

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Tanaman Jahe

Klasifikasi tanaman jahe (*Zingiber officinale*) menurut Harmono dan Handoko (2005) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Supdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i>

2.2. Syarat Tumbuh

2.2.1. Keadaan Tanah

Agoes (2010) menyatakan, untuk bisa berproduksi optimal, dibutuhkan curah hujan 2.500 - 3.000 mm/tahun, kelembaban 80 % dan tanah lembab dengan pH 5,5 - 7,0 dan unsur hara tinggi.

Lahan pertanaman jahe hanya diperkenankan satu kali saja, penggunaan lahan baru sangat disarankan. Masalah yang dihadapi dalam budidaya jahe dengan pola tanam beruntun yaitu kehilangan hasil pada pertanaman yang ke dua. Salah satu penyebabnya adalah pengaruh fitotoksik dari pertanaman yang mendahului (alelopati). Penelitian Walalangi (1997) menunjukkan terjadinya kehilangan hasil (bobot kering rimpang) terutama pada pertanaman ke dua dengan waktu tanam 7/2 yaitu waktu tanam 2 bulan setelah panen pertanaman pertama umur 7 bulan. Besarnya kehilangan hasil sebanyak 45,59 %. Besarnya kehilangan hasil semakin meningkat dengan semakin lambatnya waktu tanam pertama dan semakin lambatnya waktu tanam yang ke dua.

Senyawa toksik yang ada dalam tanah karena adanya tanaman jahe yang mendahului dapat terbentuk dari senyawa-senyawa yang dilepaskan oleh tanaman tersebut dalam bentuk eksudat akar, baik yang bersifat toksik atau yang potensial

toksik, pelepasan senyawa-senyawa organik dari bagian tanaman di atas tanah. Senyawa tersebut dapat juga terdapat pada tanah oleh aktivitas mikroorganisme yang merombak bahan-bahan organik dalam tanah (Borner, 1960).

2.2.2. Keadaan Iklim

Hasil penelitian Prasetyo, Hotma, Uliana, Bambang dan Gonggo (2006), menyatakan tanaman jahe merah masih dapat tumbuh hingga intensitas naungan 50 % di bawah tegakan pohon karet (umur 25 tahun). Prasetyo dkk mengatakan bahwa penggunaan naungan paranet dengan intensitas naungan 25 dan 50 % lebih mempengaruhi pertumbuhan dan hasil jahe merah sedangkan jahe empit tumbuh baik pada intensitas naungan 50 %.

Santoso (2008) mengatakan bahwa tanaman jahe paling cocok ditanam pada tanah yang subur, gembur dan banyak bahan organik (humus). Sehubungan dengan hal tersebut, sekaligus untuk meningkatkan nilai tambah dari agroforesti, maka penanaman jahe di lahan marginal dinilai tepat. Pengembangan tanaman jahe biasanya pada tanah-tanah latosol merah coklat atau andasol. Syarat lain, jahe tidak menyukai tanah yang drainasenya menggenang. Tanaman ini kurang baik dan tidak cocok ditanam pada tanah rawa dan tanah berat yang banyak mengandung fraksi liat maupun pada tanah yang didominasi oleh pasir kasar. Santoso (2008) menambahkan sifat menguntungkan tanaman jahe adalah dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya, karena mudah menyesuaikan diri. Namun, untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi jahe secara optimal, tentu saja perlu diperhatikan persyaratan agroklimatnya. Pada umur 2,5 - 7 bulan atau lebih, tanaman jahe selalu membutuhkan sinar matahari. Masa itu disebut fase pertumbuhan membentuk rumpun. Tanaman jahe baik ditanam di lahan yang terbuka, sehingga sinar matahari bisa masuk. Akan tetapi, jika ditanam di tempat yang ternaungi daunnya menjadi besar namun rimpang yang didapatkan kecil-kecil. Akan tetapi, untuk pertumbuhan optimal, tanaman jahe menghendaki 7 - 9 bulan basah sebelum memasuki fase penuaan daun/mengering (senescence).

