

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Dermatofitosis

Dermatofitosis merupakan suatu kondisi yang disebabkan oleh keberadaan jamur dermatofita yang menyerang jaringan yang kaya akan keratin, seperti lapisan paling luar kulit, rambut, dan kuku pada manusia. Jamur ini memanfaatkan jaringan keratin sebagai sumber makanannya. Kondisi ini juga dikenal sebagai tinea dan memiliki berbagai jenis tergantung pada lokasi anatomi, seperti *Tinea capitis*, *Tinea barbae*, *Tinea kruris*, *Tinea pedis*, dan *Tinea korporis*. Penyakit ini umumnya sering dijumpai pada anak-anak berusia antara 3 hingga 7 tahun, namun juga dapat menyerang bayi baru lahir dan orang dewasa. (Riyadi, E., dkk, 2020).

2. Jamur

Jamur atau fungi merupakan klasifikasi dari organisme eukariotik yang tidak memiliki kemampuan bergerak. Selain itu, jamur juga termasuk dalam kategori organisme heterotrof, yang di dalamnya terdapat kapang mikro, ragi, jamur yang terdiri dari banyak sel, serta cendawan. Jamur bereproduksi dengan cara menghasilkan spora, yang berukuran sangat kecil sehingga dapat dengan mudah terdispersi oleh angin (Apriliawati, 2009 dalam Maulidina, 2021).

a. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fungi

Pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan yang mendukung untuk pertumbuhan yang optimal. Parameter lingkungan digunakan sebagai penentu keberadaan jamur. Faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan jamur mencakup intensitas cahaya, suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara, dan pH (Gandjar, 2006 dalam Yafa, M. F., 2022).

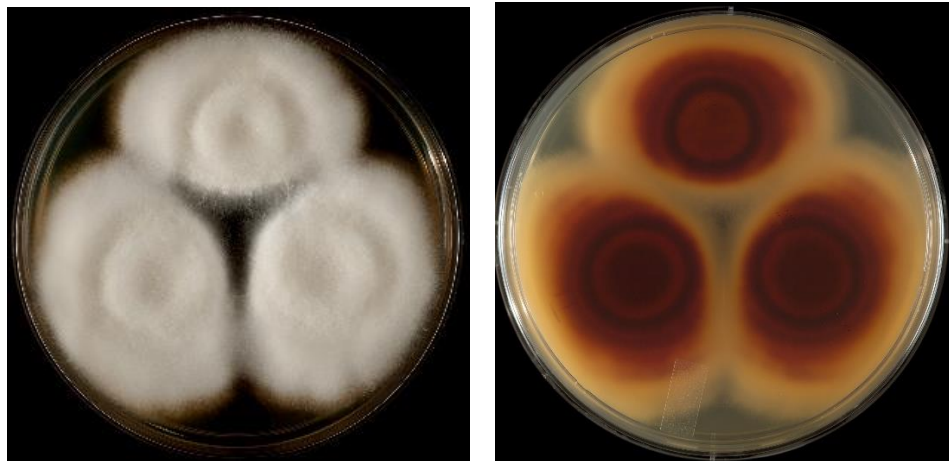
b. Mekanisme pertumbuhan fungi

Hifa adalah sel filamen yang tumbuh melalui perpanjangan ujung. Ini adalah mekanisme yang sangat terpolarisasi yang memerlukan sistem sekresi yang kuat untuk pengiriman bahan (misalnya membran, protein, bahan dinding sel) ke lokasi pertumbuhan sel. Peristiwa ini mengakibatkan perakitan sendiri dari Spitzenkörper (Spk), yang paling sering ditemukan pada Basidiomycota, Ascomycota, dan Blastocladiomycota, atau vesikel apikal berbentuk bulan sabit (AVC), yang terdapat pada sebagian besar Mucoromycota dan Zoopagomycota. Spk adalah tubuh apikal kompleks yang terdiri dari vesikel sekretori, elemen sitoskeletal, dan protein sinyal. AVC tampak kurang kompleks, meskipun sedikit yang diketahui tentang komposisinya selain vesikel sekretori. Kedua tubuh ini mempengaruhi pertumbuhan hifa dan morfogenesis. Faktor-faktor lain seperti fungsi sitoskeleton, endositosis, aliran sitoplasma, dan

tekanan turgor juga berperan penting dalam mempertahankan pertumbuhan hifa (Roberson, 2020).

