

MIKROBIOLOGI PADA INFEKSI KULIT

Sunaryati Sudigdoadi
Departemen Mikrobiologi
Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran

PENDAHULUAN

Kulit, yang meliputi dan melindungi tubuh, merupakan garis pertahanan tubuh pertama terhadap patogen. Sebagai barrier fisik, hampir tidak mungkin suatu patogen dapat menembus kulit yang utuh. Namun demikian mikroba dapat masuk melalui lesi kulit yang tidak nampak, sehingga beberapa mikroba dapat menembus kulit utuh.

Kulit adalah tempat yang tidak ramah bagi kebanyakan mikroorganisme karena sekresi kulit bersifat asam dan sebagian besar kulit kelembabannya sangat rendah. Beberapa bagian dari tubuh, seperti aksila dan daerah sela-sela kaki, memiliki kelembaban yang cukup tinggi untuk memberi kesempatan populasi bakteri relatif besar berada pada daerah-daerah tersebut. Di area yang lebih kering seperti kulit kepala, biasanya jumlah mikroorganisme ditemukan dalam jumlah yang kecil. Beberapa mikroba yang berkolonisasi pada kulit dapat menyebabkan penyakit.

Infeksi mikroba pada kulit biasanya ditularkan melalui kontak dengan individu yang terinfeksi dan apabila kulit ditembus oleh mikroorganisme maka dapat terjadi infeksi. Infeksi kulit dapat disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, dan parasit. Pada makalah ini akan dibahas infeksi-infeksi bakteri pada kulit dan juga beberapa infeksi virus serta jamur kulit.

MIKROBIOTA NORMAL DI KULIT

Kulit dan membran mukosa manusia selalu dihuni oleh berbagai mikroorganisme yang dibagi dalam 2 kelompok yaitu: 1). Mikrobiota *resident* (penghuni tetap) terdiri dari jenis mikroba relatif tetap, yang secara teratur ditemukan di daerah tertentu pada usia tertentu, dan jika terganggu segera kembali menyusun populasinya. 2) Mikrobiota *transient* (sementara) terdiri dari mikroorganisme nonpatogen atau patogen yang berada di kulit selama beberapa jam, hari, atau minggu, berasal dari lingkungan, tidak menyebabkan penyakit, dan tidak selalu berada secara permanen.

Mikroorganisme yang ada pada kulit pada umumnya relatif tahan terhadap keadaan kering dan konsentrasi garam yang relatif tinggi. Mikrobiota normal di kulit terutama terdiri dari bakteri gram positif, seperti stafilokokus dan mikrokokus karena bakteri-bakteri tersebut cenderung relatif tahan terhadap beberapa faktor lingkungan seperti kekeringan dan tekanan osmotik yang tinggi.

Pada pemeriksaan pemindaian mikrograf elektron tampak bahwa bakteri pada kulit cenderung terdapat dalam kelompok berupa kolonisasi dalam jumlah kecil. Bila kulit digosok atau dibersihkan dengan kuat maka dapat mengurangi jumlah bakteri tetapi tidak akan menghilangkannya. Mikroorganisme yang tersisa pada folikel rambut dan kelenjar keringat setelah pencucian akan segera muncul kembali sebagai populasi normal. Area tubuh

yang lebih lembab, seperti aksila dan sela-sela kaki, memiliki populasi mikroba yang lebih tinggi yang akan memetabolisme sekresi dari kelenjar keringat, dan ini merupakan penyebab utama bau badan.

Kulit merupakan contoh yang habitat yang baik dari berbagai mikroba. Bila kulit dibandingkan dengan wilayah geografis bumi maka kulit daerah lengan bawah dapat disamakan dengan gurun, kulit yang dingindi kepala identik dengan hutan, dan daerah aksila serupa dengan hutan tropis. Komposisi mikrobiota di kulit bervariasi dari satu lokasi dengan lokasi lain sesuai dengan karakter lingkungan. Karakteristik bakteri berbeda-beda di tiga wilayah kulit: (1) aksila, perineum, dan sela-sela jari kaki; (2) tangan, wajah dan badan; serta (3) lengan atas dan kaki. Pada daerah kulit dengan oklusi parsial seperti aksila, perineum, dan sela-sela jari kaki, kolonisasi mikroorganisme lebih banyak daripada daerah non oklusi/terbuka seperti kaki, lengan, dan badan. Perbedaan kuantitatif mungkin berhubungan dengan peningkatan kelembaban, suhu tubuh yang lebih tinggi, dan konsentrasi yang lebih besar dari lipid permukaan kulit. Aksila, perineum, dan sela-sela jari kaki lebih sering dihuni oleh bakteri batang Gram-negatif daripada daerah kulit yang kering.

Sebagian besar dari mikrobiota normal kulit adalah bakteri gram positif batang pleomorfik disebut yaitu difteroid. Beberapa difteroid, seperti *Propionibacterium acnes*, yang bersifat anaerobik biasanya menghuni folikel rambut. Pertumbuhannya dibantu oleh sekresi kelenjar minyak (sebum), yang merupakan timbulnya suatu akne. Bakteri ini menghasilkan asam propionat, yang membantu mempertahankan pH rendah kulit, umumnya antara 3 dan 5. Bakteri difteroid lain, seperti *Corynebacterium xerosis* tumbuh secara aerob dan menempati permukaan kulit. *Malassezia furfur*, yang merupakan ragi mampu tumbuh pada sekresi kulit berminyak dan dianggap bertanggung jawab atas kondisi kulit yang dikenal sebagai ketombe. Bibil dan Lovell menunjukkan bahwa mikroorganisme kulit berada antara 0 hingga lebih dari 100.000 unit koloni (cfu) bakteri aerob dapat terisolasi dari setiap sentimeter persegi kulit di berbagai bagian tubuh (Bibel dan Lovell, 1976). Mikroba lainnya, seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, mungkin ditemukan berkolonisasi sementara pada kulit dalam kondisi normal.

