

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1. Botani tanaman jahe merah

Jahe merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk kedalam suku Zingiberaceae. Nama Zingiber berasal dari bahasa Sansekerta, singaberal dan Yunani, Zingiberil yang berarti tanduk, karena bentuk rimpang jahe mirip dengan tanduk rusa. Officinale merupakan bahasa latin (officina) yang berarti digunakan dalam farmasi atau pengobatan (Bermawie dan Purwiyanti, 2011). Berikut klasifikasi jahe merah:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Zingiber
Spesies : *Zingiber officinale* Rosc.

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) termasuk dalam keluarga tumbuhan berbunga (temu-temuan). Diantara jenis rimpang jahe, ada 2 jenis jahe yang telah dikenal secara umum yang sering kita temui, yaitu jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan jahe putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*). Tanaman ini sudah lama dikenal baik sebagai bumbu masak maupun untuk pengobatan. Rimpang dan batang tanaman jahe sejak tahun 1500 telah digunakan dalam dunia pengobatan di beberapa negara Asia (Gholib, 2008).

Banyak berbagai jenis jahe yang tumbuh di Indonesia, yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dan biofarmaka yaitu jahe merah, karena rimpang pada jahe merah memiliki banyak khasiat. Mulai dari sebagai penyembuh sampai bisa dimanfaatkan untuk mencegah penyakit, bahkan jahe merah juga bisa digunakan untuk bahan baku kosmetik.

Tanaman jahe digolongkan batang semu, tinggi 30 cm sampai 1 m, rimpang bila dipotong berwarna kuning atau jingga. Daun tanaman jahe sempit dengan panjang 15 sampai 23 mm, lebar 8 sampai 15 mm tangkai daun berbulu, panjang 2 sampai 4 mm bentuk lidah daun memanjang, panjang 7,5 sampai 10 mm, dan tidak berbulu seludang agak berbulu.

Jahe merah (*Z. officinale* var. *rubrum*) mempunyai rimpang kecil berlapis, aroma sangat tajam, berwarna jingga muda sampai merah dengan diameter 4,20 sampai 4,26 cm, tinggi dan panjang rimpang 5,26 sampai 10,40 cm dan 12,33 sampai 12,60 cm, warna daun hijau muda, batang hijau kemerahan dengan kadar minyak atsiri 2,58 sampai 3,90%. Jahe merah juga memiliki bunga yang mempunyai malai, tumbuhnya tersembul dari permukaan tanah berbentuk bundar seperti telur dan jika semakin keatas akan makin menyempit atau tajam. Bunga pada tanaman jahe merah ini memiliki panjang sekitar 3,6 sampai 5,1 cm, sedangkan lebarnya hanya sekitar 1,5 sampai 1,75 cm.

Akar tanaman berbentuk serabut berwarna putih kotor. Rimpang tebal dan melebar, tumbuh bercabang-cabang, warna rimpang pada jahe merah yaitu kuning kemerahan. Bagian dalam rimpang berserat agak kasar. Rimpang memiliki aroma yang khas dan rasa pedas atau hangat.

2.1.2. Syarat tumbuh tanaman jahe merah

Untuk budidaya jahe diperlukan lahan di daerah yang sesuai untuk pertumbuhannya. Untuk pertumbuhan jahe yang optimal diperlukan persyaratan iklim dan lahan sebagai berikut : pada bulan basah sekitar bulan September sampai Oktober (100 mm/bulan), bulan lembab (60 sampai 100 mm/bulan) dan bulan kering (60 mm/bulan), ketinggian tempat 300 sampai 900 meter diatas permukaan laut, suhu rata-rata tahunan 25 sampai 30° C, curah hujan per tahun 2.500 sampai 4.000 mm, jumlah bulan basah (> 100 mm/bl) 7 sampai 9 bulan per tahun, intensitas cahaya matahari 70 sampai 100% atau agak ternaungi sampai terbuka, drainase tanah baik, tekstur tanah lempung sampai lempung liat berpasir, pH tanah 6,8 sampai 7,4. Pada lahan dengan pH rendah dapat diberikan kapur pertanian (kaptan) 1 sampai 3 t/ha atau dolomit 0,5 sampai 2 t/ha untuk meningkatkan pH tanah (Kosasih dan Nurhakim, 2019).