3. Jamur *Trichophyton rubrum*

Trichophyton sp. adalah jamur yang biasanya dapat menyebabkan dermatofitosis. Jamur ini sering ditemukan di rambut, kulit, kuku jari, maupun kuku kaki. Infeksi tersebut dapat terjadi karena lingkungan yang lembab dan kotor (Marlina, 2024). *Trichophyton rubrum* memiliki koloni dengan permukaan seperti kapas berwarna putih dan bagian belakang berwarna merah gelap seperti yang tertera pada gambar 1. Mikroskopis yang dimiliki oleh *Trichophyton rubrum* yaitu hifa bersepta dan makrokonidia berdinding halus silindris dengan ukuran $4 \times 8 - 8 \times 15 \mu\text{m}$ dengan 8 - 10 septum, mikrokonidia berbentuk kecil dengan ukuran 2 - 4 μm biasanya terbentuk disepanjang sisi hifa (Natalia, 2021).



Gambar 1. Kultur *Trichophyton rubrum*
Sumber: Reiss, 2018.

a. Taksonomi

Frobisher and Fuert's (1983) dalam Gunawan (2021)

Trichophyton sp. dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Eurotiomycetes
Ordo	: Onygenales
Familia	: Arthrodermataceae
Genus	: <i>Trichophyton</i>
Spesies	: <i>Trichophyton rubrum</i>

b. Morfologi

Trichophyton rubrum merupakan jamur patogenik yang bersifat antropofilik dimana dapat menginfeksi rambut, kulit dan kuku. Pertumbuhan koloni pada jamur *T. rubrum* bersifat lambat yaitu 2-3 minggu. Gambaran pada 12 koloni berwarna putih seperti bludru, ditutupi aereal miselium, dan memberi pigmen merah apabila dilihat pada sisi sebaliknya (Farihatun, 2018 dalam Musyafak, A., 2022).

Jenis dari *Trichophyton rubrum* dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu yang berambut halus dan yang bertipe butiran. *Trichophyton rubrum* berambut halus punya beberapa karakteristik seperti menghasilkan mikrokonidia dalam jumlah sedikit, yang teksturnya lembut, tipis, dan ukurannya kecil, namun tidak menghasilkan makrokonidia sama sekali. Sebaliknya, *Trichophyton*

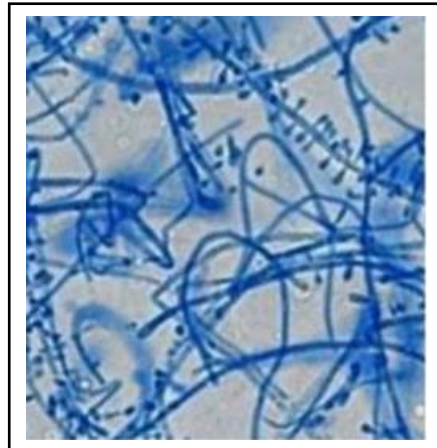
rubrum tipe butiran ditandai dengan produksi mikrokonidia dan makrokonidia dalam jumlah yang sangat banyak. Mikrokonidia ini bentuknya seperti gada dan buah pir, sementara makrokonidia berdinding tipis dan bentuknya mirip cerutu (Kidd dkk, 2016 dalam Musyafak, A., 2022).

Roosheroe (2014) dalam Gunawan (2021), sifat umum jamur *Trichophyton rubrum* adalah sebagai berikut:

- 1) Dermatofita antropofilik (berkembang pada host manusia dan transmisi secara kontak langsung)
- 2) Menginfeksi rambut, kulit dan kuku
- 3) Ectothrix (infeksi dermatofita tetap terbatas pada permukaan rambut), tes urease negatif, hair perforation test negative.
- 4) Biakan (kultur) tumbuh lambat (2-3 minggu), koloni putih seperti bludru (*velvety*), ditutupi oleh aerial mycelium, memberi pigmen merah anggur dilihat dari sisi sebaliknya.

