

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kuku

1. Definisi Kuku

Kuku merupakan lapisan pelindung khusus yang tersusun atas serat-serat keratin yang saling berikatan melalui ikatan disulfida. Struktur ini mempunyai peran menyerupai hidrogel, memiliki masa yang ringan, serta memiliki ketebalan tertentu. Dibandingkan dengan stratum korneum, ketebalan kuku manusia sekitar seratus kali lebih besar, sehingga menjadikannya sebagai salah satu pelindung paling kuat yang terdapat pada tubuh manusia (Bhattacharjee et al. 2021).

2. Struktur Kuku

a) Matriks kuku dan lunula (Akar kuku)

Matriks kuku merupakan bagian hidup dari sistem kuku yang tersusun atas jaringan epitel germinatif, dimana proses pembelahan sel menghasilkan lempeng kuku. Matriks ini berada dibawah kulit pada bagian pangkal kuku (ujung proksimal) jaringan yang berada dibawah kuku dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu matriks yang mencakup sekitar 15-25% dan dasar kuku (nail bed) yang mencakup 75-85%. Pada beberapa jari, bagian proksimal matriks tampak sebagai lunula, sedangkan pada beberapa kasus lainnya, bagian tersebut seluruhnya tertutup oleh lipatan kuku proksimal. Komponen proksimal ini

menempati kira-kira setengah dari jarak antara lipatan kuku hingga lipatan sendi interfalangeal distal. Lunula merupakan area berbentuk setengah bulan berwarna pucat yang biasanya tampak jelas pada jari telunjuk dan cenderung kurang terlihat pada jari-jari bagian ulnar. Matriks berperan dalam membentuk sebagian besar atau seluruh lempeng kuku (Bhattacharjee et al. 2021).

b) Tempat kuku (Matriks ventral dan matriks steril)

Tempat kuku merupakan lapisan epitel tipis tempat lempeng kuku melekat dan bergerak selama dalam proses pertumbuhannya. Bagian ini memanjang dari tepi distal lunula hingga ke hyponychium. Setelah kuku diangkat, dapat terlihat deretan lipatan epidermis yang memanjang dari kulit menuju lunula. Lipatan-lipatan serupa juga terdapat pada permukaan bawah lempeng kuku, sehingga pergerakan kuku selama pertumbuhan berlangsung seolah-olah meluncur diatas sel yang membimbingnya (Bhattacharjee et al. 2021)

c) Hyponychium

Hyponychium merupakan area yang terletak dibawah ujung bebas kuku, tempat dimana lempeng kuku mulai terlepas dari dasar kuku. Pada bagian ini terbentuk celah antara hyponychium dan tepi bebas kuku yang memanjang, berfungsi sebagai area penampung bagi kotoran, antigen serta mikroorganisme. Hyponychium juga berperan sebagai penghalang

pelindung yang menutup area disekitar dasar kuku (Bhattachaarjee et al. 2021)

d) Kulit kuku (Eponychium)

Lipatan kuku proksimal pada lempeng kuku memiliki lapisan epidermis yang meluas hingga ke sisi dorsal. Kerusakan pada kulit di sekitar kuku dapat mengganggu fungsi pelindung dari lipatan kuku proksimal, menandakan bahwa lapisan penghalang terluar telah mengalami kerusakan. Pemulihan dan pertumbuhan kembali kutikula menjadi indikator bahwa proses peradangan telah berakhir (Bhattachaarjee et al. 2021).

e) Lipatan kuku

Lipatan kuku merupakan bagian kulit yang mengelilingi pelat kuku pada sisi lateral dan proksimal. Struktur ini terdiri atas lipatan dibagian samping (lateral) dan di pangkal kuku (proksimal) . kulit kuku yang berasal dari lipatan proksimal berfungsi sebagai pelindung fisik terhadap masuknya zat asing ke area kuku (Bhattachaarjee et al. 2021).

Lipatan kuku lateral: adalah tepi kulit di sisi samping kuku yang berfungsi sebagai bantalan dan penopang bagi pelat kuku. Pada jari kaki, lipatan ini lebih menonjol dibandingkan pada jari tangan karena berperan penting dalam menjaga kuku agar kuku tetap menempel kuat pada dasar kukunya.

