BAB II
TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* A.)

Tanaman buah naga merah dilihat dari taksonomi dalam klasifikasi tanaman (Kristanto, 2014).

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Kelas	:	Dicotyledonae
Ordo	:	Cactales
Famili	:	Cactaceae
Genus	:	Hylocereus
Spesies	:	*Hylocereus polyrhizus* A.

Tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* A.) dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Tanaman buah naga
(Sumber: Sakina Rakhma Diah Setiawan, 2023)

Muas, *et al*. (2016) menyebutkan bahwa secara umum ada empat jenis buah naga yang dibudidayakan, yaitu:

a. Kulit merah, daging buah putih (*Hylocereus undatus* A.),
b. Kulit merah, daging buah merah (*Hylocereus polyrhizus* A.),
c. Kulit merah, daging super merah (*Hylocereus costaricensis* A.), dan

d. Kulit kuning, daging buah putih (*Selenicereus megalanthus* A.).

Dari keempat jenis tersebut, yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah yang berkulit merah dengan daging buah merah dan kulit merah daging buah putih.

Buah naga tidak hanya berfungsi sebagai buah, akan tetapi juga dapat berperan sebagai tanaman hias, sayuran, produk kesehatan dan obat-obatan. Oleh karena itu, tanaman buah naga juga disebut "priceless treasure (harta tak ternilai)". Ada juga yang menyebut buah naga ini sebagai fancy fruit atau buah mewah. Buah naga memiliki kandungan gizi cukup lengkap. Setiap 100 g buah naga mengandung 83 g air, 0,61 g lemak, 0,22 g protein, 0,9 g serat, 11,5 g karbohidrat, 60,4 mg magnesium, vitamin B1, B2, C, mengandung asam fenolat yang lebih tinggi, dan bijinya mengandung asam lenoleat sebagai anti kanker. Selain dikonsumsi langsung, buah ini dapat digunakan sebagai jus, manisan, dan selai yang berkhasiat sebagai penyeimbang kadar gula darah, pelindung kesehatan mulut, penurun kolesterol, mencegah pendarahan, dan kanker usus (Wahyuni, *et al.* 2013).

Manfaat buah naga lain nya antara lain adalah sebagai penyeimbang kadar gula darah, membersihkan darah, menguatkan ginjal, menyehatkan liver, menguatkan daya kerja otak, meningkatkan ketajaman mata, mengurangi keluhan panas dalam dan sariawan, menstabilkan tekanan darah, mengurangi keluhan keputihan, mengurangi kolesterol dan mencegah kanker usus, memperlancar faces (BAB), serta untuk perawatan kecantikan. Buah naga merupakan salah satu komoditi binaan Direktorat Jenderal Hortikultura berdasarkan keputusan Menteri Pertanian tanggal 12 September 2006 (Direktorat Buah dan Florikultura, 2023). Buah naga memiliki ciri-ciri yang khas baik dari segi fisik maupun rasanya, buah ini merupakan salah satu buah eksotik yang ada di Indonesia karena eksotik disini mengandung arti memiliki daya tarik khusus dan belum banyak dikenal umum. Buah eksotik diartikan sebagai buah-buahan yang mempunyai daya tarik tersendiri baik karena bentuk, warna, rasa yang khas, aneh, indah, maupun kandungan khasiat dan manfaatnya yang luar biasa bagi kesehatan dan gizi ataupun kebugaran (Hikmah, *et al*. 2017).