2.3. Budidaya Tanaman Jahe

2.3.1. Pembibitan

Menurut Santoso (2008) pada umumnya, jahe diperbanyak secara vegetatif dengan potongan-potongan rimpangnya. Namun, pemilihan bibit tidak boleh gegabah. Kriteria bibit jahe yang baik adalah yang diambil langsung dari kebun, bukan jahe konsumsi yang biasa diperoleh di pasar, diambil dari tanaman yang sehat dan berumur 12 bulan, memiliki berat 100 – 250 gr/rimpang. Rimpang tersebut dapat dipotong-potong dan masing-masing potongan sedikitnya memiliki 3 mata tunas, panjang 3 - 7 cm dan beratnya 25 - 80 gr/potong.

2.3.2. Pengolahan Tanah

Penyiapan lahan bagi tanaman jahe meliputi aktivitas pengolahan tanah dan pembuatan bedengan atau pundengan penggunaan polybag. Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah, mempercepat pelapukan, memberantas gulma, membalik dan mempertebal lapisan tanah atas/topsoil (Rukmana, 2010).

Media tanam yang digunakan adalah dengan menggunakan tanah yang dicampur dengan pupuk kandang kotoran ayam. Media tanam tersebut memiliki perbandingan 1:1. Berdasarkan hasil penelitian Elisman (2001) diketahui pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur. Sementara Baherta (2009) menjelaskan kandungan kotoran ayam dalam setiap tonnya adalah 10 kg N, 8 kg P_2O_5 , dan 4 kg K_2O . Jumlah pemberian pupuk kandang ayam rata-rata yang biasa diberikan di Indonesia berkisar 20 - 30 ton/ha.

2.3.3. Penanaman

Penanaman yang dilakukan harus memperhitungkan masa dorman (istirahat) dari rimpang jahe. Masa dorman itu biasanya berlangsung beberapa bulan setelah panen. Di Indonesia, biasanya masa dorman berlangsung sepanjang musim kemarau, akan tetapi bila saat penanaman telah tiba tetapi rimpang masih dalam masa dorman, maka perlu dilakukan upaya untuk mengatasinya. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan pengeringan yakni menjemur selama 4 jam sehari selama 4 - 6 hari. Cara lain adalah dengan menyimpan di tempat sejuk, lembab,

dan agak gelap selama 1 - 3 bulan. Kedua cara itu dimaksudkan agar tunas lebih cepat tumbuh (Murhananto Paimin, 1991). Selama masa dorman, benih memerlukan vigor yang baik. Vigor merupakan kemampuan benih untuk mempertahankan mutu benih selama penyimpanan (Ekowahyuni, dkk. 2012).

2.3.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman jahe pada dasarnya meliputi penyulaman, penyiangan, pembumbunan dan pemupukan. Penyulaman paling baik dilakukan seawal mungkin atau maksimal 15 hari setelah tanam, agar tanaman cepat menyesuaikan diri terhadap lingkungan dan tingkat pertumbuhan hasil sulaman relatif seragam. Penyiangan pertama biasanya dilakukan ketika tanaman jahe berumur 2 - 4 minggu, kemudian dilanjutkan 3 - 6 minggu sekali tergantung pada kondisi gulma yang tumbuh. Pembumbunan bertujuan untuk menimbun rimpang jahe yang muncul keatas permukaan, pertama kali dilakukan pada waktu tanaman jahe membentuk rimpang yang terdiri atas 3 - 4 batang semu. Rukmana (2010) menyatakan pemupukan untuk tanaman jahe dengan kisaran dosis antara 400 - 800 kg urea, 150 - 400 kg TSP, dan 200 - 600 kg KCl/hektar

2.3.5. Panen

Rukmana (2010), tanaman jahe dipanen muda yang sudah berumur 3,5 - 4 bulan setelah tanam. Sedangkan, tanaman jahe yang dipanen tua berumur 8 - 12 bulan setelah tanam yang ditandai dengan layu atau matinya batang semu, daun-daun yang sudah menguning dan rimpangnya berukuran maksimal dan beranak banyak.

2.4. Jenis Tanaman Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tumbuhan herba menahun yang tumbuh liar di ladang-ladang berkadar tanah lembab dan memperoleh banyak sinar matahari. Batangnya tegak, berakar serabut, dan berumbi dengan rimpang mendatar (Lukito, 2007).

