

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu merupakan tanaman penghasil gula yang merupakan sumber karbohidrat. Tanaman ini dibutuhkan agar kebutuhannya terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Namun, peningkatan konsumsi gula tersebut belum diimbangi dengan produksi gula dalam negeri. Hal ini terbukti pada tahun 2019 produksi gula dalam negeri hanya mencapai 2,5 juta ton dengan target 2,8 juta ton (Subagyono, 2019). Rendahnya produksi gula dalam negeri salah satunya dapat dilihat dari sisi *on-farm*, antara lain penyiapan benih dan kualitas benih tebu (Balai Penelitian Tanaman Pemanis Serat, 2015).

Pembibitan tebu merupakan faktor penentu dalam produksi gula jika kualitas bibit tebu baik maka akan menentukan keberhasilan budidaya tebu dan menghasilkan rendemen yang tinggi sehingga produksi gula tinggi. Penyiapan benih yang dilakukan dengan cara konvensional (bagal) sangat mempengaruhi waktu semai karena membutuhkan waktu 6 bulan untuk satu kali masa tanam, upaya untuk mengurangi pengaruh cekaman air tergenang pada tanaman salah satunya dengan memperbaiki sifat benih (Putri, dkk., 2013).

Menurut Irwan dan Edi (2012) bibit yang berkualitas ditandai dengan adaptasi yang baik terhadap lingkungan tertentu, dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dan normal. Tunas diambil dengan cara memotong sebagian ruas bagal tebu kemudian memotong mata tunas *bud chips* tersebut.

Bibit dari mata tunas akan tumbuh lebih serempak dan lebih banyak, karena bibit sengaja dibuat dengan hanya diletakkan pada media tanam yang kecil, sehingga pada saat ditanam di kebun akan tumbuh dengan jumlah anakan dan pertumbuhan yang seragam (Putri, dkk., 2013).

Pada pembibitan yang menggunakan polybag, kekurangan air merupakan masalah yang sering dihadapi, karena tanaman akan memiliki respon yang lebih besar terhadap kekurangan air dibandingkan tanaman yang ditanam di lapangan. Proses pembibitan tebu merupakan tahapan yang rentan terhadap kekurangan air.

Tanaman yang kekurangan air menjadi masalah utama pada tanaman muda karena lebih sensitif dibandingkan tanaman tua. Jika keadaan ini terus berlanjut akan menyebabkan tanaman mati (Sinaga, 2012). Tebu merupakan tanaman asli daerah tropis basah seperti Hawaii dan Papua Nugini. Oleh karena itu, untuk mencapai produktivitas yang maksimal, diperlukan suplai air yang cukup dari curah hujan atau irigasi. Pada kondisi suhu dan sinar matahari yang tepat, tebu akan tumbuh sesuai dengan jumlah air yang tersedia.

Peningkatan produksi gula dapat dicapai jika didukung antara lain dengan penerapan teknologi budidaya yang tepat guna dengan memperhatikan sifat lahan dan kebutuhan air. Teknik budidaya tebu lahan kering memerlukan pemanfaatan air yang optimal, sehingga kebutuhan air tanaman tebu dapat terpenuhi.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan persentase kadar air terbaik pada pertumbuhan bibit *bud chips* tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.)

1.3 Kerangka Pemikiran

Bibit tebu dari bagal menjadi populer di kalangan petani karena tidak memerlukan teknologi tinggi dan perawatan yang rumit, namun waktu yang dibutuhkan untuk menyediakan bibit lebih lama dibandingkan bibit dari kultur jaringan (Budi, 2016). Kebutuhan air yang cukup selama pertumbuhan tebu dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Pada fase awal pertumbuhan hingga pemanjangan batang tebu, kebutuhan air umumnya relatif tinggi dan menurun saat memasuki fase pematangan. Fase pertumbuhan cepat atau elongasi merupakan fase yang paling kritis, dengan kebutuhan air mencapai $7,5-8,5 \text{ mm.hari}^{-1}$ (P3GI, 2008). Pada kondisi kelebihan air disebut cekaman genangan yang akan menimbulkan respon yang berbeda-beda tergantung pada varietas tanaman yang digunakan dan tingkat cekamannya (Pucciariello dan Perata, 2013). Kerusakan yang dialami tanaman akibat banjir akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Susilawati, dkk., 2012).

