

BUKU AJAR

by Endang Suhesti

Submission date: 10-Jun-2023 10:54AM (UTC-0400)

Submission ID: 2113128548

File name: ISI_BUKU_AJAR_FINAL.docx (26.68M)

Word count: 8826

Character count: 53280

PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu komoditas strategis dalam perekonomian Indonesia. Indonesia merupakan produsen gula pasir yang digolongkan sebagai komoditas strategis, sehingga pemerintah berkewajiban menyediakan dalam jumlah yang cukup pada tingkat harga yang terjangkau di masyarakat. Saat ini produksi gula dalam negeri belum mampu mencukupi konsumsi, baik konsumsi langsung maupun konsumsi tidak langsung. Kekurangan gula untuk mencukupi kebutuhan konsumsi tersebut masih harus disediakan melalui impor.

Salah satu penyebab rendahnya produksi gula diantaranya penyiapan benih tebu, kualitas benih tebu dan semakin sedikitnya ketersediaan lahan untuk pembenihan. Salah satu upaya dapat dilakukan untuk memperbaiki kultur teknis budidaya tanaman tebu yang benar adalah menyediakan bibit tebu unggul bersertifikat tepat waktu secara masal dalam waktu singkat dapat menyediakan bibit yang homogen baik masak awal, tengah dan lambat. Saat ini telah dikembangkan benih tebu yang berasal dari satu mata tunas atau yang populer disebut *single bud planting* (SBP). Cara ini dapat dilaksanakan secara masal, menggunakan teknologi tepat guna, mudah dilaksanakan, mudah dikontrol, harga bibit tebu relatif murah. Keunggulan dari SBP adalah mempunyai daya tumbuh seragam, jumlah anakan yang dihasilkan lebih banyak dibanding sistem pembenihan konvensional, penangkaran benih tinggi antara 20-25 (dalam 1 ha tegakan benih jika dibuat SBP maka bisa tertanam dalam 20-25 ha tebu giling), hemat tempat dalam proses pembenihan (Litbang Induk PTPN XI, 2013).

Penyediaan bibit tebu untuk kebun tebu giling sebagian besar disediakan melalui jenjang KBD. Kemampuan setiap KBD (Kebun Bibit Datar) yang diperbanyak secara bagal hanya mampu menyediakan bibit tebu untuk kebun tebu giling seluas 7-10 hektar saja. Bibit tebu yang dihasilkan sering tidak murni dan tidak homogen serta banyak yang tidak bersertifikat. Sebaliknya, dalam satu hektar KBD (Kebun Bibit Datar) yang diperbanyak secara budchips dapat menghasilkan 35-40 hektar kebun tebu giling. Bibit tebu yang dihasilkan relatif murni dan homogen. Penjenjangan Kebun Bibit Induk di Indonesia secara umum dimulai dari KBP → KBN → KBI → KBD → KTG dan diperbanyak secara bagal. Setiap penjenjangan butuh waktu 7 (tujuh) bulan. Jadi, KBP (Kebun Bibit Pokok) siap dan dapat ditanam sebagai KTG (Kebun Tebu Giling) memerlukan waktu minimal 28 bulan.

Pembibitan tebu metode SBP merupakan langkah maju pada penerapan program bongkar ratoon yang sering mendapat kesulitan memenuhi kebutuhan bibit bersertifikat yang diperoleh dari KBD. Pembuatan kebun bibit datar memerlukan biaya besar dengan penggunaan bibit tebu bud set ini lebih efisien dan mampu menekan luas areal KBD mencapai 75-80%.

Pembibitan dengan metode SBP harus terus digalakkan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tebu melalui pengembangan industri bibit tebu unggul pada tingkat penangkar Kebun Bibit Datar (KBD) dan petani pengembang untuk memenuhi permintaan bibit dalam mendukung program bongkar ratoon dan tanam tebu baru (*plane cane*).

PENJENJANGAN KEBUN BIBIT TEBU

Benih merupakan komponen yang menentukan produktivitas dan mutu hasil yang sangat penting dalam budidaya tanaman. Salah satu faktor penting dan berdampak positif terhadap produktivitas tebu adalah penggunaan benih unggul. Cara untuk mendapatkan benih unggul bermutu adalah dengan membangun kebun benih tebu yang menggunakan benih dengan kriteria: varietasnya memiliki asal usul yang jelas, tingkat kemurniannya tinggi (>95%), bebas dari hama dan penyakit, berasal dari tanaman yang pertumbuhannya normal dan harus lulus sertifikasi. Benih berasal dari kebun benih yang dikelola dengan baik dan dilakukan secara berjenjang. Benih G0 yang berasal dari laboratorium kultur jaringan ditangkarkan menjadi benih G1. Benih G1 ditangkarkan lagi menjadi G2 yang selanjutnya ditanam untuk Kebun Bibit Induk KBI dan Kebun Bibit Datar (KBD). Proses produksi benih G0 dilakukan di laboratorium, sementara proses produksi benih G1 dilaksanakan di kebun benih dan G2 dilaksanakan di lapangan.

Pengadaan benih pada tanaman tebu yang akan dipanen secara besar-besaran dalam waktu yang cepat akan sulit dicapai melalui teknik tradisional. Di wilayah Jawa, produsen benih tebu hanya mampu memasok kebutuhan benih sebanyak 40% (Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, 2013) 60% sisanya menggunakan tebu lokal yang produktivitasnya rendah. Produksi benih konvensional dilakukan secara berjenjang dan memerlukan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu perlu dicari suatu cara untuk mendapatkan benih yang sehat dengan proses perbanyakan yang cepat.

Teknologi tanam tunas tunggal atau dikenal dengan *Single Bud Planting* (SBP) merupakan alternatif untuk mendapatkan benih sehat secara cepat. Pada mata tunas tunggal anakan benih akan tumbuh lebih banyak dengan pertumbuhan serempak karena ditempatkan pada media tanam yang terbatas agar benih menjadi tercekam sehingga pada saat benih dipindahkan ke lapang jumlah anakan yang dihasilkan banyak dan tumbuh dengan seragam (Yuliardi, 2012). Anakan tebu merupakan faktor utama untuk memperoleh produktivitas yang tinggi (Jain et al, 2010). Proses perbanyakan anakan sangat penting sebagai dasar pembentukan populasi tanaman dan jumlah batang terpanen (Khuluq, 2015).

Penyediaan bibit tebu dilakukan dengan cara menyediakan bibit Kebun Bibit Datar (KBD) dengan kriteria yang jelas. Ketersediaan bibit tebu unggul bersertifikat melalui penjenjangan Kebun

Bibit Induk (KBI). Penjenjangan Kebun Bibit Induk (KBI) tanaman tebu dimulai dari ketersediaan ketersediaan Kebun Bibit Pokok (KBP) melalui kultur jaringan dan selanjutnya sampai tingkat penjenjangan Kebun Bibit Nenek (KBN), Kebun Bibit Induk (KBI) sampai jenjang KBD diperbanyak secara bagal.

