

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk negara beriklim tropis dengan suhu yang panas sehingga dapat menyebabkan peningkatan frekuensi pengeluaran keringat yang tinggi. Pengeluaran keringat dalam jumlah yang tinggi dapat meningkatkan kelembaban dan akan berdampak pada penguapan keringat (Tiran dan Nastiti, 2014). Bromhidrosis adalah keadaan bau badan seseorang yang berlebihan dari normal akibat sekresi kelenjar keringat apokrin yang terletak di ketiak, kulit kepala, telapak kaki, sela-sela jari, dan genital. Pada keadaan ini, kulit menjadi basah dan lengket serta menimbulkan bau yang tidak nyaman sebagai hasil degradasi produk kelenjar apokrin oleh mikroba kulit (Widaty dkk., 2017). *Bromhidrosis* pada kaki terjadi ketika kulit menebal, dalam keadaan panas, atau dalam keadaan basah dapat menjadi tempat tumbuh yang baik bagi bakteri. Bakteri akan merusak lapisan paling atas dari sel kulit dan sel keringat, kemudian membentuk senyawa kimia yang menghasilkan bau tak sedap (Jacknin, 2001).

Bagian tubuh yang memproduksi keringat dalam jumlah yang banyak salah satunya adalah bagian kaki, karena pada bagian tersebut sering ditutupi dengan penggunaan kaos kaki dan sepatu, pada kaki yang sering tertutup serta didukung dengan suhu yang tinggi dapat memicu timbulnya masalah pada kaki salah satunya adalah bau kaki. Permasalahan bau kaki tidak hanya mengganggu penampilan, namun akan berdampak pada hubungan sosial serta dapat menjadi pertanda ke higienisan yang buruk (Ashfia dkk., 2019). Bau kaki merupakan masalah yang umum yang sering terjadi saat kita beraktivitas lama dalam kondisi kaki tertutup dan hal ini

dapat menimbulkan kurangnya kepercayaan diri seseorang. Bakteri merupakan penyebab terjadinya bau kaki, bakteri akan mendegradasi leusin yang dihasilkan oleh keringat. Sehingga terbentuk asam isovalerat yang merupakan suatu asam lemak yang menyebabkan bau kaki (Santoso dan Riyanta, 2019). Menurut Endarti dkk. (2004), beberapa bakteri yang dapat menyebabkan bau badan adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium acne*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Streptococcus pyogenes*.

Bacillus sp. merupakan spesies utama flora normal yang banyak ditemukan di kulit. *Bacillus* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan bau kaki tidak enak dan menyengat. Spesies dengan genus *Bacillus* berperan penting sebagai penyebab bau kaki yang menyengat pada manusia dan dianggap sebagai bakteri yang menyebabkan peningkatan bau kaki (Ara et al., 2006). *Bacillus sp.* menyebabkan timbulnya bau tidak sedap dan menyengat akibat enzim leusin dehidrogenase yang dihasilkan paling tinggi, sehingga terbentuk asam isovalerat sehingga dapat menyebabkan bau kaki yang menyengat. *Bacillus sp.* memegang peranan sebesar 11,5% sedangkan *Staphylococcus epidermidis* memegang peranan 86,5% dalam menyebabkan bau kaki (Ara et al., 2006).

Bakteri yang berperan besar dua diantaranya adalah *Staphylococcus epidermidis* dan *Bacillus sp.* Bakteri yang berperan dalam menyebabkan permasalahan bau kaki yang cukup tinggi adalah *Staphylococcus epidermidis* karena spesies bakteri ini terdapat paling banyak pada kulit. *Bacillus sp.* merupakan bakteri yang memiliki enzim leusin dehidrogenase paling tinggi. Bau kaki dapat terjadi dikarenakan timbulnya keringat pada kelenjar *eccrine* yang mengandung asam amino leusin. Bakteri pada kaki yang memiliki enzim pendegradasi leusin

dehidrogenase akan mendegradasi asam amino leusin yang merupakan senyawa berbau. Menurut Ohshima dkk (1978), enzim leusin dehidrogenase dihasilkan dalam spesies yang sangat terbatas, dan hanya terdapat pada spesies dari genus *Bacillus*, *Clostridium*, *Thermoactinomyces*, *Corynebacterium* (*Corynebacterium sepeidonicum*, *Corynebacterium pseudodiphtheriticum*), dan *Alcaligenes* (*Alcaligenes faecalis*). Bakteri yang memiliki banyak enzim *leucine dehydrogenase* seperti *Bacillus* sp. akan menimbulkan bau tidak sedap yang sangat menyengat (Ara *et al.*, 2006).

