

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki kondisi lingkungan beriklim tropis. Lingkungan dengan kondisi beriklim tropis sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme, baik yang menguntungkan dan merugikan. Fungi merupakan salah satu mikroorganisme yang merugikan yang dapat tumbuh dengan baik pada keadaan lembab (Khusnul, Kurniawati dan Hidana, 2018). Fungi merupakan mikrofungi yang berhubungan dengan kehidupan manusia, serta dapat hidup di udara, tanah, air, pakaian, bahkan kulit (Amanah, Sutisna dan Alibasjah 2015). Dalam kegiatan sehari-hari, seringkali kita menggunakan sepatu tertutup dengan waktu yang cukup lama, sehingga dapat memicu kondisi lembab pada kaki. Selain itu, ruang lingkup keseharian kita seputar daerah yang panas dan lembab (Muhtadin dan Latifah, 2018). Kondisi yang panas ini dapat memicu pengeluaran keringat, keringat yang keluar dalam jumlah yang lebih banyak dapat meningkatkan kelembaban (Tiran dan Nastiti, 2014).

Kaki merupakan salah satu bagian tubuh yang seringkali mengalami keringat dengan jumlah yang banyak, karena kaki sering tertutup oleh penggunaan kaos kaki dan sepatu. Salah satu faktor timbulnya masalah pada kaki didukung oleh keadaan kaki yang tertutup serta suhu yang tinggi atau panas (Tiran dan Nastiti, 2014). Permasalahan pada kaki biasanya juga dapat disebabkan oleh mikroba yang tumbuh di kaki, salah satunya adalah fungi. Selain itu juga dapat dipengaruhi oleh keadaan sosial, kurangnya kebersihan, faktor umur, jenis kelamin, faktor penularan karena kontak dengan individu lain (Amanah, Sutisna dan Alibasjah, 2015).

Salah satu jenis mikrofungi yang menginfeksi kulit adalah fungi golongan dermatofita. Fungi dermatofita adalah golongan fungi yang memiliki sifat dapat mencernakan keratin misalnya pada kuku, rambut, stratum korneum pada kulit dan menyebabkan penyakit dermatofitis. Fungi dermatofita terdiri dari tiga genus, yaitu *Trichophyton*, *Mycrosporium* dan *Epidermophyton* (Amanah, Sutisnah dan Alibasjah, 2015). Fungi dermatofita juga merupakan fungi yang dapat menyebabkan penyakit Tinea pedis, penyakit ini sering disebabkan oleh *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*, dan *Epidermophyton floccosum* (Khusnul, Kurniawati dan Hidana, 2018).

Namun, pada penelitian Khusnul, Kurniawati dan Hidana (2018) mengenai isolasi dan identifikasi fungi dermatophyta pada sela-sela jari kaki dari 20 orang petugas kebersihan, selain ditemukan fungi dermatophyta pada 8 orang petugas kebersihan, ditemukan pula pada 12 orang yang terinfeksi fungi non dermatophyta, yaitu *Aspergillus sp.* sebanyak 35%, *Rhizopus sp.* sebanyak 15%, *Penicillium sp.* sebanyak 5%, dan *Fusarium sp.* 5%. Fungi non dermatophyta adalah fungi yang dapat ditemukan sebagai kontaminasi dari kulit, rambut, dan kuku yang licin (Bassiri-Jahromi and Khaksar, 2010).

Pada umumnya, *Aspergillus sp.* tumbuh dengan baik di tempat yang lembab dan pada permukaan artifisial. Kelainan yang ditimbulkan berupa aspergilosis yaitu infeksi yang dapat mengenai kulit, kuku dan bagian pernapasan terutama paru-paru (Cyrilla, Humairoh dan Nela, 2018). Pada penelitian Bassiri-Jahromi and Khaksar (2010), *Aspergillus sp.* juga merupakan fungi non dermatophyta penyebab *Onychomycosis*. *Aspergillus sp.* dapat masuk menginfeksi kuku dengan cara menginvasi langsung lapisan superfisial lempeng kuku, sehingga secara klinis akan tampak bercak-bercak putih keruh berbatas tegas yang dapat berkonfluensi, dengan keadaan kuku kasar, lunak, dan rapuh (Natalia, Pratiwi dan Fakhun, 2016).

