

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1. Klasifikasi tanaman lada

Menurut Saparinto (2015), klasifikasi tanaman lada yaitu sebagai berikut:

| | |
|---------|--------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Divisi | : Spermatophyta |
| Kelas | : Angiospermae |
| Ordo | : Piperales |
| Famili | : Piperaceae |
| Genus | : Piper |
| Spesies | : <i>Piper nigrum</i> L. |

Tanaman lada merupakan tanaman yang memanjat batangnya yang terdiri dari beberapa ruas dan buku. Tinggi tanaman lada dapat mencapai ketinggian sampai 10 m, namun para pembudidaya tanaman lada membatasi ketinggian 4 m yang melekat pada tiang (tajar) supaya dapat memudahkan pemeliharaan, apabila pemeliharaan dilakukan dengan benar tajuk dapat mencapai diameter 1,5 m. Tanaman lada yang tersusun atas batang, akar, daun, cabang, dahan, bunga dan buah (Rismunandar dan Riski, 2017).

2.1.2. Morfologi tanaman lada

a. Akar

Akar tanaman berbentuk bulat dan berwarna coklat kekuningan, akar tanaman lada terdiri dari dua jenis, yaitu akar yang tumbuh dari buku di dalam tanah membentuk akar lateral dan berfungsi menyerap zat makanan, akar yang tumbuh di atas tanah yang berfungsi sebagai akar perekat dengan panjang 3 sampai dengan 5 cm, akar lada dapat melakukan penetrasi kedalam tanah sampai kedalaman 1 sampai dengan 2 meter, sementara akar perekat yang tumbuh dari buku-buku batang di atas tanah tidak memanjang (Yuliana, 2023).

b. Batang

Batang lada berbentuk agak pipih dan beruas-ruas dengan panjang ruas 4 cm sampai dengan 7 cm, panjang batang bisa mencapai 15 meter, tanaman lada juga merupakan tanaman yang memanjat (*scanden*) dan berbuku-buku, termasuk tumbuhan berbiji terbelah (*dikotiledonae*), dengan warna batang bervariasi antara hijau muda, hijau tua, hijau kekuningan atau hijau keabuan sedangkan pada batang yang sudah tua batangnya berwarna kehitaman dengan permukaan agak licin beralur (Sarjani dkk, 2017).

Menurut Suwanto (2013), batang tanaman lada disebut juga sebagai sulur dan khususnya pada lada panjat dapat dibedakan menjadi 3 bagian yaitu:

- a. Sulur panjat, merupakan batang utama atau dapat disebut juga cabang primer yang menempel pada tiang atau pohon penegak atau tajar. Setiap ruas batang atau buku tersebut akan ditumbuhi akar lekat, dari batang utama atau cabang primer ini tidak akan muncul buah namun akan menumbuhkan cabang sekunder atau sulur panjang.
- b. Sulur panjang, merupakan percabangan yang tumbuh dari batang utama atau cabang primer dan dibedakan menjadi tiga macam yaitu:
 - Sulur cacing, yaitu sulur yang tumbuh dari batang utama bagian bawah dimana sulur cacing ini memiliki warna hijau tua atau hijau kemerahan dengan jumlah ruas atau buku yang sedikit, dan akar yang tumbuh pada sulur ini juga sedikit memiliki daun yang berukuran kecil, tidak bisa menghasilkan buah secara langsung karena letaknya dibagian bawah dan ternaungi oleh daun-daun di atasnya sehingga biasanya sulur ini kurang bermanfaat dan biasanya dibuang dan sulur ini juga kurang baik untuk dijadikan bibit.
 - Sulur gantung, yaitu sulur yang muncul dari batang utama bagian atas yaitu bagian batang yang masih muda, memiliki ukuran yang besar, ruasnya yang tidak begitu panjang dan tiap ruas atau buku ditumbuhi daun yang lebar dan sehat, sulur gantung ini tidak bisa menghasilkan buah secara langsung, akan tetapi bisa menumbuhkan sulur yang nantinya akan menghasilkan buah

yang disebut sebagai sulur buah, dan sulur gantung ini sangat baik untuk dijadikan bibit.

