

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi botani tanaman kopi

Klasifikasi tanaman kopi (*Coffea sp.*) menurut Rahardjo (2012), sebagai berikut:

Kigdom	: Plantae
Subkigdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea arabica</i> L., <i>Coffea canephora</i> , <i>Coffea liberica</i> , <i>Coffea excels</i>)



Gambar 1. Tanaman kopi

Tanaman kopi mempunyai lima subseksi yang meliputi 66 spesies, yaitu *Eucoffea* (24 spesies), *Mascarocoffea* (18 spesies), *Paracoffea* (13 spesies), dan *Argocoffea* (11 spesies). Di antara kelima subseksi tersebut, seksi yang diusahakan secara komersial adalah *Eucoffea*. Lima subseksi yang meliputi 24 spesies, seperti disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Lima subseksi tanaman kopi

No	Subseksi	Spesies
1	<i>Erythrocoffea</i>	<i>C.Arabica, C.congensis, C.canephora, C.eugenioides</i>
2	<i>Pachycoffea</i>	<i>C.liberica, C.klainii, C.oyemensis, C.abeokutae, C.dewevrei</i>
3	<i>Nanocoffea</i>	<i>C.humilis, C.brevipes, C.montata, C.mayombensis, C.togoensis</i>
4	<i>Melanocoffea</i>	<i>C.stenophyllia, C.affinis, C.carissoi</i>
5	<i>Mozambicoffea</i>	<i>C.zanguebariae, C.racemosa, C.schumanniana, C.ligustroides, C.salvatrix, C.kapakata, C.swynnertonii</i>

Sumber : Rukmana (2014)

2.1.2 Morfologi kopi

Tanaman kopi memiliki buah bertipe batu dengan diameter berukuran antara sekitar 15 mm. Buah kopi yang sudah masak biasanya berwarna merah, agak kekuning-kuningan, atau hitam tergantung spesiesnya. Buah kopi terdiri atas dinding buah (perikarpium), dan biji. Dinding buah kopi terdiri dari 3 lapisan yaitu eksokarp yang menjangat, lapisan daging buah (mesokarp) yang tipis, dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang keras dan berfungsi sebagai pelindung biji (Eira, dkk., 2009).

Pada umumnya, satu buah kopi terdiri dari dua biji kopi yang berbentuk elips atau bulat telur. Biji kopi terdiri dari dua bagian yaitu kulit biji dan endosperma. Kulit biji merupakan selaput tipis (testa) berwarna hijau yang membalut biji dan dikenal sebagai silver skin atau kulit ari. Endosperma merupakan jaringan yang terpenting dari biji kopi, terdiri atas bagian luar yang keras dan bagian dalam yang lunak. Endosperma mengelilingi embrio serta banyak mengandung polisakarida sebagai cadangan makanan. Embrio kopi berukuran sangat kecil yaitu sekitar 3 – 4 mm yang terdiri dari axis dan kotiledon. Embrio kopi sendiri juga mengandung cadangan makanan, namun untuk menopang pertumbuhannya, embrio juga mendapatkan cadangan makanan dari endosperma sebelum kecambah mampu berfotosintesis. Setelah biji masak, embrio kopi selanjutnya akan

berkecambah. Perkecambahan biji kopi terjadi secara perlahan, memerlukan waktu 50 sampai 60 hari setelah biji jatuh di atas tanah (Eira, dkk., 2009).

2.1.3 Kopi arabika (*Coffea arabica* L.)

Kopi arabika berbentuk semak tegak atau pohon kecil yang memiliki tinggi 5 m sampai 6 m dan memiliki diameter 7 cm saat tingginya setinggi dada orang dewasa. Kopi Arabika dikenal oleh dua jenis cabang, yaitu *orthogeotropic* yang tumbuh secara vertikal dan *plagiogeotropic* cabang yang memiliki sudut orientasi yang berbeda dalam kaitannya dengan batang utama. Selain itu, kopi Arabika memiliki warna kulit abu - abu, tipis, dan menjadi pecah - pecah dan kasar ketika tua (Hiwot, 2011).

