

**SKRIPSI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

SKRIPSI PENELITIAN 2023

**DETEKSI JAMUR KUKU PADA PEDAGANG DI PASAR
PABAENG-BAENG MAKASSAR DAN KARAKTERISTIKNYA**



**KIRSTEN ANDREA RULITA LADIWA
C011201005**

**Pembimbing:
dr. St. Wahyuni M, PhD., Sp.Par.K**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
TAHUN 2023**

**DETEKSI JAMUR KUKU PADA PEDAGANG DI PASAR
PABAENG-BAENG MAKASSAR DAN KARAKTERISTIKNYA**

Diajukan kepada Universitas Hasanuddin sebagai salah satu syarat mencapai gelar
Sarjana Kedokteran

**KIRSTEN ANDREA RULITA LADIWA
C011201005**

**PEMBIMBING:
dr. St. Wahyuni M, Ph.D., Sp.Par.K**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
TAHUN 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Departemen Parasitologi
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan Judul :

**"DETEKSI JAMUR KUKU PADA PEDAGANG DI PASAR PABAENG-
BAENG MAKASSAR DAN KARAKTERISTIKNYA"**

Hari, tanggal : Rabu, 6 Desember 2023
Waktu : 12.00 WITA – selesai
Tempat : Ruang Pertemuan Departemen Parasitologi

Makassar, 6 Desember 2023

Mengetahui,


dr. Sitti Wahyuni, Ph.D., Sp.Par.K.

NIP. 196612191996032001

DEPARTEMEN PARASITOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
2023

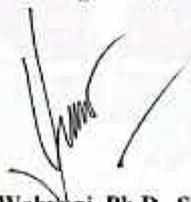
TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Skripsi dengan Judul :

**“DETEKSI JAMUR KUKU PADA PEDAGANG DI PASAR PABAENG-
BAENG MAKASSAR DAN KARAKTERISTIKNYA”**

Makassar, 6 Desember 2023

Mengetahui,


dr. Sitti Wahyuni, Ph.D., Sp.Par.K.

NIP. 196612191996032001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Kirsten Andrea Rulita Ladiawa
NIM : C011201005
Fakultas/Program Studi : Kedokteran/ Pendidikan Dokter Umum
Judul Skripsi : Deteksi Jamur Kuku pada Pedagang di Pasar
Pabaeng-Baeng Makassar dan Karakteristiknya

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Sitti Wahyuni, Ph.D., Sp.Par.K.

(.....)

Penguji 1 : Dr. dr. Diarawaty Amiruddin, Sp.KK., M.Si.

(.....)

Penguji 2 : dr. Yenni Yusuf, MInfectDis, Ph.D.

(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 6 Desember 2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

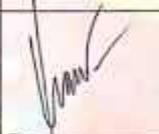
“DETEKSI JAMUR KUKU PADA PEDAGANG DI PASAR PABAENG-
BAENG MAKASSAR DAN KARAKTERISTIKNYA”

Disusun dan Diajukan Oleh:

Kirsten Andrea Rulita Ladiawa

C011201005

Menyetujui
Panitia Penguji

Nama Penguji	Fungsi	Tanda Tangan
dr. Sitti Wahyuni, Ph.D., Sp.Par.K.	<i>Ketua Penguji (Pembimbing)</i>	
Dr. dr. Dianawaty amiruddin, Sp.KK., M.Si.	<i>Penguji 1</i>	
dr. Yenni Yusuf, MInfectDis, Ph.D.	<i>Penguji 2</i>	

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin



Dr. Agus Salim Buchari, M.Clin.Med.Ph.D, Sp. GK(K)

NIP 197008021 1999 03 1 001



dr. Ririn Nislawati, M.Kes., Sp. M

NIP 19810118 2009 12 2 003

LEMBAR PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dan hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasikan, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarism adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan mendapatkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 6 Desember 2022

Penulis

A yellow postage stamp with a value of 10,000 Indonesian Rupiah. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '10000'. A handwritten signature is written over the stamp.

Kirsten Andrea Rulita Ladiawa

NIM C011201005

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Tuhan Yesus Kristus, karena dengan anugerah, kekuatan dan hikmat-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Deteksi Jamur Kuku pada Pedagang di Pasar Pabaeng-Baeng Makassar dan Karakteristiknya”. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. **dr. St. Wahyuni M., Ph.D., Sp.Par.K** selaku pembimbing skripsi atas bimbingan dan arahnya yang sangat membantu peneliti selama penyusunan skripsi.
2. **Dr. dr. Dianawaty Amiruddin, Sp.KK, M.Si** dan **dr. Yenni Yusuf, MInfectDis, Ph.D** selaku penguji yang telah memberikan saran dan tanggapannya terhadap penelitian ini.
3. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes., Sp.PD-KGH, Sp.GK, FINASIM** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dan seluruh dosen serta staf yang telah memberikan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.
4. Adolfina Arianto selaku mama dan sahabat peneliti yang dengan totalitas mendukung peneliti dari segala aspek kehidupan dan dengan penuh kasih sayang mendoakan dan menguatkan peneliti untuk menyelesaikan pendidikan.
5. Aman Ali Surachman selaku papa dan mentor peneliti, yang meskipun sudah tidak di dunia yang sama, namun tetap menjadi motivasi peneliti untuk menjalani kehidupan dengan kuat dan maksimal untuk bisa membanggakan beliau.
6. Keluarga besar peneliti, terutama Velia, Apo, Ai Evy, Tante Yayas, Tante Sherly, Angku Ronny, Brandy, Carlie, Artwine yang telah menyemangati peneliti untuk menyelesaikan pendidikan dengan baik.
7. Bagian Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, khususnya Ibu Rani dan Ibu Asni yang telah membantu peneliti untuk mengurus berkas dan selama proses penelitian di laboratorium.

8. Teman-teman AST20GLIA, AMSA-Unhas, dan Departemen Anatomi yang telah berjuang bersama-sama hingga berada di tahap ini.
9. Teman-teman Hai (Nimol, Icha, Asyu, Reyza, Afif, Yudha), FFAKAWS (Fayyadh, Fariz, Aswad, Winston, Sofia, Fadhel), Chipmunk (Fenny, Alan, Naya, Gita, Adzim, Ali, Jedi, Ikky), angkatan 2022 (King dan Dede), Peyrouzi, Ismail, Azhar, Lovli (Shakira dan Sharen), KKN Aeng Batu-Batu, dan masih banyak lagi yang tidak bisa penulis sebut satu-satu yang selalu menjadi *support system* yang sangat baik bagi penulis.
10. Teman spesial, yang tidak bisa disebutkan namanya, yang telah menemani penulis selama akhir masa pre-klinik dan dengan caranya sendiri mendukung dengan mengisi hari-hari penulis penuh cinta kasih dan canda tawa.
11. Semua pihak yang tak mampu penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan dalam rangka penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih ada kesalahan dan jauh dari kata sempurna, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini. Sekian dan terima kasih.

Rabu, 6 Desember 2023



Kirsten Andrea Rulita Ladiawa

Kirsten Andrea Rulita Ladiawa
dr. St. Wahyuni M., Ph.D., Sp.Par.K

DETEKSI JAMUR KUKU PADA PEDAGANG DI PASAR PABAENG-
BAENG MAKASSAR DAN KARAKTERISTIKNYA

ABSTRAK

Latar Belakang: Onikomikosis adalah salah satu jenis mikosis superfisial yang menyebabkan perubahan warna dan penebalan lempeng kuku. Selama beberapa dekade terakhir, prevalensi onikomikosis meningkat, karena tingkat harapan hidup yang lebih tinggi, alas kaki zaman sekarang yang lebih lembap dan peningkatan prevalensi jumlah individu *immunocompromised*. Insidennya mencapai angka 20% di Asia Timur. Namun, data-data mengenai penyakit onikomikosis, khususnya di Indonesia kurang banyak dan belum diperbaharui. Pasar tradisional identik dengan gambaran kumuh dan memiliki kelembapan tinggi yang memungkinkan adanya infeksi jamur kuku di salah satu pasar tradisional di Makassar, yaitu Pasar Pabaeng-Baeng. **Tujuan:** Untuk mengetahui berapa proporsi dan bagaimana karakteristik pedagang pasar dengan infeksi jamur kuku dan memiliki gambaran klinis onikomikosis menurut demografi, lingkungan, status kesehatan dan riwayat penggunaan obat, serta gambaran klinisnya. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* dengan pendekatan deskriptif observasional. **Hasil:** Sebagian besar sampel kuku pedagang Pasar Pabaeng-Baeng (69.8%) ditemukan hifa dengan atau tanpa spora pada pemeriksaan mikroskopis. Terdapat 52.7% pedagang dengan infeksi jamur kuku yang merupakan pedagang dengan jenis barang dagangan basah, 63.5% berjenis kelamin perempuan dan 73% berusia ≤ 50 tahun. Hanya 7.5% pedagang yang menunjukkan gambaran onikomikosis secara klinis. Pedagang yang memiliki gambaran klinis onikomikosis adalah pedagang dengan jenis barang dagangan basah (62.5%), memiliki riwayat hipertensi (87.5%) dan diabetes (75%). Hanya 4 dari 8 pedagang yang onikomikosis positif yang ditemukan hifa positif pada kerokan kukunya. **Kesimpulan:** Hifa dengan atau tanpa spora pada kuku ditemukan pada sebagian besar pedagang di Pasar Pabaeng-Baeng. Pada pedagang yang memiliki gambaran klinis onikomikosis, proporsi pedagang dengan dagangan basah, riwayat hipertensi dan riwayat diabetes lebih tinggi. **Kata Kunci:** Onikomikosis, mikosis superfisial, infeksi jamur kuku, gambaran klinis onikomikosis, pedagang pasar, pasar tradisional, Pasar Pabaeng-Baeng Makassar