Dalam satu hektar KBD hanya mampu memenuhi tebu giling 7 sampai 10 hektar. Sebaliknya perbanyak secara single bud (budchips) hasil modifikasi peneliti dalam satu hektar Kebun Bibit Nenek (KBN) dapat memenuhi Kebun Bibit Datar (KBD) seluas 35 hektar dengan tambahan waktu 2,5 sampai 3 bulan. Penggunaan benih unggul SBP dalam 1 hektar dapat menghasilkan benih 50-60 ton setara 350.000- 420.000 mata tunas tebu. Kebutuhan benih dalam satu hektar pertanaman baru (plane cane) diperlukan 12.000-18.000 batang benih setara 2-2,5 ton bagal (Indrawanto et al, 2010).

A. Bibit Tebu Asal Bagal

Bibit tebu secara konvensional berasal dari batang tebu 2-3 mata tunas belum tumbuh yang disebut bagal (Indrawanto et al, 2010). Secara vegetatif tanaman tebu diperbanyak menggunakan stek batang atau dikenal sebagai bibit bagal. Kebutuhan bahan tanam berupa stek batang dengan 2 - 3 mata tunas sekitar 6 - 8 ton bibit tebu per/ha. Berdasarkan Marjayanti dan Pudjarso (2015), pengertian bibit bagal adalah bibit yang berasal dari lonjoran batang tebu yang matanya belum berkecambah dan di potong dalam bentuk bagal satu, dua, atau tiga mata. Berdasarkan penelitian Insan (2010) yang menggunakan bibit stek tebu (bagal) dengan 3 posisi bagian batang (atas, tengah, bawah) membuktikan bahwa penggunaan bibit bagal bagian top stek menunjukkan pertumbuhan tunas yang lebih cepat.

Pertumbuhan mata tunas yang lebih cepat pada batang atas dan tengah kemungkinan disebabkan oleh 2 hal. **Pertama** adalah dikarenakan mata tunas bagian batang atas dan tengah dilindungi oleh seludang daun yang masih muda, sedangkan mata tunas bagian bawah dilindungi oleh seludang daun yang relatif tua dalam jaringan yang keras. Lapisan pelindung mata tunas yang sangat keras pada stek menyebabkan dormansi, sehingga menyebabkan mata tunas bibit sulit tumbuh. **Kedua** adalah batang bagian atas dan tengah memiliki kandungan auksin dan nitrogen yang cukup tinggi, sehingga mampu memecah dormansi yang lebih cepat. Sedangkan batang bagian bawah memiliki kandungan auksin dan nitrogen yang sangat rendah, sehingga mata tunas bibit bagian bawah lebih sulit tumbuh.

B. Pembenuhan Tebu dengan Teknik *Single Bud Planting* (Bud set)

Metode teknik kultur jaringan atau metode *single bud planting* mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengadaan benih unggul. Hal ini untuk mengatasi penyelenggaraan penangkaran benih tebu yang semakin rendah. Metode teknik kultur jaringan atau metode *single bud planting* merupakan langkah percepatan teknologi penyediaan bibit tebu secara tepat dengan mengurangi biaya pembelian benih tebu.

Teknologi tanam tunas tunggal atau dikenal dengan *Single Bud Planting* (SBP) merupakan alternatif untuk mendapatkan benih sehat secara cepat. Teknologi SBP diharapkan dapat menghasilkan benih sehat karena penyaluran benih berasal dari kultur jaringan atau dari perawatan air panas. Selain itu, teknologi SBP dapat menghasilkan benih secara cepat karena tingkat multiplikasinya yang cukup tinggi. Di Columbia tingkat multiplikasi SBP mencapai 100 kali. Teknologi SBP mempunyai beberapa keunggulan antara lain benih yang dibutuhkan relatif sedikit karena jarak tanam yang cukup lebar, keseragaman tingkat pertumbuhan tunas anakan, dan jumlah tunas jadi per rumpun lebih banyak yaitu mencapai 8 - 14 batang.

Teknologi SBP ini juga sudah dikembangkan di India yang dikenal dengan metode SSI (*Sustainable Sugarcane Initiative*). Keunggulan dari SSI yaitu jumlah benih yang dibutuhkan per hektar lebih sedikit, lebih hemat air dan dapat memanfaatkan pupuk dan lahan secara optimal untuk mencapai hasil yang lebih banyak (Gujja et al., 2009). Prinsip utama yang digunakan dalam SSI adalah: menggunakan benih *single bud chip*, umur transplanting dilakukan ketika benih masih muda (25-35 hari), menggunakan jarak tanam yang cukup lebar, dengan kelembaban yang cukup dan menghindari genangan air; meningkatkan penggunaan pupuk organik dan perlindungan tanaman serta meningkatkan efektifitas penggunaan lahan dengan tanaman sela (*tumpangsari*). Manfaat metode SSI secara keseluruhan adalah mengurangi biaya penyediaan benih hingga 75% dan mengurangi biaya saprodi. Sementara dalam metode konvensional, sebagian besar biaya penanaman untuk biaya pengadaan benih. Metode SSI ini juga dapat menurunkan tingkat kematian tanaman, meningkatkan panjang dan berat batang serta mempermudah pengangkutan benih ke tempat dengan jarak yang jauh dan menjangkau daerah yang lebih luas.

Di Indonesia metode penyiapan benih dengan cara SBP sedang digalakkan namun dijumpai beberapa kendala antara lain :1) tidak semua varietas memiliki sifat perkecambahan yang sama; 2) perkecambahan yang tidak serempak/seragam, meskipun varietasnya sama; 3) salah satu keunggulan sistem SBP adalah jumlah anakan banyak, permasalahan yang timbul adalah bagaimana cara mempertahannya; 4) umur transplanting yang tepat.

Sistem pembenihan ¹⁶ Single Bud Planting (SBP) merupakan metode pembenihan baru dalam dunia pertebuan di Indonesia. Pengadaan benih metode SBP mempunyai beberapa persyaratan antara lain : benih berasal dari kebun yang sehat, memiliki daya perkecambahan lebih dari 95 %, kemurnian benih di atas 95%, umur benih ¹¹ 6-7 bulan, bebas hama dan penyakit, habitus batang sesuai varietasnya dan merupakan jenis unggul. Prinsip *Single Bud Planting* (SBP) yaitu : pengembangan pembenihan menggunakan chip/pottray dengan satu mata tunas, umur pindah tanam lebih cepat, dengan menggunakan jarak tanam lebar (50 cm di lapang), memiliki kelembaban yang cukup dan menghindari genangan air.