Lipatan kuku proksimal: merupakan lipatan kulit di bagian pangkal kuku yang terbentuk sekitar minggu ke-14 perkembangan embrio. Pada tahap ini, cukal bakal kuku membentuk kantong di bagian punggung jari. Lipatan tersebut menempel pada permukaan atas lempeng kuku dan menutupi sebagian atau seluruh matriks kuku, yang secara klinis dikenal sebagai lunula. Lipatan proksimal bekerja sama dengan pelat kuku membentuk lapisan pelindung di atas matriks. Bila pelindung ini rusak, dapat timbul jaringan parut permanen pada kuku

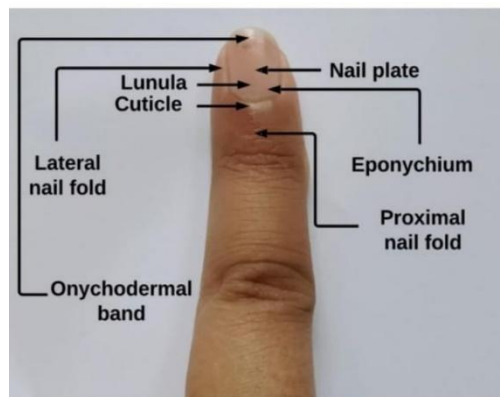
f) Lempeng kuku

lempeng kuku merupakan bagian yang tampak secara kasat mata dari sistem kuku. Struktur ini berupa lapisan tipis dengan ketebalan sekitar 0,25-0,6 mm, tersusun atas kira-kira 25 lapisan sel mati yang telah mengalami keratinisasi dan saling melekat rapat. Lempeng kuku merupakan perpanjangan dari stratum korneum yang mengalami pembaruan secara terus menerus, membentuk struktur berlapis dari keratin yang berfungsi melindungi matriks serta dasar kuku (Bhattacharjee et al. 2021).

g) Bantalan onikodermal

Bagian ujung distal dari bantalan kuku, yang disebut bantalan onikodermal, memiliki warna khas yang berbeda dari area lain pada area lain pada bantalan kuku. Umumnya, bagian ini tampak sebagai pita

melintang berukuran sekitar 1-1,5 mm dengan warna merah muda tua hingga kecoklatan. Perubahan warna atau tampilan pada area ini dapat terjadi akibat gangguan penyakit atau tekanan yang mempengaruhi tekanan darah. Garis onikokorneal berfungsi sebagai pertahanan pertama terhadap masuknya zat asing ke bawah lempeng kuku. Secara keseluruhan, matriks kuku berperan penting dalam pembentukan lempeng kuku, terletak di atas dasar kuku, serta di kelilingi dan dilindungi oleh lipatan kuku serta hyponichium (Bhattacharjee et al. 2021).



Gambar 2 1 Struktur Kuku

3. Ciri-Ciri Kuku Normal

Kuku yang sehat umumnya memiliki permukaan yang halus dan rata tanpa adanya lubang maupun alur. Warna dan konsistensinya tampak seragam serta tidak menunjukkan adanya bintik atau perubahan warna. Perubahan pada warna maupun tekstur kuku dapat mencerminkan adanya kondisi medis tertentu. Salah satu perubahan yang paling mudah diamati adalah perubahan warna kuku (diskormia). Pada keadaan normal dan tubuh sehat, kuku biasanya

tampak berwarna merah muda keputihan dengan kilau alami. Namun, perubahan warna kuku menjadi putih dengan tepi gelap atau kekuningan dapat mengindikasikan adanya gangguan pada fungsi hati (Anggowarsito 2018).



Gambar 2 2 Kuku Normal

B. Jamur

1. Pengertian Jamur

Jamur merupakan organisme eukariotik yang tergolong dalam kerajaan fungi, dengan ciri khas tidak memiliki klorofil serta memperoleh nutrisi melalui penguraian bahan organik atau dengan hidup secara simbiotik bersama organisme lain. Dalam ekosistem, jamur berperan penting sebagai pengurai, yakni memecah materi organik menjadi senyawa sederhana yang dapat dimanfaatkan kembali oleh tumbuhan maupun organisme lainnya. Umumnya jamur ditemukan di sekitar perakaran pohon atau pada tanah yang kaya akan bahan organik, tempat mereka menjalankan fungsi dekomposisi untuk memperoleh sumber nutrisinya (Meriska et al. 2024).