Kirsten Andrea Rulita Ladiawa
dr. St. Wahyuni M., Ph.D., Sp.Par.K

**DETECTION OF NAIL FUNGUS ON TRADERS AT PABAENG-BAENG
MARKET MAKASSAR AND ITS CHARACTERISTICS**

ABSTRACT

Background: Onychomycosis is a type of superficial mycosis that causes discoloration and thickening of the nail plate. Over the past few decades, the prevalence of onychomycosis has increased, due to higher life expectancy rates, unfortunately today's more humid environment and the increasing prevalence of the number of immunocompromised individuals. The incidence reaches 20% in East Asia. However, data regarding onychomycosis, especially in Indonesia, is lacking and has not been updated. Traditional markets are synonymous with a dirty image and have high humidity which allows nail fungus infections to occur on one of the traditional markets in Makassar, namely Pabaeng-Baeng Market. **Objective:** To find out what proportion and characteristics of market traders with nail fungus infections and who have a clinical picture of onychomycosis according to demographics, environment, health status and history of drug use, as well as the clinical picture. **Method:** This research uses a cross sectional method with a descriptive observational approach. **Results:** In this study, the majority (69.8%) of nail samples from Pabaeng-Baeng Market traders were found to have hyphae with or without spores on microscopic examination. There are 52.7% of traders with nail fungus infections were traders with wet merchandise, 63.5% were female and 73% were aged ≤ 50 years. Only 7.5% of traders showed clinical features of onychomycosis. Traders who have a clinical picture of onychomycosis are wet merchandise traders (62.5%), have a history of hypertension (87.5%) and diabetes (75%). Only 4 of the 8 traders who were positive for onychomycosis had positive hyphae found in their nail scrapings. **Conclusion:** Hyphae with or without spores on nails were found in most traders at Pabaeng-Baeng Market. For traders who have a clinical picture of onychomycosis, the proportion of traders with wet merchandise, a history of hypertension and a history of diabetes is higher. **Keywords:** Onychomycosis, superficial mycosis, nail fungus infection, clinical picture of onychomycosis, market traders, traditional markets, Makassar Pabaeng-Baeng Market

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Anti Plagiarisme	vi
Kata Pengantar	vii
Abstrak	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xvi
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Ilmiah	3
1.4.2 Manfaat Praktis	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka	4
2.1. Definisi	4
2.2 Etiologi	4
2.3 Epidemiologi	6
2.4 Patogenesis	8
2.5 Gambaran Klinis	10
2.5.1 <i>Distal and Lateral Subungual Onychomycosis (DLSO)</i>	11
2.5.2 <i>Superficial White Onychomycosis (SWO)</i>	12
2.5.3 <i>Proximal Subungual Onychomycosis (PSO)</i>	13
2.5.4 <i>Endonyx Onychomycosis (EO)</i>	14
2.5.6 <i>Mixed Onychomycosis</i>	15
2.5.7 <i>Totally Dystrophic Onychomycosis</i>	15
2.6 Faktor Risiko	17
2.6.1 Internal	17
2.6.2 Kondisi Medis	18

2.6.3 Lingkungan	19
2.7 Diagnosis	21
2.7.1 Pemeriksaan Mikroskopis KOH.....	23
2.7.2 Pemeriksaan Menggunakan Kultur	23
2.7.3 Pemeriksaan Metode Biopsi / Histopatologi	24
2.8 Ringkasan Studi	25
Bab 3 Kerangka Teori dan Kerangka Konseptual	27
3.1 Kerangka Teori	27
3.2 Kerangka Konsep	28
3.3 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	28
Bab 4 Metode Penelitian	30
4.1 Desain Penelitian	30
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	30
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	30
4.3.1 Populasi Target	30
4.3.2 Populasi Terjangkau	30
4.3.3 Sampel	30
4.3.4 Teknik Pengambilan Sampel	31
4.4. Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi	40
4.4.1. Kriteria Inklusi	40
4.4.2. Kriteria Eksklusi	40
4.5. Etika Penelitian	40
4.6. Alur Pelaksanaan Penelitian	41
4.7. Anggaran Penelitian	42
Bab 5 Hasil dan Pembahasan	43
5.1 Infeksi Jamur Kuku dan Demografi	43
5.2 Infeksi Jamur Kuku dan Lingkungan	44
5.3 Infeksi Jamur Kuku, Status Kesehatan, dan Riwayat Penggunaan Obat	46
5.4 Onikomikosis Klinis dan Demografi	47
5.5 Onikomikosis Klinis dan Lingkungan	48
5.6 Onikomikosis Klinis, Status Kesehatan, dan Riwayat Penggunaan	

Obat	49
5.7 Onikomikosis Klinis dan Infeksi Jamur Kuku	50
Bab 6 Kesimpulan dan Saran	53
6.1 Resume	53
6.2 Kesimpulan	53
6.3 Saran	53
Daftar Pustaka	54
Lampiran	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Anatomi dan Histologi Kuku	9
Gambar 2 Anatomi Kuku	9
Gambar 3 Klasifikasi klinis onikomikosis: <i>Distal and Lateral Subungual Onychomycosis</i> (DLSO)	11
Gambar 4 Ilustrasi skematik progresivitas infeksi jamur pada <i>Distal and Lateral Subungual Onychomycosis</i> (DLSO)	11
Gambar 5 <i>Distal and Lateral Subungual Onychomycosis</i> (DLSO) pada kuku jari tangan (Kiri); Pola infeksi “ <i>two feet – one hand syndrome</i> ” (Kanan)	12
Gambar 6 Klasifikasi klinis onikomikosis: <i>Superficial White Onychomycosis</i>	12
Gambar 7 Ilustrasi skematik progresivitas infeksi jamur pada <i>Superficial White Onychomycosis</i> (SWO)	13
Gambar 8 Klasifikasi klinis onikomikosis: <i>Proximal Subungual Onychomycosis</i> (PSO)	13
Gambar 9 Ilustrasi skematik progresivitas infeksi jamur pada <i>Proximal Subungual Onychomycosis</i> (PSO)	13
Gambar 10 Klasifikasi klinis onikomikosis: <i>Endonyx Onychomycosis</i> (EO) ..	14
Gambar 11 Ilustrasi skematik progresivitas infeksi jamur pada <i>Endonyx Onychomycosis</i> (EO)	14
Gambar 12 Klasifikasi Klinis Onikomikosis: <i>Mixed Onychomycosis</i>	15
Gambar 13 Klasifikasi Klinis Onikomikosis: <i>Totally Dystrophic Onychomycosis</i>	15
Gambar 14 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 1.1</i>)	31
Gambar 15 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 1.2</i>)	32
Gambar 16 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 2.1</i>)	32
Gambar 17 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 2.2</i>)	33
Gambar 18 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 2.3</i>)	34
Gambar 19 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 2.4</i>)	35
Gambar 20 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 3.1</i>)	35
Gambar 21 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 3.2</i>)	36

Gambar 22 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 3.3</i>)	37
Gambar 23 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 4.1</i>)	37
Gambar 24 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 4.2</i>)	38
Gambar 25 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 4.3</i>)	39
Gambar 26 Teknik Pengambilan Sampel (<i>Google Form 5.1</i>)	39
Gambar 27 Kumpulan Beberapa Gambar Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Sampel Kuku dengan Infeksi Jamur Kuku	51
Gambar 28 Kumpulan Gambar Hasil Sampel Kuku yang Memiliki Gambaran Klinis Onikomikosis	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Ringkasan Skema, Gambar, dan Gambaran Klinis Subtipe Onikomikosis	16
Tabel 2 Teknik Rutin Diagnosis Onikomikosis Dilihat dari Penetrasi, Viabilitas, dan Identifikasi Jamur	22
Tabel 3 Ringkasan Studi Penelitian	25
Tabel 4 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif Penelitian	28
Tabel 5 Alur Pelaksanaan Penelitian	41
Tabel 6 Rencana Anggaran Penelitian	41
Tabel 7 Hasil Penelitian Infeksi Jamur Kuku berdasarkan Demografi	43
Tabel 8 Hasil Penelitian Infeksi Jamur Kuku berdasarkan Lingkungan	44
Tabel 9 Hasil Penelitian Infeksi Jamur Kuku berdasarkan Status Kesehatan dan Riwayat Penggunaan Obat	46
Tabel 10 Hasil Penelitian Onikomikosis Klinis berdasarkan Demografi	47
Tabel 11 Hasil Penelitian Onikomikosis Klinis berdasarkan Lingkungan	48
Tabel 12 Hasil Penelitian Onikomikosis Klinis berdasarkan Status Kesehatan dan Riwayat Penggunaan Obat	49
Tabel 13 Hasil Penelitian Onikomikosis Klinis pada Pedagang yang Terinfeksi Jamur Kuku	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan tahun 2021, angka rata-rata kelembapan Provinsi Sulawesi Selatan adalah 77,65% (BPS Provinsi Sulawesi Selatan, 2021). Tingkat kelembapan yang tinggi berbanding lurus dengan prevalensi penyakit infeksi jamur (Aryasa I et al., 2020). Onikomikosis adalah istilah luas yang mencakup semua infeksi jamur yang menyerang kuku dan disebabkan oleh jamur dermatofita, non-dermatofita (NDM), atau ragi (Lipner S and Scher R, 2019). Prevalensi onikomikosis secara global adalah 5,5% (Gupta A et al., 2021). Sekitar 10% dari populasi dunia menderita onikomikosis (Daggett et al., 2019) dan meningkat menjadi 50% pada pasien berusia di atas 70 tahun (Gupta A et al., 2017). Insiden onikomikosis mencapai angka 20% di Asia Timur (Scher R et al., 2013). Selama beberapa dekade terakhir, prevalensi onikomikosis meningkat (Christenson J et al., 2018), karena tingkat harapan hidup yang lebih tinggi (Christenson J et al., 2018), alas kaki zaman sekarang yang lebih lembap (Lee W et al., 2015), peningkatan prevalensi jumlah individu *immunocompromised* (Ghannoum M et al., 2018; Solís-Arias M and García-Romero M, 2017), serta peningkatan urbanisasi (Christenson J et al., 2018). Namun, data-data mengenai penyakit onikomikosis, khususnya di Indonesia kurang banyak dan belum diperbaharui (Setianingsih I et al., 2015), sehingga masyarakat memiliki sedikit pengetahuan tentang penyakit ini (Aryasa I et al., 2020). Oleh karena itu, penting bagi setiap dokter untuk mengerti onikomikosis sehingga bisa menjadi sumber informasi bagi masyarakat.