Dalam penelitian (Zhao dan Li, 2015) perkebunan tebu yang terkena cekaman genangan air dapat menurunkan produksinya. Penampilan morfologi daun tebu yang mengalami genangan cenderung mengalami klorosis dan terhambatnya

pertumbuhan bahkan kematian seluruh jaringan tanaman (Rachmawati dan Retnaningrum, 2013). Tebu telah dilaporkan dalam beberapa penelitian untuk hidup beberapa bulan selama penggenangan (Deren dan Raid, 1997). Timbulnya cekaman lingkungan abiotik akan terjadi bersamaan dengan perubahan bentuk dan penampilan morfologi tanaman, terutama akar (Jackson dan Colmer, 2005).

Dalam kondisi tergenang, akar tanaman akan cenderung memanjang lebih cepat ke arah daerah yang kaya oksigen. Kondisi genangan dapat mengurangi pertukaran gas antara tanah dan udara yang mengakibatkan ketersediaan oksigen bagi akar menurun dan menghambat suplai oksigen bagi akar dan mikroorganisme, sehingga pertumbuhan akar akan tampak lebih dominan dibandingkan pada kondisi normal (Nishiuchi, dkk., 2012).

Perubahan morfologi yang terjadi pada tanaman merupakan bentuk penyesuaian beberapa varietas tebu terhadap cekaman air (Winkel, dkk., 2014). Beberapa akar mengalami kerusakan akibat cekaman air, sehingga jumlah akar akan bertambah dengan tujuan memaksimalkan pengikatan unsur hara sehingga tetap dapat didistribusikan ke daun dan tanaman mampu melakukan fotosintesis, walaupun tidak sebaik saat tanaman berada di dalam tanah. Tanaman tidak mengalami cekaman air (Miro dan Ismail, 2013). Penggenangan yang lebih lama akan mengurangi tinggi bibit, menurunkan bobot daun, mengembangkan akar adventif yang lebih besar dan meningkatkan diameter pipa aerenkim pada tebu (Gilbert, dkk., 2007).

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah didapatkan persentase kadar air terbaik pada pertumbuhan bibit *bud chips* tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.).

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yaitu:

1. Mampu mengatasi masalah pertanian yang berkaitan tentang pembibitan tanaman tebu.
2. Pemanfaatan kadar air sebagai salah satu faktor penentu pertumbuhan bibit.
3. Memberi informasi tentang salah satu manfaat kadar air di bidang pertanian khususnya pembibitan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Tanaman Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) termasuk dalam famili rumput-rumputan Graminae. *Saccharum officinarum* L merupakan spesies terpenting dalam genus *Saccharum* karena memiliki kandungan sukrosa tertinggi dan kandungan serat terendah (Wijayanti, 2008). Menurut Saitama, dkk., (2016) tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman untuk bahan baku gula. Sebagai bahan baku utama, tebu memiliki peran penting dalam keberlangsungan industri gula Indonesia. Masalah defisit gula selain kualitas tebu adalah penurunan rendemen, tetapi juga kuantitas tebu. Dari segi kuantitas, selain dari berat tebu, diameter batang, tebu juga dilihat dari panjang tebu itu sendiri.

Klasifikasi ilmiah dari tanaman tebu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermathophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledone
Ordo : Glumiflorae
Famili : Graminae
Genus : *Saccharum*
Spesies : *Saccharum officinarum* L. (Wijayanti, 2008).

Fase pertumbuhan tanaman dalam proses perkecambahan sangat tergantung pada ketersediaan air dan makanan yang terkandung di dalam biji. Benih dengan kualitas buruk, misalnya diperoleh dari bibit tua yang kondisi distribusi air dan unsur hara dalam jaringan lembaga pucuk sudah menurun akan mempersulit terjadinya inisiasi pertumbuhan pucuk. Selain itu, misalnya, kondisi benih yang terserang hama dan penyakit akan menyebabkan terhambatnya proses inisiasi pertunasan dan fase pertumbuhan tanaman lainnya. Kemudian jumlah bibit yang ditanam sangat mempengaruhi jumlah tunas dan populasi pertumbuhan tanaman. Walaupun pada awal perkecambahan jumlah pucuk berkorelasi dengan jumlah mata yang diinisiasi menjadi pucuk, namun pada kenyataannya pola pertumbuhan

populasi tebu akan mengalami keseimbangan untuk mencapai populasi yang optimal karena antara setiap pucuk akan terjadi persaingan untuk mendapatkan tanaman tebu. faktor lingkungan untuk tumbuh.

