, merupakan metode diferensial untuk klasifikasi bakteri berdasarkan struktur kimia dinding sel. Teknik ini memanfaatkan perbedaan tebalnya lapisan peptidoglikan: bakteri Gram-positif dengan peptidoglikan tebal membentuk kompleks Kristal Violet–iodin yang stabil dan mempertahankan warna ungu, sedangkan bakteri Gram-negatif dengan peptidoglikan tipis kehilangan pewarna primer saat dekolorisasi dan kemudian diwarnai ulang dengan safranin

menjadi merah (Microbeholic, 2020).

4. Uji katalase

Uji katalase merupakan salah satu uji untuk membedakan genus *Staphylococcus* dari *Streptococcus*. Prinsip dasar uji ini adalah mendeteksi keberadaan enzim katalase, yaitu enzim yang mampu menguraikan hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aprilika dan Advinda (2020), uji katalase dilakukan dengan meneteskan larutan H_2O_2 3% pada kaca objek yang telah diberi koloni bakteri hasil isolasi dari media Mannitol Salt Agar (MSA). Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung udara sesaat setelah H_2O_2 ditambahkan. Gelembung tersebut merupakan hasil pelepasan oksigen akibat aktivitas enzim katalase yang terdapat dalam sel bakteri *Staphylococcus aureus*. (Aprilika dkk., 2025).

Secara ilmiah, keberadaan enzim katalase pada *Staphylococcus aureus* berfungsi melindungi sel bakteri dari kerusakan oksidatif akibat paparan radikal bebas oksigen selama proses metabolisme atau saat melawan sistem pertahanan inang. Oleh karena itu, uji katalase menjadi salah satu uji konfirmasi penting dalam identifikasi *Staphylococcus aureus* di laboratorium mikrobiologi (Aprilika dkk., 2025).

5. Uji koagulase

Uji koagulase merupakan salah satu uji biokimia untuk membedakannya dari spesies lain seperti *Staphylococcus epidermidis* atau *Staphylococcus saprophyticus* yang bersifat koagulase negatif. Uji ini mendeteksi enzim koagulase yang mengubah fibrinogen menjadi fibrin sehingga membentuk gumpalan plasma (Jiwintarum, Yunan 2015). Dalam penelitian Jiawintarum, Yunan (2015), dilakukan

perbandingan hasil uji koagulase menggunakan tiga jenis plasma sitrat yaitu plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8%. Setiap jenis plasma berfungsi sebagai substrat untuk mendeteksi aktivitas enzim koagulase dari isolat *Stapylococcus aureus*. Prosedur dilakukan dengan mencampurkan satu ose koloni *S. aureus* dengan satu tetes plasma sitrat di atas kaca objek dan mengamati pembentukan gumpalan halus berwarna putih secara makroskopis dan mikroskopis. Secara mikroskopis, gumpalan yang dihasilkan memiliki bentuk bulat tidak teratur, dengan ukuran gumpalan plasma domba lebih besar dibandingkan dua jenis plasma lainnya. Selain faktor jenis plasma, kecepatan dan hasil uji koagulase juga dapat dipengaruhi oleh suhu pemeriksaan, kesegaran darah, dan teknik pencampuran plasma. Enzim koagulase juga berperan sebagai faktor virulensi utama *Stapylococcus aureus* karena membantu bakteri menghindari fagositosis (Yunan Jiwintarum, 2015)