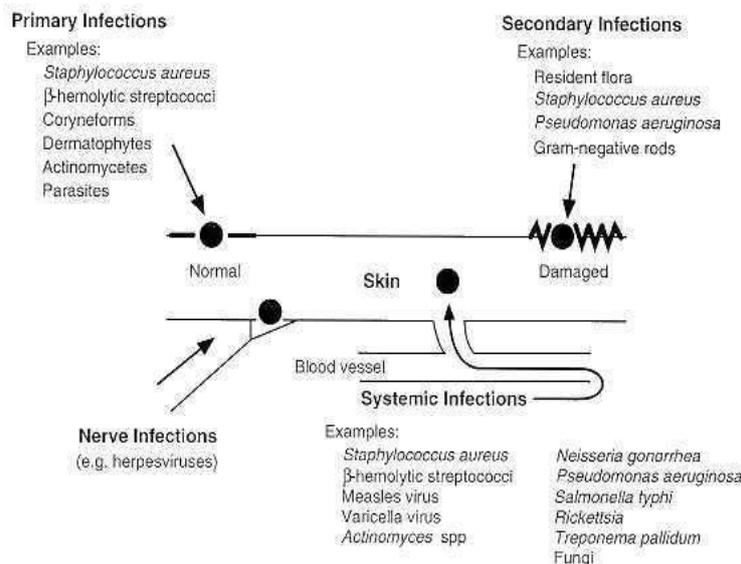
Bakteri Gram negatif terdapat hanya sebagian kecil dibandingkan bakteri kulit yang lain. Beberapa bakteri gram-negatif, terutama Acinetobacter, juga ditemukan berkolonisasi di kulit. Bakteri-bakteri tersebut banyak terdapat di daerah lembat yaitu di intertriginosa, seperti sela-sela jari kaki dan aksila, bukan pada kulit kering. Keadaan kering merupakan faktor utama mencegah perkembangbiakan bakteri Gram-negatif pada kulit intak. Enterobacter, Klebsiella, *Escherichia coli*, dan *Proteus* spp. adalah organisme Gram-negatif dominan ditemukan pada kulit. Acinetobacter spp juga terjadi pada kulit individu normal di daerah intertriginosa yang lembab.

PATOGENESIS INFEKSI PADA KULIT

Infeksi kulit dapat disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur dan terjadi primer atau sekunder.

Infeksi primer ditandai dengan perjalanan dan morfologi karakteristik, yang diawali oleh organisme tunggal dan biasanya sering terjadi pada kulit normal. Penyebab paling sering adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, dan bakteri *coryneform*. Bentuk infeksi tersering berupa impetigo, folikulitis, furunkel, dan erithrasma. Infeksi sistemik juga dapat menimbulkan manifestasi di kulit. Organisme ini biasanya masuk melalui jalan masuk di kulit intak seperti gigitan serangga. Banyak infeksi sistemik melibatkan gejala-gejala pada kulit yang disebabkan baik oleh patogen atau toksin yang dijadikan; contoh adalah campak, *varicella*, *gonococemia*, dan *staphylococcal scalded skin syndrome*. Jamur dermatofita memiliki afinitas yang kuat pada sel-sel keratin sehingga dapat menginvasi jaringan keratin pada kuku, rambut, dan kulit.

Infeksi sekunder berasal kulit yang telah ada lesi sebelumnya, dengan adanya faktor risiko atau predisposisi dengan gambaran klinis dan perjalanan infeksi yang bervariasi. Sebagai contoh adalah infeksi yang terjadi pada intertrigo dan sela jari kaki.



Gambar 1. Penyebaran infeksi pada kulit

Manifestasi klinis bervariasi dari satu penyakit dengan penyakit lainnya. Kebanyakan tanda-tanda infeksi kulit berupa eritema, edema, dan tanda-tanda peradangan lainnya. Dapat terjadi akumulasi fokal pus berupa furunkel atau cairan membentuk vesikel dan bula, tetapi lesi juga dapat berupa *scale* tanpa adanya peradangan yang jelas.

Infeksi bakteri

Klasifikasi infeksi kulit yang disebabkan bakteri merupakan upaya untuk mengintegrasikan berbagai bentuk klinis. Klasifikasi ini tidak terlalu mendasar namun berguna untuk menjelaskan suatu infeksi bakteri primer atau sekunder. Hal ini disajikan pada tabel 1 walaupun tidak lengkap dan hanya mencakup penyakit kulit yang lebih umum.

Infeksi Primer

Impetigo

Tiga bentuk impetigo dikenali berdasar klinis, bakteriologis, dan histologis. Lesi impetigo pada umumnya superfisial disebabkan oleh *Streptococcus* β -hemolitik grup A, *S aureus*, atau keduanya. Bentuk impetigo ini adalah infeksi kulit yang paling sering terjadi pada anak-anak. Impetigo pada bayi sangat kontagius dan memerlukan pengobatan yang tepat. Lesi impetigo bulosa selalu disebabkan oleh *S aureus*, superfisial dan berdinging tipis.