Pertumbuhan batang dalam satu rumpun asal benih SBP seragam dengan tingkat kemasakan tebu di lapangan juga seragam sehingga hal ini akan mampu meningkatkan produksi dan rendemen persatuan luas tanam. ⁸ Keuntungan lainnya ialah kualitas benih lebih terjamin, kepastian hidup lebih tinggi, dan lebih ekonomis. Dari teknologi tersebut diharapkan SBP dapat digunakan untuk perbanyak benih tebu guna untuk mencapai produksi gula yang diharapkan. Keunggulan lain dari benih tebu SBP adalah ²⁶ setelah dipindahkan ke lapangan, tebu dapat membentuk 10-20 anakan. Sampai dengan panen anakan tersebut akan tumbuh sempurna menjadi ¹ 8-10 batang per rumpun. Sementara benih yang berasal dari bagal anakan yang terbentuk hanya ¹ 1-4 anakan (Balai Penelitian ⁴ Tanaman Pemanis dan Serat, 2013).

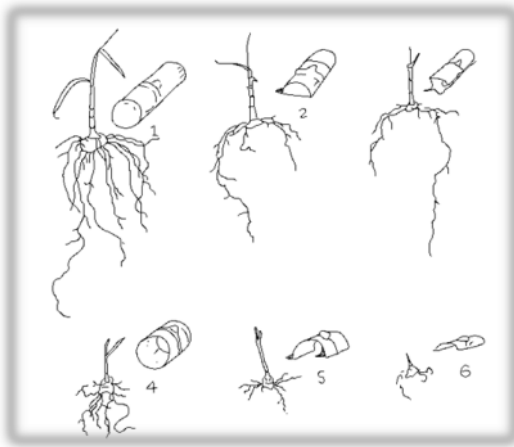
Pada ⁴ mata tunas tunggal anakan benih akan tumbuh lebih banyak dengan pertumbuhan serempak karena ditempatkan pada media tanam yang terbatas agar benih menjadi tercekam sehingga pada saat benih dipindahkan ke lapang jumlah anakan yang dihasilkan banyak dan tumbuh dengan seragam (Yuliardi, 2012). Penggunaan benih unggul SBP dapat ¹⁸ menghasilkan benih 50-60 ton dalam setiap hektarnya, setara dengan 350.000- 420.000 mata tunas tebu. ¹ Kebutuhan benih dalam satu hektar pertanaman baru (plant cane) diperlukan 12.000-18.000 batang benih setara 2-2,5 ton bagal (Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, 2013).

Bahan benih SBP lebih efektif dan ekonomis dibandingkan konvensional karena pengangkutan bahan benih SBP lebih ekonomis bila dibandingkan biaya pengangkutan bahan benih bagal (Ningsih, 2014). Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa sekitar 80% dari berat bahan benih tanam dapat disimpan dengan menanam SBP (Rao, 1977; Gokhale, 1977; Narendranath 1992; Prasad dan Sreenivasan 1996; Iqbal et al., 2001; Selvan, 2006). Benih SBP merupakan ¹ hasil dari kultur jaringan yang telah berumur 6 - 8 bulan berupa satu mata tunas dengan posisi mata terletak ²³ ditengah - tengah dari panjang stek. Kondisi ini menyebabkan ruang untuk keluar akar semakin

berkurang, tetapi saat tanaman dipindah ke lapangan justru akar akan tumbuh dengan subur dan serentak (BBPPTP, 2014).

Proses Perbanyak Bibit Tebu Asal *Single Bud Planting* (Budchips)

Ketersediaan bibit tebu berkualitas, salah satunya dapat bersumber dari bibit tebu yang diperbanyak secara budchips. Penyediaan benih tebu secara single bud planting diharapkan dapat menjadi strategi pola tanam tebu yang benar yaitu penetapan varietas masak awal, tengah dan lambat secara seimbang dari benih bersertifikat.



Gambar 1. Pengaruh besarnya bagian bagal (1,2 dan 3) dan banyaknya bagian yang dibuang (4,5 dan 6) terhadap perkecambahan (Venkatraman, 1926)

Salah satu metode dari single bud planting adalah bud set yaitu metode perbanyak benih tebu yang menggunakan satu mata tunas. Bud set merupakan teknologi percepatan pembenihan dengan menggunakan satu mata tunas yang diperoleh menggunakan bor atau alat lainnya (Rini, 2012). Karena sebagian besar hara makanan tersimpan di dalam bagal, maka semakin besar bagal yang terlekat ke mata makin baik perkecambahan yang terjadi dan perkembangan tanaman selanjutnya. Sehingga perkecambahan mata ruas tunggal (bud set) lebih baik dari perkecambahan dari mata tunas tunggal (bud chips). Menurut Clements (1980) makin panjang bibit bagal (matanya makin banyak) makin rendah persentase perkecambahan dan rerata kesehatan tunas. Penggunaan benih bagal bermata lebih dari satu berarti pemborosan mata.

Pada pembuatan bud set dilakukan seleksi dengan baik mulai dari penebangan benih, sortasi saat pengambilan mata dan saat pemindahan dari bedengan ke seedtray. Setelah 22 tahun, Narasimha et al. (1974) menunjukkan kemungkinan menghilangkan potongan ruas dari bagian benih

dan hanya menggunakan buds untuk penanaman komersial. Dengan metode single bud planting atau sistem tanam satu mata dapat menghasilkan tingkat multiplikasi hingga 100 kali.

Keuntungan pembenihan sistem bud set antara lain dapat ditanam setiap saat, pertumbuhan serempak, hemat bahan tanam, dan kebutuhan lahan lebih sedikit, benih tersedia setiap saat, umur lebih pendek. Tantangan penanaman benih tebu yang diperbanyak secara *single bud planting* (SBP) adalah :

- a) Diperlukan tenaga kerja terampil untuk mengoperasikan seperangkat alat sampai tingkat efektif dan efisien serta terampil dalam proses pembuatan dan pemeliharaan benih tebu secara single bud planting.
- b) Diperlukan seperangkat alat untuk penanaman benih secara single bud planting
- c) Diperlukan teknologi sistem penanaman dan pemeliharaan benih tebu secara single bud planting serta manajemen tebang angkut terintegrasi di lapang

Menurut Ramalah et al. (1977) keuntungan lain yang diperoleh dari SBP adalah tercapainya efisiensi benih karena yang diambil hanya mata tunasnya maka bagian yang lain (ruas-ruasnya) dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk digiling.



Gambar 2. Ruas-ruas sebagai Bahan Tambahan untuk Digiling

Sedangkan kelemahan dari sistem single bud planting adalah antara lain : biaya investasi yang dibutuhkan untuk pembelian pottray dan tangkringan cukup tinggi, memerlukan kebijakan untuk mendapatkan modal guna peningkatan produksi dan mengubah kebiasaan ditinjau dari sudut sumber daya manusia. Selain itu jumlah anakannya tumbuh kurang optimal jika ditanam di saat curah hujan sudah cukup tinggi dan intens (Litbang Induk PTPN XI, 2013).