2.1.3. Zat pengatur tumbuh (ZPT)

Zat pengatur tumbuh tanaman berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman. Perannya antara lain mengukur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan bentuk yang kita kenal sebagai tanaman. Aktivitas zat pengatur tumbuh di dalam pertumbuhan tergantung dari jenis, struktur kimia, konsentrasi, genotipe tanaman serta fase fisiologi tanaman (Lestari, 2011). Secara individu, tanaman akan memproduksi sendiri hormon setelah mengalami rangsangan. Proses produksi hormon dilakukan secara endogen oleh tanaman, rangsangan yang dapat mempengaruhi produksi hormon misalnya lingkungan.

Pemberian zat pengatur tumbuh dari luar sistem individu disebut juga dengan hormon eksogen, yaitu dengan memberikan bahan kimia sintesis yang berfungsi dan berperan seperti halnya hormon endogen, sehingga mampu menimbulkan rangsangan dan pengaruh pada tumbuhan seperti layaknya fitohormon alami. Di sisi lain zat pengatur tumbuh dapat berfungsi sebagai prekursor, yaitu senyawa yang dapat mendahului laju senyawa lain dalam metabolisme dan merupakan bagian dari proses genetik tumbuhan itu sendiri.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dalam sektor pertanian, maka zat pengatur tumbuh banyak digunakan terutama untuk meningkatkan kualitas serta kuantitas hasil produksi. Pemberian zat pengatur tumbuh telah banyak digunakan oleh kalangan petani untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, karena tanpa ZPT tidak akan terjadi pertumbuhan walaupun unsur hara memadai (Kurniati, Sudartini, dan Dikdik, 2017).

Salisbury dan Ross (1995) bahwa konsep ZPT diawali dengan konsep hormon yaitu senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi optimum mempengaruhi proses fisiologis terutama diferensiasi dan perkembangan tanaman.

2.1.4. Air kelapa muda

Air kelapa muda sudah banyak digunakan sebagai bahan organik dalam salah satu cara untuk menggantikan penggunaan bahan sintetis yang digunakan dalam pembuatan media kultur jaringan. Keunggulan air kelapa muda juga merupakan bahan yang mengandung sitokinin atau merupakan hormon pengganti sitokinin. Azwar (2008) mengemukakan bahwa air kelapa muda ternyata memiliki manfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa muda kaya akan kalium hingga 17 %. Selain kaya mineral, air kelapa muda juga mengandung gula antara 1,7 sampai 2,6 % dan protein 0,07 hingga 0,55 %. Mineral lainnya antara lain natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), ferum (Fe), cuprum (Cu), fosfor (P) dan sulfur (S). Disamping kaya mineral, air kelapa muda juga mengandung berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotinat, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin, dan thiamin. Terdapat pula dua hormon alami yaitu auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel embrio kelapa. Komposisi gizi dari air kelapa muda dan tua dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi dalam air kelapa muda dan tua.

Komposisi	Air kelapa muda (mg/100 ml)	Air kelapa tua (mg/100 ml)
Vitamin C	8,59	4,50
Riboflavin	0,26	0,25
Vitamin B5	0,60	0,62
Inositol	2,30	2,21
Biotin	20,52	21,50
Piridoksin	0,03	-
Thiamine	0,02	-
N	43,00	-
P	13,17	12,50
K	14,11	15,37
Mg	9,11	7,52
Fe	0,25	0,32
Na	21,07	20,55
Mn	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
Zn	1,05	3,18
Ca	24,67	26,50
Sukrosa	4,89	3,45

Sumber: Kristina. N. N., dan S.F, Syahid, 2012

Di dalam air kelapa muda terkandung ZPT endogen seperti auksin, sitokinin, dan juga giberelin. Menurut Abidin (2003) auksin mempunyai kemampuan dalam perpanjangan sel tanaman, giberelin dapat menstimulasi pembelahan sel dan pemanjangan sel atau keduanya, sitokinin mendukung terjadinya pembelahan sel sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan pada tanaman. Hasil penelitian Anggraeni (2014) menunjukkan bahwa produk hormon dari air kelapa ini mampu meningkatkan hasil kedelai hingga 64%, kacang tanah hingga 15% dan sayuran 20 sampai 30%.