Tabel 1. Klasifikasi infeksi bakteri pada kulit

Penyakit	Penyebab
Primer Impetigo Selulitis dan erisipelas <i>Staphylococcal scalded skin syndrome</i> Folikulitis Superfisial Profunda Sikosis barbae Furunkel, karbunkel Keratolisis <i>pitted</i> Erisipeloid Eritrasma Trihomikosis	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> <i>Streptococcus</i> grup A <i>S. aureus</i> <i>S. aureus</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>Proteus vulgaris</i> <i>Propionibacterium acnes</i> <i>S. aureus</i> <i>S. aureus</i> <i>Coryneform</i> gram positif <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> <i>Corynebacterium minutissimum</i> <i>Corynebacterium tenuis</i> (<i>Coryneform</i> lipolitik)
Sekunder Intertrigo Dermatitis eksematoid infeksius akut Pseudofolikulitis janggut Infeksi sela jari kaki	<i>Overgrowth</i> mikrobiota normal kulit <i>S. aureus</i> Mikrobiota tetap (kokus gram positif) Jamur, <i>Coryneform</i> gram positif <i>Brevibacterium</i> dan batang Gram negatif
Penyakit lain Infeksi <i>Mycobacteria</i> Infeksi <i>Actinomyetes</i>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>M. marinum</i> , <i>M. ulcerans</i> <i>Actinomyces israeli</i>

Selulitis dan erisipelas

Streptococcus pyogenes adalah penyebab utama dari selulitis, yaitu suatu peradangan difus jaringan ikat longgar, terutama jaringan subkutan. Bakteri menembus permukaan kulit, dan infeksi menimbulkan edema jaringan. Selulitis mungkin hanya seperti kulit normal, namun, lesi selulitis berupa eritema, edema, keras, atau lunak, dengan batas-batas yang tidak tegas. Tidak ada perbedaan yang tegas antara selulitis akibat streptokokus dan erisipelas. Secara klinis, erisipelas lebih dangkal, dengan batas tegas dan lesi biasanya terdapat di pipi.

Staphylococcal scalded skin syndrome

Staphylococcal scalded skin syndrome (SSSS), disebut juga penyakit Lyell atau nekrolisis epidermal toksik, dimulai berupa lesi lokal, yang selanjutnya diikuti dengan eritema yang meluas dan pengelupasan kulit. Sindroma ini disebabkan oleh *staphylococcus* faga grup II yang mengeluarkan toksin epidermolitik. Penyakit ini lebih sering terjadi pada bayi dibandingkan pada orang dewasa.

Folikulitis

Folikulitis dapat dibagi menjadi dua kategori utama berdasarkan lokasi histologis: superfisial dan profunda.

Bentuk folikulitis superfisial disebabkan oleh stafilokokus, berupa pustula eritematosa kecil pada folikel tanpa kelainan kulit di sekitarnya. Biasanya paling sering mengenai kulit kepala dan ekstremitas. Folikulitis yang disebabkan bakteri Gram-negatif terjadi terutama sebagai akibat superinfeksi pada acne vulgaris yang mendapat terapi antibiotik sistemik jangka panjang. Pustula ini sering didapat bergerombol di sekitar hidung dan bakteri ditemukan dalam lubang hidung dan pustula. Folikulitis yang disebabkan *Propionibacterium acnes* sering salah didiagnosis sebagai folikulitis stafilokokus. Lesi primer berupa pustula folikular berwarna putih sampai kuning, datar atau seperti kubah.

Furunkel adalah infeksi stafilokokus dari folikel pada jaringan subkutan yang biasanya mengenai bagian berbulu atau daerah yang terkena gesekan dan maserasi. Karbunkel adalah beberapa furunkel yang bersatu yaitu berupa lesi yang indurasi besar dan nyeri.

Pitted keratolysis

Pitted keratolysis adalah infeksi superfisial pada permukaan telapak kaki, berupa lubang-lubang/cekungan. Lubang-lubang bisa bergabung menjadi daerah berbentuk tidak teratur erosi dangkal. Lubang-lubang yang dihasilkan ini terbentuk akibat proses lisis yang menyebar ke perifer dan biasanya terdapat pada tumit, telapak, dan jari-jari kaki. Kelembaban dan suhu tinggi seringkali merupakan faktor yang memberatkan. Bakteri *Corynebacterium* Gram positif telah diisolasi dari lesi.

Erisipeloid

Erisipeloid, infeksi jinak yang paling sering terjadi pada nelayan dan penangan daging, ditandai dengan kemerahan pada kulit (biasanya pada jari atau punggung tangan), yang berlangsung selama beberapa hari. Infeksi ini disebabkan oleh *Erysipelothrix rhusiopathiae*. *E. rhusiopathiae* adalah bakteri berbentuk batang Gram positif, pleomorfik, nonmotil, fakultatif anaerob.

Eritrasma

Eritrasma adalah infeksi superfisial kronis pada aksila, pubis, selangkangan, sela jari kaki, dan lipatan mammae. Kebanyakan lesi tidak menunjukkan gejala, tetapi beberapa memberi gejala ringan dengan rasa terbakar dan gatal-gatal. Lesi tidak teratur, kering dan bersisik; awalnya merah muda dan kemudian menjadi coklat. Bentuk yang lebih luas lebih sering terjadi pada iklim hangat. Penyebab kelainan ini adalah *Corynebacterium minutissimum*, yaitu bakteri berbentuk batang Gram positif, tidak berspora, tumbuh aerobik atau fakultatif anaerob. Dengan menggunakan sinar Wood pada lesi akan tampak fluoresensi merah koral dan ini adalah diagnostik untuk eritrasma yang disebabkan oleh *C. minutissimum*.