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu

Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik pada lahan dan kondisi lingkungan yang sesuai dengan syarat tumbuh dan disertai dengan pengelolaan yang baik pula. Untuk itu informasi mengenai kondisi lahan dan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tebu sangat diperlukan (Daru, 2011). Berdasarkan data statistik tebu tahun 2015 – 2017 (Ditjenbun, 2016), rata-rata luas areal perkebunan tebu nasional selama lima tahun terakhir (2011 – 2015) sekitar 462.574 hektar. Secara agregat luas areal perkebunan tebu mengalami penurunan rata-rata sekitar $4.238 \text{ ha.tahun}^{-1}$, atau dengan laju pertumbuhan $-0,09$ persen per tahun. Untuk jangka panjang, pemerintah telah menyusun roadmap atau Peta Jalan Peningkatan Produksi Menuju Swasembada Gula Tahun 2016 – 2045 (Kementerian Pertanian, 2016).

Iklim terbaik untuk produksi tebu terletak antara 10° dan 20° lintang utara dan selatan negara tersebut, masing-masing. Suhu ideal untuk perkecambahan tebu adalah $26\text{--}32^\circ\text{C}$ dan suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman adalah $30\text{--}33^\circ\text{C}$. Akibat berbagai tekanan iklim seperti suhu tinggi, salinitas, suhu dingin, makanan, dan keracunan unsur-unsur selama periode pertumbuhan tanaman di daerah subtropis, membatasi masa aktif tanaman hingga 8-9 bulan. Selama periode puncak musim dingin (Desember dan Januari), suhu turun di bawah 5°C , sedangkan selama Mei – Juni, suhu rata-rata mencapai lebih dari 43°C . Suhu di atas 38°C mempengaruhi fotosintesis pada tanaman tebu dan meningkatkan laju respirasi, yang pada gilirannya mempengaruhi produktivitas tebu dan kualitas jus di wilayah tersebut (Meena, dkk., 2020).

Menurut Sudiatso (1982), tekstur tanah yang cocok untuk tanaman tebu adalah tekstur tanah yang ringan sampai sedang dengan daya ikat air yang cukup. Kedalaman (solum) tanah untuk pertumbuhan tebu minimal 50 cm tanpa lapisan kedap air. Persyaratan topografi lahan tebu adalah lereng yang panjang, datar, dan landai. Bentuk permukaan tanah yang baik untuk pertumbuhan tebu adalah datar sampai bergelombang dengan kemiringan 0 - 8%.

2.3 Tanaman Tebu Sebagai Tanaman C4

Tebu merupakan tanaman C4 yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Fase pertumbuhan tebu sangat dipengaruhi oleh cuaca dan iklim, potensi negatif akibat perubahan iklim tergantung pada perubahan iklim yang terjadi (kekeringan, hujan sepanjang tahun, angin tropis), dan lain-lain.

Perubahan iklim akibat peningkatan jumlah CO₂ menyebabkan peningkatan fotosintesis, efisiensi penggunaan air (permintaan), dan produksi tanaman (peningkatan/penurunan), karena ini berkaitan dengan konduktansi stomata. Efek positif akan dirasakan oleh daerah yang memiliki musim dingin yang panjang seperti Louisiana karena akan mengurangi terjadinya embun beku dan akan berdampak negatif. Terutama daerah tropis seperti Indonesia dan Australia, yang membutuhkan musim dingin untuk memperlambat pertumbuhannya dan merangsang akumulasi sukrosa pada batang tebu.

Temperatur yang tinggi akan memicu terjadinya evapotranspirasi yang mengakibatkan penurunan jumlah air yang tersedia di dalam tanah, mengakibatkan kebutuhan air untuk irigasi semakin banyak, dampak tidak tersedianya irigasi akan menyebabkan penurunan produksi sebesar 20-40% (Aji, 2018).

2.4 Kebutuhan Air Tanaman Tebu

Pada tebu, kebutuhan air berbeda tergantung pada setiap fase pertumbuhan. Kebutuhan air ini berbeda dari lokasi ke lokasi dan kondisi iklim. Pada saat penanaman kondisi tanah harus cukup lembab (kadar air tanah tersedia 50%). Pada fase perkecambahan, kebutuhan air tanaman rendah, kemudian mulai meningkat pada fase perkecambahan dan mencapai puncaknya pada fase pemanjangan batang atau fase pertumbuhan cepat, dan mulai menurun pada fase pematangan hingga panen. Secara sederhana, kebutuhan air tanaman adalah produk dari evapotranspirasi potensial dan koefisien tanaman.