Gambaran mikroskopik dari biakan menurut Roosheroe (2014) dalam Gunawan (2021):

- 1) Berdinding tipis
- 2) Bentuk septa kecil
- 3) Bentuk lonjong seperti tetesan air mata
- 4) Membentuk banyak mikrokonidia



Gambar 2. Mikroskopis *Trichophyton rubrum*
Sumber: Merad, Y., dkk, 2020.

Hifa *Trichophyton rubrum* mempunyai tekstur halus, jamur ini banyak membentuk mikronidia. Berukuran kecil, berdinding, tipis dan berbentuk lonjong. Mikronidia terletak pada konidiofora yang pendek dan tersusun satu persatu pada sisi hifa (*en thyse*). Adapun makronidia *Trichophyton rubrum* berbentuk seperti pensil dan terdiri atas beberapa sel (Charisma, 2019).

c. Patogenitas *Trichophyton rubrum*

Trichophyton rubrum adalah dermatofit antropofilik yang paling umum di seluruh dunia dan area infeksi khasnya meliputi kulit tangan atau kaki dan lempeng kuku (Ciesielska, A., dkk, 2021).

Jenis-jenis dermatofitosis diantaranya:

1) *Tinea pedis*

Tinea pedis, atau kutu air, adalah infeksi jamur superfisial pada kulit kaki yang disebabkan oleh dermatofita, yang paling umum adalah *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton*

mentagrophyte, dan *Epidermophyton floccosum*. Gejala klinis berupa dermatitis intertriginosa yang sudah berlangsung lama, gatal, dan ditandai dengan pengelupasan, maserasi, dan retakan (Ward, H.. dkk, 2022).

2) *Tinea cruris*

Tinea cruris, juga dikenal sebagai kurap selangkangan, adalah infeksi yang menyerang kulit genital, pubis, perineum, dan perianal yang disebabkan oleh jamur patogen yang dikenal sebagai dermatofit (Pippin, M. M., dkk, 2023).

3) *Tinea corporis*

Tinea corporis, lebih dikenal sebagai kurap, adalah infeksi kulit dermatofita superfisial yang disebabkan oleh jamur dari genus *Trichophyton*, *Epidermophyton*, dan *Microsporum*. Kondisi ini biasanya memengaruhi area tubuh yang gundul (tidak berbulu) dan muncul sebagai plak bersisik melingkar dengan bagian tengah yang jernih dan tepi yang aktif, eritematosa, dan terkadang menonjol. Infeksi ini seringkali gatal dan dapat menyebar atau menyatu pada individu dengan gangguan kekebalan tubuh (Yee, G., dkk, 2025).

4) *Tinea capitis*

Tinea capitis juga dikenal sebagai *ringworm of the scalp* dan *herpes tonsurans*, adalah infeksi jamur pada rambut

kepala. Infeksi ini terutama disebabkan oleh spesies dermatofita *Microsporum* dan *Trichophyton*. Jamur dapat menembus selubung akar luar folikel rambut dan akhirnya dapat menginvasi batang rambut (Al Aboud, A. M. dan Crane, J. S., 2023).

5) *Tinea unguium*

Tinea unguium merupakan infeksi pada lempeng kuku yang disebabkan oleh jamur dermatofita. Gejala yang seringkali nampak pada infeksi ini adalah kerusakan pada kuku, diantaranya kuku menjadi lebih tebal dan nampak terangkat dari dasar perlekatannya, pecah-pecah, tidak rata dan tidak mengkilat lagi, serta perubahan warna lempeng kuku menjadi putih, kuning, coklat hingga hitam (Latifah dan Sulistiawan 2019 dalam Fatmawati, A., dkk, 2023).