Trihomikosis

Trichomycosis melibatkan rambut di aksila dan daerah pubis, ditandai oleh adanya nodul dengan berbagai konsistensi dan warna. Kondisi ini umumnya asimtomatik dan tidak menular. Kulit di bawahnya adalah normal. Nodul pada rambut terdiri dari bakteri bentuk batang pendek. Bakteri yang dikaitkan dengan trihomikosis adalah *coryneform*; satu menyerupai *C. minutissimum*, yang lainnya lipolitik, dan *C. tenuis*

Infeksi Sekunder

Intertrigo

Intertrigo ini paling sering terlihat pada bayi gemuk atau orang dewasa dengan obesitas. Biasanya didapat dalam lipatan kulit, suhu panas, kelembaban, dan bila digosok akan menyebabkan eritema, maserasi, atau bahkan erosi. Pertumbuhan berlebih mikrobiota tetap atau sementara dapat menyebabkan keadaan ini.

Dermatitis Eksematoid Infeksius Akut

Dermatitis eksematoid infeksius akut timbul dari lesi primer seperti bisul atau aliran dari telinga atau hidung, yang merupakan sumber dari eksudat infeksius. Ciri khas dari penyakit ini adalah berupa goresan dermatitis di sepanjang jalur aliran bahan debit. Stafilokokus koagulase-positif adalah organisme yang paling sering diisolasi.

Pseudofolikulitis Janggut

Pseudofolikulitis janggut adalah suatu kelainan yang sering terjadi di daerah janggut orang kulit hitam yang mencukur. Lesi karakteristik biasanya berupa papula eritematosa atau, yang lebih jarang, adalah bagian dasar rambut yang mengandung pustula. Ini terjadi ketika rambut sangat melengkung muncul dari folikel rambut dan masuk kembali ke kulit untuk menghasilkan rambut yang tumbuh ke dalam. Mikroorganisme Gram positif yang termasuk mikrobiota tetap pada kulit berhubungan dengan gangguan ini.

Infeksi sela jari kaki

Penyakit ini sering disebut athlete's foot yang secara tradisional dianggap sebagai infeksi jamur. Namun asumsi ini telah direvisi, karena jamur sering tidak dapat ditemukan dari lesi sepanjang perjalanan penyakit. Para peneliti saat ini percaya bahwa dermatofita, penyerang pertama, menyebabkan kerusakan kulit yang memungkinkan pertumbuhan bakteri yang berlebihan, sehingga terjadi maserasi dan hiperkeratosis. Jamur, sebagai penghasil antibiotik akan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan bakteri *coryneform* tertentu dan *Brevibacterium*. Enzim proteolitik, yang diproduksi oleh beberapa bakteri ini, dapat memperburuk kondisi. Jika kaki mengalami hiperhidrasi, bakteri batang Gram-negatif yang merupakan mikrobiota normal dominan, dan sela jari kaki menyebabkan kerusakan lebih lanjut.

Infeksi bakteri lain

Tuberkulosis kutis

TBC kutis terjadi akibat inokulasi *Mycobacterium tuberculosis* pada luka seseorang yang tidak memiliki riwayat imunologik terhadap infeksi sebelumnya. Perjalanan penyakit

dimulai berupa nodul inflamasi (*chancre*) dan disertai dengan limfangitis regional dan limfadenitis. Perjalanan penyakit tergantung pada ketahanan individu dan efektivitas pengobatan. Pada inang dengan sistem imunitas baik ataupun parsial dibedakan dua kelompok besar lesi kulit yaitu TB verrucosa dan lupus vulgaris.

Infeksi *Mycobacterium marinum*

Infeksi *M. marinum* terjadi pada anak-anak dan remaja yang memiliki riwayat menggunakan kolam renang atau membersihkan kolam ikan. Seringkali didahului dengan riwayat trauma, namun dapat pula tanpa ada trauma, dan kebanyakan lesi sering terjadi pada lokasi yang mengalami trauma. Lesi biasanya soliter berupa granuloma namun jarang ditemukan bakteri tahan asam dari lesi. Tes tuberkulin biasanya positif.

Infeksi *Mycobacterium ulcerans*

Lesi yang disebabkan infeksi *M. ulcerans* di kulit paling sering terjadi pada lengan atau kaki dan kadang-kadang di tempat lain, namun tidak pada telapak tangan atau kaki. Kebanyakan ulkus yang terjadi di kulit soliter, tidak menimbulkan rasa sakit, dengan tepi lesi tidak berbatas tegas. Secara geografis infeksi ini terjadi di daerah rawa-rawa dan sungai. Di beberapa daerah tropis, ulkus kronis yang disebabkan oleh organisme ini sering terjadi.

Pada skrofuloderma, TB kelenjar, atau tulang dapat meluas sampai di kulit menyebabkan terjadinya ulkus

Aktinomisetoma

Ada beberapa penyebab aktinomisetoma. Sekitar setengah dari kasus disebabkan oleh *actinomyces*, sisanya disebabkan oleh jamur (eumisetoma). Penyebab paling umum dari misetoma adalah *Pseudallescheria boydii* dan *Actinomyces israelii*, keduanya memberikan gambaran klinis yang sama. Organisme masuk ke dalam kulit melalui trauma. Penyakit ini ditandai dengan pembengkakan kulit yang perlahan-lahan membesar dan menjadi lebih lunak. Selanjutnya dapat terbentuk sinus yang menyerupai *tunnel* pada jaringan yang lebih dalam, menimbulkan pembengkakan dan distorsi yang biasanya terjadi di kaki.

