

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Kopi berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Ethiopia. Namun kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu Yaman (Rahardjo, 2012). Kopi dibawa oleh Belanda masuk ke Indonesia pada era Tanam Paksa tahun 1696, jenis kopi yang dikembangkan adalah kopi jenis Arabika namun kemudian pada tahun 1876 perkembangan budidaya kopi Arabika ini mengalami kemunduran hebat karena serangan penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*). Akibatnya kopi Arabika yang dapat bertahan hidup hanya yang berada pada ketinggian > 1000 mdpl, dimana serangan penyakit ini tidak begitu hebat.

Jenis kopi yang paling banyak dikembangkan di Indonesia yaitu kopi Robusta, sedangkan untuk pengembangan jenis kopi Arabika masih terbatas. Dari total 1,2 juta hektar lahan kopi, areal yang digunakan untuk penanaman kopi robusta mencapai 898.145 hektar sementara untuk kopi arabika hanya 330.373 hektar (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017).

Salah satu ciptaan dan nikmat Allah SWT untuk makhlukNya adalah tanaman biji-bijian sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Quran surat Yasin ayat 33 :

يَأْكُلُونَ مِنْهُ حَبًّا مِنْهَا وَأَخْرَجْنَا أَحْيَيْنَاهَا الْأَرْضُ لَهُمْ وَآيَةٌ (۳۳)

Artinya: “Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupakan bumi itu dan Kami keluarkan daripadanya biji-bijian, maka daripadanya mereka makan.” (QS. 36:33)

Shihab (2002) menafsirkan ayat di atas bahwa bumi yang mati Dia hidupakan dengan menurunkan air hujan dari langit, sehingga tanah yang tadinya kering dan tandus berubah menjadi basah dan lembab. Dengan kelembaban tanah tersebut lalu Allah tumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang menghasilkan berbagai macam makanan baik untuk kebutuhan manusia maupun binatang ternak dan sejenisnya. Allah menciptakan awal berbagai macam tumbuh-tumbuhan dan lain-lainnya, lalu Dia memberikan ilmu pengetahuan kepada manusia dengan tujuan untuk menumbuhkembangkan, melestarikan apa yang telah Dia ciptakan yang ada di muka bumi ini demi kepentingan hidupnya agar bisa bertahan sampai waktu yang ditentukan yaitu kematian.

Produktivitas kopi arabika pada tahun 2017 sebesar 0,53 ton hektar<sup>-1</sup> dari total potensi sebesar 1,5 ton hektar<sup>-1</sup>. Namun menurut International Coffee Organization (ICO) komoditas kopi global mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir yaitu sekitar 1,36 juta kg dalam memenuhi permintaan. Rendahnya produktivitas tanaman kopi disebabkan oleh banyak faktor, terutama karena kopi Arabika sendiri jika ditanam pada daerah <1000 mdpl rentan terhadap penyakit karat daun, teknologi

pengelolaan sederhana, bukan menggunakan benih unggul, dan banyak tanaman yang sudah berumur tua atau rusak karena terserang hama/penyakit.

Umumnya tanaman yang berasal dari benih tidak bersertifikat produksinya rendah dan kemungkinan akan lebih rentan terhadap serangan hama/penyakit, bila dibandingkan menggunakan benih unggul. Sebagai alternatif yang efisien untuk mengantisipasi risiko tersebut, maka adopsi teknologi terutama penggunaan benih unggul sangat perlu. Penggunaan benih unggul untuk komoditas kopi dapat dipandang sebagai sarana lindung nilai terhadap risiko produksi yang sangat rentan terjadi jika menggunakan benih tidak bersertifikat (Kondouri *et al.*, 2006).

Dosis merupakan banyaknya cairan atau padatan yang dibutuhkan dalam suatu luasan. Penggunaan bahan organik dan bakteri pemacu pertumbuhan (PGPR) dengan dosis yang tepat dapat membantu pertumbuhan benih kopi Arabika.

Bahan organik di dalam tanah pada pertanaman kopi di Indonesia secara umum tergolong rendah. Oleh karena itu, sangat penting di dalam budidaya kopi untuk menginvestasikan bahan organik ke dalam tanah untuk menunjang kesehatan tanaman (Baon dan Abdullah, 2002).