Tanaman tebu membutuhkan air dalam jumlah yang cukup untuk tumbuh dan berkembang dalam upaya mencapai produksi yang optimal. Secara fisiologi tumbuhan air sangat penting sehingga menjadi hal utama yang diperhatikan dalam budidaya pertanian. Peran air pada pertumbuhan tanaman adalah sebagai pelarut, media transportasi senyawa, media reaksi biokimia, menyediakan turgor sel,

bahan baku fotosintesis dan menjaga suhu tanaman tetap konstan (Suhartono, 2008). Tanaman tebu yang kekurangan air cenderung mengalami produksi yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman tebu yang memiliki cukup air.

Air sangat dibutuhkan tanaman tebu. Kekurangan atau kelebihan air akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman tebu. Kekurangan air akan mengganggu aktivitas fisiologis tanaman sehingga pertumbuhan akan terhenti. Kekurangan air yang terus menerus akan mengakibatkan perubahan yang tidak dapat kembali (*irreversible*) dan lambat laun tanaman akan mati (Haryati, 2008). Demikian juga kelebihan air pada tanaman akan berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman. Air merupakan pembatas pertumbuhan tanaman karena jika jumlahnya terlalu banyak menyebabkan genangan dan menyebabkan cekaman aerasi, sedangkan jika jumlahnya sedikit seringkali menyebabkan cekaman kekeringan (Mahajan dan Tuteja, 2005). Tanaman tebu pada tahap awal pertumbuhan membutuhkan ketersediaan air yang cukup, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tebu menjadi baik.

Kekurangan air pada tanaman terjadi karena ketersediaan air tidak mencukupi kebutuhan tanaman dan evapotranspirasi yang berlebihan atau kombinasi keduanya. Tingkat kerawanan lahan pertanian terhadap kekeringan bervariasi antar wilayah, terutama di beberapa wilayah di Sumatera dan Jawa. Dari 5,14 juta hektar lahan sawah, 74 ribu hektar di antaranya sangat rentan dan sekitar satu juta hektar rentan kekeringan (Balitbangtan, 2011). Tanaman merespon kekurangan air dengan mengurangi laju transpirasi untuk menghemat air. Kekurangan air pada daun akan menyebabkan sel tumbuhan kehilangan turgor. Mekanisme yang dapat memperlambat laju transpirasi atau mengurangi dampak kehilangan air adalah dengan menutup stomata, dan mengurangi luas permukaan daun dengan menggulung daun (Fischer dan Fukai, 2003).

2.5 Pengairan dan Drainase

Pengairan diberikan ketika curah hujan tidak dapat memenuhi kebutuhan air tanaman. Drainase diperlukan ketika curah hujan melebihi kebutuhan air tanaman dan kapasitas tanah menahan air. Produksi tebu sangat ditentukan oleh jumlah dan berat batang, sehingga diperlukan upaya untuk menjamin ketersediaan air tanaman.

Bila tajuk tanaman belum menutup maka pucuk terus bertambah jumlahnya, dan bila tajuk tanaman sudah menutup maka pucuk-pucuk muda akan mati dan pucuk yang ada akan tumbuh memanjang. Dengan jumlah tunas dan panjang batang yang optimal akan diperoleh produksi yang tinggi. Selama fase pematangan, tidak memerlukan irigasi. Idealnya, penanaman tebu dilakukan sebelum memasuki musim hujan dengan menambahkan irigasi pada awal pertumbuhan yaitu pada fase perkecambahan hingga okulasi dan memasuki fase pemanjangan batang seiring dengan musim hujan dan sebelum dewasa bersamaan dengan musim kemarau. Tanaman tebu membutuhkan waktu 9 bulan dengan kadar air yang cukup sebelum memasuki masa masak sehingga waktu tanam sangat berpengaruh terhadap tanaman baru (*Plan Cane*).

Pemilihan lahan yang sesuai harus memiliki drainase yang lancar karena tanaman menghindari genangan air, sehingga diperlukan upaya perbaikan saluran drainase. Pada kondisi pergeseran iklim dari rata-rata normalnya yang mengakibatkan curah hujan tinggi menyebabkan potensi genangan pada lahan yang berdrainase buruk dan jika terjadi pada musim kemarau akan menurunkan tingkat hasil. Tanaman budidaya obat (herbal) membutuhkan air untuk pertumbuhannya. Kandungan air pada tumbuhan bervariasi antara 70 – 90 % tergantung pada umur, jaringan tertentu, dan lingkungan (Subantoro, 2014).