2. Onikomikosis

Onikomikosis adalah infeksi jamur yang terjadi pada kuku dan dapat menimbulkan berbagai gejala klinis. Penyakit ini disebabkan oleh jamur dermatofita maupun non-dermatofita. Jika infeksi disebabkan jamur dermatofita, maka disebut tinea unguium. Kondisi ini biasanya ditandai dengan perubahan warna pada lempeng kuku menjadi putih, kuning, atau coklat, yang muncul dalam bentuk garis atau bercak. Selain itu, infeksi ini juga dapat memicu hiperkeratosis subungal, yaitu penebalan lempeng kuku disertai penumpukan material di bawah kuku (Mahbubatur Rohmah 2024).

3. Jenis Jamur Dermatofita

a) *Trichophyton rubrum*

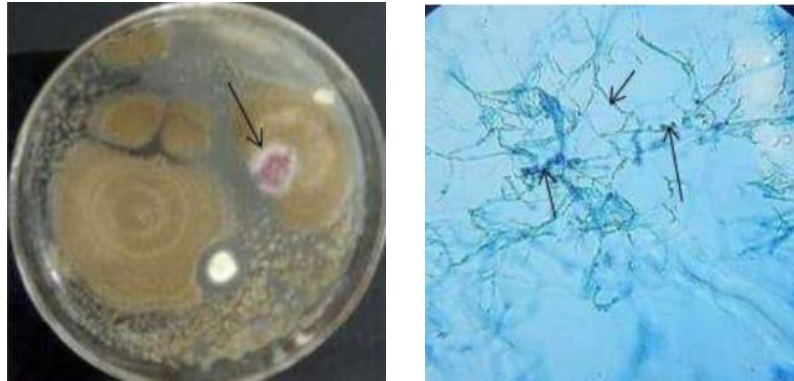
Trichophyton rubrum termasuk jenis dermatofita antropofilik yang secara dominan menimbulkan infeksi pada kulit dan kuku manusia (Rachmawati, Nursidika, & Fitrianingsih 2022).

i. Klasifikasi

Klasifikasi jamur *Trichophyton rubrum* menurut (Kumar et al. 2021).

Kingdom	: Fungi
Division	: Ascomycota
Class	: Eurotiomycetes
Order	: Onygenales

Family : Arthrodermataceae
 Genus : Trichophyton
 Species : Trichophyton rubrum



Gambar 2 3 Makroskopis dan Mikroskopis *Trichophyton rubrum* (Marlina, Diniah, & Sayekti 2024)

ii. Morfologi

Permukaan koloni tampak velvety dengan warna putih, memiliki dasar berwarna merah ceri hingga merah tua. Hifanya bersepta, sedangkan mikrokonidianya berbentuk lonjong menyerupai tetesan air mata, dan makrokonidianya tidak memiliki bentuk khas (Natalia, Rosnita Sebayang 2021).

b) *Trichophyton mentagrophytes*

Trichophyton Mentagrophytes merupakan jamur Zoofilik yang menginfeksi jaringan kulit dengan memanfaatkan keratin sebagai sumber nutrisinya. Keratin sendiri merupakan protein utama yang terdapat pada kulit, rambut, dan kuku (Sulviana, Basarang, & Fatmawati 2020).

i. Klasifikasi

Kingdom : Fungi

Phylum : Ascomycota

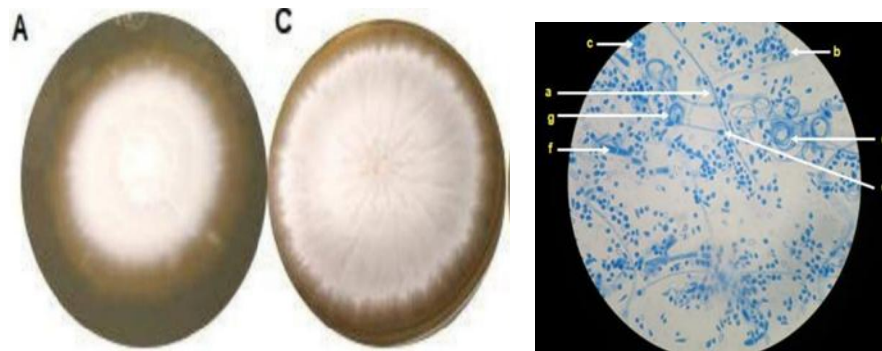
Class : Eurotiomycetes

Order : Onygenales

Family : Arthrodermataceae

Genus : Trichophyton

Species : Trichophyton mentagrophytes



Gambar 2.4 Makroskopis dan Mikroskopis *Trichophyton mentagrophytes* (Frias-de-león et al. 2020).