*Aspergillus sp.* merupakan mikrofungi patogen oportunistik, yaitu organisme nonpatogen yang dapat menimbulkan infeksi pada hospes dengan debilitas atau hospes yang mempunyai predisposisi. Fungi oportunistik menyerang penderita penyakit infeksi lainnya, dengan daya tahan tubuh yang sudah tidak berfungsi normal lagi. Fungi oportunistik disebabkan karena daya tahan tubuh menurun akibat faktor pekerjaan. Selain itu juga dipengaruhi oleh penggunaan sepatu yang lama dan menyebabkan kulit disekitar lembab. Fungi oportunistik yang terdapat pada alam bebas, dan sporanya juga banyak diudara, tidak jarang bahwa jumlah tertentu dari spora terhirup kedalam paru-paru atau mendarat ke kulit. Fungi yang pada mulanya tidak patogen apabila daya tahan tubuh terganggu atau adanya penyakit menahun, fungi tersebut dapat menjadi patogen, termasuk genus *Aspergillus sp.* (Amanah, Sutisna dan Alibasjah, 2015).

Hasil penelitian sebelumnya mengenai isolasi dan identifikasi mikrofungi dermatofita pada penderita tinea pedis, telah ditemukan isolat yang diduga mikrofungi *Aspergillus sp.*, yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, dan *Aspergillus fumigatus* (Amanah, Sutisna dan Alibasjah 2015). *Aspergillus niger* secara makroskopis koloni berwarna hitam pada bagian tengah dengan warna putih pada pinggirnya. Secara mikroskopis miselium bersekat dan bercabang, konidiofor panjang, dengan konidia bulat dan vesikel bulat (Nalawade *et al.*, 2019). *Aspergillus flavus* secara makroskopis sifat permukaan koloni seperti puyer dengan koloni yang pada awalnya berwarna putih kemudian menjadi berwarna hijau kekuningan pada hari keempat inkubasi. Secara mikroskopis memiliki konidofor yang tidak berwarna, memiliki dinding yang tebal dengan konidia yang berbentuk bulat dan vesikel hampir bulat (Thathana *et al.*, 2017). *Aspergillus fumigatus* secara makroskopis koloni berwarna biru keputihan. Secara mikroskopis miselium bersekat dan bercabang, konidiofor panjang dan tidak berwarna,

dengan konidia bulat dan vesikel oval hingga *flask shaped* (Nalawade *et al.*, 2019).

Saat ini sudah terdapat produk yang dihasilkan sebagai antimikroba. Banyak tanaman yang memiliki aktivitas antimikroba. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antimikroba adalah kombinasi biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan daun mint (*Mentha piperita*). Kopi merupakan hasil perkebunan yang dapat dikonsumsi sebagai minuman penyegar dan juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri farmasi (Setiawan dan Tee, 2017). Kopi mempunyai keunggulan kandungan air dibawah 12% serta memiliki kemiripan dengan sifat karbon aktif sebagai adsorben, sehingga kopi dapat mengurangi kelembaban pada kulit yang berakibat pada pertumbuhan fungi pada kaki. Kopi juga memiliki cita rasa dan aroma khas yang seringkali digunakan untuk menghilangkan bau (Riyanta dan Febriyanti, 2018). Kopi mengandung beberapa zat antimikroba yang dapat menghambat berbagai mikroorganisme termasuk patogen. Kopi mengandung kafein, kafein dapat juga digunakan untuk menghambat fungi. Kafein (1,3,7-trimethylxanthine,  $C_8H_{10}N_4O_2$ ) adalah alkaloid alami atau alkaloid xantin ditemukan dalam biji kopi, daun teh, biji kakao, cola, kacang-kacangan dan tanaman lainnya (Nonthakaew *et al.*, 2015). Biji kopi mengandung berbagai jenis senyawa *volatile*, seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format, dan asam asetat. Selain itu juga terdapat, senyawa fenolik, *trigonelline*, dan asam klorogenik yang dilaporkan dapat memiliki aktivitas antimikroba (Setiawan dan Tee, 2017). Biji kopi robusta memiliki potensi sebagai aktivitas antimikroba (Nugraha, Suwendar dan Hazar, 2016).