Benih berkualitas didapat melalui proses pembenihan yang baik. Salah satu upaya dalam penyediaan benih berkualitas yaitu pembenihan dengan pemberian mikroba pemacu pertumbuhan dan pemberian bahan organik. Dalam hal ini benih kopi unggul yang tahan terhadap penyakit karat daun salah satunya yaitu kopi Arabika varietas Sigarar Utang (Lampiran 2). Jenis kopi Arabika memiliki kualitas tinggi dan cita rasa yang lebih halus serta kadar kafein yang rendah sehingga membuat rasanya

tidak terlalu pahit dibandingkan dengan kopi Robusta sehingga harganya lebih mahal. Beberapa varietas kopi Arabika yang banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu Kartika, Sigarar Utang, S 795 dan Andungsari.

Kopi Arabika varietas Sigarar Utang merupakan sumber penghasilan masyarakat di Tapanuli Utara. Sekitar tahun 1988 ditemukan varietas lokal unggul dari kecamatan Paranginan yaitu kopi arabika yang sering disebut dengan Sigarar Utang atau pembayar hutang. Keistimewaan varietas ini adalah bisa berbuah terus menerus mengikuti pola sebaran hujan serta masa panen yang terbilang cepat yaitu 2 tahun setelah pindah tanam, menyebabkan kopi ini mampu meningkatkan perekonomian penduduk lokal di daerah ini

Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman yang lebih populer disebut *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi rizosfir. PGPR pertama kali diteliti oleh Kloepper dan Scroth (1982) untuk menggambarkan bakteri tanah yang mendiami daerah perakaran tanaman yang diinokulasikan ke dalam benih dan ternyata meningkatkan pertumbuhan tanaman. PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Wahyudi, 2009). Secara langsung, PGPR merangsang pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan hormon pertumbuhan, vitamin dan berbagai asam organik serta meningkatkan asupan nutrisi bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman ditingkatkan secara tidak langsung oleh PGPR melalui kemampuannya dalam menghasilkan antimikroba patogen yang dapat menekan

pertumbuhan cendawan *Hemileia* penyebab penyakit tumbuhan (fitopatogenik) dan siderophore (Yazdani *et al.* 2009).

Pengaruh mikroorganisme terhadap pertumbuhan tanaman sangat penting terutama dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan mempertahankan kesuburan tanah. Mikroorganisme dapat membawa perubahan pada pertumbuhan tanaman baik yang bersifat memacu pertumbuhan tanaman maupun menghambat pertumbuhan tanaman (Imas *et al.*, 1989). Beberapa mikroba seperti bakteri, fungi, dan algae tanah mampu menghasilkan IAA yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Lee *et al.* 2004). IAA yang dihasilkan oleh mikroba akan diserap oleh tanaman sehingga tanaman akan tumbuh lebih cepat atau lebih besar. Mikroba yang mampu menghasilkan hormon tanaman antara lain *Pseudomonas .sp* dan *Azotobacter .sp* (Isroi 2004).

Menurut Rao (1994) dalam tanah banyak bakteri yang mempunyai kemampuan melepas P dari ikatan Fe, Al, Ca dan Mg, sehingga P yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman, salah satunya adalah *Pseudomonas*. Selain itu, juga terdapat mikroba penghasil fitohormon yang berperan dalam penyediaan dan penyerapan unsur hara bagi tanaman (Widawati *et al.*, 2010). Bakteri ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memproduksi hormon IAA sebagai nutrisi bagi tanaman (Aryantha *et al.*, 2004). Kedua jenis bakteri tersebut dapat digunakan sebagai Biofertilizer yang dapat memacu pertumbuhan tanaman tanpa membahayakan lingkungan.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah, baik berasal dari hewan (pupuk kandang) maupun berupa serasah tanaman, dapat meningkatkan produktivitas lahan marginal (Adrizal, 1995). Salah satu jenis serasah adalah ampas teh. Limbah padat dari industri teh

berasal berasal dari ampas teh yang merupakan sisa dari tiap tahapan proses produksi, limbah padat berupa ampas teh berasal dari sisa proses penyeduhan teh. Dengan pemberian sisa teh atau ampas teh ke dalam tanah dapat memperbaiki kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun. Limbah pabrik atau rumah tangga ini dapat digunakan langsung tanpa harus diolah lagi. Ampas teh ini lebih praktis dibandingkan penggunaan kompos (Ni Made *et al.*, 2013)

Limbah industri pengelolaan teh diperkirakan menghasilkan limbah padat 400 kg/hari dan sekitar 20 ton/bulan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015). Ampas teh yang biasanya dibuang dan hanya menjadi limbah dapat digunakan sebagai campuran media tanam, karena ampas teh mengandung berbagai macam mineral seperti karbon organik, tembaga (Cu) 20%, magnesium (Mg) 10%, dan kalsium 13% kandungan tersebut dapat membantu pertumbuhan tanaman. Dalam ampas teh juga terkandung serat kasar, selulosa dan lignin yang dapat digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya (Ningrum, 2010).