Pasar merupakan tempat dimana penjual dan pembeli melakukan transaksi jual beli. Sedangkan, pasar tradisional merupakan pasar yang dibangun oleh pemerintah yang lebih mengedepankan pendapatan daripada pelayanan (Sulistyo H and Cahyono B, 2010). Pasar tradisional identik dengan gambaran kumuh di masyarakat, ditambah lagi barang-barang yang dijual beraneka ragam, mulai dari tipe barang kering sampai barang basah yang dijual di tempat sama yang menjadikan pasar memiliki kelembaban yang tinggi (Sulistyo H and Cahyono B, 2010). Kelembaban pasar tradisional di Makassar memiliki tingkat kelembaban yang tinggi yaitu 74,6% (Yunus H and Juherah J, 2020). Melihat keadaan ini, peneliti tertarik untuk meneliti kemungkinan adanya infeksi jamur kuku di salah satu pasar tradisional di Makassar, yaitu Pasar Pabaeng-Baeng. Pasar Pabaeng-Baeng merupakan pasar yang terletak di Kecamatan Tamalate, Kelurahan Pa'baeng-Baeng dimana di dalamnya ada penjual ikan, daging, sayuran dan buah-buahan, serta jenis barang dagangan lainnya.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, didapatkan pertanyaan, yaitu:

1. berapa proporsi pedagang dengan infeksi jamur kuku dan berapa proporsi pedagang dengan gambaran klinis onikomikosis serta
2. bagaimana karakteristik pedagang dengan infeksi jamur kuku dan pedagang dengan gambaran klinis onikomikosis berdasarkan demografi, lingkungan, dan status kesehatan serta riwayat penggunaan obat di Pasar Pabaeng-Baeng Makassar.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui proporsi pedagang pasar dengan infeksi jamur kuku melalui pemeriksaan mikroskopis KOH dan proporsi pedagang pasar yang memiliki gambaran klinis onikomikosis.
2. Mengetahui karakteristik pedagang pasar dengan infeksi jamur kuku melalui pemeriksaan mikroskopis KOH dan memiliki gambaran klinis onikomikosis menurut demografi (usia dan jenis kelamin).
3. Mengetahui karakteristik pedagang pasar dengan infeksi jamur kuku melalui pemeriksaan mikroskopis KOH dan memiliki gambaran klinis onikomikosis menurut lingkungan (jenis barang dagangan [barang dagangan basah atau barang dagangan kering]).
4. Mengetahui karakteristik pedagang pasar dengan infeksi jamur kuku melalui pemeriksaan mikroskopis KOH dan memiliki gambaran klinis onikomikosis menurut status kesehatannya (diabetes, hipertensi, riwayat trauma, riwayat pemakaian obat kortikosteroid [prednisone, metilprednisolone, dan/atau dexamethasone] dan riwayat pemakaian obat antifungal).

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan adanya manfaat yaitu sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Akademis

Sebagai bahan referensi, terutama di bidang mikologi atau mahasiswa dalam penyusunan proposal atau karya tulis ilmiah lain untuk penelitian selanjutnya di waktu yang akan datang.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti, dalam menambah pengalaman dan wawasan serta pengembangan diri di bidang penelitian.
2. Bagi responden penelitian, dalam mendapatkan edukasi mengenai karakteristik infeksi jamur kuku.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi

Jamur adalah mikroorganisme eukariotik. Jamur dapat muncul dalam bentuk *yeast*, *mold*, atau kombinasi keduanya. Beberapa jamur mampu menyebabkan penyakit superfisial, kulit, subkutan, sistemik, atau alergi (McGinnis M and Tyring S, 1996). Mikosis superfisialis merupakan penyakit infeksi akibat jamur superfisialis yang menyerang manusia (Hay R, 2020; Nawal P et al., 2012). Mikosis kebanyakan disebabkan oleh jamur dermatofita dan menginfeksi bagian tubuh tertentu, seperti kuku yang disebut sebagai onikomikosis (Gupta A et al., 2020; Hay R, 2020). Onikomikosis merujuk pada penyakit infeksi yang menyebabkan perubahan warna dan penebalan lempeng kuku (Gupta A et al., 2020). Penyakit ini menyebabkan rasa nyeri apabila sudah kronik, tidak nyaman bagi penderita, dan penurunan estetika pada kuku bagian matriks, bantalan kuku (*nail bed*) dan/ atau lempeng kukunya; sehingga akhirnya menghancurkan kuku secara perlahan. Penyakit ini kadang tidak sembuh dengan sendirinya dan bisa menyebabkan lesi infeksius yang lebih luas di bagian tubuh yang lain (Thomas J et al., 2010).

Meskipun onikomikosis dianggap hanya berdampak pada estetika, tetapi penyakit ini tetap merupakan masalah yang serius, karena bisa menyebabkan nyeri lokal (Sumikawa M et al., 2007), penurunan produktivitas penderita (Lipner S and Scher R, 2019), dan memengaruhi interaksi sosial penderita (berkenaan dengan rasa malu berinteraksi dengan orang lain) (Belyayeva E et al., 2013). Onikomikosis dapat langsung memengaruhi satu atau lebih kuku, terutama kuku kaki (Verma N et al., 2017) dengan probabilitas 10.6 kali lebih tinggi (Panackal A et al., 2009).

2.2. Etiologi

Penyebab penyakit mikosis superfisialis secara umum didominasi oleh jamur dermatofita (Budimulja U, 2011). Jamur dermatofita juga bertanggung jawab terhadap 90% dari kasus onikomikosis. Pada awalnya, onikomikosis

dipercaya hanya disebabkan oleh jamur dermatofita, yaitu *Trichophyton rubrum* (Aditya K. Gupta et al., 2020). Namun, berdasarkan hasil penelitian berjudul “*The prevalence of unsuspected onychomycosis and its causative organisms in a multicentre Canadian sample of 30 000 patients visiting physicians' offices*”, angka kejadian onikomikosis berdasarkan jamur penyebabnya adalah: 71.9% disebabkan oleh jamur dermatofita, 20.4% disebabkan oleh jamur non dermatofita (NDM) dan 7.6% disebabkan oleh ragi/*yeast* (A.K. Gupta et al., 2016; Lipner S and Scher R, 2019). Meskipun secara umum hasil penelitian mengenai jamur penyebab onikomikosis lebih besar dipegang oleh jamur dermatofita, namun pada penelitian yang dilakukan di Sri Lanka, jamur non dermatofita (NDM) memegang peranan lebih besar sebagai penyebab onikomikosis dengan persentase 45-51%, dibandingkan jamur dermatofita yang memiliki persentase 30-34% (Ranawaka R, 2021). Meskipun seluruh jamur dermatofita dipercayai bisa menjadi penyebab onikomikosis, namun *Microsporum* spp. masih jarang diidentifikasi sebagai salah satu penyebabnya (Bologna J et al., 2017).

Untuk jamur non dermatofita (NDM), seperti *Acremonium* spp., *Fusarium* spp., *Scopulariopsis* spp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus versicolor*, dan *Scytalidium* spp. merupakan jamur yang sering menyebabkan onikomikosis (Ghannoum M et al., 2018). Jamur non dermatofita (NDM) sering dikaitkan dengan infeksi kuku yang mengalami trauma pada pasien lanjut usia (Effendy I et al., 2005). Gambaran klinis onikomikosis akibat jamur dermatofita dan non dermatofita (NDM) hampir mirip, namun onikomikosis akibat non dermatofita biasanya disertai dengan peradangan periungual dan keluarnya cairan purulen (Gupta A et al., 2012).