Kopi robusta (*Coffea canephora*) banyak ditanam di Afrika, India dan Indonesia, komoditas kopi robusta di Indonesia sendiri sangat tinggi hingga menguasai pasar nasional, namun hanya menguasai 30% pasar dunia

(Tanauma, Citraningtyas dan Lolo, 2016). Kopi robusta memiliki senyawa bioaktif antibakteri yang lebih tinggi daripada kopi arabika. Kandungan kafein pada kopi robusta 2g/100g, kandungan asam klorogenat pada kopi robusta 9g/100g dan kandungan *trigonelline* pada kopi robusta 6g/100g. Sedangkan kandungan kafein pada kopi arabika sekitar 1g/100g, kandungan asam klorogenat 5g/100g, dan kandungan *trigonelline* 5g/100g (Suhayat, Bahar dan Thadeus, 2015). Berdasarkan penelitian dari Fardiaz (1995), kopi robusta memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella thyphi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus lactis*, *Sterptococcus mutan*, dan *Streptococcus faecalis*. Kandungan kafein pada kopi robusta 2% dapat menghambat laju pertumbuhan dari *Aspergillus versicolor*, *Penicillium citrinum*, dan *Penicillium urticae*. Pada beberapa konsentrasi tertentu dapat menghambat produksi mikotoksin yang dapat menyebabkan aflatoksin yang diproduksi oleh *Aspergillus parasiticus*, ochratoxin yang dihasilkan oleh *Aspergillus ochraceus*, dan sterigmatocystin yang diproduksi oleh *Aspergillus versicolor* (Fardiaz, 1995).

Daun mint sebagian besar dibudidayakan di Indiana, Meksiko, dan California untuk produksi minyak *peppermint*. Daun mint (*Mentha piperita*) adalah tanaman obat yang termasuk dalam keluarga Labiatae. Tanaman aromatik secara tradisional telah digunakan dalam pengobatan tradisional juga untuk memperpanjang penyimpanan makanan, menunjukkan penghambatan terhadap bakteri, fungi, dan ragi. Daun mint merupakan tumbuhan perdu yang tingginya mencapai 100 cm (40 inci) memiliki batang bersisi empat. Daunnya bertangkai berlawanan dan bergigi, bentuk bunga tidak beraturan, berwarna merah muda atau keunguan. Daun mint mengandung sekitar 0,5-4% minyak atsiri yang terdiri dari 50-78% mentol bebas, *monoterpene*, *menthofurane* dan *traces of jasmine* 0,15%. Minyak

mentol dan minyak *peppermint* bersifat fungisida dan dapat melawan *Candida albicans*, *Aspergillus albus* dan fungi *dermatophytic* (Bupesh *et al.*, 2007).

Pada penelitian Afridi *et al.* (2016), mengenai komposisi minyak esensial *Mentha piperita* dan efek antimikroba terhadap bakteri dan fungi, maka komposisi kimianya terdiri dari *menthone* (12,7%), menthol (37,4%), dan *menthyl* asetat (17,4%). Minyak esensial memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dan juga aktivitas antifungi. Minyak esensial memiliki sifat hidrofobisitas yang memungkinkan asimilasi dengan mudah ke dalam membran sel. Minyak esensial kaya akan mentol dan senyawa yang mirip dengan mentol yang menunjukkan bahwa adanya gugus hidroksil dan sistem elektron terdelokalisasi penting untuk aktivitas antimikroba. Minyak esensial memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. Minyak esensial daun mint juga dilakukan pengujian aktivitas antifungi dan antibakteri sebanyak 50 $\mu$ L konsentrasi 100% dan menghasilkan daya hambat pada *Staphylococcus aureus* (17  $\pm$  0,61 mm), *Escherichia coli* (17  $\pm$  0,87 mm), *Bacillus cereus* (15  $\pm$  0,12 mm), *Pseudomonas aeruginosa* (15  $\pm$  0,53 mm), *Candida albicans* (15  $\pm$  0,52 mm), *Aspergillus fumigatus* (13  $\pm$  0,32 mm) dan *Aspergillus niger* (16  $\pm$  0,37 mm).