- Sulur pendek, merupakan cabang yang keluar dari sulur panjang, memiliki ruas-ruas yang pendek, ukurannya yang tidak terlalu besar, tidak ditumbuhi akar dan pada cabang ini akan tumbuh bunga yang kemudian akan menjadi buah. Cabang ini disebut juga sebagai cabang buah dan cabang ini baik untuk dijadikan bibit.

c. Daun

Daun lada bentuknya sederhana, tunggal, berbentuk bulat telur meruncing pada pucuknya, bertangkai panjang 2 sampai dengan 5 cm dan membetuk alur di bagian atasnya, mempunyai warna hijau tua yang mengkilap di bagian atasnya memucat di bagian bawah nampak corak titik-titik. Helaian daun berbentuk bulat, ujung daun meruncing dan pangkal daun agak miring dengan bentuk tumpul atau bulat, panjang tangkai 1 cm s.d. 4 cm, lebar 2 cm s.d. 10 cm dan panjang 10 cm s.d. 18 cm (Evizal, 2020).

Daun tanaman lada tumbuh berhadapan dengan kuncup cabang, sedangkan pada cabang plagiotrop tumbuh berhadapan dengan malai bunga. Kuncup daun dibungkus oleh kelopak atau sisik. Apabila daun itu akan mengembang, maka akan gugurnya klelopat atau sisik tersebut (Tim Karya Tani Mandiri, 2017).

d. Bunga

Bunga pada tanaman lada berbentuk majemuk dan tumbuh pada ketiak tangkai daun. Varietas tanaman lada yang umumnya terdapat di Indonesia yaitu tanaman lada hermaprodit (Yudiyanto, 2015). Bunga pada tanaman lada termasuk kedalam bunga polygamous (satu tumbuhan terdapat bunga jantan, bunga betina, dan bunga banci seperti pada pepaya), kadang monoecious (berumah satu) Bunga dan daun tumbuh bertolak belakang (Sarjani dkk, 2017).

e. Buah

Buah tanaman lada memiliki bentuk yang bulat dengan biji yang bertekstur keras didalamnya. Kulit dari buah tanaman lada, memiliki tekstur yang lunak serta berwarna hijau jika masih diusia muda. Namun jika sudah berwarna merah, mengeluarkan lendir, dan jika dimakan memberikan rasa manis yang disukai oleh kebanyakan orang. Besaran dari kulit serta biji dari tanaman lada, sekitar 4 sampai dengan lebih dari 5 mm untuk satu buahnya. Berat untuk sekitar 100 biji dari tanaman lada sekitar lebih dari 4 gram (Rita, 2020). Buah lada terdiri dari beberapa lapisan dari luar kedalam yaitu kulit luar (epikarp), kulit dalam (epikrap dalam), sedangkan pada kulit luar yaitu (mesokarp luar), kulit ari dalam (mesokarp dalam dan daging buah. Setiap satu malai (tangkai) biasanya terdapat 30-50 buah, (Sarpian, 2003).

2.1.3. Syarat tumbuh tanaman lada

Tanaman lada tumbuh dengan baik pada daerah dengan ketinggian mulai dari 0-700 m diatas permukaan laut (dpl). Penyebaran tanaman lada sangat luas berada di wilayah tropika antara 200 LU dan 200 LS, dengan curah hujan dari 1.000-3.000 mm per tahun, merata sepanjang tahun dan mempunyai hari hujan 110-170 hari per tahun, musim kemarau hanya 2-3 bulan per tahun. Kelembaban udara 63-98% selama musim hujan, dengan suhu maksimum 35°C dan suhu minimum 20°C. Lada dapat tumbuh pada semua jenis tanah, terutama tanah berpasir dan gembur dengan unsur hara cukup, drainase (air tanah) baik, tingkat kemasaman tanah pH 5,0 sampai dengan 6,5. (BPTP Kalimantan Timur, 2017).