Ragi/*yeast*, seperti *Candida* spp., memiliki peranan 2-10% sebagai penyebab kasus infeksi jamur pada kaki (Finch J and Warshaw E, 2007; Gupta A and Ricci M, 2006). Onikomikosis yang disebabkan oleh *Candida* spp. sering terjadi pada pasien dengan *immunosuppressed* dan diabetes (Piraccini and Alessandrini, 2015). Perlu diingat bahwa *Candida* spp. merupakan flora

normal manusia yang berkomensial di kulit manusia, terutama di kuku (Hay R and Baran R, 2011).

Penelitian terbaru mengungkapkan bahwa infeksi campuran, yaitu infeksi akibat jamur dermatofita dan jamur non dermatofita (NDM) lebih umum daripada yang diperkirakan sebelumnya, terutama di iklim yang lebih hangat (Aditya K. Gupta et al., 2020; A.K. Gupta et al., 2020). Begitu pula populasi usia tua, prevalensi onikomikosis yang disebabkan oleh infeksi campuran juga turut meningkat (Aditya K. Gupta et al., 2020).

2.3.Epidemiologi

Prevalensi penyakit jamur (mikosis) di dunia mencapai angka 20-25% (Ameen M, 2010). Angka pasti prevalensi mikosis di Indonesia belum ada (Melati G, 2021), namun berdasarkan data dari Divisi Mikologi Unit Rawat Jalan Penyakit Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya Tahun 2003 – 2005, kasus baru mikosis superfisial didapatkan mencapai angka 13,3% di tahun 2005 (Hidayati et al., 2009). Angka kejadian mikosis di Indonesia juga dipercayai melonjak, dikarenakan tingkat kelembaban lingkungan Indonesia yang tinggi (Aryasa I et al., 2020).

Salah satu jenis jamur, dermatofita, merupakan jamur yang sering menyebabkan penyakit infeksius jamur superfisial pada kulit, rambut, mukosa, dan kuku atau yang biasa disebut onikomikosis (Budimulja U, 2011). Pada awal abad ke 20, onikomikosis merupakan penyakit yang jarang ditemukan. Namun, pada abad terakhir, penyakit infeksius ini meningkat dengan pesat. Dalam tesisnya, Krönke mengemukakan bahwa onikomikosis berkembang pesat setelah Perang Dunia I. Hal ini diwajari, karena kondisi higienis yang buruk selama perang dan tempat tinggal yang sempit (Sigurgeirsson B, 2018). Faktor panas dan kelembapan berkontribusi besar di negara tropis dan subtropis. Di Brazil, terdapat sebesar 28.3% populasi yang menderita onikomikosis; sementara negara dengan iklim yang lebih dingin, seperti di Amerika Utara dan Eropa, hanya sekitar 4.3% populasinya yang terinfeksi (Costa P et al., 2022).

Sekarang, onikomikosis merupakan infeksi kuku yang paling umum terjadi secara global (A.K. Gupta et al., 2020). Berdasarkan hasil riset tahun 2017, penyakit yang paling sering menyerang kuku adalah onikomikosis dengan total persentasi 50% dari semua gangguan pada kuku dan psoriasis kuku (Verma N et al., 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Eropa dan Amerika Utara, prevalensi onikomikosis adalah 4,3% dari 11 data *population-based* dan 8,9% dari 21 data *hospital-based* (Sigurgeirsson B and Baran R, 2014). Meskipun penyakit ini tidak mengancam nyawa, namun pengetahuan mengenai infeksi jamur kuku adalah hal yang penting untuk kesehatan masyarakat umum, karena prevalensi dari penyakit ini tinggi dan diperburuk oleh respon terapi yang buruk, serta dapat memengaruhi kondisi sosial dan ekonomi pasien (Christenson J et al., 2018).

Penderita penyakit ini semakin meningkat dalam beberapa dekade terakhir seiring dengan meningkatnya pasien dengan penyakit *immunocompromised*, seperti pasien diabetes (Ghannoum M et al., 2018). Diperkirakan ada 10% dari populasi dunia, 20% dari populasi yang berusia >60 tahun, lebih 50% dari populasi yang berusia >70 tahun, dan lebih dari sepertiga populasi yang merupakan penderita diabetes mellitus terkena penyakit onikomikosis (Thomas J et al., 2010). Pemakaian produk sepatu atau alas kaki yang modern juga meningkatkan risiko penyakit onikomikosis (Lee W et al., 2015).

Seiring bertambahnya usia, kejadian onikomikosis meningkat dengan prevalensi 90%, karena adanya penurunan imunitas tubuh. Selain itu, adanya faktor komorbid seperti diabetes, penurunan sirkulasi perifer, dan trauma berulang pada kuku dapat meningkatkan morbiditas onikomikosis (Anugrah R, 2016). Selain dari usia, kemampuan merawat kuku dengan baik dan juga pajanan berlebihan terhadap jamur dapat meningkatkan risiko terjadinya onikomikosis (Christenson J et al., 2018).

Prognosis dari onikomikosis cenderung baik apabila tatalaksana pengobatan dan terapinya tepat. Penyakit ini termasuk penyakit yang sulit diobati karena sifat jamur yang menyerang lempeng kuku bagian dalam disertai

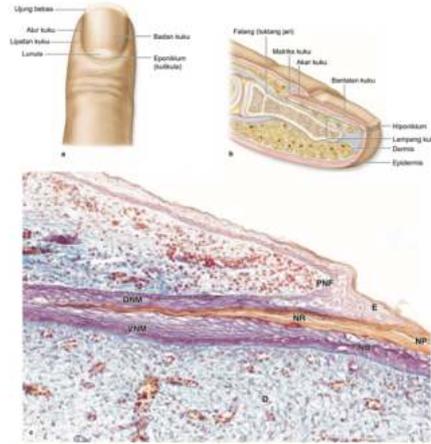
faktor kebersihan pasien. Dalam pengobatan onikomikosis, dibutuhkan pengobatan jangka panjang dan kebersihan pasien. Pasien yang kurang menjaga kebersihannya, termasuk pekerja buruh atau pedagang yang sering menggunakan kaki atau tangan untuk bekerja sehari-hari, akan kesulitan dalam pengobatan penyakit ini (Christenson J et al., 2018). Menurut hasil penelitian berjudul “*Update on current approaches to diagnosis and treatment of onychomycosis*”, angka kejadian kambuhnya penyakit ini adalah 10 – 53% setelah 3 tahun terapi yang biasa disebabkan oleh karena infeksi ulang (Aditya K. Gupta et al., 2016).

2.4. Patogenesis

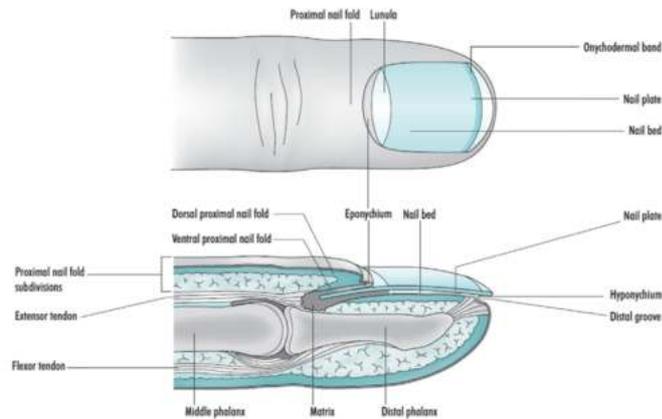
Berdasarkan etiologi dari onikomikosis, jamur infeksius, seperti jamur dermatofita (*T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, dan *Epidermophyton floccosum*), jamur non dermatofita (*Acremonium* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Scytalidium* spp. dan *Scopulariopsis* spp.), serta ragi (*Candida* spp.), dapat dikultur dari tempat publik yang sering dilalui oleh masyarakat, seperti karpet di tempat umum, tempat permandian umum, dan gagang pintu di tempat umum (Jazdarehee A et al., 2022). Pada umumnya, onikomikosis didahului oleh tinea pedis hiperkeratotik dengan tidak ada gejala (asimptomatik) dan bersifat kering. Apabila penderita yang sudah terinfeksi memiliki kebiasaan memakai sepatu yang tertutup, hangat, lembap, dan sempit sehingga menyebabkan tekanan traumatis mikro pada kuku, hal ini akan mengganggu dan merusak struktur *hyponychial*. Kondisi ini memungkinkan penetrasi jamur infeksius onikomikosis ke dasar kuku dan akhirnya berkembang di kuku (Kaufman G et al., 2007).

Selain hal-hal yang sudah disebutkan di atas, populasi yang bekerja di lingkungan basah yang memungkinkan paparan berulang kali terhadap air dalam pekerjaannya, juga bisa lebih membahayakan kuku, karena probabilitas kelembapan kuku menjadi lebih tinggi (Drago L et al., 2017). Perlu diketahui bahwa jamur dermatofita hanya hidup pada struktur keratin korneosit mati di kulit, kuku, dan rambut (Maddy A and Tosti A, 2018). Di kuku kaki, jamur dermatofita menghasilkan keratinase yang bersifat infeksius terhadap jari-jari

kaki yang tidak terlalu dijangkau oleh peredaran darah. Keratinase bisa menyebar ke telapak kaki yang hiperkeratotik dan secara bertahap meluas ke ruang *hyponichial* distal unit kuku yang bisa saja mengalami trauma mikro. Setelah *hyponychium* kuku distal rusak, jamur dermatofita bisa merusak dasar kuku, menyebar secara proksimal sebagai onikolisis dan hiperkeratosis subungual (Kaufman G et al., 2007).