Kandungan zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan penelitian guna menemukan produk antibiotik baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten dengan harga yang terjangkau. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat (Tanauma, Citraningtyas dan Lolo, 2016). Tanaman yang berpotensi memiliki aktivitas antimikroba adalah biji kopi robusta (*Coffea canephora* L.) (Nugraha dkk., 2016) dan mint (*Mentha piperita*) (Shah and Mello, 2004), dua tanaman tersebut yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Kopi (*Coffea* sp.) tanaman yang sering digunakan sebagai bahan minuman seduh. Cita rasa dan aroma yang khas dari kopi membuat banyak orang menggunakannya untuk menghilangkan bau. Kandungan air pada kopi dibawah 12% dan mempunyai kemiripan dengan sifat karbon aktif sebagai adsorben, sehingga penggunaan kopi dapat mengurangi kelembaban pada kulit yang berakibat pada pertumbuhan bakteri penyebab bau kaki (Riyanta dan Febriyanti, 2018). Kopi juga memiliki efek antibakteri bagi rongga mulut, karena di dalam kopi terkandung beberapa zat antibakteri antara lain kafein, asam volatil, dan fenol (Tilaar dkk., 2016). Menurut

Ferrazzano dkk.(2009), jenis kopi robusta memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif.

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 jika dibandingkan dengan komoditas kopi arabika yang menguasai 70% pasar dunia (Tanauma, Citraningtyas dan Lolo, 2016). Kopi robusta memiliki kandungan kafein dua kali lipat dibandingkan kopi arabika, sehingga efek stimulan dari kopi robusta akan lebih besar dibandingkan kopi arabika (Erdiansyah dan Yusianto, 2012). Kandungan kopi robusta yaitu kadar kafein 2%; minyak atsiri 10% - 16%; asam klorogenat 6% - 10%; zat gula 4% - 12%; selulosa 22% - 27%; polifenol 0,2 % yang terkandung dalam kopi Robusta (Najiyati dan Danarti, 2009). Dalam kopi juga terdapat kafein, senyawa fenolik, trigonelin dan asam klorogenik yang dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba. Kopi robusta memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella thyphi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus mutan*, dan *Streptococcus faecalis* (Fardiaz, 1995).

Daun mint (*Mentha piperita*) termasuk tanaman obat dan masuk dalam Famili *Lamiaceae*. Pada awalnya daun mint (*Mentha piperita*) merupakan tanaman asli dari Eropa, Kanada, dan AS namun saat ini tanaman tersebut telah dibudidayakan di India, Cina, Eropa, Amerika, Australia, Afrika Selatan dan beberapa negara lain. Daun mint mengandung minyak esensial senyawa mentol, menton, metil asetat, iso menton, linalool, dan limonen (Sustrikova dan Salamon, 2018). Daun mint menghasilkan 0,1-1% minyak atsiri komponen utama terdiri dari mentol (29-48%), *menthone*

(20-31%), *menthofuran* (6,8%) dan mentil asetat (3-10%). Bahan aktif farmakologis lainnya yaitu flavonoid (12%), polifenol terpolimerisasi (19%), karoten, tokoferol, betaine, kolin dan tanin. Minyak esensial daun mint mempunyai kemampuan tinggi sebagai antimikrobia maupun sebagai antioksidan. Minyak *peppermint* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* dan *Proteus vulgaris* (Singh, Shushni and Belkheir, 2015). Sastrohamidjojo (2004) melaporkan bahwa isolasi minyak mint dengan metode destilasi uap yang berasal dari Sleman, Indonesia mempunyai komponen utama yaitu mentol (54,7 %), menton (14,8 %), mentil asetat (10,9 %), piperiton (4,7 %), dan iso-menton (4,5 %). Penelitian yang dilakukan oleh Yustisia (2007) menunjukkan komponen utama penyusun minyak daun mint dengan metode destilasi uap-air yang berasal dari Batu, Indonesia yaitu karvon (64,0 %), piperitenon oksida (16,9 %), limonen (8,6 %), karyofilen oksida (2,8 %), dan bourbonen (2,6 %). Daun mint juga digunakan untuk menjaga kesehatan organ mulut dan gigi serta merangsang produksi air liur. Selain itu, daun mint mengatasi masalah pernapasan dan peradangan, meningkatkan kerja sistem pencernaan, meringankan rasa mual dan kembung, daun mint juga dapat meningkatkan kelembapan kulit, mengobati jerawat, dan mengangkat sel mati (Puspaningtyas, 2014).