2.1.4. Perbanyak setek tanaman lada

Setek merupakan bagian potongan bahan tanam (batang, akar, dan daun) yang terdiri paling sedikit satu ruas yang ditanam pada media pengakaran yang terpelihara, selama proses pembentukan akar dan tunas (Nofiyanti dkk., 2021). Daun yang disisakan pada bahan setek bertujuan agar fotosintesis tetap dapat berlangsung sehingga bahan setek tetap mendapatkan karbohidrat, tetapi apabila daun yang disisakan lebih dari satu daun dapat memperbesar transpirasi yang akan

menghambat pertumbuhan akar (Wulandari dkk, 2017). Setek tanaman lada yang bersumber dari sulur panjat menghasilkan bibit lada terbaik, dan berbeda nyata dibandingkan setek yang bersumber dari sulur buah, sulur tanah dan sulur gantung Menurut (Nengsih, Marpaung dan Alkori, 2016). Kondisi lingkungan pada pembibitan tanaman lada khususnya yang dilakukan diluar ruangan umumnya dapat dilakukan dengan menempatkan setek didalam sungkup dan menggunakan paranet sebagai atap yang dibuat diatas sungkup yang bertujuan agar cahaya matahari tidak secara langsung dan mengenai setek khususnya pada proses pengakaran dan pertumbuhan tunas, apabila intensitas cahaya matahari yang masuk terlalu besar dapat mengakibatkan bahan setek menjadi stres gagal tumbuh, akibat kondisi suhu dan kelembaban yang tidak optimal.

a. Bahan setek

Menurut Suwanto (2013), bahan setek terbaik berasal dari cabang atau sulur panjat yang tumbuhnya keatas dan melekat pada tiang panjat, akan tetapi selain dari sulur panjat, bahan setek juga bisa diambil dari sulur gantung dan sulur buah, bahan setek yang baik adalah yang memenuhi persyaratan berikut:

- 1) Telah sedikit berkayu (tidak terlalu muda) agar kandungan karbohidrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan setek cukup tersedia, dan tidak terlalu tua agar jaringan tanaman belum berkayu dan tingkat ketuaan dari bahan setek dapat dilihat dari warna kulit batangnya, yaitu hijau tua sampai hijau kecoklatan.
- 2) Tidak menunjukkan gejala kekurangan hara, seperti warna daun tidak kekuningan karena kekurangan hara nitrogen atau garis-garis kuning disekitar tulang daun, yang menunjukkan kekurangan unsur magnesium atau sulfur.
- 3) Tidak memperlihatkan gejala terserang hama dan penyakit seperti bintik bekas dihisap hama dan tidak ada bercak nekrosis pada daun.
- 4) Berasal dari tanaman yang belum berproduksi, sebelum umur tiga tahun dengan fisiologis 6 bulan sampai 9 bulan.
- 5) Pohon induk dalam pertumbuhan aktif dan tidak sedang berbunga atau berbuah.

Bila setek berasal dari kebun produksi, berikut beberapa hal yang harus diperhatikan:

- 1) Setek diambil dari tanaman yang sehat dan pada ketinggian 1 meter di atas permukaan tanah.
- 2) Semua tunas yang tumbuh dibuang atau membuang 2 sampai dengan 3 buku kuncup ujung 4 sampai dengan 5 minggu sebelum setek dipanen.
- 3) Membuang semua cabang buah yang terbentuk dengan memotong dekat sulur panjat.

b. Media Tanam Setek

Media tanam merupakan komponen utama dalam budidaya tanaman lada, di mana media tanam yang akan digunakan harus sesuai dengan jenis tanaman yang akan digunakan (Roni, 2015). Media tanam yang baik adalah media tanam yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar setek tanaman lada (Wahyudi, Pujowati dan Kurniadinata, 2021). Tanah merupakan media umum yang digunakan sebagai media tumbuh tanaman yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran, penopang tegak tumbuhnya tanaman, menyuplai ketersediaan air dan juga udara, sebagai tempat dan penyuplai hara yang dibutuhkan tanaman, sebagai habitat mikroorganisme yang dapat juga berperan aktif, dalam penyedia unsur hara (Roni, 2015).