Gambar 1 Anatomi dan Histologi Kuku (Mescher, 2017)



Gambar 2 Anatomi Kuku (Carney et al., 2010)

Jamur infeksius bisa masuk secara patofisiologis akibat adanya adhesi jamur dermatofita ke stratum korneum kuku dan diikuti oleh invasi lebih lanjut ke lapisan di bawahnya (Kaufman G et al., 2007). Adhesi ini difasilitasi oleh fibril pada dinding sel spora jamur yang masuk ke membran keratinosit inang, disertai adhesin yang spesifik mengikat karbohidrat (manosa dan galaktosa) pada sel inang. Setelah melakukan adhesi, spora berkecambah dan membentuk hifa, lalu tumbuh ke berbagai arah; termasuk tumbuh lebih dalam ke stratum

korneum yang mengakibatkan kerusakan struktur subungual. Proses invasi ini difasilitasi oleh protease dari jamur yang menghidrolisis protein matriks ekstraseluler, termasuk keratin dan kolagen, dimana hasil penguraian ini menjadi nutrisi bagi jamur dermatofita lain itu sendiri, maupun jamur dermatofita yang menginvasi selanjutnya (Yue X et al., 2015).

Struktur utama yang menjadi tempat jamur infeksius menginvasi kuku adalah bantalan kuku. Infeksi akut dimulai dengan inflamasi tingkat rendah dan menjadi infeksi kronis onikomikosis distrofi total. Dilihat dari aspek histologis, pada lesi akut onikomikosis kita bisa melihat adanya spongiosis, akantosis, papilomatosis disertai edema, dan hiperkeratosis, menginvasi bantalan kuku, jamur selanjutnya menginfeksi matriks kuku. Pada tahap ini, bantalan kuku sudah menjadi hiperkeratotik dan menebal, karena sel-selnya sudah berusaha untuk menyingkirkan jamur infeksius tersebut. Jamur dermatofita selanjutnya juga menginvasi lempeng kuku, menyebabkan lempeng kuku dan matriks kuku tidak lagi menyatu. Lempeng kuku terangkat dan pertumbuhannya menjadi tidak searah, terutama pada infeksi yang sudah menjadi *Total Dystrophic Onychomycosis* (TDO) kronik. Pada tahap infeksius kronik ini, sudah terlihat hiperkeratosis kompak, hipergranulosis, akantosis, dan papillomatosis. Dalam suatu penelitian ditemukan level IL-6 dan IL-10 dalam jumlah yang tinggi pada sirkulasi penderita onikomikosis. Sejumlah besar serat yang mengandung *human beta defensin-2* juga ditemukan di bantalan kuku dan lempeng kuku pada penderita onikomikosis (Bodman M and Krishnamurthy K, 2022).

2.5. Gambaran Klinis

Invasi jamur dermatofita, jamur non dermatofita, dan ragi di tiap struktur kuku berasosiasi dengan perubahan yang dapat terlihat pada kuku (Freedman J and Tosti A, 2017a). Perubahan yang dapat dilihat adalah kerusakan pada keratin lempeng kuku, pigmentasi, lokasi penetrasi jamur yang terlihat di kuku. Dapat juga terlihat *patch* atau garis-garis buram pada lempeng kuku (Hay R, 2018).

Perubahan warna kuku pada penderita onikomikosis biasa berwarna putih atau kekuningan (Freedman J and Tosti A, 2017a). Pada beberapa kasus,

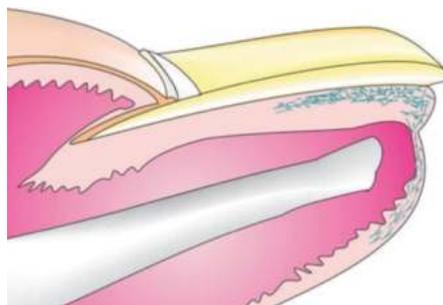
perubahan warna kuku bisa menjadi coklat, karena ada pigmentasi dari jamur yang menginvasi kuku, terutama jamur dermatofita yang bisa memproduksi melanin, seperti *T. rubrum*. Hiperkeratosis pada lempeng kuku merupakan perubahan struktural yang umum pada kasus onikomikosis, terutama apabila penyebabnya adalah jamur dermatofita (Lipner S et al., 2018). Berikut adalah klasifikasi onikomikosis berdasarkan lokasi lesinya dan sejauh mana jamur menginvasi serta menginfeksi kuku.

2.5.1. *Distal and Lateral Subungual Onychomycosis (DLSO)*



Gambar 3 Klasifikasi klinis onikomikosis : *Distal and Lateral Subungual Onychomycosis (DLSO)* (Hay R, 2018)

Onikomikosis paling umum (sekitar 41%) dari semua angka kejadian abnormalitas pada kuku (Gupta A et al., 2000b). Gambaran DLSO (lihat **Tabel 1**). *Trichophyton rubrum* merupakan penyebab utama dari DLSO, sama dengan tinea pedis. Inilah mengapa kejadian DLSO sering dibarengi dengan tinea pedis (Freedman J and Tosti A, 2017b).



Gambar 4 Ilustrasi skematik progresivitas infeksi jamur pada *Distal and Lateral Subungual Onychomycosis (DLSO)* (Freedman J and Tosti A, 2017b)

Apabila penderita DLSO sering mencabut-cabut kuku kaki yang terinfeksi, kemungkinan jamur berpindah dari kaki ke tangan menjadi

tinggi dan bisa menyebabkan *fingernail* DLSO (Freedman J and Tosti A, 2017b). Keadaan inilah yang kadang menyebabkan pola infeksi “*two feet – one hand syndrome*” (Zhan P et al., 2009).



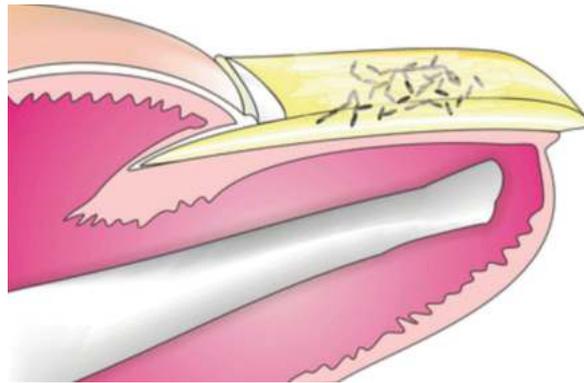
Gambar 5 *Distal and Lateral Subungual Onychomycosis* (DLSO) pada kuku jari tangan (Kiri); Pola infeksi “*two feet – one hand syndrome*” (Kanan) (Freedman and Tosti, 2017b)

2.5.2. *Superficial White Onychomycosis* (SWO)



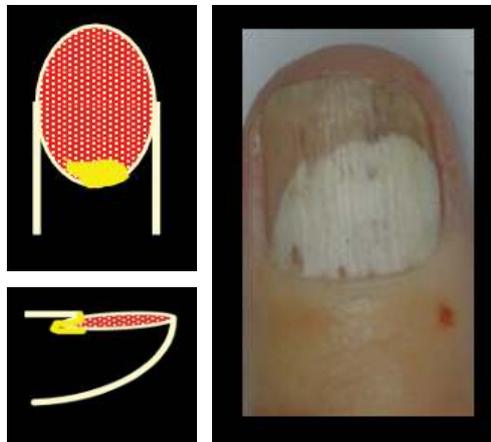
Gambar 6 Klasifikasi klinis onikomikosis: *Superficial White Onychomycosis* (SWO) (Hay R, 2018)

Onikomikosis yang merujuk pada invasi jamur pada lempeng kuku dari permukaan dorsal kuku (Mlacker S and Tosti A, 2017). SWO mengambil angka 1,5 – 7% dari semua infeksi jamur pada kuku, menjadikan SWO sebagai tipe onikomikosis yang jarang ditemukan (Huang C and Sun P, 2008). Gambaran klinis SWO (lihat **Tabel 1**). Jamur yang paling sering terlibat dalam SWO adalah *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale* (90% kasus) (Mlacker S and Tosti A, 2017).