4. Media pertumbuhan

Media kultur merujuk pada ‘campuran nutrisi dalam perbandingan yang tepat’ yang memenuhi kebutuhan nutrisi mikroorganisme sehingga memungkinkan pertumbuhannya dalam kondisi in vitro (Chauhan, A dan Jindal, T., 2020).

a. Syarat media pertumbuhan

Media yang dapat dikatakan baik untuk pertumbuhan mikroba yang diharapkan memiliki beberapa persyaratan. Persyaratan tersebut

meliputi susunan makanan, temperature, tekanan osmose, derajat keasaman (pH), dan sterilitas (Rachmawaty, F. J., 2020).

b. Macam-macam media pertumbuhan

Ristiati (2015) dalam Gunawan (2021) medium dapat dibagi menjadi tiga golongan berdasarkan penyusunnya:

1) Media alami

Media alami merupakan media yang disusun oleh bahan-bahan alami seperti kentang, telur, dan daging. Media alami yang banyak digunakan adalah dalam bentuk kultur jaringan tanaman atau hewan. Contoh media alami adalah telur yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan virus.

2) Media sintetik

Media ini disusun oleh senyawa kimia. Misalnya media untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan *Clostridium*.

3) Media semi sintetik

Media semi sintetik terdiri atas bahan hasil pertanian dan juga bahan kimia yang komposisinya telah diketahui dengan pasti, contohnya adalah *Potato Dextrose Agar* (PDA).

5. Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Media potato dextrose agar (PDA) adalah media padat umum (general purpose medium) yang sangat sering dipakai untuk menumbuhkan jamur (kapang, khamir/yeast) dan beberapa mikroba lain di laboratorium. Media ini mengandung infus kentang, dekstrosa

(glukosa), dan agar sebagai pematat. Media Potato Dextrose Agar (PDA) merupakan salah satu media yang banyak digunakan karena kandungan karbohidratnya yang tinggi dan pH yang mendukung pertumbuhan fungi. PDA mengandung ekstrak kentang sebagai sumber pati dan glukosa sebagai sumber energi (Anggraini, E., dan Mustakim, A., 2025).

a. Kandungan media PDA

Berdasarkan komposisinya PDA termasuk dalam media semi sintetik karena tersusun atas bahan alami (kentang) dan bahan sintesis (dextrose dan agar). Kentang merupakan sumber karbon (karbohidrat) vitamin dan energi, dextrose sebagai sumber gula dan energi, selain itu komponen agar berfungsi untuk memadatkan medium (Suparti dan Yusron, 2020).

Tabel 1. Kandungan media PDA

Kandungan	Jumlah
Infuse kentang	4
Dextrose	20
Agar	15

Sumber: Iswanto, 2015 dalam Gunawan 2021

b. Kelebihan dan kekurangan

Kelebihan dari media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yaitu mendukung pertumbuhan banyak kapang, khamir, dan jamur endofit/biokontrol, sehingga cocok sebagai media dasar/isolasai awal, formulasi komersial stabil, prosedur pembuatan sederhana, sedangkan kekurangan media ini diantaranya PDA komersial dinilai relatif mahal dan tidak selalu tersedia (Black, W., 2020).

6. Media CMA (*Corn Meal Agar*)

Corn Meal Agar (CMA) adalah media jamur yang telah teruji dan terbukti efektif sebagai substrat yang cocok untuk produksi chlamydospore oleh *Candida albicans* serta pemeliharaan kultur stok jamur. Formulasi ini sangat sederhana, hanya terdiri dari infus tepung jagung dan agar. Penambahan glukosa (0,2 g% w/v) ke dalam CMA dapat meningkatkan pembentukan pigmen pada beberapa spesies Trichophyton, misalnya *Trichophyton rubrum*. Agar tepung jagung adalah medium pengayaan yang dikembangkan oleh Hazen dan Reed untuk budidaya jamur. Walker dan Huppert, pada tahun 1960, menemukan bahwa penambahan *Tween-80* ke CMA menghasilkan pembentukan chlamydospore yang cepat dan melimpah (Kaur, J., 2024).

a. Komposisi *Corn Meal Agar*

Corn Meal Agar (CMA) adalah media kultur mikrobiologi berbahan dasar tepung jagung (*corn meal*) dan agar-agar yang digunakan untuk menumbuhkan serta mengidentifikasi jamur, terutama untuk mengamati struktur khas seperti klamidospora dan konidia, sangat penting di laboratorium untuk diagnosis klinis dan penelitian jamur patogen maupun non-patogen.