Ampas teh dalam penggunaannya sebagai pupuk, maka ampas teh tersebut menjadi penyedia hara melalui proses dekomposisi karena ampas teh mengandung mineral baik makro maupun mikro (Setyamidjaya, 2004), pemberian ampas teh juga memberikan asupan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman serta memiliki kandungan nitrogen yang memacu pertumbuhan tangkai (P,Eben .P *et al.*, 2017), selain itu penggunaan ampas teh pada medium menciptakan kondisi tanah yang lebih baik bagi pertumbuhan akar, kandungan bahan organik pada ampas teh dapat memperbaiki kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun (Nurmayanti, 2008)

Pengaruh merupakan perubahan yang terjadi ketika kondisi atau keadaan terjadi akibat suatu hal, sedangkan interaksi merupakan hal yang terjadi ketika dua atau lebih objek mempengaruhi atau memiliki pengaruh satu sama lain. Dalam hal ini PGPR dan ampas teh merupakan faktor yang diharapkan memiliki pengaruh dan interaksi terhadap pertumbuhan benih kopi Arabika, namun hal tersebut dapat terjadi maupun tidak karena dua sebab yaitu ekofisiologi dan rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian.

PGPR merupakan mikroba yang mengkolonisasi akar tanaman yang umumnya menghasilkan fitohormon seperti auksin, sitokinin, dan giberelin dengan auksin sebagai perhatian utama, sedangkan ampas teh merupakan bahan organik yang dapat menyimpan air, meningkatkan ketersediaan unsur hara dan meningkatkan aktifitas mikroorganisme di dalam tanah untuk membangun kesuburan tanah sehingga bahan organik yang diberikan yaitu ampas teh dapat membantu meningkatkan aktivitas mikroorganisme yaitu PGPR sehingga aktivitas dan fungsinya dapat meningkat.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian “Pengaruh Pemberian Dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria Pseudomonas cepaceae* dan Ampas Teh (*Camellia sinensis*L.) Terhadap Pertumbuhan Benih Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Sigarar Utang”, yang diharapkan dapat diketahui interaksi antara dosis PGPR dan ampas teh dan diperoleh kombinasi yang tepat diantara keduanya, yang nantinya diharapkan dapat digunakan dalam mempercepat proses pertumbuhan benih kopi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dilihat dari latar belakang dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1) Apakah terjadi interaksi antara pemberian dosis PGPR *P.cepaciae* dan dosis ampas teh dalam pertumbuhan benih kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) varietas Sigarar Utang
- 2) Berapa dosis PGPR *P.cepaciae* pada setiap taraf perlakuan dan dosis ampas teh sehingga memberikan pengaruh terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan benih kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) varietas Sigarar Utang

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk:

- 1) Untuk mengetahui interaksi antara dosis PGPR *P.cepaciae* dan dosis ampas teh dalam pertumbuhan benih kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) varietas Sigarar Utang
- 2) Untuk mengetahui dosis PGPR *P.cepaciae* dan dosis ampas teh yang optimal dalam meningkatkan pertumbuhan benih kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) varietas Sigarar Utang

### 1.3 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian yang dilakukan adalah :

- 1) Secara ilmiah, penelitian ini berguna untuk mempelajari interaksi antara pemberian dosis PGPR *P.cepaciae* dan dosis ampas teh dalam pertumbuhan benih kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) varietas Sigarar Utang
- 2) Secara praktis, penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi dalam pertanian organik untuk pengembangan pertumbuhan benih kopi Arabika



(*Coffea arabica* L.) varietas Sigarar Utang dengan pemberian dosis PGPR *P.cepaciae* dan dosis ampas teh

#### **1.4 Kerangka Pemikiran**

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan dalam subsektor perkebunan di Indonesia karena memiliki peluang pasar yang baik di dalam negeri maupun luar negeri. Sebagian besar produksi kopi di Indonesia merupakan komoditas perkebunan yang dijual ke pasar dunia. Menurut International Coffee Organization (ICO) konsumsi kopi meningkat dari tahun ke tahun sehingga peningkatan produksi kopi di Indonesia memiliki peluang besar untuk mengeksport kopi ke negara-negara pengonsumsi kopi utama dunia seperti Uni Eropa, Amerika Serikat dan Jepang.