2.1.5. Lama perendaman bibit dan konsentrasi ZPT

Tinggi rendahnya hasil dari penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) tergantung pada beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah lamanya bibit direndam dalam satu larutan. Perendaman bibit dalam larutan ZPT bertujuan agar penyerapan berlangsung dengan baik. Lama perendaman juga harus disesuaikan dengan konsentrasi larutan yang digunakan. Menurut Santoso (2017), semakin rendah konsentrasi hormon yang diberikan maka waktu pendamannya akan semakin lama, sedangkan semakin banyak konsentrasi hormon yang diberikan maka waktu perendaman semakin cepat.

Lama perendaman bibit pada ZPT mempengaruhi kadar zat-zat yang terserap oleh bibit. Menurut Lakitan (1996), mekanisme masuknya ZPT ke dalam sel tanaman melalui proses absorpsi dipengaruhi oleh permeabilitas membran sel dan perbedaan potensial air di dalam dan di luar sel. Molekul air berdifusi dari potensial air lebih tinggi di luar menuju potensial air lebih rendah dalam larutan sel, akibatnya tekanan dalam sistem membesar dan menyebabkan naiknya tekanan dalam dinding sel. Naiknya tekanan akan meningkatkan potensial air menuju titik kesetimbangan. Difusi air akan meningkatkan tekanan turgor dalam sel, sehingga air masuk ke dalam vakuola yang selanjutnya akan mengatur pertumbuhan sel dan primordia daun. Mulyani dan Ismail (2015), auksin menyebabkan dinding merenggang sehingga tekanan dinding sel akan menurun dan demikian terjadilah pelenturan sel, sehingga pemanjangan dan pembesaran sel dapat terjadi.

2.2 Kerangka pemikiran

Air kelapa muda salah satu bahan alami yang di dalamnya terkandung hormon seperti sitokinin sebanyak 5,8 mg/L yang dapat merangsang pertumbuhan tunas dan mengaktifkan kegiatan pembelahan sel, etilen berperan dalam proses pematangan buah dan asam absisat, hormon auksin sebanyak 0,07 mg/L yang mendukung perpanjangan sel dan sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan tanaman (Karimah, Purwanti dan Rogomulyo 2013).

Kandungan yang terdapat pada ZPT air kelapa dapat menjadi faktor pendukung yang bisa memberikan kontribusi besar untuk keberhasilan usaha budidaya pertanian. Namun penggunaannya harus dilakukan secara tepat. Tingkat keberhasilan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan penggunaan ZPT mungkin dapat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi yang digunakan. Air kelapa disini merupakan sumber hormon tumbuh alami yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman apabila digunakan pada konsentrasi yang tepat. Konsentrasi sendiri merupakan banyaknya ZPT air kelapa yang terkandung dalam suatu larutan. Rajiman (2018) menyatakan bahwa efektivitas zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang terlalu tinggi cenderung akan mengganggu pembelahan sel, sehingga pertumbuhan akan terhambat. Namun penggunaan zat pengatur tumbuh yang terlalu kecil akan mengakibatkan zat pengatur tumbuh tidak efektif. Hasil penelitian Amsyahputra, Adiwirman, dan Nurbaiti (2016) juga menyatakan bahwa perlakuan konsentrasi air kelapa berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi, pertambahan lingkaran batang, luas daun, rasio raju akar dan berat kering tanaman kopi.