Urutan pekerjaan sistem pembenihan SBP terdiri dari: klentek benih, seleksi benih, pengeplongan benih, perlakuan Hot Water Treatment (HWT), penggunaan zat pemacu pertumbuhan dan desinfektan, penanaman benih mata satu ke bedengan (P1), pemindahan benih ke pottray (P2), penanaman benih ke lahan yang telah berumur 2,5 bulan (Litbang Induk PTPN XI, 2013).

Lebih jelas mekanisme alih teknologi pembuatan bibit tebu unggul bersertifikat secara single bud (budchip) secara ringkas dan mudah dipahami dijelaskan sebagaimana terlihat dalam Gambar di bawah ini.



Gambar 3. Pembuatan Bibit Tebu Unggul Bersertifikat Secara Single Bud Planting (budset)

Penyiapan Benih

Bahan tanam untuk penanaman di bedengan berupa benih G2 (jenjang KBN) diperoleh dari Kebun Percobaan (KP) P3GI Pasuruan. Mata tunas yang sudah dipotong dimasukkan dalam jaring dan direndam dalam bak larutan desinfektan selama 30 menit, yaitu wipol dengan dosis 25 ml untuk 5 liter air selama 5-10 menit, untuk mencegah serangan jamur atau pathogen. Perendaman kedua dengan larutan ZA dosis 3,6 g/l air atau 144 g dalam 40 l air.



Gambar 4. Seleksi dan Klentek Benih



Gambar 5. Pengambilan Mata Tunas (Budset)



Gambar 6. Perlakuan HWT

33

Persiapan Media Tanam

Pembuatan media tanam untuk bedengan dengan komposisi tanah, pasir, dan kompos dengan perbandingan 1:1:1. Kemudian dicampur dengan menggunakan cangkul sampai merata, selanjutnya diayak dengan menggunakan ayakan, agar media tanam terbebas dari butiran batu/kerikil atau sisa tanaman. Setelah itu diratakan dengan bambu. Media dicampur dengan furadan secukupnya untuk mencegah serangan hama rayap.

Bedengan dengan ukuran 1 x 10 meter, antar bedengan dibuat parit selebar 45 cm dengan kedalaman 30 cm. Budset ditanam dengan jarak tanam 2 x 2 cm dan kedalaman 1-2 cm, dengan mata berada di atas kemudian ditutup dengan tanah setebal 1 cm.



Gambar 7. Persemaian di Bedengan

Pemeliharaan

Pemeliharaan di persemaian terutama dilakukan dengan jalan mengatur kelembaban tanah dengan penyiraman ²⁷ 2 kali sehari (pagi dan sore) dengan menggunakan *sprayer*. Pada umur 15 hari dilakukan penyiangan untuk mengendalikan gulma yang tumbuh di bedengan.

Penanaman Budset di Polibag

Pembenihan memerlukan wadah atau tempat sebagai media tumbuh. Wadah yang cocok untuk pembenihan diantaranya adalah polibag. Wadah polibag mampu menunjukkan hasil benih tebu nyata lebih baik dibanding menggunakan wadah pottray (Permana, 2015). Hal ini disebabkan polibag memiliki ukuran dan volume lebih besar dibandingkan pottray, sehingga mampu membentuk perakaran dengan baik, karena volume unsur hara N, P, K, serta ketersediaan air lebih banyak (Tarigan et al., 2006).

Pemindahan benih dari bedengan dilakukan setelah tanaman berumur 15 hari. Tanaman dipindahkan ke ²⁴ polibag yang telah diisi media tanam setengah bagian. Benih yang akan dipindahkan ke polibag disortir berdasarkan ukuran dan varietasnya. Prinsip dasar dari kegiatan ini adalah tanaman diberikan media tanam yang terbatas. Tujuan dari pembatasan ini agar benih mempunyai ruas yang sangat pendek. Dari ruas yang pendek-pendek inilah nantinya diharapkan muncul anakan ²⁰ baru serentak ketika benih telah ditanam di lahan.

Bahan media terdiri atas campuran tanah, kompos dan pasir dengan perbandingan 1:1:1, polibag ukuran 10 x 12 cm. Media tanam dalam polibag yang akan digunakan untuk menanam benih tebu terlebih dahulu dijenuhi air kemudian dibuat lubang tanam sedalam 3 cm. Masukkan bud set ke dalam polibag kemudian tambahkan media tanam sampai ke pangkal tunas. Polibag yang telah ditanami benih diletakkan di tangkringan yang tingginya kurang lebih 30 cm agar akar tidak menyentuh tanah.



Gambar 8. Pembenuhan di Media Polibag

Selanjutnya menurut hasil penelitian Rikardo et al, (2015) penggunaan wadah polibag menyebabkan peningkatan tinggi batang 32%, jumlah daun 18%, diameter batang 48%, dan jumlah anakan 51% dibandingkan pottray. Benih dipindahkan ke polibag setelah berumur 10 - 15 hari (helai daun minimal 3). Prinsip dasar dari penanaman ke polibag adalah tanaman sengaja diberi media tanam yang terbatas sehingga benih yang tumbuh kerdil dengan ruas-ruas pendek. Dari ruas yang pendek-pendek inilah nantinya akan muncul anakan baru saat benih ditanam di lahan. Setelah masa pertunasan, stadia selanjutnya adalah perpanjangan atau pertumbuhan batang yang menentukan perolehan hasil tebu, dan masa pembentukan gula (kemasakan) yang menentukan kandungan sukrose di dalam batang tebu yang kelak pada saat panen disebut rendemen. Selanjutnya polibag diletakkan di tangkringan dengan tinggi 30 cm agar akar tidak menyentuh tanah.

Penanaman ke Lahan

Lahan yang dipilih untuk penanaan benih SBP berada di Kampung Locancang, Desa Paowan, Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara membuat guludan dan juringan yang dilakukan tiga minggu sebelum tanam. Panjang juring 8 m dengan PKP 1m dengan tara kebun untuk lahan sawah 6 persen sehingga jumlah juring 1175 per ha . Sebelum pembuatan juringan terlebih dahulu dibuat got malang dan got mujur dimana got mujur berfungsi juga sebagai got keliling. Setelah juringan diistirahatkan selama tiga minggu dilanjutkan dengan pembuatan kasuran kemudian dilanjutkan dengan penanaman benih.

Benih polibag ditanam menggunakan jarak tanam di dalam barisan 50 cm. Polibag disobek, dijaga tanah jangan sampai pecah ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan sejajar permukaan media polibag dan sebagian daun dikurangi (diroges). Pada tiap juringan dengan panjang 8 m, ditanam 12-13 benih yang seragam. Jumlah keseluruhan tanaman yang dibutuhkan untuk 2 ha lahan adalah 30.000 tanaman.