Jahe atau *Zingiber officinale* termasuk dalam famili Zingiberaceae atau temu-temuan. Tanaman jahe memiliki batang semu, berwarna hijau, pangkal batang berwarna putih hingga kemerah-merahan yang berbentuk silindris dan berdiri tegak dengan tinngi sekitar 30 - 75 cm. Tanaman jahe memiliki daun

dengan panjang 15 - 23 cm, lebar 1 - 2,5 cm dan tumbuh berselang-seling teratur. Bunga jahe tumbuh dari rimpang, muncul ke permukaan tanah, berbentuk tongkat, mahkota bunga berbentuk tabung dan berwarna kuning kehijau-hijauan. Tanaman jahe juga memiliki daun pelindung yang berbentuk bulat telur, tidak berbulu, dan berwarna hijau cerah (Murniati, 2006). Rimpang atau akar tinggal pada tanaman jahe merupakan batang yang tumbuh di bawah permukaan tanah secara mendatar yang memiliki buku-buku, ruas serta daun sisik pada permukaannya (Budhwaar, 2006).

Jahe diperkirakan berasal dari India. Namun ada pula yang mempercayai jahe berasal dari Republik Rakyat Tiongkok Selatan. Dari India, jahe dibawa sebagai rempah perdagangan hingga Asia Tenggara, Tiongkok, Jepang, hingga Timur Tengah. Kemudian pada zaman kolonialisme, jahe yang bisa memberikan rasa hangat dan pedas pada makanan segera menjadi komoditas yang populer di Eropa (Paimin, 2008).

Komponen utama dari jahe segar adalah gingerol. Saat adanya panas atau pada suhu tinggi, gingerol akan berubah menjadi shogaol yang memiliki rasa yang lebih pedas. Pada jahe kering, konsentrasi gingerol lebih rendah dan shogaol lebih tinggi. Sebaliknya, pada jahe segar konsentrasi gingerol lebih tinggi dan shogaol lebih rendah (Hernani dan Winarti, 2011).

Jahe memiliki beberapa kandungan kimia yang berbeda. Faktor yang dapat mempengaruhi kandungan kimia jahe yaitu jenis jahe, unsur tanah, umur panen, dan pengolahan rimpang jahe. Komponen yang terkandung dalam jahe yaitu air 80,9 %, protein 2,3 %, lemak 0,9 %, mineral 1 - 2 %, serat 2 - 4 %, dan karbohidrat sebanyak 12,3 %. Komposisi kimia yang terkandung di dalam per 100 gr jahe menurut Departemen Kesehatan RI (2000) terlihat pada Tabel 2.1, diantaranya sebagai berikut:

Jahe memiliki kandungan kandungan minyak menguap, minyak tidak menguap, dan pati. Minyak yang menguap disebut minyak atsiri. Minyak tersebut banyak dimanfaatkan dibidang pangan. Minyak atsiri berwarna kuning, sedikit kental, dan merupakan senyawa pemberi aroma khas pada jahe. Minyak tidak menguap disebut oleoresin yang merupakan senyawa pemberi rasa pedas dan pahit pada jahe (Setiawan, 2015).

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Jahe dalam 100 gram

<i>Komposisi Jahe (per 100 gr):</i>	<i>Jumlah Jahe Segar:</i>
<i>Kalori (kal)</i>	51
<i>Air (gr)</i>	86.2
<i>Besi (mg)</i>	4.3
<i>Fosfor (mg)</i>	39
<i>Kalium (mg)</i>	57
<i>Kalsium (mg)</i>	21
<i>Karbohidrat (gr)</i>	10.1
<i>Lemak (gr)</i>	1.0
<i>Niasin (mg)</i>	0.8
<i>Protein (gr)</i>	1.5
<i>SeratKasar (gr)</i>	7.53
<i>Thiamin (mg)</i>	0.02
<i>Total Abu</i>	3.7
<i>Vitamin A (SI)</i>	30
<i>Vitamin C (mg)</i>	4

Sumber : Departemen Kesehatan RI, 2000

2.4.1. Tanaman Jahe Emprit

Jahe putih kecil atau jahe emprit ini dikenal dengan nama latin “*Zingiber officinale var. amarum*” dengan bobot rimpang berkisar antara 0,5 - 0,7 kg/rumpun. Struktur rimpang kecil dan berlapis-lapis. Daging rimpang memiliki warna putih kekuningan. Tinggi rimpang mencapai 11 cm dengan panjang antara 6 - 30 cm dan diameter antara 3,27 - 4,05 cm. Ruas jahe ini kecil dan agak rata sampai agak sedikit mengembung. Jahe ini dipanen setelah berumur tua (Hapsoh dkk., 2010).

