

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Tanaman Jahe Emprit

Tjitrosoepomo (1994) menyatakan bahwa klasifikasi tanaman jahe emprit dalam ilmu tumbuhan sebagai berikut:

- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledoneae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Zingiberaceae
- Genus : *Zingiber*
- Spesies : *Zingiber officinale* var. *Rubrum*

Jahe merupakan terna tahunan, berbatang semu dengan tinggi 30-75 cm. Bagian luar batang agak licin dan sedikit mengkilap berwarna hijau tua. Daun berbentuk sempit memanjang (lanset) dengan panjang 5-25 cm dan tersusun berselingan secara teratur. Pada bagian atas, daun lebar dengan ujung agak lancip, bertangkai pendek dan berwarna hijau tua agak mengkilap. Pada bagian bawah, daun berwarna hijau muda dan berbulu halus (Paimin dan Murhananto, 2002). Muhlisah (1999) menambahkan bahwa bunga jahe berbentuk bulir, tidak berbulu, dengan panjang 5-7 cm dan bergaris tengah 2-2,5 cm. Bunga berupa malai yang berbentuk bulat telur dengan panjang lebih kurang 25 cm. Daun makhkota berbentuk tabung, dengan helaian agak sempit dan berwarna kuning kehijauan.

Akar tunggal jahe (rimpang) tertanam kuat dalam tanah dan makin membesar dengan pertambahan usia serta membentuk rhizoma-rhizoma baru. Rimpang tersebut memiliki bentuk yang bervariasi dari pipih sampai bulat lonjong. Pada rimpang tumbuh akar serabut dan tunas-tunas yang akan menjadi tanaman baru. Akar yang keluar dari rimpang berbentuk bulat dan panjangnya dapat mencapai 26 cm dengan diameter 3-6 cm (Paimin dan Murhananto, 2002). Rimpang jahe mengandung komponen minyak menguap berupa minyak atsiri dan minyak tak menguap berupa oleorisin. Minyak atsiri merupakan komponen pemberi bau yang khas, sedangkan oleorisin merupakan komponen pemberi rasa pedas dan pahit. Komponen dalam oleorisin adalah zingerol, zingerone, shogoal, dan resin. Sedangkan komponen utama minyak atsiri adalah zingiberen dan zingiberon. Kandungan oleorisin dan minyak atsiri ditentukan oleh umur dan jenis jahe (Paimin dan Murhananto, 2002).

Rimpang jahe dapat dimanfaatkan sebagai bahan ramuan obat tradisional (jamu), bahan baku industri makanan dan minuman, serta sebagai bumbu dapur atau rempah-rempah. Jahe banyak digunakan dalam ramuan obat tradisional yang berfungsi sebagai obat untuk mengatasi influenza, batuk kering, reumatik, sakit kepala, kerongkongan, mulas, peluruh haid dan sakit kulit (Rukmana, 2000).

Berdasarkan ukuran, bentuk, dan warna rimpangnya, jahe dibedakan menjadi tiga jenis yaitu jahe putih besar (gajah/ badak), jahe putih kecil (emprit), dan jahe merah (sunti). Jahe emprit dan jahe sunti memiliki rimpang yang lebih kecil dari pada jahe gajah. Kandungan minyak atsiri kedua jenis jahe tersebut lebih tinggi dibandingkan jahe gajah, sehingga rasanya lebih pedas. Selain itu,

jahe emprit dan jahe sunti memiliki serat yang lebih tinggi dan cocok untuk ramuan obat-obatan (Paimin dan Murhananto, 2002).

Kandungan gizi dalam rimpang jahe emprit cukup tinggi, antara lain 58% pati, 8% protein, 3-5% oleorisin dan 1-3% minyak atsiri (Rukmana, 2000). Tinggi tanaman apabila diukur dari permukaan tanah sekitar 40-60 cm, sedikit lebih pendek dari jahe gajah. Bentuk batang bulat dan penampilannya lebih ramping (Syukur, 2001).