Pemupukan dilakukan dengan dosis ZA 6 ku ha⁻¹, SP 36 ku ha⁻¹ dan KCl 1 ku ha⁻¹. Pembubunan hanya dua kali yaitu pembubunan pertama pada umur 30 HST dan kedua pada umur 60 HST. Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan menggunakan Thiodan 35 FC dengan konsentrasi 2 ml L⁻¹ air.

Kegiatan penagkaran benih

Perkecambahan

Perkecambahan merupakan proses metabolisme biji sampai menghasilkan pertumbuhan dari komponen kecambah. Pada tanaman tebu, yang dimaksud perkecambahan ada dua, yaitu perkecambahan yang berasal dari biji (kariopsis) dan perkecambahan yang berasal dari atas buku ruas tanaman tebu. Perkecambahan biji dapat terjadi bila keadaan suhu dan kelembaban cukup memadai. Pertanda awal terjadinya perkecambahan adalah pembengkakan dan perubahan warna biji yang dapat dilihat setelah 24 jam. Sehari kemudian akar primer menerobos melewati kulit biji dan daun pertama mulai tumbuh. Perkecambahan mata buku ruas (bagal) merupakan penanaman tebu dengan bagal bermata satu atau lebih. Batang tebu yang digunakan untuk bibit dibedakan menjadi dua yaitu pucukan (top stek) dan potongan batang (lonjoran atau bagal). Batang lonjoran biasanya dipotong-potong menjadi beberapa bagal yang mengandung satu hingga tiga mata.

Fase perkecambahan dan pertumbuhan anakan merupakan faktor penting karena menentukan hasil akhir tebu pada saat panen (Parthasarthy, 1962). Setelah fase perkecambahan di persemaian, fase berikutnya adalah pertunasan. Fase pertunasan ditandai dengan keluarnya tunas-tunas anakan baru dari pangkal tebu muda yang ditanam pada media polibag. Selanjutnya saat tebu berumur 5 minggu sampai umur 3-4 bulan (tergantung dari varietasnya) akan ditentukan jumlah tunasnya agar mendapat hasil yang baik. Perkecambahan ditekankan pada terjadinya perkembangan tubuh atau organ yang terdapat di bagal atau batang tebu, yaitu mata yang merupakan suatu miniatur batang dengan titik tumbuhnya dan primordia daun dan akar, menjadi tunas atau tanaman baru (Dillewijn, 1952).

Perkecambah dipengaruhi oleh faktor dalam (internal) maupun faktor luar (external) tanaman antara lain : a) zat pengatur tumbuh, b) varietas, c) status hara, d) gradient perkecambahan, e) panjang potongan bagal, f) letak mata pada penanaman, g) penundaan penanaman, h) adanya pelepah, i) aerasi dan ketebalan tutup tanah (Pawirosemadi, 2011).

Zat pengatur tumbuh. Dalam kondisi normal, mata tidak berkembang selama masih merupakan bagian dari suatu batang yang hidup karena titik tubuh batang menggunakan pengaruh penghambat pada mata-mata samping sehingga tetap dalam keadaan dorman. Pengaruh sifat ini dinamakan dominan pucuk. Apabila pucuk ini dihilangkan (dipotong) atau berhendti kegiatannya akibat menderita luka atau berbunga maka mata bagian atas akan berkembang menjadi bunga. Kejadian ini menyebabkan mata yang berada di bawah tetap berada dalam keadaan dorman seperti halnya ketika pucuk masih ada. Hal ini memperkuat dugaan bahwa pucuk suatu tanaman tebu memproduksi zat pengatur tumbuh dan dengan menyalurkannya ke bawah maka perkembangan mata untuk menjadi tunas terhambat.

Varietas. Kecepatan berkecambah varietas yang berbeda tidak sama. Perbedaan hasil perkecambahan yang sangat besar dapat terjadi pada berbagai varietas tebu. Bagian organ mana yang berkembang lebih dahulu juga tidak sama untuk masing-masing varietas. Beberapa varietas akarnya berkembang lebih dahulu daripada tunasnya. Hal yang sebaliknya juga dapat terjadi, tetapi dijumpai juga keadaan diantara kedua kejadian tersebut yang disebut tipe tengahan. Laju awal perkecambahan masing-masing varietas tidak selalu sama, tidak ada korelasi yang pasti antara kecepatan perkecambahan varietas tebu dan berakhirnya.

Status hara. Mata yang sehat pada tebu yang berkembang dengan baik akan mempunyai kemampuan menghasilkan tanaman yang normal. Benih sebagai bahan tanam sebaiknya hanya diambil dari tebu yang berkembang baik dan memperoleh hara makanan yang cukup. Pupuk nitrogen yang ditambahkan pada lahan yang direncanakan untuk pembibitan dimaksudkan agar diperoleh mutu bahan tanam yang baik.

Gradien perkecambahan. Yang dimaksud dengan gradien perkecambahan adalah terjadinya perubahan besarnya peningkatan atau penurunan kemampuan berkecambah mata pada ruas tebu berkenaan dengan letaknya sepanjang batang tebu. Letak mata pada ruas batang tebu juga menunjukkan umur tanaman yang dapat disamakan dengan umur ruas tempat mata berada. Umur mata di ruas bagian bawah batang lebih tua daripada mata yang berada di ruas-ruas yang menuju ke ujung batang. Suatu gradient perkecambahan berada sepanjang batang bagal-bagal bagian bagian atas (top) yang berkecambah lebih cepat dibanding yang berasal dari batang bagian bawah.

Panjang potongan bagal. Volume potongan bagal yang diperlukan untuk perkecambahan sangat kecil. Makin banyak bagian bagal yang dibuang sebelum tanam maka perkembangan tanaman makin lemah, namun perkecambahan akan tetap terjadi selama mata masih berhubungan dengan satu primordial akar dan kulit yang membawanya. Keuntungan ruas yang panjang berarti volume bagal bertambah besar sehingga dapat memacu pertumbuhan awal tanaman karena tercukupi haranya. Panjang minimum yang diperlukan oleh suatu bagal agar matanya dapat berkecambah dan berkembang menjadi tanaman yang baik, ditentukan oleh mutu bibit, kondisi tempat tumbuh dan pemeliharaannya.

Letak mata pada penanaman. Apabila bagal-bagal bermata satu ditanam dengan mata menghadap ke atas, ke samping, dan ke bawah, maka akan terjadi perbedaan waktu pemunculan kecambah di atas permukaan tanah. Umumnya mata yang menghadap ke atas muncul lebih dahulu, sedangkan mata yang menghadap ke bawah memerlukan waktu dua kali lebih lama.