Jahe emprit atau disebut sebagai jahe putih kecil merupakan jenis jahe yang digunakan sebagai bahan baku minuman, rempah-rempah dan penyedap makanan. Ukuran rimpangnya lebih besar daripada jahe merah. Bentuknya agak

pipih, berwarna putih, serat lembut, dan aromanya kurang tajam. Kandungan minyak atsirinya sekitar 1,5 - 3,3% dari berat kering (Fathona, 2011).

Kandungan minyak atsiri pada jahe memberikan aroma khas pada jahe. Kandungan oleoresin pada jahe memberikan rasa pedas dan pahit pada jahe. Menurut penelitian dari Nursal (2006) menyatakan bahwa senyawa yang terkandung pada ekstrak jahe seperti flavonoida, fenolik, terpenoid dan minyak atsiri pada jahe ini merupakan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Menurut penelitian dari Sari (2013) tentang uji anti mikroba ekstrak segar jahe - jahean (*Zingiberaceae*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans* diperoleh hasil pada ekstrak jahe dapat menghambat pertumbuhan dari *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*.

2.4.2. Tanaman Jahe Merah

Jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) berasal dari Asia Pasifik yang tersebar dari India sampai China. Oleh karena itu kedua bangsa ini disebut-sebut sebagai bangsa yang pertama kali memanfaatkan jahe terutama sebagai bahan minuman, bumbu masak dan obat-obatan tradisional (Setiawan, 2015).

Jahe merah atau jahe sunti (*Zingiber officinale var rubrum*) memiliki rimpang dengan bobot antara 0,5 - 0,7 kg/rumpun. Struktur rimpang jahe merah, kecil berlapis-lapis dan daging rimpangnya berwarna kuning kemerahan, ukuran lebih kecil dari jahe kecil. Memiliki serat yang kasar. Rasanya pedas dan aromanya sangat tajam. Diameter rimpang 4,2 - 4,3 cm dan tingginya antara 5,2 - 10,40 cm. Panjang rimpang dapat mencapai 12,39 cm. Sama seperti jahe kecil, jahe merah juga selalu dipanen setelah tua, dan juga memiliki kandungan minyak atsiri yang lebih tinggi dibandingkan jahe kecil, sehingga cocok untuk ramuan obat-obatan (Setiawan, 2015).

Penyebaran tanaman jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) kini sampai di wilayah tropis dan subtropis, contohnya Indonesia. Jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) disebut juga jahe sunti. Selain itu, banyak nama lain dari jahe dari berbagai daerah di Indonesia antara lain halia (Aceh), beeuing (Gayo), bahing (Batak Karo), sipodeh (Minangkabau), jahi (Lampung), jahe

(Sunda), jae (Jawa dan Bali), jhai (Madura), melito (Gorontalo), gerak (Ternate), dan sebagainya (Setiawan, 2015).

2.4.3. Fase Pertumbuhan Tanaman Jahe

2.4.3.1. Fase Pertumbuhan Vegetatif

Pertumbuhan tanaman pada dasarnya dibagi dalam dua fase yaitu fase vegetatif dan reproduktif. Tanaman jahe berada pada fase vegetatif sampai umur 12 minggu (Haryadi, 1991). Fase ini meliputi tiga proses penting yaitu pembelahan sel, pembesaran sel dan diferensiasi sel (Ashari, 1995).

Pembelahan sel terjadi pada jaringan meristematik pada titik tumbuh batang, ujung akar dan pada kambium. Pembelahan sel menghasilkan sel-sel baru yang memerlukan karbohidrat dan jumlah air yang banyak karena dindingnya tersusun dari selulosa dan protoplasmanya sebagian terbuat dari gula. Pembesaran sel diikuti dengan terjadinya pemanjangan sel, proses ini membutuhkan banyak air. Daerah pembesaran sel berada di belakang titik tumbuh. Apabila sel-sel di daerah ini mulai membesar, vakuola - vakuola besar terbentuk dan secara intensif menghisap air, sehingga sel memanjang. Tahap diferensiasi merupakan hasil perkembangan yang tidak hanya perubahan kuantitatif tetapi juga kualitatif di antara sel, jaringan dan organ. Proses perkembangan berlangsung terus secara lambat atau bertahap selama separuh atau seluruh hidup tumbuhan. Pada fase vegetatif dapat terjadi pertumbuhan reproduktif, antara lain pembentukan organ penyimpan cadangan makanan yaitu rimpang (Haryadi, 1991). Pada bagian tertentu dari rimpang tumbuh mata-mata tunas yang memungkinkan munculnya anakan/rumpun tumbuhan baru.