Menurut Siahaan (2008) keunggulan kompetitif industri kopi Arabika nasional masih lemah dan harus dibenahi. Hal ini dapat dilihat melalui produksi kopi Arabika tahun 2017 sebanyak 173.765 ton sedangkan produksi kopi Robusta tahun 2017 sebanyak 46.775 ton sehingga sulit untuk meningkatkan produksi dalam negeri. Hal ini juga diduga karena penanaman kopi Arabika pada daerah <1000 mdpl rentan terhadap penyakit karat daun, ini menyebabkan kopi Arabika belum dapat mendorong peningkatan produksi domestik dan menyebabkan daya saing di pasar internasional menjadi lemah jika dilihat dari produksinya yang lebih sedikit. Padahal di pasar dunia, harga kopi jenis Arabika lebih tinggi daripada kopi Robusta.

Areal tanaman kopi yang sudah berkembang pesat itu sayangnya belum bisa optimum produktifitasnya. Hasil yang mereka capai hanya berkisar 40% dan 60% dari

hasil yang dicapai perkebunan-perkebunan besar. Hal itu disebabkan kopi rakyat tidak menggunakan benih dari varietas unggul. Pemeliharaannya pun kurang baik. Jenis kopi yang dihasilkan kebanyakan Robusta, mencapai 90% dari produksi kopi nasional, selebihnya kopi Arabika. Dengan permasalahan tersebut maka perlu penggunaan mikroba pemacu pertumbuhan (PGPR) dan bahan organik berupa ampas teh, selain itu dipilih benih unggul yang tahan terhadap penyakit karat daun.

Kemampuan untuk memproduksi senyawa ekstraseluler yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman merupakan salah satu kemampuan yang dimiliki oleh bakteri dan fungi (Wu et al. 2005). Golongan bakteri pada rhizosfer tanaman dengan kemampuan tersebut digolongkan ke dalam kelompok Bakteri Rhizosfer Pemacu Pertumbuhan Tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*, PGPR). Senyawa ekstraseluler yang dihasilkan bakteri kelompok PGPR ini amat beragam dan dapat bersifat langsung maupun tidak langsung dalam memacu pertumbuhan tanaman (Ahmad et al. 2004). Hingga saat ini telah banyak dilakukan penelitian mengenai enzim, hormon pertumbuhan, maupun senyawa yang bersifat antibiosis yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen tanaman yang dihasilkan oleh bakteri PGPR.

Beberapa hasil penelitian bahwa Indole 3 asam asetat (IAA) banyak diproduksi oleh *Enterobacter* sp., *Pseudomonas* sp, dan *Azospirillum* sp. (El-Khawas dan Adachi 1996). Bakteri penghasil IAA berpotensi mempengaruhi proses pertumbuhan dari jumlah IAA ke dalam diproduksi dan sensitivitas jaringan untuk perubahan konsentrasi IAA.

*Pseudomonas* sp. telah banyak diteliti dan digunakan sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman dan juga agen biokontrol terhadap patogen tanaman. Beberapa isolat *Pseudomonas* sp. telah diketahui mampu menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman seperti hormon indole acetic acid (IAA) (Vasanthakumar & Mc Manus 2004; Dey et al. 2004; Picard & Bosco 2005), siderofor (Dey et al. 2004), mampu melarutkan posfat (Dey et al. 2004) maupun kalium (Wu et al. 2005), memiliki aktivitas enzim ACC deaminase yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan panjang akar, serta mampu mendegradasi senyawa toksik seperti phorate (Bano & Musarrat 2003).