Aktinomikosis

Actinomyces israelii merupakan penyebab aktinomikosis pada manusia, dan penyebab yang lain adalah *Arachnia propionica* (*Actinomyces propionicus*). Lesi yang ditimbulkan biasanya keras, merah, perlahan-lahan menyebabkan pembengkakan. Massa yang tadinya keras menjadi lunak dan akhirnya membentuk sinus dan sulit sembuh. Sinus berisi sekret purulen yang mengandung "*sulfur*" granules. Pada sekitar 50% kasus, lesi berawal di daerah *cervicofacial*, yang melibatkan jaringan di wajah, leher, lidah, dan madibula. Sekitar 20% kasus dapat menyebabkan aktinomikosis di toraks, yang mungkin hasil dari perluasan dari leher atau abdomen, atau berupa infeksi primer dari aspirasi organisme melalui oral organisme.

INFEKSI VIRUS

Infeksi virus menyebabkan infeksi lokal di kulit maupun infeksi generalisata (Tabel 2).

Tabel 2. Virus-virus penyebab infeksi kulit

Penyakit	Virus
Infeksi lokal Herpes labialis, herpes genitalis Herpes zoster Molluscum contagiosum Kutil/ <i>warts</i>	Virus herpes simplex Virus varicella zoster Virus molluscum contagiosum Virus papilloma
Infeksi generalisata Measles Rubella Exanthema, enanthema Eritema infeksiusum Roseola Demam hemoragik	Virus measles Virus rubella Enterovirus Parvovirus Human herpes virus 6,7 Togavirus, Flavivirus, Bunyavirus

Infeksi virus herpes simplex

Virus herpes simplex termasuk ke dalam famili *Herspesviridae* yang terdiri dari 3 subfamili yaitu α , β , dan γ *herpesvirinae*. Virus herpes simplex tipe 1 dan 2, serta virus varicella-zoster termasuk ke dalam α herpesvirinae, memiliki siklus replikasi pendek dan menimbulkan perubahan sitopatologi pada sel kultur monolayer serta memiliki kirsan inang yang luas, sedangkan *human herpesvirus* 6 dan 7 termasuk ke dalam subfamili β herpesvirinae, memiliki siklus replikasi panjang dan kirsan inang yang terbatas.

Virus herpes simplex merupakan virus berukuran besar, memiliki genom DNA untai ganda dengan struktur unik, genom dikelilingi oleh kapsid *icosapentahedral* yang terdiri dari kapsomer-kapsomer. Kapsid dikelilingi lagi oleh lapisan portein amorf yang disebut tegumen dan lapisan paling luar berupa envelop yang terdiri dari lapisan glikoproterin dan dua lapis lipid. Virus herpes simplex tipe 1 dan 2 memiliki homologi genom sekitar 50% dan mempunyai karakteristik yang mirip.

Virus bereplikasi pada awalnya di dalam sel epitel, membentuk vesikel karakteristik dengan dasar eritematosa. Kemudian akan naik ke saraf sensoris ke ganglion dorsalis dan setelah periode awal replikasi ini akan menjadi laten. Pada reaktivasi, virus menyebar dari ganglion distal untuk kemudian menimbulkan lesi baru di kulit/ atau mukosa.

Infeksi virus ini menimbulkan manifestasi pada mukokutan termasuk gingivostomatitis, herpes genitalis, herpes keratitis, dan *herpetic whitlows*. Virus herpes simplex tipe 1 terutama terjadi pada mukosa ooral sedangkan virus herpes simplex 2 terutama pada genital namun dapat terjadi sebaliknya tergantung jalur transmisinya.

Infeksi virus varicella-zoster

Infeksi virus varicella-zoster primer menyebabkan varicella sedangkan reaktivasi virus laten yang biasa terjadi pada orang dewasa menyebabkan herpes zoster (*shingles*), berupa lesi vesikuler dengan distribusi dermatomal dan menyebabkan neuritis akut.

Virus varicella-zoster biasanya ditularkan melalui droplet langsung dan bereplikasi awal di nasofaring. Pada individu seronegatif selanjutnya akan terjadi viremia dan gejala klinis sebagai varicella, selanjutnya akan berada laten pada ganglia dorsalis dan bila terjadi reaktivasi virion akan menuju saraf sensorik.

Roseola

Virus herpes manusia 6 dan 7 yang berhubungan dengan exanthem subitum (roseola) dan dengan penolakan transplantasi ginjal. Secara umum roseola infantum klasik menginfeksi bayi usia 9-12-bulan yang sebelumnya dalam keadaan kesehatan baik. Onset biasanya mendadak didahului demam tinggi (40° C), yang berlangsung selama 3 hari disertai keluhan-keluhan nonspesifik. Kejang demam terjadi pada 15% pasien. Gejala ini menghilang dengan cepat dan dilanjutkan dengan timbulnya eksantema morbiliformis merah muda dan ringan. Pada infeksi primer, replikasi virus terjadi di leukosit dan glandula salivarius, HHV-6 terdapat pada saliva. Selanjutnya terjadi invasi awal pada SSP sehingga dapat menimbulkan kejang dan komplikasi lain SSP. Infeksi ini sangat jarang namun terutama didapat pada bayi, melibatkan berbagai organ termasuk gastrointestinal, hepar, dan menyebabkan sindroma hematopatik.

Molluscum contagiosum

Molluscum contagiosum disebabkan oleh virus Molluscum contagiosum, termasuk dalam famili Poxviridae, genus Molluscipox. Virus Molluscum contagiosum seperti juga virus pox yang lain berbentuk bata dengan ukuran 240 x 300 nm memiliki genom DNA untai ganda (130-260 kb) dan memiliki struktur internal yang kompleks dengan beberapa enzim yang berperan dalam replikasi. Penyakit ini hanya terjadi pada manusia ditandai dengan nodul-nodul berwarna merah muda, kecil, berbentuk kubah. Ukuran nodul berkisar antara 1-5 milimeter diameter, di bagian tengah seringkali terdapat lekukan kecil yang berisi bahan seperti nasi berwarna putih-merah muda, yang merupakan ciri khas untuk molluscum contagiosum. Papul ini dapat meradang secara spontan ataupun karena trauma akibat garukan. Lesi tidak menyebabkan rasa sakit namun menimbulkan rasa gatal atau mengalami iritasi. Bila kemudian pasien menggaruk di lokasi lesi dapat menyebabkan infeksi lebih lanjut atau menimbulkan jaringan parut. Sekitar 10% dari kasus dapat mengalami eksim di sekitar lesi atau terjadi infeksi sekunder oleh bakteri. Infeksi virus terbatas pada area lokal pada epidermis, penyebaran paling sering pada daerah wajah, atau genital.