Berikut merupakan morfologi secara umum tanaman buah naga:

a. Akar

Perakaran bersifat epifit yaitu, merambat dan menempel pada tanaman lain, sangat tahan kekeringan dan tidak tahan genangan yang cukup lama. Perakaran tanaman buah naga tidak terlalu panjang dan terbentuk akar cabang. Dari akar cabang tumbuh akar rambut yang sangat kecil, lembut, dan banyak. Perakaran saat menjelang produksi buah mencapai kedalaman 50-60 cm, mengikuti perpanjangan batang pokok yang berwarna coklat yang mengarah ke dalam tanah (Kristanto, 2014).

b. Batang dan Cabang

Batang buah naga berwarna hijau kebiru-biruan atau kehitaman. Batang tersebut berbentuk segitiga dan sukulen (banyak mengandung lendir). Pada jenis tertentu, seperti *Hylocereus polyrhizus* A., bila sudah dewasa batang dilapisi oleh lendir. Dari batang tersebut, akan tumbuh cabang yang bentuk dan warnanya sama dengan batang. Cabang tersebut berfungsi sebagai "daun" untuk proses fotosintesis. Fotosintesis berperan untuk menghasilkan fotosintat (cadangan makanan) yang penting selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman buah naga. Pada batang dan cabang tanaman, tumbuh doss-dots yang pendek data keras. Duri tersebut terletak pada tepi sudut batang maupun cabang data terdiri 4-5 buah duri pada setiap titik tumbuh (Novibriyanti, 2015).

c. Bunga

Sekilas bunga mirip dengan kulit buah nanas, seluruh permukaan bunga tertutup oleh mahkota yang bersisik. Bentuknya corong memanjang, berukuran sekitar 30 cm, kelopak bunga berwarna hijau. Jika kelopak bunga berwarna merah, pertanda bahwa bunga tidak akan menjadi buah. Selang beberapa hari akan terlihat mahkota bunga yang berwarna putih di dalam kelopak bunga tersebut. Bunga akan mekar pada sore hari dan akan mekar sempurna pada malam hari sekitar pukul 22.00 (night blooming cereus). Saat mekar, mahkota bunga bagian dalam berwarna putih bersih. Di dalamnya terdapat benang sari berwarna kuning dan akan mengeluarkan aroma harum. Sementara di bagian tengahnya terdapat tangkai dan kepala putik. Keesokan

harinya setelah terjadi penyerbukan mahkota bunga akan layu. Hal tersebut menandakan awal dari tahap pembuahan (Novibriyanti, 2015).

d. Buah

Bentuk buah ada yang bulat dan bulat panjang. Umumnya buah berada di dekat ujung cabang atau pertengahan cabang. Buah bisa tumbuh lebih dari satu pada setiap cabang sehingga terkadang posisi buah saling berdekatan. Kulit buah berwarna merah menyala buah matang dengan sirip berwarna hijau, berukuran sekitar 2 cm. Matang sempurna, daging buah sangat tebal, berair dan warna daging buah sangat menawan (tergantung jenisnya). Daging buah dihiasi dengan tebaran biji-biji kecil berwarna hitam pekat. Ketebalan kulit buah sekitar 1-4 mm, rata-rata bobot buah umumnya berkisar 400-800 g (Novibriyanti, 2015).

e. Biji

Biji buah naga berwarna hitam dengan bentuk bulat kecil, pipih, dan sangat keras. Sekilas, biji buah naga mirip dengan biji wijen. Setiap buah mengandung lebih dari 1.000 biji, biji buah naga ini juga dipercaya rendah lemak biji ini merupakan lemak tak jenuh yang baik untuk kesehatan yang dapat menurunkan kadar kolesterol baik dan jahat. Berbeda dengan buah berbiji lainnya, biji buah naga yang kecil itu dapat dimakan bersama dengan daging buahnya. Biji dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman secara generatif (Novibriyanti, 2015).

Menurut Kristanto (2014) tanaman buah naga dapat tumbuh dengan baik apabila syarat tumbuh tanaman terpenuhi, berikut merupakan syarat tumbuh dari tanaman buah naga:

a. Curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini adalah sekitar 60 mm/bulan atau 720 mm/tahun. Pada curah hujan 600-1.300 mm/tahun pun tanaman ini masih dapat tumbuh.
b. Intensitas sinar matahari yang disukainya sekitar 70-80%, Oleh karena itu, tanaman ini sebaiknya ditanam di lahan yang tidak terdapat naungan. Sirkulasi udaranya harus baik.
c. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini akan lebih baik bila ditanam di daerah dataran rendah antara 0-350 m dpl.

d. Suhu udara yang ideal bagi tanaman ini antara 26°-36° C dan kelembaban 70-90%.
e. Tanahnya harus beraerasi baik, Sementara derajat keasaman (pH) tanah yang disukainya bersifat sedikit alkalis 6,5-7.