Penelitian yang dilakukan oleh Tanuma, Gayatri dan Widya (2016), tentang ekstraksi biji kopi robusta dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dan pengujian menggunakan metode difusi agar dengan cara sumuran, mendapatkan hasil bahwa ekstrak biji kopi robusta dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 10 % (DHP 22,5 mm), 50% (DHP 24 mm), dan 100% (27 mm). Berdasarkan penelitian Hartati dan Putri (2018) mengenai perbedaan aktivitas antimikroba dari ekstrak etanol dan etil asetat daun kopi robusta dengan konsentrasi ekstrak

yang diujikan adalah 50mg/mL, didapatkan hasil ekstrak etanol 70% ( $8 \pm 0,5$  mm) memberikan daya zona hambat lebih tinggi pada bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan ekstrak etil asetat ( $6 \pm 0,5$  mm). Ekstrak etanol 70% ( $8 \pm 0,5$  mm) menunjukkan aktivitas antibakteri lebih tinggi pada *Escherichia coli* dibandingkan dengan ekstrak etil asetat ( $5 \pm 0,5$  mm). Sedangkan pada aktivitas antifungi, ekstrak etil asetat ( $7 \pm 0,5$  mm) memberikan daya hambat lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol 70% (6 mm) pada *Candida albicans*, namun perbedaan ini tidak terlalu jauh.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Widyasari, Aman dan Mahendra (2020), mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kopi robusta terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*, ekstrak etanol 96% biji kopi robusta dengan metode maserasi memberikan diameter daya hambat 6,8 mm pada konsentrasi 50% dan 9 mm pada konsentrasi 100%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yaqin dan Nurmilawati (2015), mengenai ekstrak etanol kopi robusta sebagai penghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, menunjukan DHP 7,95 mm pada konsentrasi 100%, 5,68 mm pada konsentrasi 50%, 4,14 mm pada konsentrasi 25%, dan 3,69 mm pada konsentrasi 12,5%. Penelitian yang dilakukan oleh Rakatama, Pramono and Yulianti (2018), mengenai konsentrasi yang efektif untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dari ekstrak etanol biji kopi arabika, menunjukan bahwa ekstrak etanol pada konsentrasi 40% dapat memberikan DHP 3,69 mm dan pada konsentrasi 80% dapat memberikan DHP 5,5 mm.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestyaningrum, Rukmi and Pujiyanto (2019), mengenai aktivitas antifungi dari ekstrak etanol daun mint dan ekstrak etil asetat daun mint dalam menghambat *Candida albicans*, didapatkan hasil bahwa aktivitas antifungi yang paling baik terdapat pada konsentrasi 80% etil asetat dengan DHP 9,95 mm, sedangkan pada konsentrasi 60 % memberikan DHP 8,58 mm, dan pada konsentrasi 40%

memberikan DHP 7,48 mm. Sedangkan pada ekstrak etanol daun mint memberikan DHP 7,65 mm (konsentrasi 80%), 6,9 mm (konsentrasi 60%), dan 6,45 mm (konsentrasi 40%).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Singh, Shusni *and* Belkheir (2015), mengenai aktivitas antibakteri dan antioksidan dari *Mentha piperita* L, dilakukan ekstraksi dengan etil asetat dan etanol, kemudian dilakukan skrining fitokimia, di dapatkan hasil pada ekstrak etil asetat terdapat golongan senyawa steroid, fenol, dan flavonoid. Sedangkan pada ekstrak etanol hanya terdapat golongan senyawa tanin. Hasil aktivitas antibakteri untuk ekstrak yang berbeda menunjukkan bahwa etil asetat ditemukan lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak etanol dan air. Ekstrak etil asetat lebih efektif terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* dibandingkan dengan *Staphylococcus pyogenes* dan *Escherichia coli*.