Daun kopi arabika berwarna hijau gelap dan dengan lapisan lilin mengkilap. Daun ini memiliki panjang empat hingga enam inci dan juga berbentuk oval atau lonjong. Daun kopi arabika juga merupakan daun sederhana dengan tangkai yang pendek dengan masa pakai daun kopi arabika adalah kurang dari satu tahun. Daun kopi arabika memiliki susunan daun bilateral, yang berarti bahwa dua daun tumbuh dari batang berlawanan satu sama lain (Roche dan Robert, 2007).

Bunga kopi arabika memiliki mahkota yang berukuran kecil, kelopak bunga berwarna hijau, dan pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sari pada bunga ini terdiri dari 5 sampai dengan 7 tangkai yang berukuran pendek. Kopi arabika umumnya akan mulai berbunga setelah berumur \pm 2 tahun. Mula -mula bunga ini keluar dari ketiak daun yang terletak pada batang utama atau cabang reproduksi. Bunga yang jumlahnya banyak akan keluar dari ketiak daun yang terletak pada cabang primer. Bunga ini berasal dari kuncup - kuncup sekunder dan reproduktif yang berubah fungsinya menjadi kuncup bunga. Kuncup bunga kemudian berkembang menjadi bunga secara serempak dan bergerombol (Budiman, 2012).

Tanaman kopi Arabika memiliki akar tunggang yang memiliki panjang \pm 45–50 cm. Pada akar tunggang ini terdapat empat sampai delapan akar samping yang menurun ke bawah sepanjang 2–3 meter (akar vertical aksial). Selain itu, banyak akar samping (akar lateral) juga yang tumbuh secara horizontal yang

memiliki panjang 2 meter berada pada kedalaman 30 cm dan bercabang merata masuk ke dalam tanah lebih dalam lagi. Di dalam tanah yang sejuk dan lembab, di bawah permukaan tanah, akar cabang tadi bisa berkembang lebih baik. Sedang di dalam tanah yang kering dan panas, akar akan berkembang ke bawah (Budiman, 2012).

2.1.4 Bibit kopi

Bibit kopi yang baik akan menghasilkan tanaman kopi di lapangan yang lebih optimal. Mutu bibit yang baik dipengaruhi oleh nilai indeks mutu bibit yang tinggi. Indeks mutu bibit merupakan salah satu indikator bibit telah siap ditanam di lapangan. Semakin tinggi nilai indeks mutu bibit maka semakin baik pula mutu bibit tersebut (Feryono, Armaini., dan Yulia., 2014).

Heriyanto dan Siregar (2010), menyatakan bahwa indeks mutu bibit dipengaruhi oleh berat kering total, semakin besar nilai berat kering totalnya maka semakin tinggi angka indeks mutu bibitnya. Bibit dengan nilai indeks mutu bibit lebih besar dari 0,09 maka bibit dinyatakan layak untuk ditanam

Komala dan Kuwanto (2008), menyatakan bahwa secara garis besar, indeks mutu bibit yang dihasilkan lebih dari 0,09 dimana nilai tersebut lebih besar dari nilai minimal indeks mutu bibit sehingga bibit kopi yang dihasilkan sudah siap ditanam di lapang. Kesiapan bibit tersebut untuk dipindah dipengaruhi oleh adanya pemberian pupuk organik yang memiliki peran sebagai penyedia hara serta tersedianya air yang cukup.