Tabel 2. Kandungan *Corn Meal Agar*

Kandungan	Jumlah
Corn meal infusion (karbohidrat)	2.0
Agar	15.0
Final pH 6.0 +/- 0.2 at 25°C	

Sumber: Merck & Co., Inc., 2024.

b. Kelebihan dan kekurangan

Corn Meal Agar (CMA) menawarkan kelebihan sebagai media yang mendukung produksi metabolit sekunder, media morfologi dan identifikasi, serta relatif murah dan sederhana (Kaur, J., 2024). Namun, kekurangannya termasuk waktu inkubasi yang relatif lebih lama dibandingkan media seperti *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), serta kerentanan terhadap fluktuasi pH yang dapat mengganggu morfologi jamur jika tidak dikontrol ketat (Gupta, 2019; Kumar, 2021). Meskipun begitu, CMA tetap unggul dalam aplikasi klinis untuk identifikasi spesies jamur (Lee, 2023).

7. *Tween-80*

Tween-80 (*polyoxyethylene sorbitan monooleate*) adalah surfaktan non-ionik sintetis atau emulsifier yang terdiri dari struktur sorbitol (anhidrida) pusat yang dimodifikasi dari rantai polyoxyethylene dan kelompok ester oleat, yang terakhir mewakili bagian lipofilik dari molekul. Bahan ini banyak digunakan dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi (Dziza, dkk, 2020).