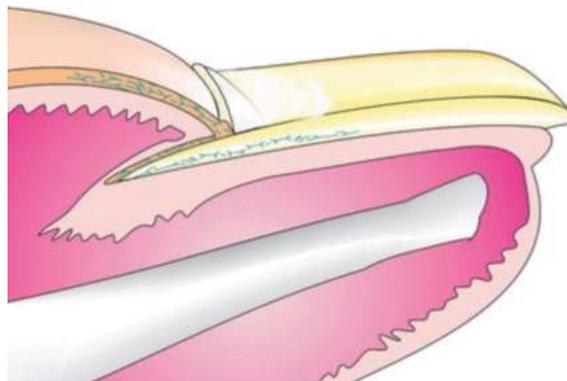


Gambar 7 Ilustrasi skematik progresivitas infeksi jamur pada *Superficial White Onychomycosis* (SWO) (Mlacker S and Tosti A, 2017)

2.5.3. *Proximal Subungual Onychomycosis* (PSO)



Gambar 8 Klasifikasi klinis onikomikosis: *Proximal Subungual Onychomycosis* (PSO) (Glinos G and Tosti A, 2017; Hay R, 2018)

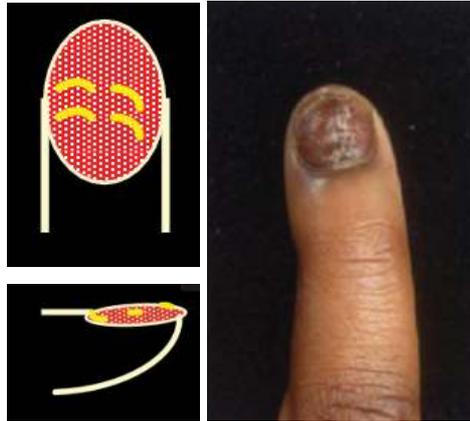


Gambar 9 Ilustrasi skematik progresivitas infeksi jamur pada *Proximal Subungual Onychomycosis* (PSO) (Glinos G and Tosti A, 2017)

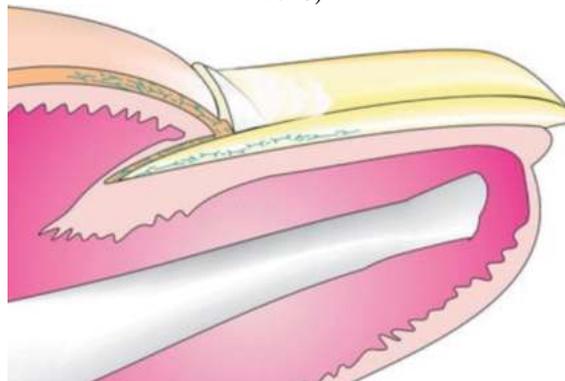
Gambaran klinis PSO (lihat **Tabel 1**). Jamur yang paling banyak menyebabkan PSO adalah *Trichophyton rubrum*, *T. schoenleinii*, *T. megnini*, *T. tonsurans*, *T. mentagrophytes*, *T. Epidermophyton*, *E.*

floccosum, dan *Microsporium sp.* Kasus PSO paling banyak ditemukan pada pasien yang *immunocompromised*, seperti penderita HIV/AIDS, diabetes, dialisis, dan pasien yang menerima transplantasi (Glinos G and Tosti A, 2017).

2.5.4. *Endonyx Onychomycosis (EO)*



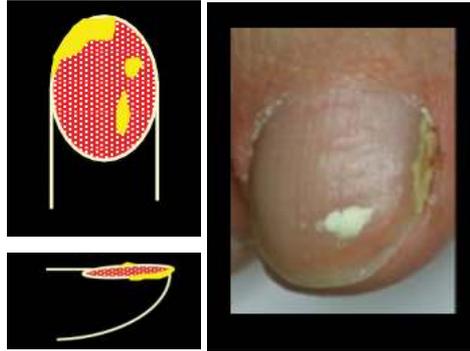
Gambar 10 Klasifikasi klinis onikomikosis: *Endonyx Onychomycosis (EO)* (Hay R, 2018)



Gambar 11 Ilustrasi skematik progresivitas infeksi jamur pada *Endonyx Onychomycosis (EO)* (Shah V and Tosti A, 2017)

EO adalah pola infeksi jamur yang sangat langka pada lempeng kuku yang terkait dengan dermatofita *endothrix*: *Trichophyton soudanense* (Fletcher C et al., 2001), *Trichophyton violaceum* (Hay R and Baran R, 2011), dan *Trichophyton rubrum* (Souza L et al., 2013). Gambaran klinis EO (lihat **Tabel 1**).

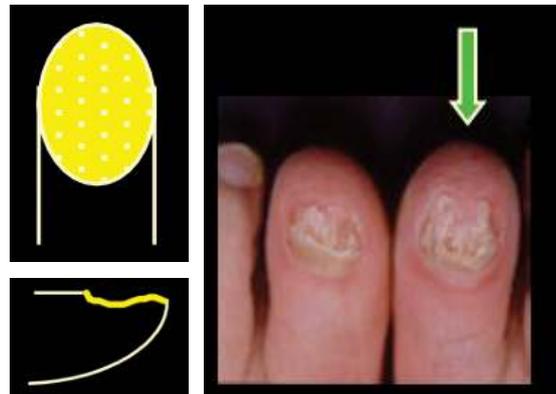
2.5.5. *Mixed Onychomycosis*



Gambar 12 Klasifikasi Klinis Onikomikosis: *Mixed Onychomycosis* (Hay R, 2018)

Mixed onikomikosis terbanyak adalah kombinasi antara SWO dan DLSO (Hay R, 2018). Gambaran klinis (lihat **Tabel 1**).

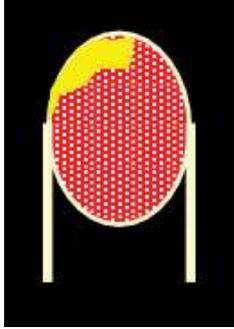
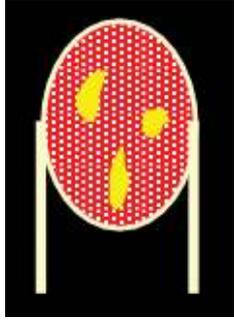
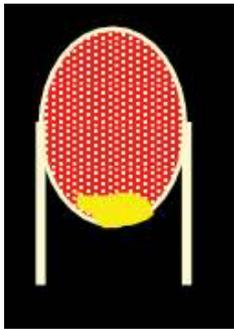
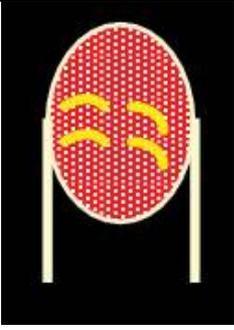
2.5.6. *Totally Dystrophic Onychomycosis*

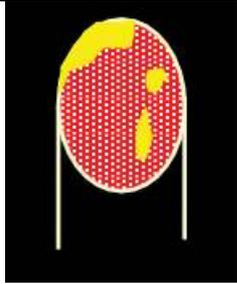
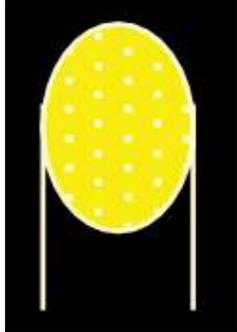


Gambar 13 Klasifikasi Klinis Onikomikosis: *Totally Dystrophic Onychomycosis* (Hay R, 2018)

Subtipe onikomikosis ini menggambarkan bahwa invasi jamur pada kuku sudah sangat luas, sehingga lokasi awal invasi jamur sudah tidak dapat diidentifikasi, akibat seluruh lempeng kuku sudah rusak. Keseluruhan lempeng kuku sudah menebal dan terjadi hiperkeratosis (Hay R, 2018). Gambaran klinis (lihat **Tabel 1**).

Secara keseluruhan, ringkasan dari gambaran klinis masing-masing sub tipe onikomikosis adalah sebagai berikut.

Skema	Gambar	Subtipe	Gambaran Klinis
		<i>Distal and Lateral Subungual Onychomycosis</i>	Onikolisis Lempeng kuku berwarna kuning Hiperkeratosis (Freedman J and Tosti A, 2017b)
		<i>White Superficial Onychomycosis</i>	<i>Patch</i> pada superfisial lempeng kuku Garis-garis transversal berupa leukonikia pada lempeng kuku (Mlacker S and Tosti A, 2017)
		<i>Proximal Subungual Onychomycosis</i>	Lempeng kuku berwarna putih pada proksimal lempeng kuku yang menyebar ke distal kuku (Glinos G and Tosti A, 2017)
		<i>Endonyx Onychomycosis</i>	Perpisahan lempeng kuku secara lamellar Lempeng kuku berwarna putih susu (Shah V and Tosti A, 2017)

		<i>Mixed Pattern Onychomycosis</i>	Gabungan beberapa sub tipe onikomikosis (Hay R, 2018)
		<i>Total Dystrophic Onychomycosis</i>	Lempeng kuku secara keseluruhan sudah hancur dan rapuh Penebalan dasar kuku (Hay R, 2018)

Tabel 1 Ringkasan Skema, Gambar, dan Gambaran Klinis Subtipe Onikomikosis

2.6.Faktor Risiko

Beberapa kondisi internal (umur, jenis kelamin, genetik) (Elewski B and Tosti A, 2015), kondisi medis (riwayat penyakit seperti: diabetes, psoriasis, dan hipertensi; dan riwayat minum obat (Elewski B and Tosti A, 2015)), serta lingkungan (kebersihan, pekerjaan, alas kaki tertutup dan lembap, riwayat trauma, dan kebiasaan menggunting kuku terlalu pendek (Ibrahim A et al., 2023)) dianggap merupakan faktor – faktor yang berperan dalam meningkatkan risiko penyakit onikomikosis. Untuk mempermudah penjelasan, faktor-faktor yang berperan dalam infeksi onikomikosis dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

2.6.1. Internal

Seiring bertambahnya usia, risiko terkena penyakit onikomikosis pun bertambah (Bodman M and Krishnamurthy K, 2022). Diperkirakan persentasenya berkisar dari 15 – 47,7% pada pasien usia tua (Polat M and Ilhan M, 2015), 0,44 – 0,6% pada anak-anak, dan 10 – 20% pada orang dewasa (Elewski B and Tosti A, 2015).