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Jahe Emprit

Agroekosistem memiliki peranan yang cukup besar untuk mendapatkan tanaman jahe yang baik dan sehat. Tiga faktor penting yang mempengaruhi budidaya jahe adalah sebagai berikut :

a. *Iklm dan Suhu*

Curah hujan yang dibutuhkan antara 900 – 4000 mm per tahun dengan suhu udara sekitar 19 – 30⁰C. Sepanjang tahun orang dapat membudidayakan tanaman ini secara terus-menerus, namun pertumbuhan yang paling baik adalah bila bibit tanaman jahe ditanam pada awal musim hujan. Untuk pertumbuhan optimal, tanaman jahe juga membutuhkan kondisi lingkungan terbuka dan mendapat sinar matahari yang cukup (Syukur, 2001). Harjadi (1991) menyatakan bahwa proses-proses fisik dan kimiawi dikendalikan oleh suhu, lalu proses-proses ini mengendalikan reaksi biologi yang berlangsung di dalam tanaman.

b. *Ketinggian Tempat*

Pada dasarnya tanaman jahe dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1.500 meter di atas permukaan laut. Produksi tanaman jahe yang paling baik berada pada ketinggian sekitar 500–950 meter di atas permukaan laut (Paimin dan Murhananto, 2002). Ketinggian tempat berkaitan erat dengan suhu udara. Syukur (2001) menambahkan bahwa budidaya jahe di dataran tinggi lebih dari 1200 di atas permukaan laut merupakan salah satu alternatif untuk mendapatkan jahe yang sehat karena pada ketinggian tersebut penyakit layu bakteri kurang berkembang.

c. *Tanah*

Hampir semua jenis tanah pertanian cocok untuk tanaman jahe. Namun, bagi pertumbuhan rimpang secara optimal dibutuhkan jenis tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, mempunyai sistem aerasi dan drainase yang baik, serta mempunyai pH sekitar 5,5 – 7,0 (Rukmana, 2000). Syukur (2001) menyatakan bahwa jenis tanah yang sesuai untuk tanaman jahe adalah jenis tanah andosol dan latosol merah coklat. Andosol mempunyai tingkat kesuburan paling baik dibandingkan jenis tanah lainnya. Adapun jenis tanah latosol merah coklat mempunyai kesuburan yang sedang, tetapi struktur tanahnya relatif gembur. Tekstur tanah juga mendukung pertumbuhan rimpang yang baik. Rimpang jahe akan berkembang dengan baik bila ditanam pada tanah yang mempunyai struktur remah atau gembur dengan fraksi liat, debu, dan pasir yang relatif seimbang (Syukur, 2001).

2.3. Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan didefinisikan sebagai proses penambahan jumlah sel, ukuran sel, jumlah protoplasma, dan jumlah struktur penyusun sel yang bersifat permanen atau tidak dapat balik (Salisbury dan Ross, 1995). Bidwell (1974) menyatakan bahwa pertumbuhan adalah penambahan ukuran atau tingkat kematangan suatu sel yang dapat dilihat dari penambahan panjang, lebar, luas atau berat dari suatu tanaman. Pertumbuhan pada tanaman berlangsung terbatas pada beberapa bagian tertentu, yang terdiri dari sejumlah sel yang baru saja dihasilkan dari proses pembelahan sel di daerah meristem (Salisbury dan Ross, 1995).

Fase pertumbuhan tanaman pada dasarnya dibagi dalam dua fase, yakni fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif terjadi pada akar, batang dan daun. Fase ini berhubungan dengan tiga proses penting, yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel, dan tahap diferensiasi sel. Sedangkan fase generatif berkaitan dengan proses pembungaan (Harjadi, 1991).

Pembelahan sel merupakan proses penggandaan satu sel dewasa untuk membentuk sel-sel anakan yang identik. Proses ini tergantung pada kondisi hormonal dan ketersediaan nutrisi. Pada dasarnya pembelahan sel merupakan proses yang meliputi dua fase, yaitu pembelahan nukleus serta bahan genetiknya (kariokinesis) dan pembelahan sel menjadi dua sel anakan (sitokinesis). Proses selanjutnya adalah pembesaran sel dimana sel anakan tersebut mengalami penambahan volume. Selanjutnya sel-sel yang sudah mencapai volume maksimal akan terspesialisasi dan membentuk berbagai jaringan dan organ (Salisbury dan Ross, 1995).

Proses fisiologi pemanjangan sel memerlukan keseimbangan air yang sesuai karena kekuatan memanjangnya sel merupakan turgor dari sel itu sendiri. Selama pembesaran sel, ada peningkatan plastisitas dinding sel. Adanya air akan meningkatkan tekanan turgor dalam dinding sel yang menyebabkan dinding sel mengalami peregangan sehingga ikatan antar dinding sel melemah. Hal inilah yang mendorong dinding dan membran sel bertambah besar (Salisbury dan Ross, 1995). Harjadi (1991) menyatakan bahwa tahap awal proses differensiasi sel atau pembentukan jaringan dimulai pada perkembangan jaringan primer yang memerlukan karbohidrat, misalnya pada penebalan dinding sel pelindung epidermis batang dan perkembangan pembuluh kayu baik di akar atau batang. Proses perkembangan ini merupakan pengembangan akar, batang, dan daun.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik merupakan faktor yang berasal dari gen-gen kromosom yang berperan dalam mempengaruhi proses-proses fisiologis dengan mengontrol sintesis berbagai enzim. Faktor lingkungan merupakan faktor di luar individu yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Faktor ini meliputi suhu, ketersediaan nutrisi, energi matahari, reaksi tanah, mutu atmosfer dan komposisi udara tanah dan organisme (Nyakpa dkk., 1988).