2.6 Bud chips

Pembibitan merupakan langkah awal dalam menentukan keberhasilan usaha pertanian, termasuk budidaya tebu. Dengan demikian, dari pembibitan yang dilakukan dengan benar akan diperoleh benih unggul yang dapat meningkatkan potensi produksinya. *Bud chips* adalah teknologi untuk mempercepat pembibitan tebu dengan satu mata tunas. Pembibitan yang menggunakan *bud chips* memiliki jumlah anakan yang lebih banyak dan pertumbuhan yang seragam. Metode *bud chips* lebih efektif dan efisien serta kemurnian lebih terjaga karena melalui beberapa tahapan sortasi.

Bud chips merupakan teknologi percepatan pembibitan tebu dengan satu mata tunas yang diperoleh dengan menggunakan mesin bor berupa pahat mortisier (alat pemotong tebu) (P3G1 Pasuruan, 2014). Tebu yang digunakan sebagai bibit *bud chips* biasanya berasal dari kultur jaringan yang berumur 6 – 8 bulan. Bibit

diambil dalam bentuk kuncup dengan posisi mata terletak di tengah-tengah panjang stek dan tidak semua cincin ruas terlibat. Jika *bud chips* tebu tidak segera ditanam dan disimpan selama beberapa hari, *bud chips* tebu layu sehingga tidak dapat digunakan lagi.

Menurut (Palupi, dkk., 2012) penyimpanan benih dan bibit di daerah tropis yang memiliki suhu dan kelembaban tinggi dapat memperpendek umur simpan karena dapat merangsang laju respirasi dan laju deteriorasi. Perkecambahan tergantung pada kadar air yang terdapat pada kuncup ruas batang, sedangkan pada saat *bud chips* tebu disimpan kadar airnya menurun. Oleh karena itu, disarankan agar mata tunas tebu sebelum ditanam diberi perlakuan yang berfungsi untuk mencegah mata menjadi kering saat bibit tebu ditanam di lapangan sehingga dapat merangsang perkecambahan mata tunas tebu. Perlakuan yang diberikan dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan air dan nutrisi kuncup, memberikan pH lingkungan yang sesuai untuk perkecambahan, membebaskan bibit dari jamur dan sebagainya (Sebayang, dkk., 2011), persentase pertumbuhan akar benih *bud chips* tebu dengan penyimpanan dan perlakuan untuk meningkatkan daya kecambah benih tebu adalah pada penyimpanan 3, 6 dan 9 hari. Semua benih yang tidak disimpan belum berakar (0%) sedangkan benih yang disimpan selama 3, 6, dan 9 hari hampir semuanya berakar hingga mencapai 100%.

Posisi tanam juga mempengaruhi perkecambahan *bud chips*. Andreas (2013), menyatakan bahwa perlakuan bud chips dengan posisi tanam horizontal dengan daya tumbuh (89%) dan *bud chips* dengan posisi tanam vertikal dengan daya tumbuh (87%) menunjukkan potensi pertumbuhan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi dan bagal lainnya.

2.7 Varietas Tebu GMP 1

Pertumbuhan tanaman tebu dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah ketepatan pemilihan bibit unggul. Ciri dari bibit yang unggul adalah bobot tebu tinggi, rendemen tinggi, produktivitas stabil, tahan kepras, kekeringan, serta tahan terhadap hama dan penyakit. Bibit varietas GMP 1 mampu bertahan di lahan kering dengan jenis tanah subsoil, namun lebih baik ditanami di lahan basah dengan jenis tanah topsoil untuk mendapatkan pertumbuhan yang maksimal.

Varietas GMP 1 dihasilkan dari persilangan Biparental PSBM 88-113 x ROC1. Ciri morfologi GMP 1 yaitu memiliki warna hijau tua dengan ukuran daun sedang, memiliki lapisan lilin yang tebal sehingga dapat mempengaruhi warna batang, dan berbentuk kerucut, susunan antar ruas agak zigzag dengan penampang bulat, sifat pertumbuhan varietas ini biasanya cukup cepat. dan memiliki grit yang cukup baik. Varietas GMP 1 cocok untuk lahan kering dengan iklim basah di Lampung yang memiliki jenis tanah ultisol iklim C₂ (Riyanto, dkk., 2008).



Gambar 1. Bibit tebu varietas GMP 1
(sumber: koleksi sendiri)