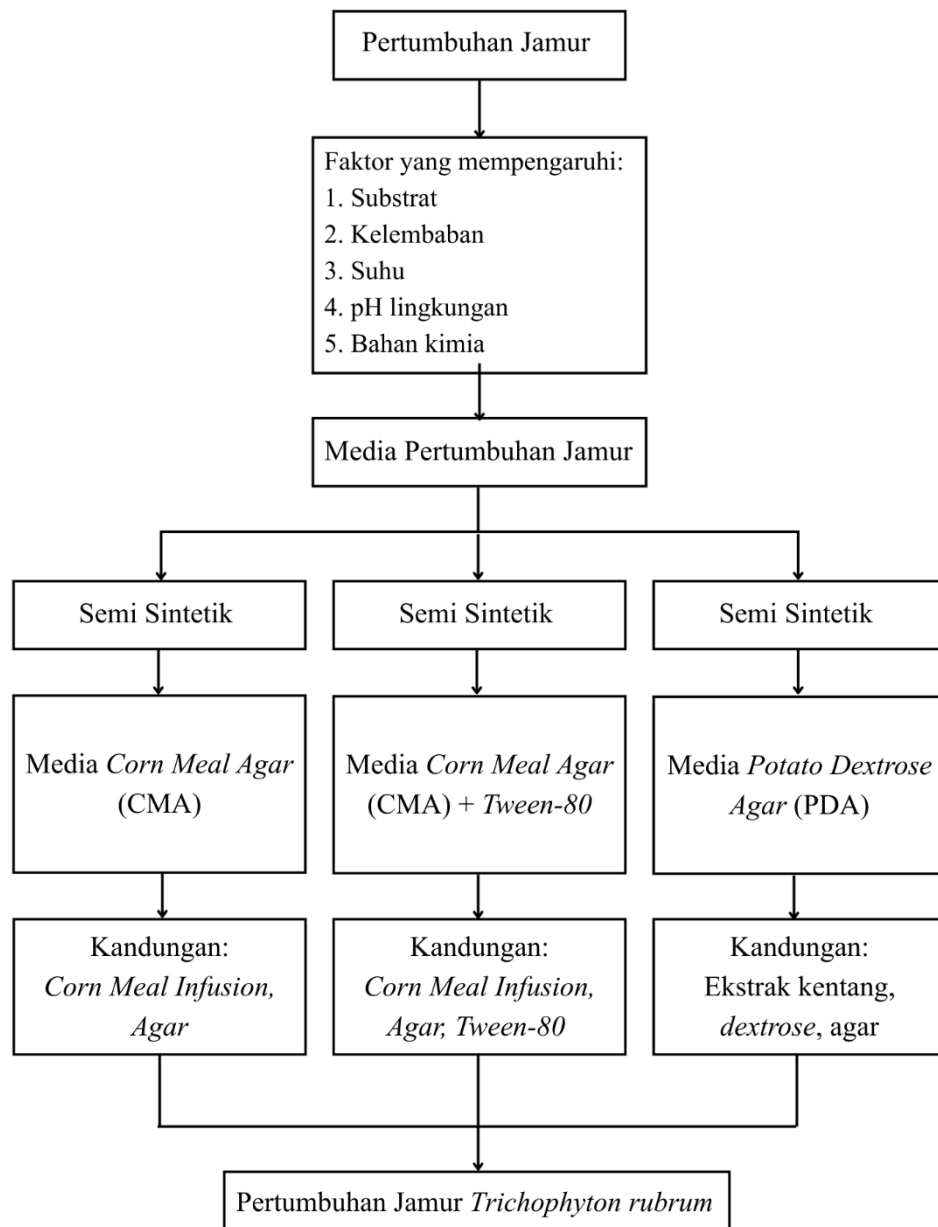
Tween memiliki beberapa jenis yaitu tween 20, 40, 65, dan 80, setiap tween memiliki fungsi yang berbeda tergantung pada nilai *Hidrophilic Lipophilic Balance* (HLB). HLB adalah parameter yang berharga digunakan untuk menentukan tingkat hidrofobisitas relatif suatu senyawa berdasarkan struktur kimianya. Parameter semi-empiris ini telah berperan penting dalam formulasi emulsi minyak dalam air dan air dalam minyak

menggunakan bahan-bahan yang telah terdefinisi dengan baik dan memiliki nilai HLB yang diketahui (Smejkal, dkk, 2024).

Tween 80 dapat berikatan dengan maltodekstrin dan membentuk lapisan pelindung dalam sistem buih sehingga dapat melindungi komponen bioaktif seperti klorofil dari kerusakan dan oksidasi selama proses pengolahan dan penyimpanan. Struktur kimia *Tween-80* yaitu $C_{64}H_{124}O_{26}$. Namun, *Tween-80* memiliki liabilitas stabilitas (oksidasi /fotodegradasi) dan dapat memberi efek biologis tak diinginkan pada dosis atau konteks tertentu, sehingga pemilihan dosis, kemurnian, dan kondisi penyimpanan perlu diperhatikan (Weber, dkk, 2023).

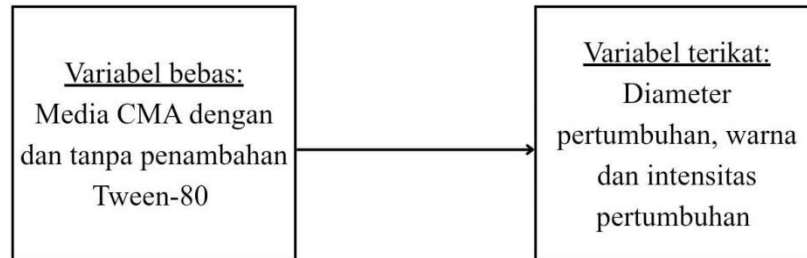
B. Kerangka Teori

Kerangka teori penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Teori Penelitian

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 4. Hubungan antar variabel

D. Hipotesis Penelitian

Penambahan *Tween-80* pada media *Corn Meal Agar* (CMA) meningkatkan efektivitas hasil pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*.