Transmisi dapat terjadi melalui kontak langsung atau secara tidak langsung melalui pemakaian alat secara bersama-sama seperti pemakaian handuk atau akat cukur.

Infeksi virus human papilloma

Pada klasifikasi awal papillomavirus disatukan dengan polyomavirus dalam satu famili Papovaviridae. Hal ini didasarkan pada kesamaan dalam hal struktur yaitu memiliki genom DNA untai ganda sirkular dikelilingi kapsid tanpa envelop. Kemudian diketahui bahwa kedua virus tersebut memiliki ukuran genom yang berbeda termasuk organisasi genomnya

juga berbeda, tidak ada kesamaan dalam hal urutan nukleotida mayor, atau asam amino. Akhirnya ditetapkan secara resmi oleh *the International Committee on the Taxonomy of Viruses* (ICTV) sebagai dua famili yang terpisah, Papillomaviridae dan Polyomaviridae.

Saat ini ada 30 genus Papillomaviridae namun yang termasuk human papillomavirus ada lebih dari 170 tipe berdasarkan penentuan secara *sequencing* dan dibagi menjadi 5 genera: yaitu Alphapapillomavirus, Betapapillomavirus, Gammapapillomavirus, Mupapillomavirus dan Nupapillomavirus. Ukuran virus 55 nm diameter dengan DNA adalah 8 kbp.

Papillomavirus memiliki tropisme tinggi untuk sel-sel epitel kulit dan mukosa. Replikasi virus sangat tergantung pada keadaan yang berbeda dari sel-sel epitel. Mula-mula progeni virion dapat dideteksi hanya dalam inti sel di lapisan atas epidermis yang terinfeksi DNA, virus tetap laten dan tidak terintegrasi dalam sel basal lesi jinak. Replikasi terjadi dalam sel-sel yang berdiferensiasi. Asam nukleat virus dipertahankan dalam sel basal dalam jumlah *copy* yang rendah dan bereplikasi secara sinkron dengan siklus sel. Sintesis DNA virus vegetatif terjadi terutama di stratum spinosum dan stratum granulosum, dan ekspresi protein kapsid terbatas pada lapisan paling atas bagian terminal sel epidermis berdiferensiasi. Partikel virus dapat dideteksi dengan mudah dalam beberapa jenis kutil (misalnya di tangan dan kaki), namun tidak dapat ditemukan pada tipe-tipe lesi lainnya seperti pada laring, genitalia eksterna, dan serviks. Keadaan yang ditimbulkan pada siklus hidup virus mungkin tergantung pada faktor-faktor seluler spesifik sel-sel epitel yang berdiferensiasi. Hal ini yang bertanggung jawab atas terjadinya transformasi karena DNA virus terintegrasi dalam sel-sel dan menimbulkan kanker.

Berbagai lesi papillomatous jinak kulit dan mukosa skuamosa yang disebabkan oleh human papillomavirus. Lesi dapat berupa dan kutil di plantar pedis, kondiloma acuminata di daerah anal dan genital, kutil datar serviks, lesi makular seperti pityriasis pada pasien dengan *epidermodysplasia verruciformis*, papiloma oral, dan *juvenile laryngeal papilloma*.

Virus ditularkan melalui kontak dan memasuki tubuh melalui abrasi kecil di kulit. Kontrol pertumbuhan sel terganggu, mengakibatkan penebalan epidermis dengan hiperplasia pada stratum spinosum dengan beberapa derajat hiperkeratosis. Badan inklusi intranuklear basofilik sering terjadi di stratum granulosum. Membran basal tetap utuh.

Hubungan Tipe *Human papillomavirus* dengan Lesi Klinik

Lokasi	Tipe HPV	Bentuk klinik	Onkogenisitas ^a
Kutan	1 5,6,9,12,14,15,17,19-25 37	<i>Plantar wart</i> Lesi makular pada EV ^b Keratoakantoma	Jinak Beberapa menjadi karsinoma Jinak
Mukokutan	2 3,10 7	Common wart Flat wart, EV Kutil di tangan	Jinak Jarang Jinak
Mukosa	6,11	Kondiloma anogenital Papiloma laring Displasia dan neoplasia intraepitelial	Rendah
	13, 32	Hiperplasiafokal oral (Penyakit Heck)	Kemungkinan progresif
	16, 18,31,33,35,39	Neoplasia intraepitelial serviks, penyakit Bowen vulva, karsinoma laring dan esofagus	Korelasi tinggi dengan karsinoma genital dan oral

^aBerdasar adanya DNA virus pada jaringan tumor

^bEV: epidermodisplasia verusiformis

INFEKSI JAMUR

Beberapa genus jamur telah banyak dilaporkan menyebabkan infeksi kulit, yang tersering adalah golongan dermatofita. Namun beberapa nondermatofita, termasuk ragi, juga dapat menyebabkan infeksi kulit.