2.1.2 Perbanyakan vegetatif tanaman buah naga (Setek batang)

Peningkatan produktivitas buah naga dapat dilakukan dengan pengadaan bibit yang berkualitas baik. Tanaman buah naga dapat diperbanyak secara generatif dengan biji dan secara vegetatif dengan menggunakan setek batang (Iqbal, *et al*. 2018). Perbanyakan vegetatif pada tanaman buah-buahan dimaksud untuk mempertahankan sifat induk yang unggul, memperpendek masa vegetatif, sehingga tanaman tersebut dapat lebih cepat berproduksi (Dule dan Murdianingsih, 2017). Perbanyakan vegetatif dengan setek merupakan perbanyakan yang paling efisien karena tidak memerlukan batang bawah seperti halnya dengan okulasi dan sambung pucuk dan waktu yang dibutuhkan relatif singkat jika dibandingkan dengan perbanyakan generatif memerlukan waktu yang lebih lama (Fadli, 2021).

Setek atau cutting merupakan salah satu cara perbanyakan tanaman secara vegetatif. Batang atau cabang dari tanaman buah naga yang digunakan sebagai sumber setek berwarna hijau gelap, sehat, dewasa, memiliki jumlah tunas lebih dari 2, dan sudah berproduksi minimal 3-4 kali panen (Dewi, *et al.* 2021). Perbanyakan dengan setek batang mempunyai beberapa keuntungan antara lain lebih cepat berbuah, sifat turunan sama dengan induk, sehingga sifat keunggulan induk dapat dipertahankan. Tanaman yang dihasilkan dari setek biasanya mempunyai sifat persamaan dalam umur, ukuran tinggi, ketahanan terhadap penyakit dan juga diperoleh tanaman yang sempurna yaitu tanaman yang mempunyai akar, batang dan daun dalam waktu yang relatif singkat.

Batang setek tanaman buah naga merah yang diambil merupakan bagian pangkal cabang dari tanaman induk, hal tersebut dilakukan karena pada bagian pangkal cabang terdapat kandungan nutrisi pertumbuhan yang lebih banyak daripada bagian tengah dan ujung batang (Kristanto, 2014). Nutrisi pertumbuhan tersebut berupa protein, serat, karoten, kalsium, fosfor, dan berbagai

vitamin. Nutrisi ini berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara keseluruhan, serta mengandung zat kambium yang berfungsi untuk pertumbuhan tanaman (Kristanto, 2014). Batang setek yang digunakan sepanjang 30 cm, panjang batang setek mempengaruhi jumlah kandungan cadangan makanan yang nantinya akan digunakan pada saat pertumbuhan vegetatif tanaman buah naga merah. Panjang batang setek 30 cm sudah memiliki kandungan karbohidrat yang cukup banyak untuk menunjang pertumbuhan akar setek batang buah naga (Nurfadilah, *et al*. 2014).

Keberhasilan setek batang untuk dapat berakar dan tumbuh baik dipengaruhi dua faktor yaitu sumber bahan setek dan perlakuan terhadap bahan setek. Pemilihan bibit merupakan faktor yang sangat penting dan menentukan dalam keberhasilan budidaya tanaman buah naga. Pemilihan bibit selain memilih jenis atau varietas tertentu juga memilih kualitas bibit itu sendiri. Bibit yang baik mempunyai pengaruh dan manfaat yang sangat besar pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta proses pembuahannya (Yunanda, *et al.* 2015).

2.1.3 Zat pengatur tumbuh ekstrak tauge

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik bukan nutrisi yang aktif dalam konsentrasi rendah, dapat menimbulkan tanggap secara biokimia, fisiologis dan morfologis. ZPT berperan dalam mengatur percepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan bentuk yang dikehendaki (Tanjung. 2021). Pada penelitian kali ini akan lebih berfokus ke ZPT alami dari ekstrak tauge.