Penelitian yang dilakukan oleh Ali *et al.* (2017), mengenai potensi antifungi daun mint untuk fungi *phytopathogenic* (fungi yang dapat mensekresi protein yang dapat berinteraksi dengan inang selama menginfeksi inang tersebut) yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, dan *Aspergillus oryzae* dengan metode difusi, mendapatkan hasil ekstrak metanol daun mint menunjukkan daya zona hambat yang lebih tinggi dibandingkan dengan heksana, etanol, air, dan kloroform. Ekstrak metanol *Mentha piperita* memiliki aktivitas antifungi terhadap *Aspergillus sp.*

Pada penelitian yang dilakukan oleh Amananti dan Dairoh (2020), mengenai aktivitas antibakteri dari sediaan *Footsanitizer spray* kombinasi ekstrak etanol biji kopi dan rimpang jahe dengan metode maserasi dan perbandingan konsentrasi 25% : 45% (5:9), 35% : 35% (1:1), dan 45% : 25% (9:5), menunjukkan DHP 8,8 mm, 17,46 mm, dan 12,60 mm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiari, Ristiati dan Warpala (2019),

mengenai aktivitas antifungi kombinasi ekstrak daun sirih dan ekstrak kulit buah jeruk untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan variasi kombinasi 10%:10% (1:1), 10%:20% (1:2), 10%:30% (1:3), 10%:40% (1:4), dan 10%:50% (1:5), menunjukkan daya hambat pertumbuhan 8,76 mm, 10,02 mm, 10,64 mm, 11,30 mm, dan 12,06 mm.

Pemilihan pelarut etanol karena etanol memiliki sifat yang tidak beracun, etanol memiliki kemampuan dalam menarik zat aktif seperti flavonoid, antrakinon, glikosida, alkaloid basa, kumarin, tanin, dan saponin. Selain itu, pelarut etanol juga memiliki keuntungan seperti netral, dapat bercampur dengan air, menetralkan enzim-enzim yang dapat merusak metabolit sekunder, dan ekonomis (Wicaksono dan Ulfah, 2017). Sedangkan pemilihan pelarut etil asetat diketahui dapat menarik senyawa metabolit sekunder terpenoid, selain itu juga mudah diuapkan, tidak higroskopis, dan bersifat semi polar (Furi, Mora dan Zuhriyah, 2015 ; Putri, Warditiani dan Larasanti, 2013).

Berdasarkan uraian penelitian diatas dapat diketahui bahwa ekstrak biji kopi robusta dan daun *mint* masing-masing memiliki kandungan yang berpotensi sebagai antifungi dan antibakteri. Selain itu, belum adanya penelitian mengenai aktivitas antimikroba kombinasi ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan daun mint (*Mentha piperita*) terhadap isolat *Aspergillus sp* yang diisolasi dari kaki, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antimikroba kombinasi ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan daun mint (*Mentha piperita*) terhadap isolat *Aspergillus sp* yang diisolasi dari kaki dengan tujuan untuk menentukan aktivitas antimikroba kombinasi ekstrak etanol biji kopi robusta dan ekstrak etil asetat daun mint dengan variasi kombinasi 0,5:1, 1:1, dan 1:0,5 berdasarkan dari nilai daya hambat pertumbuhan (DHP) terbaik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

1. Variasi kombinasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) manakah yang dapat memberikan daya hambat pertumbuhan (DHP) terbesar terhadap *Aspergillus sp.* ?
2. Apa saja golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam kombinasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui variasi kombinasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) yang dapat memberikan daya hambat pertumbuhan (DHP) terbesar terhadap *Aspergillus sp.*
2. Mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam kombinasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*).

#### **1.4 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Variasi kombinasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) dapat memberikan daya hambat pertumbuhan (DHP) yang terbaik terhadap *Aspergillus sp.* dapat diketahui.
2. Golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam kombinasi ekstrak etanol biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) adalah flavonoid, alkaloid, dan terpenoid.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan aktivitas antimikroba kombinasi ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan daun mint (*Mentha piperita*) dengan variasi kombinasi yang dapat memberikan daya hambat pertumbuhan terbaik sehingga dapat digunakan sebagai antifungi untuk mengatasi permasalahan pada kaki.