Sirkulasi perifer yang buruk, trauma pada kuku yang berulang, respon imun yang buruk, pertumbuhan kuku yang lambat,

dan durasi kuku terinfeksi jamur menjadi faktor yang menyebabkan mengapa prevalensi onikomikosis pada usia tua lebih tinggi (Elewski B and Tosti, 2015). Namun, meskipun prevalensi pada anak-anak rendah, hal ini bisa menyebabkan hasil negatif palsu pada diagnosis (Caputo R et al., 2001).

Jenis kelamin juga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada perkembangan onikomikosis. Beberapa studi membuktikan bahwa prevalensi onikomikosis lebih tinggi pada laki-laki. Faktor genetik, seperti keturunan (Sigurgeirsson and Steingrimsson, 2004), peranan *Human Leukocyte Antigens* (HLA)/gen leukosit antigen, dan respon imunitas (C. Gupta et al., 2016), juga telah diteliti sebagai faktor predisposisi onikomikosis. Beberapa peneliti telah menemukan bahwa beberapa gen leukosit antigen kelas II manusia dapat memengaruhi kerentanan manusia terhadap perkembangan onikomikosis (Carrillo-Meléndrez H et al., 2016).

2.6.2. Kondisi Medis

Selain faktor genetik, populasi dengan diabetes (Tosti A et al., 2005), hipertensi (Araiza-Santibáñez J et al., 2016), psoriasis (Ibrahim A et al., 2023), sirkulasi perifer yang rendah (Ibrahim et al., 2023), *immunosuppressed* (Elewski B and Tosti A, 2015), dan memiliki kebiasaan merokok (Ibrahim A et al., 2023) memiliki risiko yang lebih tinggi terkena onikomikosis. Sepertiga dari pasien diabetes memiliki kemungkinan lebih tinggi menderita onikomikosis (Dogra S et al., 2002). Pasien diabetes dengan komplikasi pada kaki memiliki prevalensi yang lebih tinggi lagi, mencapai 53,3% dari pasien dalam suatu studi (Papini M et al., 2013).

Pasien dengan *immunocompromised*, seperti HIV (Tosti A et al., 2005) atau kanker (Sigurgeirsson B and Steingrimsson O, 2004) juga memiliki risiko yang tinggi terkena onikomikosis, begitu pula pasien yang sering mengonsumsi obat yang mengandung

kortikosteroid yang cenderung menurunkan imunitas pasien. Penelitian terhadap pasien HIV yang terkena onikomikosis memiliki prevalensi 25% (Gupta A et al., 2000c) - 30,3% (Tosti A et al., 2005) dibandingkan pasien non-HIV dengan prevalensi 6,9 (Gupta A et al., 2000) – 12,6%. Mengingat proses penyembuhan luka dari onikomikosis memakan waktu yang lama, diagnosis klinis onikomikosis masih bisa positif pada pasien yang masih dalam perawatan obat antifungal, namun diagnostik mikroskopisnya sudah negatif (Christenson J et al., 2018; Hay R, 2018).

Penyakit yang menyerang arteri perifer juga merupakan faktor yang memengaruhi perkembangan onikomikosis, begitu pula dengan hipertensi. Namun, penelitian yang telah dilakukan kadang memiliki hasil yang bertentangan. Penelitian yang dilakukan oleh Ozkan et al. menemukan bahwa pasien dengan penyakit insufisiensi vena lebih tinggi risiko terkena onikomikosis daripada pasien dengan penyakit arteri perifer (Ozkan F et al., 2013).

2.6.3. Lingkungan

Dermatofita banyak ditemukan di permukaan tempat yang basah dan sering dilalui masyarakat tanpa menggunakan alas kaki (Jazdarehee A et al., 2022). Jamur dermatofita seperti *T. rubrum* dan *T. mentagrophytes* telah berhasil diisolasi dan ditemukan dalam jumlah yang banyak di jalanan atau fasilitas umum, tempat berganti pakaian di tempat umum (Watanabe S et al., 2017), lantai masjid (Yenişehirli G et al., 2012), dan stasiun mencuci kaki di tempat permandian umum (Rafiei and Amirrajab, 2010). Itulah sebabnya, pembersihan dan disinfeksi pada daerah tersebut sangat dianjurkan untuk menghindari transmisi jamur dermatofita, apalagi jika daerah tersebut sering dilalui tanpa menggunakan pelindung tangan atau kaki (Jazdarehee A et al., 2022).

Penggunaan alas kaki pribadi yang tidak digunakan bersama dengan orang yang tinggal serumah bisa menghambat penyebaran

dermatofita dari tempat dengan permukaan yang sering berkontak dengan orang lain. Suatu studi pernah dilaksanakan di sekolah militer Italia dimana masing-masing orang mandi dengan memakai sandal pribadi dan hasilnya hanya didapatkan 0,2% dari mereka yang terkena onikomikosis (Ingordo V et al., 2004).

Selain tempat dengan permukaan yang sering berkontak dengan orang lain, barang yang sering digunakan bersama juga merupakan salah satu faktor yang meningkatkan transmisi onikomikosis di suatu keluarga yang tinggal dalam satu rumah (Jazdarehee A et al., 2022). Sudah terdapat beberapa penelitian yang membuktikan bahwa penggunaan barang bersama yang digunakan di rambut, seperti sisir, sikat rambut, dan sandaran kepala merupakan salah satu media transmisi *T. rubrum* dan *T. mentagrophytes*. Satu penelitian pernah dilaksanakan di tempat pangkas rambut dengan hasil ditemukannya jamur dermatofita dan jamur non dermatofita, terutama *Aspergillus* spp., pada 24.4% dari sisir, sikat rambut, alat cukur, dan tempat sandaran kepala di kursi (Uslu H et al., 2008). Hasil penelitian lain menunjukkan jamur dermatofita bisa bertahan di lingkungan rumah selama lebih dari 18 bulan (Jazdarehee A et al., 2022). Hal ini semakin meningkatkan potensi jamur dermatofita dalam proses transmisi maupun reinfeksi (de Boer D and Moriello K, 2006).

Berbicara lebih lanjut mengenai jamur di kaki dan di kuku kaki, beberapa penelitian telah dilakukan mengenai faktor sandal dan jenis alas kaki lain dalam transmisi onikomikosis. Hasil penelitian tersebut menemukan *E. floccosum*, *T. rubrum*, dan *T. mentagrophytes* di permukaan sandal, dan jenis alas kaki lain, serta di kaos kaki. Berdasarkan kasus yang dilaporkan juga menunjukkan bahwa kuku kaki lebih sering diinvasi jamur karena sering dalam keadaan tertutup apabila memakai sepatu (berkaitan dengan kelembapan) dan juga lebih rentan terjadi trauma dan berkontak dengan dunia luar (Gupta A and Versteeg S, 2019). Perkembangan

zaman yang menyebabkan model dan bahan sepatu berubah menjadi salah satu faktor mengapa onikomikosis semakin tinggi prevalensinya (Bodman M and Krishnamurthy K, 2022).

Faktor lingkungan dan fisik yang juga bisa meningkatkan risiko onikomikosis meliputi obesitas (Döner N et al., 2011), trauma atau kerusakan pada kuku (Elewski B and Tosti A, 2015), dan riwayat merokok (Gupta A et al., 2000a). Obesitas juga bisa memberi efek yang negatif terhadap pengobatan onikomikosis (Elewski B and Tosti A, 2015). Dalam dua penelitian, ditemukan bahwa efikasi efinaconazole topical 10% lebih rendah pada pasien *overweight* atau obesitas (Elewski B and Tosti A, 2015).

Bukti bahwa riwayat merokok menyebabkan onikomikosis masih belum jelas. Pada beberapa penelitian menunjukkan tidak ada kaitan antara riwayat merokok dan onikomikosis, karena penelitian tersebut memiliki terlalu sedikit perokok berat untuk membuat kesimpulan yang signifikan (Sigurgeirsson B and Steingrimsson O, 2004). Studi lain yang dilakukan oleh Gupta et al. menemukan adanya hubungan pasien dengan riwayat merokok yang memiliki masalah pada vaskularisasi. Namun, rasio peluang risiko menderita penyakit onikomikosis jauh lebih tinggi pada mereka yang menderita penyakit arteri perifer (4,8) dibandingkan dengan mereka yang merokok (1,9) (Gupta A et al., 2000a).

2.7.Diagnosis

Langkah awal dalam mendiagnosis onikomikosis adalah pemeriksaan rinci pada kuku tangan dan kuku kaki. Untuk memaksimalkan hasil pemeriksaan sampel, kuku pasien harus dibebaskan dari semua kotoran dengan cara mencuci kuku menggunakan air mengalir dan sabun, dilanjutkan dengan membersihkan kuku menggunakan alkohol untuk menghindari hasil positif palsu. Selain itu, kuku pasien juga harus dibersihkan dari cat kuku apabila pasien memakainya. Dokumentasi dari kuku harus dilakukan supaya ada bukti

bagian kuku mana dengan infeksi jamur kuku dan seberapa besar luas kerusakannya (Lipner S et al., 2018).

Sampel yang dibutuhkan adalah goresan kuku menggunakan *scalpel blade*, *curette*, atau hasil perforasi vertikal lempeng kuku (Lipner S et al., 2018). Lokasi pengambilan sampel disesuaikan dengan letak lesi pada kuku, contohnya pada penderita DSLO pengambilan sampel bisa dilakukan di dasar kuku, area ventral kuku, atau di bagian proksimal kuku yang terinfeksi; sedangkan pada penderita SWO pengambilan sampel bisa dilakukan di bagian dorsal kuku dengan cara menggores kuku (Arenas R et al., 2017).