Pupuk organik akan meningkatkan kemampuan tanah menahan air sehingga kemampuan menyediakan air tanah untuk pertumbuhan tanaman meningkat. Kadar air yang optimal bagi tanaman dan kehidupan mikroorganisme adalah sekitar kapasitas lapang. Penambahan bahan organik di tanah pasiran akan meningkatkan kadar air pada kapasitas lapang, akibat dari meningkatnya pori yang berukuran menengah (meso) dan menurunnya pori makro, sehingga daya menahan air meningkat, dan berdampak pada peningkatan ketersediaan air untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, peranan pupuk organik dari bahan organik dengan hasil akhir dekomposisi berupa hara makro (N, P, dan K), hara makro sekunder (Ca, Mg, dan S) serta hara mikro (Kasno, 2009).

Menurut Harahap, Nurhidayah dan Saputra (2015), tanaman dalam menyerap unsur hara dalam tanah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya adalah ketersediaan air di dalam tanah. Air bagi tanaman berfungsi sebagai pelarut hara, berperan dalam translokasi hara dan fotosintesis. Hal ini sejalan dengan pernyataan Evita (2012), bahwa adanya air yang cukup berarti lebih banyak tersedia unsur hara dalam larutan tanah. Salah satu unsur yang diserap tanaman adalah nitrogen. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan ion ammonium (NH_4^+).

Menurut Kasno (2009), peranan pupuk organik dari organik dengan hasil akhir dekomposisi unsur hara seperti unsur hara nitrogen. Semakin tinggi tanaman menyerap unsur hara N dari perombakan pupuk organik dari dalam tanah, maka unsur N yang terkandung di dalam jaringan tanaman akan semakin meningkat. Wahyudi, Panggabean dan Pujiyanto (2008), menyatakan bahwa unsur nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif terutama daun. Semakin baik pertumbuhan daun maka fotosintesis akan berjalan lancar sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat meningkat. Diungkapkan oleh Zainal, Nugroho dan Suminarti (2014), nitrogen merupakan salah satu komponen utama penyusun klorofil daun yaitu sekitar 60% dan berperan sebagai enzim dan protein membran, yang dapat meningkatkan laju fotosintesis. Apabila proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan baik maka dapat menghasilkan fotosintat yang banyak. Fotosintat merupakan hasil fotosintesis yang digunakan sebagai substrat respirasi sehingga peningkatan fotosintat akan meningkatkan respirasi yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya meningkatkan hasil tanaman (Lestari, Solichatun dan Sugiyarto 2008).

Menurut Astutik (2010), salah satu indikator untuk mengetahui adanya pertumbuhan tanaman ialah dengan laju pertumbuhan. Laju pertumbuhan merupakan salah satu variabel untuk menentukan kualitas bibit. Semakin besarnya nilai laju pertumbuhan, maka tanaman tersebut akan lebih efisien dalam pembentukan biomassa baru. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan laju pertumbuhan dengan memberikan suplai nutrisi yang optimal pada media. Penelitian yang dilakukan oleh Widiastuti, Tohari dan Sulistyanyingsih

(2004), menunjukkan bahwa nilai laju pertumbuhan erat kaitannya dengan efisiensi penyerapan cahaya oleh daun.

Pertumbuhan tanaman dapat dilihat berdasarkan rasio pucuk akar karena akar adalah bagian yang pertama mencapai air, nitrogen, dan faktor-faktor tanah lainnya. Sedangkan pucuk adalah bagian yang pertama mencapai cahaya, CO₂ dan faktor-faktor iklim lainnya. Menurut Sari (2013), proporsi rasio pucuk akar adalah minimum (1:1), optimum (2:1), dan maksimum (3:1). Pertumbuhan pucuk bibit kopi yang baik dapat disebabkan tersedianya unsur N dan air yang cukup di daerah akar. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Astutik (2010), yang menyatakan pertumbuhan pucuk optimal apabila ketersediaan hara N dan air dalam jumlah seimbang. Ketersediaan unsur N yang cukup berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif. Nilai rasio pucuk akar yang tinggi menunjukkan bahwa tajuk yang dihasilkan besar. Namun, nilai rasio pucuk akar yang terlalu tinggi dapat beresiko pada bibit yaitu memungkinkan bibit rebah ketika mendapat terpaan angin yang kencang karena kemampuan akar menompang organ pucuk menurun, serta rentan mengalami cekaman kekeringan (Pujawati, 2008).