ii. Morfologi

Trichophyton Mentagrophytes memiliki makrokonidia yang muncul secara lateral pada hifa atau pada tangkai pendek, berdinding tipis hingga tebal, serta berbentuk seperti batang atau fusiform dengan ukuran berkisar antara 4-8 μm hingga 8-50 μm . Sementara itu, mikrokonidia tampak melimpah, berbentuk bulat, menyerupai

buah pir, atau memiliki bentuk tidak teratur, dengan ukuran sekitar 2-3 μm hingga 2-4 μm (Frías-de-león et al. 2020).

c) ***Epidermophyton floccosum***

Epidermophyton floccosum (E.floccosum) merupakan jamur antropofilik yang termasuk satu-satunya spesies patogen dalam genus *Epidermophyton* (Nokdhes et al. 2024).

i. Klasifikasi

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Class	: Eurotiomycetes
Order	: Onygenales
Family	: Arthrodermataceae
Genus	: Epidermophyton
Species	: Epidermophyton floccosum



Gambar 2 5 Makroskopis dan Mikroskopis *Epidermophyton floccosum* (Mermy et al. 2024)

ii. Morfologi

Epidermophyton floccosum merupakan spesies jamur yang memiliki makrokonidia berbentuk gada dengan dinding tebal dan terdiri atas 2-4 sel. Setiap konidiofor biasanya menghasilkan 2-3 makrokonidia, sedangkan mikrokonidia jarang terbentuk atau bahkan tidak ditemukan. Secara makroskopis, koloni jamur ini tampak datar dan menyerupai beludru atau bulu halus, seringkali menunjukkan lipatan di bagian tengah, dengan warna permukaan koloni bervariasi dari kuning kehijauan hingga kuning kecoklatan (Mermy et al. 2024).

d) *Microsporum canis*

Microsporum canis merupakan dermatofita zoofilik yang berperan sebagai penyebab utama dermatofitosis pada manusia dan hewan di berbagai belahan dunia. Pada hewan, infeksi oleh jamur ini umumnya menimbulkan alopecia, multifokal, deskuamasi (pengelupasan kulit), serta lesi berbentuk. Sementara pada manusia, infeksi *M. canis* sering muncul dalam bentuk tinea capitis, tinea corporis, tinea pedis, maupun onikomikosis, tergantung area yang terinfeksi (Aneke, Otranto, & Cafarchia 2018).

i. Klasifikasi

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Class	: Eurotiomycetes
Order	: Onygenales
Family	: Arthrodermataceae
Genus	: Microsporum
Species	: Microsporum canis



Gambar 2 6 Makroskopis dan Mikroskopis Microsporum canis (Mermy et al. 2024).

ii. Morfologi

Jamur ini menghasilkan makrokonidia yang berbentuk kumparan (fusiformis) dengan ujung meruncing dan dinding yang tebal. Setiap makrokonidium umumnya terdiri atas 6-9 sel, meskipun jumlahnya bisa dapat lebih dari 6. Mikrokonidia yang dihasilkan memiliki bentuk lonjong, namun tidak menunjukkan ciri khas tertentu. Secara

makroskopis, koloni jamur ini memperlihatkan warna kecoklatan pada permukaan atas, sedangkan bagian bawah koloni tampak berwarna kuning (Mermy et al. 2024).

4. Rentan Hidup Onikomikosis

Dermatophytes dapat tetap hidup pada sel kulit mati, rambut atau kuku yang terlepas, dan juga di lingkungan (fomites) lebih dari enam bulan, yang berperan besar dalam infeksi berulang dan penularan tidak langsung antar manusia (Moskaluk, & VandeWoude 2022). Studi lain juga menunjukkan bahwa pada pasien tinea unguium (infeksi jamur kuku), jamur dermatofita masih tetap viable (bertahan hidup) sampai setelah 16 minggu pengobatan oral terbinafine, meskipun jumlah jamur menurun. Hal ini menunjukkan bahwa jamur dapat bertahan dalam bentuk dorman (arthroconidia) di jaringan kuku selama ratusan hari sebelum benar-benar hilang (Iwanaga et al. 2017).