Menurut Phukan *et al.*, (2012) PGPR strain *P. fluorescens* yang berasal dari rizosfer teh dapat meningkatkan produksi teh berkisar 13 – 30 %. Hasil Penelitian Diby dan Sarma (2006) menunjukkan bahwa penggunaan PGPR pada tanaman lada dapat meningkatkan jumlah dan biomassa akar, selanjutnya Buu (2013) menyatakan PGPR dapat menekan intensitas serangan penyakit kuning pada lada, serta mempercepat pertumbuhan tunas dan sulur lada. Wang et al. (2009) menemukan isolat PGPR yang dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman tembakau 20 - 30 % dibandingkan kontrol. Menurut Sandheep et al. (2013) mengemukakan bahwa isolat *P. fluorescens* dan *B. subtilis* dari perakaran vanili dapat merangsang pertumbuhan pucuk, jumlah daun dan tinggi tanaman vanili.

Hasil penelitian Umam M. Khotibul (2017) menyatakan bahwa aplikasi PGPR berpengaruh nyata terhadap interaksi dengan macam varietas bibit tebu *bud chip* pada konsentrasi terbaik yaitu 5 ml/liter air, dengan konsentrasi yang digunakan yaitu 0, 5, 10, dan 15 ml/liter air karena pada dosis yang terlalu tinggi dapat menghambat

pertumbuhan karena PGPR menghasilkan enzim ACC deaminase yang dapat meningkatkan konsentrasi etilen yang merupakan hormone penghambat pertumbuhan. Sedangkan pada penelitian Widyaningrum (2017) menyatakan bahwa aplikasi PGPR berpengaruh terhadap mutu bibit asal stek kopi robusta, perlakuan yang digunakan yaitu tanpa aplikasi PGPR dan 10 ml/liter air. Konsentrasi 10 ml/liter air berpengaruh nyata terhadap mutu bibit asal stek kopi robusta. Menurut Syamsiah dan Royani (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan PGPR dengan dosis 10 ml/L dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot basah tanaman cabai merah dibandingkan dengan penggunaan dosis yang lain.

Ampas teh mengandung karbon organik, tembaga (Cu) 20%, magnesium (Mg) 10% dan kalsium 13% (Rodiana, 2007). Menurut Maulana (2011), campuran medium top soil dengan ampas teh 1:1 memperlihatkan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao pada parameter tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah daun, panjang akar, volume akar dan ratio tajuk akar.

Menurut hasil penelitian Atri Gustiana (2008), bahwa pemberian ampas teh berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis L.*). Konsentrasi ampas teh yang digunakan yaitu 0 g, 10 g, 20 g, 30 g, dan 40 g. Konsentrasi ampas teh 30 g memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang, sedangkan pada penelitian P, Eben .P *et, al.* (2017) pemberian ampas teh berpengaruh nyata terhadap semua parameter kecuali rasio tajuk akar, dosis ampas teh yang digunakan yaitu 0 g, 60 g, 120 g, dan 180 g. Pemberian

ampas teh 180 gram per polybag memberikan respon pertumbuhan terbesar pada bibit kopi varietas Sigarar Utang.

Menurut Fahrudin (2009), penggunaan ekstrak teh memberikan nilai tertinggi terhadap jumlah daun dan luas daun pada budidaya caisim (*Brassica juncea L.*). Air teh sebagian besar mengandung ikatan biokimia yang disebut polyphenols, termasuk di dalamnya flavonoid. Pada tanaman, flavonoid memberikan perlindungan terhadap adanya stress lingkungan, sinar ultra violet, serangga, jamur, virus, dan bakteri, di samping sebagai pengendali hormon dan enzim inhibitor. Asam *tannic* dan nutrisi lainnya pada teh juga berfungsi untuk menyehatkan tanaman.

Menurut penelitian Adikasari (2012), bahwa ampas teh memiliki kandungan mineral yaitu Nitrogen (N), berperan dalam memacu pertumbuhan tangkai serta membantu pertumbuhan akar, Seng (Zn), berperan dalam pembentukan hormon auksin yang bermanfaat untuk merangsang perpanjangan batang sel akar, sedangkan Kalsium (Ca), berperan membantu pertumbuhan ujung akar dan pembentukan akar muda.

## 1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan di atas, dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

- 1) Terdapat interaksi antara pemberian dosis PGPR *P. cepaceae* dan dosis ampas teh terhadap pertumbuhan benih kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) varietas Sigarar Utang.

- 2) Terdapat salah satu taraf kombinasi perlakuan antara dosis PGPR *P. cepaceae* dan dosis ampas teh terhadap pertumbuhan benih kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) varietas Sigarar Utang.