2.4. Salinitas

Salinitas merupakan banyaknya kadar garam yang terlarut. Satuan salinitas yang sering digunakan adalah satu per seribu ($^{\circ}/_{00}$) (Nybakken, 1992). Menurut Tan (1995), proses penimbunan garam mudah larut dalam tanah disebut

salinisasi. Umumnya salinisasi terjadi di daerah kering dan panas dengan curah hujan rata-rata 500 mm per tahun. Salinisasi terjadi karena gerakan garam dari tanah bagian bawah (subsoil) ke bagian atas (topsoil). Pada bagian atas terjadi penguapan yang intensif sehingga menyebabkan larutan garam bergerak secara kapilaritas ke atas, menguap, dan meninggalkan endapan garam di permukaan tanah. Apabila proses ini berlangsung terus-menerus sepanjang tahun, maka terbentuk tanah garam (saline soil). Di Indonesia, proses tersebut tidak berlangsung sepanjang tahun, pada musim kemarau terjadi salinisasi, sebaliknya pada musim hujan terjadi desalinisasi. Pengurangan kadar garam di permukaan tanah terjadi karena curah hujan yang turun, kemudian melindi ke bawah (Rosmarkam dan Yuwono, 2001).

Menurut Nanlohy dkk. dalam Suliastiningsih (2002), kation garam terlarut pada tanah salin adalah Natrium (Na^+), Kalsium (Ca^{2+}), dan Magnesium (Mg^{2+}), sedangkan anionnya berupa Sulfat (SO_4^{2-}), dan Klorida (Cl). Pertumbuhan tanaman di lingkungan bergaram berhubungan langsung dengan ketahanan tanaman terhadap tekanan osmotik dan keracunan oleh ion-ion spesifik seperti Na dan Cl. Tanaman yang tumbuh di daerah berkadar garam tinggi akan banyak menyerap ion Na, Cl dan SO_4 . Ion-ion tersebut bergerak menuju perakaran tanaman melalui aliran massa. Sebelum mencapai ambang kritis, akumulasi ion masih dapat ditolerir tanaman sehingga tidak terjadi efek toksik (Pangaribuan, 2001). Pessarakli (1993) menyatakan bahwa pengaruh garam bagi tanaman yang ditumbuhkan pada tanah salin berupa efek osmotik dan efek ion spesifik. Efek osmotik terjadi pada membran eksternal setelah penetrasi masuk ke protoplas,

sedangkan efek ion spesifik berupa efek toksik dari ion Na dan Cl yang menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara.

Unsur Na tidak tergolong unsur esensial karena ion garam seperti Na, Cl, dan Mg dapat berpengaruh terhadap tekanan osmotik air dan dapat pula berpengaruh pada protoplas. NaCl yang berlebihan mempunyai tendensi yang dapat menyebabkan penggembungan protoplas. Hal ini juga mempengaruhi aktivitas enzim, serta melemahkan pertumbuhan akar (Jumin, 1992). Menurut Thomson dan Kelly (1978), unsur Na diserap oleh tanaman dalam bentuk ion Na^+ sebagai ion hara biasa. Natrium dapat menggantikan peranan ion kalium yang merupakan ion penting pada beberapa jenis tanaman seperti wortel, tomat, seledri, dan kapas.

Unsur Cl merupakan unsur hara pembangun yang dapat meningkatkan kualitas produksi untuk beberapa spesies tanaman tertentu. Unsur ini diserap dalam bentuk ion Cl^- . Unsur Cl mempunyai peranan untuk meningkatkan permeabilitas dan tekanan osmotik sel, serta berperan terhadap tata air sel. Makin tinggi kadar Cl dalam tanaman, dapat mengurangi resiko kekeringan atau kelayuan dan penguapan terhambat (Rosmarkam dan Yuwono, 2001)

Pengaruh buruk garam-garam terhadap pertumbuhan tanaman adalah tidak langsung, yaitu melalui peningkatan tekanan osmotik pada air tanah sehingga tanaman sulit untuk menyerap air. Adanya garam-garam dalam tanah berpengaruh terhadap daya hisap osmotik yang dapat menaikkan titik layu sehingga menyebabkan penurunan jumlah air tersedia. Pengaruh salinitas tinggi terhadap tanaman sama dengan tanaman dalam keadaan kekeringan (Hakim, 1986). Stress

air yang lama dapat menebalkan kutikula yang menyebabkan penurunan transpirasi air dan metabolisme dalam tubuh tanaman. Kelayuan yang berkepanjangan mengakibatkan kutikula kurang permeabel terhadap air sehingga terjadi penurunan kecepatan transpor ion dan aktivitas enzim hidrolitik, penutupan stomata, penimbunan asam absisik dan pertumbuhan batang serta akar terhambat. (Jumin, 1992).

Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2001), hubungan kegaraman dan produksi tanaman dapat disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 01. Hubungan Kadar garam dan Produksi Tanaman

Kadar Garam (%)	Pengaruh bagi Tanaman
< 0,1	Tidak meracun
0,1 – 0,3	Hasil turun pada tanaman sensitif
0,3 – 0,5	Hasil turun pada kebanyakan tanaman
0,5 – 1,0	Hanya tanaman toleran yang hidup normal
>1,0	Hampir semua tanaman tidak dapat berproduksi

Tanaman yang kurang atau tidak toleran terhadap salinitas akan mengalami perubahan ultra struktur sel, yaitu pembengkakan mitokondria dan badan golgi, peningkatan jumlah retikulum endoplasma, dan kerusakan kloroplas. Tanaman juga akan mengalami perubahan aktivitas metabolisme yang meliputi penurunan laju fotosintesis, peningkatan laju transpirasi, perubahan susunan asam amino, dan penurunan kadar gula dan pati di dalam jaringan tanaman. Total

nitrogen, protein dan fosfor di dalam daun padi menurun akibat perlakuan NaCl (Bintoro dalam Pangaribuan , 2001).

Mekanisme toleransi tanaman terhadap salinitas yang paling nyata adalah adaptasi morfologi. Pada tanaman yang toleran terhadap salin, NaCl ditimbun dalam vakuola sel daun. Konsentrasi garam di dalam sitoplasma dan organela tetap rendah sehingga tidak mengganggu aktivitas enzim metabolisme. Tanaman yang toleran terhadap salin juga mampu mencapai keseimbangan termodinamik tanpa terjadi kerusakan jaringan yang berarti, karena tanaman dapat menyesuaikan tekanan osmotik selnya untuk mencegah dehidrasi (Epstein dalam Pangaribuan, 2001).

2.5. Tanah Pasir

Tanah pasir mempunyai tekstur berbutir tunggal dan partikel tanahnya saling lepas/ tidak berlekatan. Tanah ini mempunyai luas permukaan yang kecil dan mempunyai pori-pori makro, sehingga sulit menahan air dan unsur hara. Tanah pasir mempunyai kapasitas tukar kation yang rendah dibanding tanah-tanah dengan bahan organik tinggi. Tanah pasir lebih baik dipupuk dengan pupuk organik dari pada pupuk buatan, karena pemberian pupuk buatan pada tanah tersebut akan mudah sekali terlindi atau tercuci oleh air hujan (Hardjowigeno, 1992).

Tanah pasir di daerah pantai merupakan tanah salin. Tanah salin adalah tanah yang mengandung garam mudah terlarut dengan jumlah cukup besar, seperti klorida dan sulfat. Kemasaman (pH) tanah salin sekitar 8,5 atau kurang (Buckman

dan Brady dalam Kusmiyati dkk., 2000). Tanah salin banyak terdapat pada daerah beriklim kering dengan curah hujan rata-rata 500 mm per tahun. Jumlah air yang berasal dari presipitasi tidak cukup untuk menetralkan jumlah air yang hilang oleh evaporasi, sehingga ketika air diuapkan ke atmosfer garam-garam yang mudah larut terakumulasi ke permukaan tanah (Kusmiyati dkk., 2000).

2.6. Hipotesis

Ion garam yang dominan pada tanah salin berupa Natrium dan Klorida. Ion Na^+ dan Cl^- mampu merangsang pertumbuhan dan meningkatkan kualitas produk untuk spesies tanaman tertentu, tetapi konsentrasi garam yang berlebihan di dalam tanah dapat menimbulkan gangguan osmotik, keracunan ion dan ketidakseimbangan ion pada tanaman. Diduga, pemberian NaCl dengan konsentrasi yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap pertumbuhan tanaman jahe emprit dan terdapat NaCl dengan konsentrasi kurang dari 10‰ yang dapat mempertahankan pertumbuhan tanaman jahe paling baik.