Penundaan penanaman. Beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap jangka waktu antara tebang bibit dan tanam menunjukkan bahwa perkecambahan bagal pucuk menjadi lebih baik jika sebelum tanam dibiarkan terlebih dahulu agar sebagian airnya berkurang. Penyimpanan bagal pucuk selama enam hari pada kelembaban udara yang rendah dan suhu tinggi (32 dan 36oC) menghasilkan perkecambahan maksimum, sedangkan penyimpanan pada kelembaban yang tinggi dan suhu tinggi memberikan hasil perkecambahan terendah (Yamasaki dan Takeshita, 1938). Penjemuran secukupnya akan meningkatkan pemecahan gula sukrosa menjadi gula sederhana (glukosa dan fruktosa) yang memungkinkan terpacunya perkecambahan.

Adanya pelepah daun. Selama pertumbuhan tebu di lapangan, pelepah daun berpengaruh baik terhadap mata karena melindungi dari kekeringan akan tetapi pelepah daun yang masih melekat pada batang akan menutupi mata sehingga tidak dapat berhubungan langsung dengan tanah dan secara mekanis perkembangan mata akan terhambat terutama pada varietas yang berpelepah sangat kuat. Adanya pelepah daun juga menyebabkan kadar air bagal bibit menjadi sulit berkurang sehingga menyebabkan menurunnya persentase perkecambahan.

Suhu tanah. Tinggi rendahnya suhu tanah dipengaruhi antara lain oleh adanya radiasi sinar matahari, konveksi dan kondensasi atau evaporasi air. Dalam kaitannya dengan perkecambahan tebu, faktor utama yang penting adalah penetrasi panas di bawah permukaan tanah. Secara umum dapat dikatakan bahwa tebu berkecambah dengan baik pada tanah yang suhunya berkisar antara 22 oC sampai 34 oC, Suhu optimal tanah terbaik untuk berkecambah berkisar antara 27 oC hingga 33 oC. Pengaruh suhu terhadap perkecambahan berbeda untuk berbagai varietas yang berlainan.

Kelembaban tanah. Kelembaban tanah mempunyai peranan yang sangat penting dalam perkecambahan terutama apabila bagal bibit yang ditanam tidak direndam terlebih dahulu. Setiap tipe tanah mempunyai kelembaban (kadar air) optimum yang menghasilkan laju pertumbuhan maksimum tanaman. Kelembaban optimum kira-kira 60% dari kapasitas menahan air maksimum (maximum water holding capacity) tanah.

Aerasi tanah. Proses perkecambahan ditandai oleh adanya peningkatan respirasi yang tinggi sehingga aerasi tanah merupakan faktor yang sangat penting. Kelembaban (kadar air) dan aerasi tanah merupakan dua hal yang saling bergantung. Pada tanah yang berat, apabila kadar air terlalu tinggi maka aerasi tanahnya menjadi kurang (jelek) sehingga perkecambahan sangat dipengaruhi oleh tipe tanah. Pada tanah yang porous dan berstruktur baik, perkecambahan akan lebih baik daripada perkecambahan benih yang ditanam pada tanah padat.

Ketebalan tanah penutup. Ketebalan tanah penutup sangat menentukan dalam mengendalikan kelembaban (kandungan air) tanah sehingga secara tidak langsung mempengaruhi laju perkecambahan benih tebu. Makin tebal tanah yang menutup benih tebu maka makin besar jarak yang harus ditempuh oleh tunas muda untuk mencapai permukaan tanah. Terkadang tunas kecabah tidak mencapai permukaan tanah karena tanah penutupnya terlalu tebal, akibatnya daya perkecambahannya menjadi rendah. Penutup tanah yang ringan (tidak terlalu tebal) memberikan perkecambahan yang baik. Namun dalam keadaan iklim kering dan suhu rendah, penutupan tanah yang tebal diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kelembaban yang ada.

Daya berkecambah benih dapat diartikan sebagai kemampuan benih untuk berkecambah normal pada lingkungan yang memadai (Hartono, 2010). Kecepatan perkecambahan diperoleh dengan cara menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap hari dibagi dengan jumlah hari yang dibutuhkan untuk perkecambahan. Sementara kecepatan berkecambah dapat dinyatakan dengan indeks vigor yaitu merupakan jumlah benih yang berkecambah pada interval satu hari setelah benih berkecambah. Kecepatan berkecambah menunjukkan kekuatan tumbuh karena benih yang cepat tumbuh akan lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang sub optimum. Kecepatan tumbuh benih merupakan jumlah tambahan perkecambahan setiap harinya (Sadjad, 1993).

Apabila mutu bibit yang digunakan untuk bahan tanam baik dan lingkungan tempat tumbuh untuk perkecambahan cukup memadai, maka akan terjadi penghematan bahan tanam yang cukup besar disamping akan diperoleh penampilan tanaman yang baik.

Penanaman Budset di Polibag

Pemindahan benih dari bedengan dilakukan setelah tanaman berumur 15 hari. Tanaman dipindahkan ke polibag yang telah diisi media tanam setengah bagian. Benih yang akan dipindahkan ke polibag disortir berdasarkan ukuran dan varietasnya. Prinsip dasar dari kegiatan ini adalah tanaman diberikan media tanam yang terbatas. Tujuan dari pembatasan ini agar benih mempunyai ruas yang sangat pendek. Dari ruas yang pendek-pendek inilah nantinya diharapkan muncul anakan baru serentak ketika benih telah ditanam di lahan.

Bahan media terdiri atas campuran tanah, kompos dan pasir dengan perbandingan 1:1:1, polibag ukuran 10 x 12 cm, bahan tanam yang digunakan adalah budset varietas Bululawang dan PS 862. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi parang sebagai alat pemotong bud set, sprayer, leaf area meter (LAM), kamera, jangka sorong, alat-alat tulis dan tangkringan yang terbuat dari bambu berukuran 100 x 100 cm. Pupuk yang digunakan adalah ZA dengan dosis 36 gram/ 10 liter air dan pestisida.

Media tanam dalam polibag yang akan digunakan untuk menanam benih tebu terlebih dahulu dijenuhi air kemudian dibuat lubang tanam sedalam 3 cm. Masukkan bud set ke dalam polibag kemudian tambahkan media tanam sampai ke pangkal tunas. Polibag yang telah ditanami benih diletakkan di tangkringan yang tingginya kurang lebih 30 cm agar akar tidak menyentuh tanah dan memberikan label yang memuat data lengkap (dipisahkan berdasarkan perlakuan varietas dan nomor mata).

Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan dengan metode pengkabutan pada pagi dan sore hari dengan menggunakan sprayer. Penyiangan dilakukan untuk mencegah tumbuhnya gulma. Pemupukan dilakukan setiap 2 minggu sekali dengan pupuk ZA dengan dosis 36 gram/10 liter air.

Penanaman ke Lahan

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara membuat guludan dan juringan yang dilakukan tiga minggu sebelum tanam. Panjang juring 6 m dengan PKP 1 m. Sebelum pembuatan juringan terlebih dahulu dibuat got malang dan got mujur dimana got mujur berfungsi juga sebagai got keliling. Setelah juringan diistirahatkan selama tiga minggu dilanjutkan dengan pembuatan kasuran kemudian dilanjutkan dengan penanaman benih.