2.4.3.2. Fase Pertumbuhan Generatif

Pertumbuhan generatif tanaman jahe ditandai dengan kemunculan spika. Spika merupakan tunas generatif berbentuk silinder yang terdiri dari daun pelindung bunga (braktea) (Sitepu, 2011). Spika pada tanaman jahe tersebut dapat dilihat seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Spika Pada Tanaman Jahe

Melati (2010) mengatakan bahwa bunga jahe terangkai dalam spika yang muncul secara langsung dari rhizoma. Spika terdiri atas braktea yang saling tersusun, braktea tersebut menghasilkan bunga tunggal yang muncul melalui sebuah axil. Setiap bunga memiliki petal 7 berbentuk tabung kecil yang melebar ke atas menjadi tiga cuping. Pembungaan tidak sering terjadi, pembungaan mungkin terjadi karena faktor iklim dan panjang. Masa berbunga jahe dipengaruhi oleh ketinggian tempat, suhu, dan kelembaban lingkungan, sedangkan waktu yang dibutuhkan mulai dari inisiasi bunga sampai bunga berkisar antara 70 – 80 hari. Melati (2010) menambahkan pada saat tanaman berumur 24 MST, pertumbuhan vegetatif tanaman jahe mulai berhenti yang ditandai dengan peluruhan tunas. Meningkatnya umur tanaman (5,5 – 7,5 BST) akan menyebabkan lapisan terluar dari batang semu (tunas) jahe mengering dan mengelupas sehingga ukuran diameter akan menyusut.

2.5. Zat Pengatur Tumbuh

2.5.1. Zat Pengatur Tumbuh Auksin

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik namun bukan unsur hara, yang bersifat mendukung dan menghambat dalam proses fisiologi tanaman. Auksin merupakan salah satu hormon yang berfungsi untuk mempercepat terbentuknya akar pada tanaman. Auksin dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman sehingga dapat meningkatkan proses penyerapan unsur hara ke dalam sel tanaman (Suprpto, 2004)

Hormon auksin sangat berperan dalam proses perpanjangan sel dan auksin terdapat di meristem ujung akar dan batang tumbuhan (Campbell dkk., 2003). Pemberian hormon auksin sangat berkaitan dengan tingkat konsentrasi yang diberikan. Hormon auksin dapat digunakan untuk merangsang sel yang dapat memanjangkan, mengembangkan, serta membentuk dinding sel baru sehingga dapat menghasilkan pembentukan organ tumbuhan (Pamungkas dkk, 2009).

Jenis dan konsentrasi Auksin akan memberikan respon berbeda terhadap perakaran. Kadar yang tinggi, auksin lebih bersifat menghambat dari pada merangsang pertumbuhan. Penghambatan pertumbuhan ini terlihat dari rendahnya berat basah yang diukur (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Salah satu contoh hormon auksin yaitu Atonik. Auksin merupakan salah satu bentuk ZPT sintetik yang berbentuk cairan kuning kecoklatan, mudah diserap tanaman, efektif mempercepat perkembangan sel, meningkatkan perkecambahan benih, menambah kekuatan tanaman, jumlah bunga dan akhirnya meningkatkan produksi tanaman (Gornik dan Grzesik, 2005), serta meningkatkan kandungan minyak esensial pada tanaman (Kolodziej, 2008).

2.5.2. Zat Pengatur Tumbuh Sitokinin

Sitokinin berfungsi untuk memacu pembelahan sel dalam jaringan meristematik, merangsang diferensiasi sel-sel yang dihasilkan dalam meristem, mendorong pertumbuhan tunas samping, dominasi apikal dan perluasan daun (Mahadi, 2011). Selain itu sitokinin juga berfungsi dalam pembentukan organ dan menunda penuaan daun pada berbagai jenis tanaman (Rakhmawati, 2014). Pemberian sitokinin diharapkan dapat menunda penuaan daun gandum dan mengurangi cekaman panas

Salisbury dan Ross (1995) menyatakan sitokinin mampu memperlambat penuaan daun dengan cara mempertahankan keutuhan membran tonoplas, sehingga proses fotosintesis tanaman gandum tidak terganggu yang mengakibatkan aliran fotosintat tetap berjalan dengan baik dan diharapkan akan meningkatkan bobot kering masa total, komponen hasil seperti jumlah malai, panjang malai, jumlah gabah isi, persentase gabah isi, bobot biji, dan indeks panen meningkat.