Penelitian mengenai aktivitas antibakteri biji kopi robusta telah banyak dilakukan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nugraha, Suwendar, dan Hazar (2016), mengenai potensi rebusan biji kopi robusta (*Coffea canephora* L) terhadap bakteri *Escherichia coli*, bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans* dilakukan menggunakan metode difusi sumuran dengan konsentrasi 10%, 5%, 2,5%, 1,5%, 0,625%, dan 0,312% dan antibiotik sebagai pembanding adalah tetrasiklin HCl dengan

konsentrasi 0,008% untuk menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, ketokonazol dengan konsentrasi 2%, untuk menghambat jamur *Candida albicans* kontrol pelarut yang digunakan untuk tetrasiklin HCl adalah air dan etanol absolut sebagai kontrol pelarut. Rebusan biji kopi robusta (*Coffea canephora* L) yang memiliki konsentrasi hambat minimum (KHM) terdapat pada konsentrasi 0,180% pada bakteri *Escherichia coli* dan konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 2,5% sedangkan konsentrasi hambat minimum pada jamur *Candida albicans* dengan konsentrasi 0,312%. Berdasarkan penelitian Setiawan dan Tee (2017) kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 3 x 24 jam, konsentrasi yang digunakan adalah 25%, 50% dan 100%. Pengujian daya hambat menggunakan metode silinder dengan melihat zona bening di sekitar silinder, semakin besar diameter zona menandakan semakin besar daya hambat. Hasil zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 25% sebesar (6,53 mm), 50% sebesar (7,53 mm), 100 % sebesar (8,21 mm).

Pada penelitian yang dilakukan Fardiaz (1995) menggunakan ekstrak kopi robusta (*Coffea canephora*) untuk melihat daya hambat dan menggunakan kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan susu pasteurisasi untuk melihat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi ekstrak biji kopi robusta yang digunakan yaitu 0 gram; 2,5 gram; 5,0 gram; 7,5 gram; dan 10,0 gram dalam 100 ml medium *Plate Count Agar*. Pada konsentrasi 0 gram dan 2,5 gram terdapat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*, namun pada konsentrasi 5,0 gram; 7,5 gram; dan 10,0 gram menunjukkan tidak ada pertumbuhan *Bacillus cereus*. Hasil pertumbuhan bakteri pada penambahan

kopi ke susu pasteurisasi konsentrasi 2 hingga 6 g per 100 mL susu mengurangi pertumbuhan relatif mikroorganisme. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kopi, semakin rendah pertumbuhan relatif mikroorganisme dalam susu.

Penelitian yang dilakukan oleh Singh, Shusni and Belkheir (2015), mengenai aktivitas antibakteri dan antioksidan dari *Mentha piperita* L. menggunakan metode difusi dengan cara sumuran mendapatkan hasil aktivitas antimikroba minyak atsiri peppermint dengan metode difusi sumur media Mueller-Hinton agar (MHA) pada bakteri *Staphylococcus aureus* 17,2 mm, *Streptococcus pyogenes* 13,1 mm, *Escherichia coli* 5,1 mm dan *Klebsiella pneumonia* 12,4 mm. *S. aureus* ditemukan sebagai yang paling sensitif, *S. pyogenes*. dan *K. pneumoniae* yang ditemukan lebih sensitif terhadap minyak esensial bila dibandingkan dengan *Escherichia coli*. Ekstrak petroleum eter, kloroform dan etil asetat daun mint memiliki aktivitas antibakteri yang lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak etanol dan air. Pelarut kloroform yang digunakan untuk mengekstrak daun mint mampu menarik golongan senyawa yang lebih banyak yaitu terpenoid, steroid, fenol, dan flavonoid, sedangkan pelarut etanol sama dengan pelarut air yang hanya mampu menarik senyawa tanin. Namun pelarut etil asetat memiliki aktivitas antibakteri yang 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*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bupesh *et al.* (2007) mengenai aktivitas antibakteri ekstrak daun mint (*Mentha piperita*) ditentukan menggunakan metode difusi sumuran dan dilusi. Peneliti mendapatkan bahwa Kadar hambat minimum (KHM) ekstrak air ditemukan