Lama perendaman juga memberikan pengaruh terhadap tingkat keberhasilan pertumbuhan tanaman, karena lama perendaman dapat memberikan kesempatan air kelapa untuk meresap ke dalam bagian tanaman. Semakin lama bahan direndam maka akan semakin banyak peluang air kelapa untuk diserap oleh tanaman. Ketika bibit direndam dalam larutan ZPT, maka ion-ion di dalam larutan tersebut juga akan masuk bersama-sama dengan molekul-molekul air melalui membran sel sehingga memungkinkannya untuk merangsang pertumbuhan tanaman, sesuai dengan pendapat Bajang dkk (2015) terdapat batasan tertentu untuk lamanya perendaman

karena jika terlalu lama direndam maka benih akan mengalami kerusakan dan pembusukan. Hasil penelitian lama perendaman umbi yang dipaparkan oleh Napitupulu, Lahai dan Barus (2018) yang menyatakan lama perendaman benih bawang merah dalam air kelapa yang terbaik adalah 120 menit dengan panjang 39,27 cm dan bobot kering umbi sebanyak 5,81 gram.

Aplikasi ZPT pada tanaman melalui perendaman dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ZPT dan lama perendaman. Lama perendaman pada benih dapat mempengaruhi kecepatan proses perkecambahan melalui efektivitas penyerapan ZPT tersebut. Lestari (2010) menyatakan, bahwa dalam menambahkan, penggunaan ZPT pada konsentrasi dan lama perendaman yang tepat dapat dijumpai interaksi dari perlakuan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Interaksi yang dapat terjadi antara lama perendaman bibit dengan konsentrasi larutan ZPT alami yaitu, semakin tinggi konsentrasi zat pada perendaman, maka semakin cepat reaksi masuknya ZPT terjadi dalam waktu yang lebih singkat. Sedangkan semakin rendah konsentrasi larutan ZPT, maka semakin lama masuknya kandungan ZPT ke dalam bibit, sehingga dibutuhkan waktu perendaman yang lebih lama. Namun perendaman benih dalam larutan ZPT alami terlalu lama, dapat menyebabkan pembusukan pada bibit dan penyerapan bibit tidak efektif. Oleh karena itu pemberian ZPT pada tanaman harus menggunakan konsentrasi dan lama perendaman yang tepat. Pemberian dengan konsentrasi yang berlebihan dapat mengakibatkan terganggunya fungsi-fungsi sel sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Sebaliknya pada konsentrasi yang rendah kemungkinan pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh menjadi tidak nampak.

Menurut hasil penelitian Darajat (2014) ekstrak ZPT dari bawang merah 10% dengan lama perendaman 6 jam mampu meningkatkan presentase daya kecambah, kecepatan tumbuh, dan panjang hipokotil dari benih kakao (*Theobroma cacao L.*), sedangkan pada panjang akar lama perendaman yang memiliki pengaruh nyata adalah lama perendaman 9 jam dengan konsentrasi yang sama. Menurut Abnan, Juanda dan Zaini (2017) pada perlakuan konsentrasi dan lama perendaman auksin yang berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah, potensi tumbuh, indeks vigor, tinggi tanaman dan panjang akar pada benih semangka yaitu pada konsentrasi 2 ml/L air dan lama perendaman 4 jam.

Dari beberapa hasil penelitian sebelumnya, didapatkan bahwa adanya kemungkinan interaksi antara konsentrasi larutan ZPT dan lama perendaman terhadap viabilitas bibit jahe merah dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Sehingga dalam penelitian ini perendaman rimpang jahe merah akan dilakukan pada konsentrasi air kelapa muda 0%, 25%, 50%, dan 75% dengan lama perendaman 2 jam, 6 jam, dan 10 jam.

2.3 Hipotesis

- a. Terdapat interaksi antara konsentrasi dengan lama perendaman dalam air kelapa muda terhadap pertumbuhan dan hasil jahe merah.
- b. Diketahui konsentrasi dengan lama perendaman dalam air kelapa muda yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil jahe merah.