2.5.3. Zat Pengatur Tumbuh Giberelin

Giberelin adalah zat pengatur tumbuh yang berperan merangsang perpanjangan ruas batang, terlibat dalam inisiasi pertumbuhan buah setelah penyerbukan (terlebih jika auksin tidak berperan optimal), giberelin juga meningkatkan besaran daun beberapa jenis tumbuhan. Respon terhadap giberelin meliputi peningkatan pembelahan sel dan pembesaran sel. Pemberian giberelin memberikan pengaruh yang nyata pada komponen pertumbuhan, juga memperpanjang umur tanaman, namun belum memuaskan pada hasil tanaman gandum (Ariani dkk, 2015).

Pemberian giberelin telah terbukti meningkatkan tinggi tanaman (Pavlista et.al., 2013). Sitokinin juga dapat meningkatkan tinggi tanaman dengan cara mendorong pemanjangan sel, karena sitokinin terbukti meningkatkan laju pemanjangan sel (Salisbury dan Ross, 1995).

2.5.4. Zat Pengatur Tumbuh Asam Absisat

Asam absisat (ABA) yang merupakan senyawa yang mengendalikan proses aklimatisasi tanaman pada kondisi kekeringan (Zhu, 2002). ABA merupakan hormon pengendali stres dalam tanaman yang memiliki fungsi ganda, menginduksi gen-gen yang mengatur perlindungan terhadap cekaman air serta memacu penutupan stomata daun (Seki dkk, 2002). Pada kondisi cekaman air, dilaporkan bahwa ABA akan menghambat pertumbuhan dan perluasan area daun tanaman (Alves dan Setter, 2000).

Asam absisat (ABA) diduga berperan sebagai mediator ketika tanaman memberikan respon terhadap berbagai cekaman, misalnya kekeringan dan cekaman salinitas. ABA juga merupakan indikator utama internal yang membantu tanaman untuk bertahan pada kondisi lingkungan yang buruk misalnya adanya salinitas yang tinggi (Keskin dkk, 2010). Ketika tanaman terpapar pada kadar salinitas yang tinggi maka akan terpacu untuk meningkatkan kandungan ABA dalam jaringan, yang berkaitan erat dengan potensial air tanah atau daun, kadar garam memacu peningkatan ABA endogenus akibat penurunan kadar air bukan dampak dari kadar garam (Zhang dkk, 2006).

2.5.5. Zat Pengatur Tumbuh Etilen

Etilen merupakan hormon tumbuhan (fitohormon) berwujud gas yang biasanya diproduksi oleh tanaman dalam jumlah tertentu, dengan adanya faktor cekaman lingkungan seperti naungan, kekeringan, banjir, tekanan mekanis, pelukaan serta infeksi memicu tanaman untuk memproduksi etilen secara berlebihan sehingga menghambat pertumbuhan tanaman (Ningrum, 2013).

Etilen adalah hormon tanaman yang memulai buah pematangan dan mengatur banyak aspek pertumbuhan tanaman, pengembangan dan penuaan (Adams dan Yang, 1979). Etilen memainkan peran utama dalam melonggarkan organ amputasi tanaman. Ini mendorong penuaan regulator akan menyebabkan daun kerusakan, yang memicu degradasi klorofil dan mempercepat proses penuaan (Gergoff dkk, 2010).

Salah satu contoh hormon atau zat pengatur tumbuh (ZPT) Etilen salah satunya adalah Etepon. Etepon menunjukkan potensi yang baik dalam memunculkan kuncup bunga dan meningkatkan jumlah bunga betina regulator pertumbuhan yang efektif dalam meningkatkan jumlah buah-buahan di *J. Curcas* (Rosatikah dkk, 2012).

2.5.6. Zat Pengatur Tumbuh Triakontanol

Triakontanol adalah zat pengatur tumbuh sintetis yang merupakan alkohol alifatik berantai panjang. Fungsi dari triakontanol adalah meningkatkan panjang akar, tunas, jumlah akar lateral dan fiksasi CO (RIES dkk, 1977).