10 mg/ml untuk *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* diperlukan sekitar 0,25 mg/ml agar dapat membunuh secara efektif, untuk *Pseudomonas aeruginosa* dihambat pada dosis 0,35 mg/ml. Ekstrak etil asetat memiliki tingkat daerah hambat yang tinggi terhadap bakteri *Bacillus sp* dengan menggunakan kertas cakram diameter 6 mm di dapat zona bening di sekitar cakram sebesar 10 mm, ekstrak dengan pelarut kloroform menggunakan kertas cakram diameter 6 mm di dapat zona bening di sekitar cakram 4 mm, ekstrak air menunjukkan daerah hambat yang sama dengan pelarut kloroform yaitu dengan zona bening di sekitar cakram 4 mm, dan ekstrak dengan pelarut petroleum eter dengan menggunakan kertas cakram diameter 6 mm menunjukkan zona bening di sekitar cakram sebesar 6,5 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak kloroform, ekstrak air dan ekstrak petroleum eter.

Berdasarkan uraian diatas menunjukkan bahwa ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan daun mint (*Mentha piperita*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Bacillus sp.* yang memiliki banyak enzim *leucine dehydrogenase* sehingga menimbulkan bau tidak sedap dan sangat menyengat. Maka akan selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol 96% biji kopi robusta dan ekstrak etil asetat daun mint terhadap *Bacillus sp.* yang telah diisolasi dari kaki. Rasio yang digunakan dalam kombinasi ekstrak etanol 96% biji kopi robusta dan ekstrak etil asetat daun mint ini adalah 1:1. Pemilihan rasio tersebut didasarkan pada penelitian sebelumnya yang menggunakan rasio yang sama dan menghasilkan Daya Hambat Pertumbuhan (DHP) yang optimal, penelitian yang dilakukan Gunawan (2021) dengan menggunakan ekstrak etanol 96% kopi robusta dan ekstrak etil asetat daun mint terhadap

isolat *Bacillus sp.* menunjukkan hasil bahwa perbandingan 1:1 dengan konsentrasi 60% memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dengan menunjukkan zona hambat sebesar 14 mm. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi biji kopi robusta adalah etanol 96% karena etanol 96% merupakan pelarut universal yang aman dan baik untuk ekstraksi semua golongan senyawa metabolit sekunder, sehingga dapat melarutkan seluruh bahan aktif yang terkandung di dalam suatu bahan alami seperti kopi robusta. Ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) tersebut diperoleh melalui proses ekstraksi dengan metode maserasi. Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antibakteri menggunakan dilusi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) dari aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) terhadap isolat bakteri *Bacillus sp.*, serta mendapatkan gambaran kandungan senyawa metabolit sekunder dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) yang ada pada ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*), ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) dan kombinasi kedua ekstrak terhadap isolat bakteri *Bacillus sp.*?

2. Apa golongan senyawa dalam ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) yang memberikan aktivitas antibakteri terhadap isolat bakteri *Bacillus sp.* dengan metode bioautografi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*), ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) dan kombinasi kedua ekstrak terhadap isolat bakteri *Bacillus sp.*
2. Mengetahui golongan senyawa dalam ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) yang memberikan aktivitas antibakteri terhadap isolat bakteri *Bacillus sp.* dengan menggunakan metode bioautografi

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) kombinasi dari ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*), ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) lebih besar dibandingkan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak tunggal
2. Golongan senyawa golongan senyawa dalam ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) dengan menggunakan metode bioautografi

yang memberikan aktivitas antibakteri terhadap isolat bakteri *Bacillus sp.* adalah kafein, asam volatil, dan fenol.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etanol 96% biji kopi robusta (*Coffea canephora*) dan ekstrak etil asetat daun mint (*Mentha piperita*) memberikan efek sinergis sebagai antibakteri *Bacillus sp.* Serta dari hasil penelitian ini dapat menjadi sarana pengembangan sediaan farmasi biji kopi robusta dan daun mint untuk menghilangkan bau kaki terutama yang disebabkan oleh bakteri *Bacillus sp.*