Dermatofitosis

Istilah dermatofitosis merujuk pada infeksi kulit yang disebabkan oleh salah satu dari beberapa jenis jamur berfilamen yang secara taksonomi disebabkan oleh dermatofita yang terdiri dari genus *Trichophyton*, *Epidermophyton*, dan *Microsporum*. Jamur ini memiliki kemampuan untuk menyebabkan infeksi pada manusia dan hewan, mempunyai kemampuan menginvasi kulit, rambut, atau kuku. Jamur ini bersifat keratinofilik dan keratinolitik, sehingga dapat menembus permukaan keratin. Dermatofita hanya menyerang lapisan terluar dari epidermis yaitu stratum corneum. Penetrasi di bawah lapisan granular epidermis jarang. Demikian juga di rambut dan kuku, jamur hanya menyerang lapisan keratin.

Jamur ditularkan melalui kontak langsung dengan inang yang terinfeksi (manusia atau hewan) atau secara tidak langsung melalui kulit atau rambut terinfeksi yang terkelupas di sisir, sikat rambut, pakaian, topi, seprei, handuk, karpet dan lain-lain. Tergantung pada spesiesnya jamur dapat bertahan dalam lingkungan hingga 15 bulan. Kerentanan terhadap infeksi akan meningkat jika ada lesi kulit yang sudah ada sebelumnya seperti luka, luka bakar, atau suhu dan kelembaban yang berlebihan.

Dermatofita diklasifikasikan menjadi antropofilik, zoofilik atau geofilik berdasar habitat normalnya. Antropofilik hanya terbatas pada manusia dan menghasilkan inflamasi ringan, kronis. Zoofilik ditemukan terutama pada hewan dan menyebabkan reinfeksi pada manusia bila kontak dengan kucing, anjing, atau hewan lainnya yang terinfeksi. Spesies geofilik biasanya didapat dari lingkungan seperti tanah dan kadang-kadang menginfeksi manusia serta hewan.

Spesies-spesies dermatofita penyebab infeksi:

Antropofilik	Zoofilik	Geofilik
<i>Epidermophyton floccosum</i> <i>Microsporum audouinii</i> <i>Microsporum ferrugineum</i> <i>Trichophyton concentricum</i> <i>Trichophyton mentagrophytes</i> (koloni seperti kapas dan beludru) <i>Trichophyton rubrum</i> <i>Trichophyton schoenleinii</i> <i>Trichophyton soudanense</i> <i>Trichophyton tonsurans</i> <i>Trichophyton violaceum</i>	<i>Microsporum canis</i> (kucing, anjing) <i>Microsporum equinum</i> (kuda) <i>Microsporum nanum</i> (babi) <i>Microsporum persicolor</i> (rodent) <i>Trichophyton equinum</i> (kuda) <i>Trichophyton mentagrophytes</i> (granular) (rodent, kelinci) <i>Trichophyton simii</i> (kera) <i>Trichophyton verrucosum</i> (ternak)	<i>Microsporum gypseum</i> <i>Trichophyton ajelloi</i> <i>Trichophyton terrestre</i>

Dermatofit terdiri dari tiga genus:

1. *Epidermophyton* hanya menghasilkan makrokonidia, tidak ada mikrokonidia dan terdiri dari 2 spesies, salah satunya bersifat patogen.
2. *Microsporum* membentuk mikrokonidia dan makrokonidia berdinding tebal yang menjadi karakteristik spesies *Microsporum*. Ada 19 spesies namun hanya 9 yang menginfeksi manusia atau hewan.

3. *Trichophyton*, makrokonidia yang dibentuk berdinding tipis. Ada 22 spesies, sebagian besar menyebabkan infeksi pada manusia atau hewan.

Dari beberapa kepustakaan dilaporkan sekitar 58% dari spesies dermatofit terisolasi adalah *Trichophyton rubrum*, 27% *T. mentagrophytes*, 7% *T. verrucosum*, dan 3% *T. tonsurans*. Sedangkan yang jarang terisolasi (kurang dari 1%) adalah *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum audouinii*, *M. canis*, *M. equinum*, *M. nanum*, *M. persicolor*, *Trichophyton equinum*, dan *T. violaceum*.

Infeksi Malassezia furfur

Malassezia furfur adalah penyebab pitiriasis versikolor, pitiriasis folikulitis dan baru-baru ini juga sebagai penyebab dermatitis seboroik dan ketombe. *M. furfur* adalah ragi lipofilik yang hidup pada kulit sebagai bagian dari flora normal.

Morfologi

Bila dilihat dari kerokan kulit, *M. furfur* tampak sebagai sel-sel berupa ragi yang berbentuk bulat atau oval dengan diameter 3 sampai 8 μm berdinding tebal dan berkelompok. Selain sel-sel ragi tampak pula pseudohifa pendek dengan ujung tumpul. Jamur ini bersifat lipofilik sehingga kultur dilakukan pada medium standar yang mengandung minyak zaitun atau dilapisi dengan minyak zaitun. *M. furfur* tumbuh sebagai koloni berupa ragi berwarna krem-sampai coklat muda; hifa yang jarang dibentuk.

Pitiriasis versikolor merupakan penyakit jamur superfisial kronis pada kulit yang ditandai dengan lesi putih atau merah muda, berbatas tegas dan ditutupi dengan sisik yang sangat tipis. Warna lesi kulit bervariasi sesuai dengan pigmentasi kulit normal, paparan pada daerah yang terkena sinar matahari, dan tingkat keparahan penyakit. Lesi akan memberikan warna fluoresensi kehijauan dengan lampu ultra-violet/Wood.