Untuk mendiagnosis onikomikosis terdapat tiga pemeriksaan yang dapat dilakukan, seperti pemeriksaan mikroskopis langsung setelah pemberian potassium hidroksida (KOH), pemeriksaan histopatologi, dan kultur jamur. Diagnosis terlengkap mencakup tiga faktor: penetrasi, yang diartikan sebagai keberadaan hifa jamur pada lempeng kuku; viabilitas jamur, yang dibuktikan dengan hidupnya jamur yang terlihat; dan identifikasi jamur yang terlihat. Apabila dengan pemeriksaan dasar belum dapat ditentukan secara pasti apakah pasien menderita onikomikosis, pemeriksaan biopsi dapat dilakukan. Apabila pemeriksa membutuhkan teknik pemeriksaan yang cepat dan banyak dalam sekali pemeriksaan, maka *Polymerase Chain Reaction Testing* (PCR) dapat dilakukan (Lipner S et al., 2018).

Berikut tabel yang memperlihatkan teknik rutin untuk diagnosis onikomikosis.

Teknik	Penetrasi Jamur	Viabilitas Jamur	Identifikasi Jamur	Jenis Jamur
Pemeriksaan mikroskopis	×	×	√	×
Histopatologi	√	×	×	×
Kultur Jamur	×	√	√	√

Tabel 2 Teknik Rutin Diagnosis Onikomikosis Dilihat dari Penetrasi, Viabilitas, dan Identifikasi Jamur (Lipner et al., 2018) (Ket: √ = Bisa; × = Tidak bisa)

2.7.1. Pemeriksaan Mikroskopis KOH

Diagnosis onikomikosis dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan mikroskop secara langsung dimana kuku sebelumnya sudah dilarutkan dalam KOH (Ibrahim A et al., 2023). Keuntungan metode pemeriksaan ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk menentukan diagnosis tidak lama, memakan waktu hanya sekitar beberapa menit. Hal ini selanjutnya bisa mempercepat tatalaksana kepada pasien. Namun, pemeriksaan di bawah mikroskop tidak bisa melihat secara langsung viabilitas jamur dan identitas jamur penyebab onikomikosis. Pemeriksaan ini juga efektif hanya pada orang yang ahli di bidang mikologi dan parasitologi, sehingga hasil positif dan negatif palsu bisa saja terjadi dan bisa menyebabkan salah pemberian tatalaksana (Lipner S et al., 2018).

Pemeriksaan ini dimulai dengan meneteskan satu tetes larutan KOH 10 – 15% pada hasil goresan kuku pada gelas. Larutan KOH akan melarutkan keratin pada kuku, sementara jamur yang ada pada kuku akan tetap intak pada gelas objek. Larutan *dimethyl sulfoxide* juga bisa ditambahkan untuk mendegradasi debris besar yang kemungkinan terdapat pada goresan kuku (Lipner S et al., 2018).

Untuk visualisasi hifa jamur, lensa objektif mikroskop diperbesar sebanyak 20x dan lampunya dimatikan untuk meningkatkan kontras visualisasi. Apabila pada saat visualisasi tidak nampak ada hifa pada goresan kuku yang sudah ditetesi KOH, preparat ini bisa dibiarkan semalam pada suhu ruangan dan bisa diidentifikasi kembali keesokan harinya (Lipner S et al., 2018).

2.7.2. Pemeriksaan Menggunakan Kultur

Kultur jamur merupakan satu-satunya metode pemeriksaan yang bisa mengidentifikasi jamur dermatofita penyebab onikomikosis dan viabilitasnya. Pada umumnya, kultur dilakukan pada medium *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Selain itu, kultur juga bisa dilakukan pada medium *Littman Oxgall Agar*, *Borelli*, atau *potato dextrose agar*. Media ini biasanya ditambahkan atau juga tidak ditambahkan dengan

cycloheximide dengan harapan menginhibisi jamur yang bisa mengkontaminasi sampel kuku. Namun, apabila patogen yang dicurigai adalah jamur non dermatofita atau ragi, *cycloheximide* tidak ditambahkan pada medium kultur (Lipner S et al., 2018).

Setelah sampel kuku diletakkan pada medium, hasil pemeriksaan kultur ditunggu sampai satu bulan pada suhu ruangan 25 – 30°C. Inilah yang menjadi kekurangan dari media kultur dalam diagnosis onikomikosis, karena hasil pemeriksaannya yang baru bisa didapatkan setelah satu bulan. Namun, dari hasil pemeriksaannya kita bisa mengidentifikasi secara langsung jamur penyebab onikomikosis melalui morfologi yang nampak pada media. Apabila jamur penyebab onikomikosis merupakan ragi atau jamur non dermatofita, pertumbuhan pada media kultur sudah bisa terlihat pada minggu kedua dan keenam. (Lipner S et al., 2018)

2.7.3. Pemeriksaan Metode Biopsi / Histopatologi

Apabila sampel yang digunakan adalah hasil potongan kuku, maka pemeriksaan metode biopsi adalah metode yang paling sering digunakan. Potongan kuku diletakkan pada wadah yang sudah diisi dengan *buffered* formalin 10%. Pewarnaan khusus untuk mengidentifikasi jamur dengan metode biopsi adalah reagen *Periodic Acid-Schiff* (PAS) atau *Grocott's methanamine silver* (GMS). Pada laboratorium patologi, sampel tersebut akan secara berurutan diperbaiki, didehidrasi, disematkan dalam parafin, dan dipotong (Lipner S et al., 2018).

Untuk pewarnaan PAS, asam periodik mengoksidasi gugus hidroksil polisakarida yang terkandung pada dinding sel jamur menjadi aldehida, yang kemudian bereaksi dengan reagen PAS. Hasil dikatakan positif apabila jamur dapat diidentifikasi dengan warna merah muda yang terlihat pada hasil biopsi (Lipner S et al., 2018).

Untuk pewarnaan GMS, asam kromat bekerja dengan mengoksidasi polisakarida dinding sel jamur, kemudian mengubahnya menjadi aldehida, sehingga menghasilkan *methenamine silver nitrate*

yang direduksi menjadi perak metalik. Untuk pemeriksaan menggunakan reagen GMS, jamur akan tampak berwarna coklat tua. (Lipner S et al., 2018)

2.8. Ringkasan Studi

Penelitian / Desain / Tempat	Jumlah Partisipan / Pasien	Diagnosis Infeksi	Tujuan	Hasil
Deskriptif / Potong Lintang / Pasar Kopro, Jakarta Barat (Majawati ES et al., 2019)	15 pedagang ikan	Pemeriksaan mikroskopis KOH 10% dan kultur pada medium <i>Saboraud Dextrose Agar</i>	Prevalensi, karakteristik distribusi usia, jenis kelamin, dan identifikasi jamur	<ul style="list-style-type: none"> - 100% positif - 86,7% berusia di bawah 64 tahun - 13,3% berusia di atas 64 tahun. - Perempuan (53,3%) - <i>Candida albicans</i> (46,7%), <i>Aspergillus niger</i> (20,0%), dan <i>Aspergillus flavus</i> (6,7%)
Deskriptif/ Retrospektif/ Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar, Bali (Karmila GAAD et al., 2020)	11 pasien onikomikosis klinis	Anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan mikroskopis KOH, serta kultur jamur	Profil onikomikosis pada pasien lanjut usia	<ul style="list-style-type: none"> - Perempuan = 45,4% - Disertai penyakit sistemik = 63,7% - <i>Candida</i> = 40% - <i>T. rubrum</i> = 40%
Deskriptif / Potong Lintang / Pasar Toddopuli, Makassar, Sulawesi Selatan (Djuri PC, 2021)	100 pedagang	Pemeriksaan mikroskopis KOH dan kultur jamur	Prevalensi	53 orang (53%) terinfeksi onikomikosis
Deskriptif / Potong Lintang / Surabaya (Fahmi et al., 2021)	20 pekerja penitipan hewan	Pengamatan langsung dan kultur jamur	Identifikasi jamur kuku tangan dan kaki	<ul style="list-style-type: none"> - 55% positif <i>Tinea unguium</i>. - 30% positif dari metode kultur jamur
Deskriptif / Potong lintang / Pasar Terong Makassar	100 pedagang	Wawancara langsung dan pemeriksaan mikroskopis KOH 10-15%	Keberadaan dan karakteristik onikomikosis	<ul style="list-style-type: none"> - 59% positif. - Umur <45 tahun (60%) - Perempuan (36%) - Pedagang berkuku kotor (76%)

(Musa'ad M, 2022)				<ul style="list-style-type: none"> - Bekerja lebih dari 6 tahun (77%) - Berlokasi di lateral dan distal (100%) - Pedagang dengan jualan basah (60%) - Pedagang yang mengaku hipertensi dan pernah mengalami trauma kuku (100% dan 90%)
Deskriptif / Potong Lintang / Pasar Tradisional Daya, Makasaar, Sulawesi Selatan (Mustan I, 2021)	66 pedagang	Pemeriksaan mikroskopis KOH serta kultur jamur	Prevalensi dan karakteristik infeksi jamur kuku	47 orang (71,2%) terinfeksi onikomikosis

Tabel 3 Ringkasan Studi Penelitian