Triakontanol merupakan salah satu zat pengatur tumbuh sekunder yang merupakan alkohol alifatik rantai panjang dengan rumus bangun $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{28}\text{CH}_2\text{OH}$ (1 - triakontanol). Pemberian triakontanol baik melalui daun maupun akar dengan konsentrasi yang rendah dapat meningkatkan serapan air pada tanaman dan meningkatkan bobot kering beberapa spesies tanaman. Hal tersebut memberikan kesan bahwa triakontanol secara alamiah terlibat dalam proses pertumbuhan tanaman (Simanungkalit, 2001). Dijelaskan juga bahwa aktivitas triakontanol yang diberikan dari luar tanaman dapat dipengaruhi oleh konsentrasi, umur atau fase pertumbuhan tanaman, kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman dan jenis tanaman. Curah hujan yang tinggi dan kandungan hara yang rendah dapat mempengaruhi efektivitas triakontanol.

2.5.7. Zat Pengatur Tumbuh Atonik

Dalam suatu tanaman terdapat hormon tumbuh yaitu senyawa organik yang jumlahnya sedikit dan dapat merangsang ataupun menghambat berbagai proses fisiologis tanaman. Di dalam tanaman senyawa ini jumlahnya hanya sedikit, maka perlu penambahan hormon dari luar. Hormon sintetis yang ditambahkan dari luar tanaman disebut zat pengatur tumbuh. Zat ini berfungsi untuk merangsang pertumbuhan, misalnya pertumbuhan akar, tunas, perkecambahan dan sebagainya (Daisy dan Wijayani, 2008).

Salah satu zat pengatur tumbuh adalah atonik. Atonik merupakan zat perangsang tumbuh karena senyawa yang dikandungnya berfungsi memacu pertumbuhan tanaman. Atonik bekerja secara biokimia, langsung menyerap ke daun, akar dan kuncup bunga, dan mempengaruhi proses aliran plasma sel dan memberikan kekuatan vital untuk mempergiat pertumbuhan. Atonik mempunyai efek tersendiri, menyempurnakan proses penyerbukan sehingga memastikan terjadinya biji (Heddy, 1996).

Atonik merupakan Zat Pengatur Tumbuh golongan auksin. Atonik endogen pada suatu tanaman bisa ditambahkan dengan auksin eksogen (yang berasal dari luar). Penambahan auksin secara eksogen akan meningkatkan kemampuan tanaman untuk tumbuh. Hal ini dikarenakan auksin yang ditambahkan secara eksogen akan meningkatkan aktifitas auksin yang berasal dari dalam suatu tanaman tersebut sehingga proses pembelahan sel dan pembentukan pada suatu organ tanaman akan lebih cepat (Darlina dan Hasanuddin, 2016)

Zat yang dikandungnya adalah natrium orthophenol (0,2 %), natrium para nitrophenol (0,3 %), natrium 5-nitroguaiacolat (0,1 %), dan 2,4 dinitrophenolat (0,01 %) (Afandhie dan Yuwono, 2007).

Atonik berperan merangsang pertumbuhan akar tanaman, mengaktifkan penyerapan unsur hara, meningkatkan keluarnya kuncup, serta memperbaiki hasil tanaman (Riza, 2004).

Atonik mengandung senyawa nitroorganik yang berfungsi merangsang proses fisiologi dan metabolisme sehingga unsur hara di dalam tanaman dan hasil serapan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berimbang. Pemberian larutan

atonik 2 ml/l dapat memberikan pengaruh nyata pada penambahan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar serta kadar klorofil daun (Moko dkk, 1993).

Hasil penelitian Reksa (2007) menyatakan pada taraf 2 cc/l respon tanaman berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun. Hal ini diduga karena zat pengatur tumbuh atonik yang diberikan mampu mengaktifkan laju metabolisme, laju translokasi dan proses 14 penyerapan unsur hara yang berada di daun sehingga perkembangan sel semakin meningkat dan bidang serap daun lebih besar diduga juga turut mempengaruhi peningkatan jumlah daun.

2.6. Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Atonik Hubungannya terhadap Dua Varietas Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*)

Penggunaan zat pengatur tumbuh seperti atonik, pada dasarnya mengandung auksin sintetik yang akan mendorong terjadinya pembelahan, pembesaran dan perpanjangan sel melalui pengaktifan pompa ion pada membran plasma dinding sel menjadi longgar yang mengakibatkan tekanan pada dinding sel berkurang, sehingga dengan mudah air masuk ke dalam sel dan terjadi pembesaran dan perpanjangan sel.