2.2 Kerangka berpikir

Media tanam memegang peranan penting untuk mendapatkan bibit kopi yang baik. Menurut Fahmi (2013), Media tanam yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman. Berbagai jenis media tanam dapat kita gunakan, tetapi pada prinsipnya kita menggunakan media tanam yang mampu menyediakan nutrisi, air, dan oksigen bagi tanaman.

Untuk mendapatkan media tanam yang baik, salah satunya adalah dengan pemberian pupuk organik. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kelembaban dan daya menahan air. Pemberian pupuk organik juga dapat memberikan beberapa manfaat yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki struktur tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, dan membuat tanah memiliki daya serap air yang lama (Margolang, Jamilah dan Sembiring, 2014).

Pemberian pupuk organik merupakan salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Kandungan pada pupuk organik dapat mempengaruhi sifat fisik tanah seperti menurunkan berat volume tanah, meningkatkan kadar air dan total ruang pori tanah. Pemberian pupuk organik dapat menurunkan berat volume tanah dari $1,00 \text{ g/cm}^3$ menjadi $0,98 \text{ g/cm}^3$, meningkatkan kadar air dari 27,22% menjadi 29,11% serta meningkatkan ruang pori dari 62,32% menjadi 63,09% (Suratmini, 2007).

Kadar hara pada tanah akan meningkat dengan pemberian pupuk organik, terutama kadar N pada tanah. Sehingga ketersediaan nitrogen untuk tanaman semakin meningkat dan akan memicu pertumbuhan tanaman dengan baik. Hal ini disebabkan fungsi nitrogen yang akan mempengaruhi pertumbuhan dengan cepat terhadap tanaman dibandingkan hara lainnya (Sutedjo, 2002).

Menurut Sudiarto dan Gusmaini (2004), salah satu jenis pupuk organik yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah residu kulit buah kopi. Limbah kulit kopi yang telah hancur menjadi bubuk mengandung 1,88 % N; 2,04 % K; 0,5 % Ca dan 0,39 % Mg.

Menurut Rosmarkam, dan Yuwono (2011), tanaman yang cukup mendapat suplai N dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, diantaranya pertambahan tinggi tanaman, membuat tanaman lebih hijau karena banyak mengandung klorofil. Sementara unsur K berfungsi sebagai aktivator fotosintesis, translokasi gula, mempertahankan turgor, menstimulir pembentukan akar, fungsi lainnya adalah regulasi masuknya CO_2 ke dalam tanaman yang erat kaitannya dengan pembukaan dan penutupan stomata, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, meningkatkan penyerapan air oleh tanaman dan mencegah hilangnya air dari daun. Sementara itu, unsur P berperan dalam merangsang pertumbuhan akar, bunga dan pemasakan buah serta berperan penting sebagai penyusun inti sel lemak dan protein tanaman.

Penelitian yang terkait dengan penggunaan limbah kulit kopi sebagai pupuk organik pernah dilakukan oleh Falahuddin, Anita dan Lekat (2016), hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan 400 gram pupuk organik limbah kulit kopi memberikan efek yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dan lebar daun

pada bibit kopi. Penelitian tersebut dilakukan selama 4 minggu dengan media tanam berupa tanah yang telah dihaluskan menggunakan mesin pengayak tanah, dengan perlakuan penambahan pupuk organik limbah kulit kopi ke dalam polybag yang terlebih dahulu diisi dengan tanah.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir di atas maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Takaran pupuk organik limbah kulit kopi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan mutu bibit kopi.
2. Diketahui takaran pupuk organik limbah kulit kopi yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan mutu bibit kopi