5. Faktor Risiko Terjadinya Infeksi Dermatofita

a) Faktor risiko pekerjaan

Infeksi kuku berisiko terjadi pada individu yang bekerja di lingkungan lembap dan kotor, seperti petani (Khasanah, Marsudi, & Penelitian 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Anggraeni, Krisnarto, & Arfiyanti 2023) Hal tersebut juga dapat terjadi pada seseorang yang bekerja sebagai pemulung. Selain bekerja di lingkungan yang lembap dan kotor, kebiasaan menggunakan sepatu tertutup dalam waktu lama juga dapat meningkatkan risiko terjadinya

onikomikosis. Kondisi tersebut menyebabkan sirkulasi udara yang buruk dan kelembapan berlebih pada kaki, sehingga mendukung pertumbuhan jamur penyebab infeksi kuku (Nuraini, & Azahra 2024).

b) Faktor risiko host (individu)

1) Umur

Umur merupakan indikator demografis yang menunjukkan jumlah tahun yang telah dilalui seseorang sejak kelahiran hingga saat pengukuran dilakukan. Melalui penelitian yang dilakukan oleh (Razavyoon et al. 2022) menyimpulkan dalam temuannya bahwa kelompok usia menengah (40–60 tahun) lebih banyak menderita onikomikosis. Ini terjadi karena periode yang panjang dan memiliki peluang infeksi, sistem kekebalan tubuh yang juga sudah mulai melemah (Ogawa et al. 2024)

2) Diabetes

Diabetes menjadi salah satu faktor penyebab infeksi onikomikosis yang disebabkan oleh dermatofita hal ini berkaitan dengan diabetes yang menyebabkan menurunnya daya tahan terhadap infeksi onikomikosis serta buruknya manajemen kesehatan kuku yang dipengaruhi oleh gangguan sirkulasi pada tungkai bawah, proses penyembuhan luka yang tidak optimal, dan gangguan pada sensasi serta penglihatan (Ogawa et al. 2024).

3) Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan yang berkaitan dengan karakteristik anatomi dan fisiologis tubuh, dimana dalam penelitian ini onikomikosis lebih sering ditemukan pada laki-laki dibandingkan perempuan, yang diduga disebabkan oleh aktivitas luar ruangan yang lebih tinggi, risiko trauma kuku yang lebih sering, serta penggunaan alas kaki tertutup dalam waktu lama sehingga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi dermatofita (Jha et al. 2021).

6. Tanda dan Gejala

Manifestasi klinis onikomikosis umumnya ditandai oleh perubahan warna pada lempeng kuku, yang dapat tampak putih, kekuningan, hingga kecoklatan. Dalam beberapa kasus, warna kuku dapat berubah menjadi warna ungu-keunguan, kehijauan bahkan kehitaman. Selain kondisi tersebut, orang dengan infeksi onikomikosis juga sering ditandai dengan adanya hiperkeratosis subungal (penumpukan jaringan keratin dibawah kuku), serta onikauksis (terdapat penebalan pada lempeng kuku) (Leung et al. 2020).

C. Pengobatan

1. Ciclopirox

Ciclopirox merupakan salah satu senyawa yang termasuk dalam turunan dari golongan hydroxypyridone yang memiliki spektrum aktivitas luas terhadap berbagai jenis jamur, termasuk *Trichophyton rubrum*,

Scopulariopsis, *brevicaulis*, dan *Candida* spp. Obat ini dioleskan di atas permukaan kuku sekali sehari dalam jangka waktu sekitar 48 minggu (Mahbubatur Rohmah 2024).

2. Efinaconazole Topikal

Larutan efinaconazole 10% merupakan salah satu agen anti jamur yang termasuk dalam golongan triazol generasi yang baru dan obat ini telah mendapatkan persetujuan sebagai salah satu terapi untuk onikomikosis. Mekanisme kerjanya adalah dengan menghambat enzim lanosterol 14 α -demethylase yang berperan penting dalam proses biosintesis ergosterol, yakni komponen utama pada membran sel jamur. Hambatan pada enzim ini dapat menyebabkan gangguan pada integritas membran sel jamur, sehingga menghambat pertumbuhannya (Mahbubatur Rohmah 2024).

3. Amorolfine

Amorolfine merupakan salah satu agen antijamur sintetis yang tergolong dalam kelas morpholine dan dikenal memiliki spektrum aktivitas fungisida yang luas. Mekanisme kerjanya melibatkan penghambatan terhadap enzim δ 14-reduktase serta δ 7- δ 8-isomerase, yang berugas penting dalam jalur biosintesis ergosterol, yaitu salah satu komponen utama pada membran sel jamur. Gangguan dalam proses ini menyebabkan kerusakan pada membran dan berdampak pada kematian sel jamur (Mahbubatur Rohmah 2024)