Penggunaan tanah rhizosfer bambu diduga memiliki peranan sebagai bahan penekan perkembangan penyakit tanaman yang ada di dalam tanah (*disease suppressive soil*). Winda, Widiastuti dan Wiyono (2015) menyatakan bahwa mikroba asal tanah rhizosfer bambu memiliki keragaman yang tinggi dan kemampuan yang lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman pepaya dan mampu menekan patogen tanaman, selain itu juga dapat mekan persentase kematian tanaman pepaya yang menunjukkan persentase kematian tertinggi dijumpai pada tanah non rhizosfer bambu, yaitu sekitar 54%.

Arang sekam merupakan salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai media tumbuh pengganti tanah, dapat juga dijadikan bahan tambahan dalam media tumbuh, karena arang sekam bersifat porous dan tidak dapat menggumpal atau memadat sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan sempurna (Mariana, 2017). Media arang sekam dapat menyimpan air dan membuang air berlebih, sehingga tanaman tidak kelebihan air yang nantinya dapat menimbulkan busuk akar maupun batang. Arang sekam merupakan salah satu campuran media tanam yang dapat mengikat nutrisi dengan baik dan merupakan bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat-sifat tanah. Arang sekam padi bersifat porous sehingga drainase dan aerasi pada tanah menjadi baik sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Putri, Edy dan Kharistya, 2023)

Pupuk kandang merupakan salah satu jenis pupuk organik yang sangat baik untuk memasok unsur hara, memperbaiki kualitas fisik tanah, dan juga dapat mencegah kehilangan air dalam tanah, selain itu juga penggunaan pupuk kandang dapat mendukung pertumbuhan tanaman, karena struktur tanah sebagai media tumbuh tanaman dapat diperbaiki dengan adanya campuran pupuk kandang (Aldi, Muhandi dan Lasmini, 2017).

2.1.5. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Zat pengatur tumbuh atau disebut juga hormon tumbuhan merupakan senyawa organik alami maupun sintetis yang mengontrol satu atau lebih proses fisiologi didalam tubuh tumbuhan dan aktif pada konsentrasi yang rendah (Ayda, Ramdani dan Mertha, 2022). Zat pengatur tumbuh (ZPT) dapat dihasilkan langsung dari tanaman yang dikenal dengan istilah *endogen* ataupun diberikan dari luar yang dikenal dengan istilah *eksogen* (Asra, Samarlina dan Silalahi, 2020). Upaya untuk memperbesar keberhasilan tumbuh setek dapat dilakukan dengan perangsangan pembentukan akar dengan cara pemberian hormon tumbuh (Handayani, Palupi dan Rianto, 2020). Pemberian zat pengatur tumbuh dimaksudkan untuk merangsang dan memacu terjadinya pertumbuhan akar setek sehingga perakaran setek akan lebih baik dan lebih banyak (Tarigan, Nurbaiti dan Yoseva, 2017).

Pertumbuhan awal setek batang dipengaruhi oleh cadangan makanan yang terdapat pada bahan setek. Cadangan makanan tersebut akan menghasilkan energi yang dapat merangsang pembelahan jaringan meristem pada titik tumbuh tunas. Kandungan karbohidrat yang tinggi mampu memacu pertumbuhan awal tunas dan setelah tunas berkembang akan terjadi pembelahan dan pemanjangan sel untuk pembentukan akar (Chirayoh, Karno, dan Lukiwati, 2021). Zat pengatur tumbuh endogen yang ada pada bahan tanam diduga jumlahnya sangat sedikit sehingga perlu ditambahkan zat pengatur tumbuh dari luar untuk mendapatkan suatu respon tanaman yang dikehendaki.