Benih polibag ditanam menggunakan jarak tanam di dalam barisan 50 cm. Polibag disobek, dijaga tanah jangan sampai pecah ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan menggunakan

alat gejik sehingga benih terbenam tidak terlalu dalam sejajar permukaan media polibag dan sebagian daun dikurangi (diroges).

Pada tiap juringan dengan panjang 6 m, ditanam 11 benih yang seragam. Pemupukan dilakukan dengan dosis ZA 6 ku ha-1, SP 36 ku ha-1 dan KCl 1 ku ha-1. Pembumbunan hanya dua kali yaitu pembumbunan pertama pada umur 30 HST dan kedua pada umur 60 HST. Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan menggunakan Thiodan 35 FC dengan konsentrasi 2 ml L-1 air.

Bahan tanam berupa benih polibag varietas Bululawang dan PS 862 masing-masing berumur 6 MST, 8MST dan 10 MST. Setiap plot yang berukuran 2 x 6 m ditanami benih polibag dengan jarak tanam dalam baris 50 cm dan PKP 1 m sehingga dalam satu petak percobaan terdapat 22 tanaman. Jumlah keseluruhan tanaman yang dibutuhkan untuk 12 kombinasi perlakuan, 2 varietas dan 6 nomor mata tunas dengan 3 ulangan adalah 9504 tanaman.

Aplikasi Pupuk

Aplikasi pupuk nitrogen dilakukan sebanyak dua kali. Pemupukan pertama diberikan umur 1 BST (bulan sesudah tanam) sebanyak 1/3 dosis dari perlakuan dengan menggunakan pupuk ZA. Perlakuan pemupukan dosis N adalah : N100 : kontrol (100% dari kebutuhan pupuk) ; N125 (125% dari kebutuhan pupuk) ; N150 (150% dari kebutuhan pupuk) ; N175 (175% dari kebutuhan pupuk). Pemupukan kedua diberikan saat tanaman berumur 2 BST (bulan sesudah tanam) sebanyak 2/3 dari dosis pemupukan.

Pengaruh Nomor Mata Tunas terhadap Pertumbuhan Benih Tebu

Pengembangbiakan tanaman tebu dapat melalui beberapa teknik penangkaran benih yaitu melalui benih (seeds), kultur jaringan (tissue culture), dan stek (cuttings). Secara umum pembiakan melalui stek dilakukan dengan satu mata atau lebih. Batang tebu secara morfologi dibagi menjadi 2 bagian yaitu node dan internode. Bagian node terdiri dari lingkaran tumbuh (growth ring), bagian akar (root band), bagian daun (leaf scar), sedangkan bagian internode terletak antara node berjumlah 20-30 ruas (Adisewejo,1991).

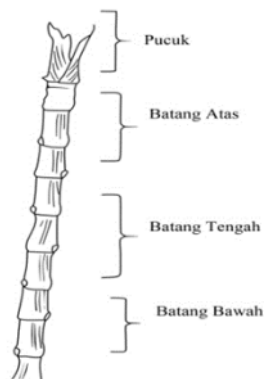


Gambar 9. Morfologi Batang Tebu (Fuad, 2011)

Pertumbuhan tanaman tebu yang baik memerlukan mata tunas yang pertumbuhannya seragam. Perkecambahan mata tunas pada ruas yang masih muda dan belum berwarna akan lebih cepat daripada mata tunas yang lebih tua. Pemakaian nomor mata tunas yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang baik (Pujiarso, 2003).

Perkecambahan yang paling baik ditemukan pada bagian tiga ruas dari pucuk. Hasil penelitian Suhesti (2018) pada varietas PS 862 nomor mata tunas 8 dan 9 dapat menghasilkan persen perkecambahan di atas 95%. Makin mendekati pucuk atau makin mendekati pangkal akan makin lama perkecambahannya, karena makin mendekati pucuk tebu terlalu muda dan lembek sedangkan makin mendekati pangkal makin tua yang kemungkinannya sudah rusak.

Pada batang tanaman tebu bagian atas kaya akan kandungan zat melasigenik seperti amilum tetapi mengandung sukrosa dalam jumlah sedikit. Hal ini memungkinkan untuk supply nutrient bagi tujuan penanaman. Pada bagian pucuk tanaman tebu juga relatif terdapat banyak mata tunas sehingga sangat memungkinkan untuk pembenihan (Aji, 2011). Pada batang tebu bagian pucuk memiliki kelembaban, glukose, dan kandungan nitrogen yang lebih tinggi daripada batang bagian bawah tetapi sebaliknya kandungan sukrosenya lebih rendah. Mata tunas yang masih terlindung oleh pelepah daun akan mudah berkecambah bila dibandingkan dengan mata tunas yang tidak terlindungi. Stek yang berasal dari batang bagian bawah memerlukan perlakuan perendaman di dalam air selama 12-24 jam sebelum ditanam hal ini untuk mempercepat penguraian sukrose menjadi gula sederhana (Aji, 2011).



Gambar 10. Posisi Mata Tunas Batang Tebu (Fuad, 2011)

Sukrosa adalah senyawa utama dari semua tumbuhan tingkat tinggi, khususnya pada tebu, sukrosa juga berfungsi sebagai pembawa energi jaringan. Sukrosa disintesis melalui proses fotosintesis dalam sel sitoplasma ke vacuola dan dinding sel. Lingle (1997) mengamati bahwa sukrosa mulai menumpuk di ruas tebu saat tebu mulai bertumbuh dan berlanjut sampai pertumbuhan terhenti. Pada nomor mata yang mendekati pangkal (13, 14, 15, 16) terjadi penurunan kadar glukosa yang cukup besar (Suhesti, 2018). Selama pertumbuhan, internod banyak mengandung gula bebas seperti glukosa dan fruktosa. Sebuah hubungan yang signifikan antara aktifitas sukrose synthase (SS) dan akumulasi gula berimplikasi pada peran positif dalam pembentukan sukrose. Sinclair (1997) menyatakan bahwa aktifitas SS merupakan ukuran penurunan pada tanaman. Dua sukrose isozym synthase yaitu SSL dan SS2 ditemukan pada tanaman tebu.