Tauge mengandung banyak sekali senyawa fitokimiawi yang sangat berkhasiat. Saat dalam bentuk tauge, kecambah memiliki kandungan vitamin lebih banyak dari kandungan bijinya. Dibandingkan kadar dalam biji, kadar vitamin B dan E meningkat jumlahnya, dari 2,5 sampai 3 kali lebih besar. Vitamin C yang sangat sedikit pada biji-bijian kering, dalam bentuk tauge meningkat menjadi 20 mg/100g. Pada ekstrak tauge ini memiliki ZPT pertumbuhan utama yaitu auksin, giberelin, dan sitokinin yang diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan tunas dan akar pada setek (Safitri, *et al.* 2021). Hormon auksin membantu proses pertumbuhan akar dan batang, mempercepat perkecambahan, membantu proses

pembelahan sel, merangsang kambium untuk membentuk xilem dan floem (Supriyanto dan Yulianto, 2022). Hormon giberelin pemanjangan sel pembentukan enzim proteolitik yang akan membebaskan asam amino triptofan (pembentuk auksin), sehingga dengan adanya hormon giberelin dapat meningkatkan kandungan auksin pada tanaman. mendukung pemanjangan sel melalui peranannya dalam mendorong aktivitas enzim hidrolitik dalam proses perkecambahan biji. Hormon sitokinin untuk merangsang terbentuknya tunas, berpengaruh dalam metabolisme sel, dan merangsang sel dorman serta aktivitas utamanya adalah mendorong pembelahan sel (Karjadi dan Buchory, 2008).

Tauge mengandung hormon auksin alami yang memiliki fungsi dalam pembelahan sel, pertumbuhan akar, fototropisme, geotropism, apikal, dominan, pembentukan kalus, dan respirasi. Kehadiran hormon auksin yang terkandung dalam tauge akan mempengaruhi kerja sitokinin, transpor sitokinin sesuai fungsinya untuk menginisiasi tunas akan muncul apabila auksin dalam konsentrasi yang tepat. Dalam kondisi auksin yang terlalu banyak, sitokinin tidak akan bisa aktif atau tidak bekerja secara optimal (Syamsiah dan Marlina. 2024)

2.2 Kerangka pemikiran

Zat Pengatur Tumbuh berperan sangat penting bagi proses pertumbuhan jaringan tanaman. Perannya antara lain mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan bentuk yang kita kenal sebagai tanaman (Lestari, 2011).

Sudah ada beberapa penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak tauge terhadap pertumbuhan tanaman. Penelitian Juliantoro dan Firgiyanto (2022) membuktikan bahwa pengaruh zpt ekstrak tauge dengan lama perendaman 12 jam memberikan pengaruh terbaik pada rata-rata panjang tunas dan jumlah daun setek batang tanaman anggur (*Vitis vinifera* L.) Tri dan Nopiyanto (2020) dalam penelitiannya membuktikan bahwa konsentrasi tauge yang berbeda memberikan pengaruh yang beda nyata pada semua variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat basah dan berat kering tanaman tebu.

Berdasarkan penelitian ini konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau (tauge) sebagai zat pengatur tumbuh alami yang paling baik adalah konsentrasi 40-60%.

Murdaningsih, *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemberian perlakuan konsentrasi (300 ml/l air) dengan lama perendaman 3 jam pada ekstrak tauge berpengaruh sangat nyata terhadap persentase pertumbuhan jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar, bobot segar tunas, bobot kering tunas, bobot segar akar, bobot kering akar setek batang tanaman lada pada umur 8,10,12 minggu setelah tanam. Hariani, *et al.* (2018) dalam penelitiannya bahwa pemberian variasi ZPT alami dari ekstrak tauge, ekstrak bawang merah, dan ekstrak bonggol pisang tidak memberikan pengaruh nyata, tetapi perlakuan lama perendaman memberikan pengaruh nyata pada perlakuan lama perendaman selama 6 jam yang memberikan pengaruh paling tinggi terhadap umur muncul tunas dan panjang tunas setek jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*).

Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa perlakuan lama perendaman dan berbagai konsentrasi ZPT berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Lama perendaman berpengaruh terhadap proses masuknya ZPT ke dalam sel dan jaringan tanaman sehingga membuat ZPT dapat terserap dengan baik oleh tanaman. Perlakuan konsentrasi juga berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman, setiap tanaman memiliki kebutuhan ZPT yang berbeda untuk mendorong atau meningkatkan proses pertumbuhannya. Kedua faktor perlakuan ini saling berkaitan satu sama lain, dengan perlakuan berbagai waktu lama perendaman dan perlakuan berbagai konsentrasi ZPT dimaksudkan untuk mencari berapa konsentrasi ZPT yang optimal untuk meningkatkan proses pertumbuhan akar dan tunas buah naga dan mencari berapa waktu lama perendaman yang paling optimal sehingga ZPT yang terkandung dalam ekstrak tauge dapat terserap dengan baik oleh sel dan jaringan tanaman buah naga.

Menurut Pamungkas, *et al.* (2009) faktor yang mendukung produktivitas setek batang yang optimal adalah pemberian konsentrasi yang tepat. Pemberian ZPT dengan konsentrasi yang optimum dapat meningkatkan sintesis protein. Protein yang terbentuk tersebut akan digunakan sebagai bahan penyusun organ tanaman seperti akar, batang dan daun. Perlakuan lama perendaman mempengaruhi proses

mekanisme masuknya ZPT ke dalam sel tanaman melalui proses absorpsi yang terjadi di seluruh permukaan setek batang. Proses absorpsi pada sel tanaman dipengaruhi oleh permeabilitas membran sel dan perbedaan potensial air antara di dalam dengan di luar sel, sehingga dengan lama perendaman yang optima, maka proses absorpsi pada sel tanaman juga akan optimal sehingga ZPT ekstrak tauge dapat terserap dengan baik.

Dengan adanya faktor perlakuan lama perendaman dan konsentrasi ekstrak tauge dapat memungkinkan terjadinya sebuah interaksi yang meningkatkan produktivitas setek batang buah naga merah. Perlakuan lama perendaman mempengaruhi jumlah ZPT yang diserap oleh batang setek melalui proses absorpsi, semakin lama waktu perendaman maka akan semakin banyak juga ZPT yang terserap oleh batang setek. Konsentrasi ekstrak tauge mempengaruhi jumlah kandungan ZPT yang ada dalam larutan ekstrak tauge tersebut, semakin tinggi konsentrasi ekstrak tauge maka semakin banyak juga kandungan ZPT yang ada. Kedua faktor tersebut saling berkaitan satu sama lain, apabila batang setek direndam pada lama perendaman yang semakin lama maka jumlah ZPT yang diserap juga akan semakin banyak, namun perlakuan konsentrasi ekstrak tauge menjadi faktor pembatas yang memungkinkan semakin banyak ZPT yang terserap malah akan membuat produktivitas setek batang berkurang.

Lama perendaman yang singkat dengan konsentrasi yang rendah akan membuat ZPT yang diserap oleh tanaman setek lebih sedikit dan tidak cukup untuk mendorong peningkatan produktivitas setek batang buah naga merah. Lama perendaman yang optimal dengan konsentrasi yang optimal akan membuat ZPT yang diserap oleh tanaman akan optimal pula, hal tersebut dapat mendorong peningkatan produktivitas setek batang buah naga merah. Lama perendaman yang lama dengan konsentrasi yang tinggi akan membuat ZPT yang diserap oleh tanaman terlalu banyak dan malah membuat kerusakan pada sel dan jaringan setek batang buah naga merah.

2.3 Hipotesis

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

Terdapat interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi ekstrak tauge terhadap pertumbuhan akar dan tunas setek batang buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* A.).