Menurut Asra, Samarlina, dan Silalahi, (2020) beberapa jenis hormon dan fungsinya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Jenis dan Fungsi Hormon

| Jenis Fitohormon | Fungsi Utama | Letaknya pada Tumbuhan |
|------------------|--|---|
| Auksin | Mempengaruhi pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan pada akar, mempengaruhi pemanjangan batang, mempengaruhi perkembangan buah, dominansi apikal dan berkaitan dengan <i>Phototropisme</i> dan <i>Geotropisme</i> | Meristem apikal atau bagian ujung tunas, daun yang masih muda, dan juga embrio yang terdapat dalam biji. |
| Sitokinin | Mendorong sitokinesis (pembelahan sel), mendorong pertumbuhan tanaman secara general, mendesak benih untuk melakukan perkecambahan, dapat mempengaruhi diferensiasi serta pertumbuhan dari akar dan menunda terjadinya penuaan (senesen) pada tanaman. | Sitokinin terletak pada embrio, akar dan buah. Sitokinin biasanya akan berpindah dari akar ke organ lainnya pada tanaman. |
| Giberelin | Mendorong diferensiasi dan pertumbuhan dari akar, mendorong biji untuk mengalami perkembangan, kucup, pembungaan, perkembangan buah, serta mendorong pembungaan dan perkembangan daun. | Meristem apikal pada tunas ujung dan akar, embrio dan daun muda. |

Sumber: Asra, Samarlina dan Silalahi (2020).

2.1.6. Urine Kambing

Urine kambing merupakan limbah peternakan yang berbentuk cairan, dalam bidang pertanian urine kambing dapat dimanfaatkan selain sebagai pupuk organik cair (POC), dalam beberapa penelitian juga dapat dimanfaatkan sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) alami. Kandungan auksin alami pada urine kambing lebih tinggi dibandingkan dengan air kelapa dan urine sapi, urine kambing mempunyai kandungan auksin alami 52,600 ppm/liter dan kitenin (Sitokinin) 25,600 ppm (Sitorus dkk., 2015). Penggunaan ZPT alami yang lebih menguntungkan karena harganya lebih murah, mudah diperoleh dan pengaruhnya tidak jauh berbeda dengan ZPT sintetik (Tarigan, Nurbaiti dan Yoseva, 2017). Urine kambing mengandung auksin yang berfungsi untuk mengatur proses pertumbuhan setek (Rohaeni dan Aryanto, 2020).

Penggunaan urine kambing juga dapat memacu pembelahan sel dan pemanjangan sel hingga terjadi pembentukan akar, batang, daun, ranting, bunga dan buah (Rohaeni dan Aryanto, 2020). Urine kambing sangat bermanfaat karena mengandung unsur N sebesar 1,35% dan unsur K sebesar 2,10% yang mudah diserap tanaman juga mengandung hormon auksin dan sitokinin, lalu untuk pemberian berbagai jenis auksin alami yang sumbernya berasal dari urine kambing juga merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan setek tanaman buah naga (Sitorus dkk., 2015).

2.2. Kerangka Berpikir

Setek merupakan metode pembibitan yang memegang peran penting dalam pembibitan tanaman lada, setek dinilai lebih efisien dan bibit yang dihasilkan mempunyai sifat yang sama dengan pohon induknya (Istiqomah, Mahdiannoor, dan Nosariah, 2017). Daun yang ditinggalkan pada bahan setek mempunyai peranan dalam proses terjadinya fotosintesis agar dapat terus berlangsung, sehingga bahan setek tetap bisa memperoleh karbohidrat, tetapi daun yang disisakan pada bahan setek dapat memperbesar transpirasi yang dapat menghambat pertumbuhan pada akar (Wulandari, dkk. 2017).