METODE DIAGNOSIS LABORATORIK

Pengambilan spesimen

Bakteri

Spesimen diambil dengan menggunakan skalpel atau dengan swab dari daerah lesi kulit. Bila ada pustula atau vesikula bagian atas atau krusta dihilangkan dengan pisau bedah steril. Pus atau eksudat disebarkan setipis mungkin pada gelas objek untuk pewarnaan Gram.

Untuk actinomycetes, pus diambil dari lesi tertutup dengan aspirasi menggunakan jarum dan *syringe* steril. Bahan yang berasal dari cairan sinus diambil dan dimasukkan ke tabung reaksi steril. Pus dan eksudat lainnya diperiksa secara mikroskopis.

Virus

Bila lesi berupa vesikel, terlebih dahulu dibersihkan dengan alkohol 70%. Virus diperoleh dengan menggunting vesikel dengan pisau bedah atau jarum. Cairan diambil dengan swab atau dengan jarum suntik tubrekulin dengan jarum 26- 27-gauge. Cairan yang diperoleh dari vesikel mungkin berisi virus yang cukup untuk kultur. Sediaan langsung dibuat dari kerokan

dari dasar lesi dibuat apusan pada slide, difiksasi, dan diwarnai dengan pewarnaan Giemsa atau Wright atau dengan antibodi spesifik yang dikonjugasikan dengan *fluorescein* atau peroksidase.

Jamur

Sampel kulit diperoleh dengan kerokan kulit atau kuku yang terinfeksi ke dalam cawan petri steril atau karton bersih berwarna hitam. Untuk lesi supuratif kulit dalam dan jaringan subkutan, dianjurkan untuk melakukan aspirasi dengan jarum steril. Dibuik preparat langsung dengan mencampur sampel dengan dua atau tiga tetes larutan KOH 10-20% pada slide dan ditutup dengan kaca penutup dan selanjutnya dilakukan pemeriksaan mikroskopis.

Kultur

Bakteri

Kebanyakan bakteri patogen kulit dapat tumbuh pada medium buatan, dan pemilihan medium yang tepat sangatlah penting. Secara umum digunakan lempeng agar darah domba (5% darah *defibrinated*). Untuk jenis bakteri tertentu diperlukan medium selektif. Sebagai contoh, *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh lebih cepat dari *Streptococcus pyogenes* dalam media agar darah ketika kedua organisme tadi ditemukan secara bersamaan sehingga *S. pyogenes* akan tertutup oleh *S. aureus*. Sehingga perlu ditambahkan kristal violet (1 mg / ml) ke agar darah agar lebih selektif untuk *S. pyogenes*. Kultur untuk meningokokus, gonokus, dan Brucella harus diinkubasi dalam suasana CO₂. Dapat pula menggunakan medium khromogenik yang akan menumbuhkan bakteri tertentu dengan warna yang berbeda-beda.

Virus

Virus sangat jarang dilakukan kultur sehingga lebih sering hanya dideteksi dari preparat yang dibuat dari cairan vesikel atau dasar lesi dengan pewarnaan Giemsa atau Wright atau dengan antibodi spesifik yang dikonjugasi *fluorescein* atau peroksidase.

Jamur

Untuk isolasi dermatofita, spesimen harus diinokulasi pada media isolasi primer, seperti Sabouraud dekstroza agar yang mengandung sikloheksimid (aktidion) dan diinkubasi pada 26-28°C selama 4 minggu. Pertumbuhan dermatofit apapun yang signifikan.

Identifikasi morfologi secara mikroskopis dengan mengamati mikro dan/atau makrokonidia. Identifikasi makroskopik dengan mengamati koloni yang tumbuh pada permukaan medium seperti tekstur permukaan, bagian dasar medium, serta pigmentasi yang terbentuk.

Medium untuk isolasi *M. furfur* yang paling umum digunakan adalah Sabouraud dekstroza itu agar yang mengandung sikloheksimid (aktidion) yang permukaannya dilapisi dengan minyak zaitun atau dapat menggunakan media yang lebih khusus seperti agar Dixon yang berisi gliserol mono-oleat (substrat yang cocok untuk pertumbuhan). Pertumbuhan koloni berupa ragi setelah inkubasi pada 30°C selama 5 sampai 7 hari. Pemeriksaan mikroskopis, dari koloni akan tampak dari sel-sel berupa ragi kadang tampak bertunas dan juga ada pseudohifa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA, Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology, 26nd Edition, A Lange Medical Book, Mc Graw Hill, International Edition, 2012.
2. Butel JS. Papovaviruses. In: Baron S, editor. Medical Microbiology, 4th edition, University of Texas Medical Branch at Galveston, Galveston, Texas, 1996.
3. Davis CP. Normal Flora in Samuel Baron S editor. Medical Microbiology, 4th edition, University of Texas Medical Branch at Galveston, Galveston, Texas 1996.
4. Fredricks DN. Microbial Ecology of Human Skin in Health and Disease. Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings 6:167±169, 2001.
5. Granok AB, Benjamin P, and Garret LS. *Corynebacterium minutissimum* Bacteremia in an Immunocompetent Host with Cellulitis. CID:35, 2002.
6. Greenwood D, Slack R, Peutherer J, Barer M. Medical Microbiology, 18th Edition, Churchill Livingstone, 2012.
7. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA, Medical Microbiology 7th Edition, Elsevier Mosby Philadelphia, 2014.
8. Raza A. Microbial Infections of Skin and Nails. In: Baron S, editor. Medical Microbiology, 4th edition, University of Texas Medical Branch at Galveston, Galveston, Texas 1996.
9. Rebolit AC, and Farrar WE. *Erysipelothrix rhusiopathiae*: An Occupational Pathogen. Clinical Microbiology Review, vol.2, No.4 p.354-359, Oct.1989.