Tabel 2.2. Tabel Rata – Rata Panjang Tanaman Jahe Merah Pada Berbagai Konsentrasi ZPT Atonik Pada Umur 30, 60 dan 90 HST.

Konsentrasi ZPT Atonik (ml/l)	Panjang Tanaman (cm)		
	30 HST	60 HST	90 HST
0	15,51 ab	19,95 a	27,25 a
2	15,50 a	21,02 ab	33,47 ab
4	18,92 b	26,35 b	37,29 b
BNT 5%	2,42	4,1	5,94

Menurut Mita (2015) dalam penelitiannya, pertumbuhan tanaman jahe terbaik dijumpai pada konsentrasi 4 ml/l ZPT Atonik. Hal itu dikarenakan ZPT Atonik direspon secara langsung oleh tanaman, sehingga mendorong pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun, dan panjang daun. Hal itu sejalan dengan pendapat Heddy (1996), bahwa ZPT Atonik bekerja secara biokimia langsung meresap ke akar, batang, dan daun sehingga mempengaruhi proses aliran plasma dan memberikan kekuatan

vital untuk mempercepat pertumbuhan. Pada penelitian Mita (2015) mengungkapkan bahwa pada tabel 2.2 menunjukkan panjang tanaman terpanjang dijumpai pada konsentrasi ZPT Atonik 4 ml/l dengan mencapai 37,29 cm pada 90 HST.

Tabel 2.3. Tabel Rata - Rata Jumlah Tunas Jahe Merah Pada Berbagai Konsentrasi ZPT Atonik Umur 30, 60 dan 90 HST.

Konsentrasi ZPT Atonik (ml/l)	Jumlah Tunas		
	30 HST	60 HST	90 HST
0	1,19	1,55 a	3,25
2	1,04	1,61 ab	3,47
4	1,04	2,45 b	3,68
BNT 5%	tn	0,34	tn

Pada tabel 2.3 menunjukkan bahwa jumlah tunas terbanyak dijumpai pada konsentrasi ZPT Atonik 4 ml/l. Hal ini disebabkan oleh auksin yang terkandung dalam ZPT Atonik, mempengaruhi pertumbuhan akar menjadi lebih baik sehingga dapat menyerap unsur hara dan air yang selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan tunas. Sejalan dengan pernyataan Cahyanti (2009) bahwa semakin banyak ketersediaan auksin yang diserap maka proses hidrolisis amilase juga semakin cepat dan gula - gula sederhana yang dihasilkan juga semakin banyak sehingga terbentuk cadangan energi tinggi untuk memacu pembelahan dan pemanjangan sel yang diikuti dengan pertumbuhan tunas yang meningkat.

Tabel 2.4. Rata - Rata Jumlah Daun Per Rumpun Tanaman Jahe Merah Pada Berbagai Konsentrasi ZPT Atonik Umur 30, 60 dan 90 HST.

Konsentrasi ZPT Atonik (ml/l)	Jumlah Daun		
	30 HST	60 HST	90 HST
0	3,48	5,81	15,13
2	3,33	6,43	17,17
4	3,57	6,24	19,07
BNT 5%	tn	tn	tn

Jumlah rata-rata daun per rumpun tanaman jahe merah hingga umur 90 HST tidak berbeda nyata antara semua konsentrasi ZPT Atonik yang diberikan dan

kontrol (Tabel 2.4). Indrastuti (2007) menyebutkan bahwa sedikitnya jumlah daun yang terbentuk salah satunya dipengaruhi oleh jumlah tunas yang terbentuk pada rimpang, karena setiap tunas akan menjadi tanaman baru yang kemudian berkembang dan meningkatkan jumlah daun. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini pada jumlah tunas jahe merah umur 90 HST (Tabel 2.3).

2.7. Hipotesis

- a. Terdapat interaksi antara varietas dan pemberian perbedaan konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Atonik yang berbeda yang diberikan kepada tanaman jahe emprit (*Zingiber officinale var. amarum*) dan jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*).
- b. Terdapat perbedaan pertumbuhan dua varietas tanaman jahe yaitu pada tanaman jahe emprit (*Zingiber officinale var. amarum*) dan jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*).
- c. Pemberian konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Atonik yang diberikan berpengaruh terhadap pertumbuhan fase vegetatif pada tanaman jahe emprit (*Zingiber officinale var. amarum*) dan jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*).