Beberapa faktor yang memacu pertumbuhan akar dan tunas pada perbanyakan setek dapat dibantu oleh zat pengatur tumbuh eksternal, yang dapat diperoleh dari senyawa sintetik maupun dari bahan organik. Salah satu jenis zat pengatur tumbuh adalah auksin organik yang dapat memacu pertumbuhan tanaman yang ditemukan dalam urine kambing (Mufiddah dkk., 2018).

Menurut Asra, Samarlina dan Silalahi (2020), urine kambing selain mengandung hormon auksin juga terdapat kandungan hormon lain seperti hormon sitokinin dan hormon gibberelin, hormon sitokinin yang terdapat di dalam urine kambing berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan pada akar, mempengaruhi pemanjangan batang, mempengaruhi perkembangan buah, dominansi apikal dan berkaitan dengan *Phototropisme* dan *Geotropisme*. Sedangkan hormon gibberelin mempunyai peran mendorong diferensiasi pertumbuhan dari akar, mendorong biji untuk mengalami perkembangan, kucup, pembungaan, perkembangan buah, serta mendorong pembungaan dan perkembangan daun.

Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik bukan hara yang jumlahnya sedikit, zat pengatur tumbuh dapat mendukung, menghambat dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan. Peranan zat pengatur tumbuh dalam pertumbuhan tanaman merupakan salahsatu komponen yang penting, walaupun unsur haranya tercukupi, akan tetapi tanpa pemberian ZPT bibit yang akan dihasilkan dalam proses pertumbuhan tidak akan sempurna (Hakim, Zumani dan Hikmat, 2017).

Penelitian mengenai penggunaan urine kambing sebagai zat pengatur tumbuh alami (ZPT) belum banyak dilakukan penelitian. Sitorus dkk., (2015) menyatakan bahwa berbagai jenis auksin alami yang berasal dari air kelapa, urine sapi dan urine kambing, memberikan pengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan bibit setek buah naga, dengan hasil yang diperoleh untuk jenis auksin alami terbaik yaitu pada urine kambing. Dalam salahsatu penelitian pemberian konsentrasi urine kambing 15% sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) dapat direkomendasikan kepada petani untuk meningkatkan pertumbuhan bibit setek batang jambu air deli hijau (Agustiawan dkk., 2021).

Perlakuan urine kambing 200 ml/L menunjukkan hasil terbaik pada persentase tumbuhtunas, waktu tumbuh tunas, jumlah tunas dan jumlah daun pada setek tanaman alpukat (Rohaeni dan Aryanto, 2020). Konsentrasi urine kambing 25% memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas, berat basah tunas dan berat kering tunas pada setek tanaman kopi (Arum, Guniarti dan Sulystyono, 2022).

Peningkatan jumlah akar, jumlah daun, tinggi tanaman, berat basah, berat kering setek pucuk tanaman jabon berhubungan dengan aktivitas pembelahan sel dan pemanjangan sel yang dipengaruhi oleh auksin dan kandungan unsur hara yang terdapat dalam urine kambing, terutama unsur N yang merupakan unsur yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman (Widiana, Linda dan Mukarlina, 2016). Konsentrasi 100% urine kambing menunjukkan keunggulan terhadap umur muncul tunas setek tanaman buah naga merah tercepat yang berbeda nyata dengan perlakuan urine sapi dan tidak berbeda nyata dengan air kelapa (Sitorus dkk., 2015).

Urine kambing mengandung auksin yang berperan dalam pemanjangan sel (Widiana, Linda dan Mukarlina, 2016). Perendaman batang tanaman kantong semar menggunakan urine kambing berpengaruh terhadap waktu munculnya tunas, jumlah akar dan tinggi tanaman dimana pada konsentrasi urine kambing 15% menghasilkan waktu muncul tunas tercepat 11 dan 23 hari setelah tanam sedangkan pada konsentrasi urine kambing 30% memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan jumlah akar dan tinggi tanaman (Mufiddah dkk., 2018).

2.3. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Zat pengatur tumbuh urine kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan setek lada.
2. Diketahui konsentrasi zat pengatur tumbuh urine kambing yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan setek lada.