Pengaruh Umur Transplanting terhadap Pertumbuhan Benih Tebu

Dalam teknik budidaya tanaman, pemindahan tanaman atau yang kita kenal dengan transplanting merupakan hal yang sangat penting. Pada tanaman yang perbanyakannya melalui benih dan memerlukan persemaian, pindah tanam sebaiknya dilakukan pada stadia tanaman yang tepat. Adaptasi tanaman terhadap lingkungan akan berlangsung cepat apabila pindah tanam dilakukan lebih awal sehingga dapat menghasilkan bagian vegetatif yang lebih baik dan pertumbuhan tanaman tidak terhambat. Pindah tanam yang dilakukan terlambat menyebabkan tanaman tidak mempunyai cukup waktu untuk menyelesaikan pertumbuhan vegetatifnya, sehingga tanaman akan lebih cepat menua dan cepat memasuki stadia generatif (Vavrina, 1998). Sementara pendapat yang lain menyatakan bahwa pemindahan bibit yang terlalu cepat menyebabkan tanaman

tidak dapat menyesuaikan diri dengan keadaan yang baru dan juga pemindahan bibit yang terlambat menyebabkan terputusnya akar tunggang dan proses pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi terganggu (Lukito et al., 2006). Perlakuan transplanting pada umur 10 MST memberikan jumlah anakan yang lebih banyak (16,14 anakan) bila dibandingkan dengan umur 8 MST (13,70 anakan) dan umur 6 MST (13,68 anakan). Jumlah anakan meningkat seiring dengan lamanya waktu transplanting ke lahan, (Suhesti, 2018).

Umur transplanting yang dilakukan lebih awal pada tanah dengan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang baik dapat meningkatkan jumlah anakan total dan anakan produktif yang lebih banyak karena tanaman mendapatkan kesempatan untuk beradaptasi dengan lingkungan yang baru dan dapat memacu perkembangan akar lebih cepat. Penanaman benih yang masih muda memungkinkan tanaman untuk tumbuh lebih baik dengan jumlah anakan lebih banyak. Perakaran benih yang dipindahtanamkan dengan umur kurang dari 17 hari akan lebih mudah beradaptasi sehingga lebih cepat pulih dari stres (Berkelaar, 2001). Selain itu semakin cepat benih pindah lapang menyebabkan semakin memadai periode benih beradaptasi dengan lingkungan barunya sehingga semakin memadai periode untuk perkembangan anakan dan akar. Transplanting lebih awal dapat mengurangi stress dan dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam memproduksi batang dan akar selama pertumbuhan vegetatifnya, sehingga jumlah anakan per batang dalam satu rumpun lebih banyak. Umur pindah benih pada 8-15 hari setelah semai, memberikan kesempatan kepada benih untuk beradaptasi dan akan memberikan waktu yang lebih panjang untuk membentuk anakan lebih banyak (Berkelaar, 2001; Defeng et al., 2002).

PENJENJANGAN KEBUN BENIH TEBU UNGGUL

Pelaksanaan pengembangan benih tebu unggul tanaman tebu secara teknis dilakukan dengan cara berjenjang, yaitu sebagai berikut :

1. Kebun Bibit Pokok Utama (KBPU) : penangkaran bibit penjenis oleh pemilik varietas atau pemulia (P3GI) dengan tingkat kemurnian 100%.
2. Kebun Bibit Pokok (KBP) : bahan tanaman dari KBPU, tingkat kemurnian 100%, dilaksanakan oleh P3GI.
3. Kebun Bibit Nenek (KBN) : bahan tanaman dari KBPU, tingkat kemurnian 100%, dilaksanakan oleh PG.
4. Kebun Bibit Induk (KBI) : bahan tanaman dari KBN, tingkat kemurnian 98%, dilaksanakan oleh PG.

5. Kebun Bibit Datar (KBD) : bahan tanaman dari KBI, tingkat kemurnian 95%, biasanya dilaksanakan oleh penangkar bibit swasta. Lokasi pembibitan biasanya dilakukan di dekat areal kebun tebu giling, sehingga mudah diakses oleh petani di samping mengurangi biaya transportasi.

2 1. **Kebun Bibit Pokok Utama (KBPU)**

Kebun Bibit Pokok Utama (KBPU) merupakan penangkaran bibit penjenis yang diselenggarakan oleh pemulia tanaman yaitu Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI). Kebun percobaan P3GI mencakup seluruh Indonesia. Kualitas kemurniaan bibit berada di bawah pengawasan pemuliaan dengan tingkat kemurnian mencapai 100 %. Bahan tanam kebun bibit pokok utama (KBPU) berasal dari stek batang maupun kultur jaringan yang telah diseleksi terhadap kemurniaan varietas dan kesehatan bibit.

2 2. **Kebun Bibit Pokok (KBP)**

Kebun Bibit Pokok (KBP) merupakan kebun pembibitan yang bahan tanamnya berasal kebun bibit pokok utama dan diselenggarakan untuk menyediakan bahan tanam bagi kebun bibit nenek (KBN). Kebun bibit pokok (KBP) dilaksanakan di sekitar wilayah kerja pabrik gula (PG). Penanaman KBP untuk kebun tebu giling (KTG) pola A (lahan berpengairan) dilakukan pada bulan Maret-Mei, sedangkan penanaman KBP untuk KTG pola B (lahan tadah hujan) dilaksanakan pada bulan September-Oktober. Luas kebun bibit pokok pada lahan sawah yaitu 0,20 x Luas KBN, sedangkan pada lahan tegalan yaitu 0,25 x Luas KBN (Marjayanti dan Pudjiarso; 2015).

3. **Kebun Bibit Nenek (KBN)**

Kebun Bibit Nenek (KBN) merupakan kebun pembibitan yang bahan tanamnya berasal kebun bibit pokok dan diselenggarakan untuk menyediakan bahan tanam bagi kebun bibit induk (KBI). Kebun bibit nenek (KBN) dilaksanakan pabrik gula (PG). Penanaman KBN untuk kebun tebu giling (KTG) pola I (lahan berpengairan) dilakukan pada bulan September-Nopember, sedangkan penanaman KBN untuk KTG pola II (lahan tadah hujan) dilaksanakan pada bulan Maret-Mei. Luas kebun bibit nenek pada lahan sawah yaitu 0,20 x Luas KBI, sedangkan pada lahan tegalan yaitu 0,25 x Luas KBI (Budi et al, 2014).

4. **Kebun Bibit Induk (KBI)**

Kebun Bibit Induk (KBI) merupakan kebun pembibitan yang bahan tanamnya berasal kebun bibit nenek (KBN) dan diselenggarakan untuk menyediakan bahan tanam bagi kebun bibit datar (KBD). Kebun bibit induk (KBI) dilaksanakan di pabrik gula (PG). Penanaman KBI untuk kebun tebu

giling (KTG) pola I (lahan berpengairan) dilakukan pada bulan Maret-Mei, sedangkan penanaman KBI untuk KTG pola II (lahan tadah hujan) dilaksanakan pada bulan September-Desember. Luas kebun bibit induk pada lahan sawah yaitu 0,20 x Luas KBD, sedangkan pada lahan tegalan yaitu 0,25 x Luas KBD. Komposisi varietas tanaman tebu giling sedapat mungkin tercermin pada KBI (Marjayanti dan Pudjarso; 2015). Indrawanto, Purwanto, Siswanto, Syakir, dan Rumini (2010) juga mengemukakan bahwa luasan KBI umumnya lebih besar dari pada KBP dan KBN mengharuskan KBI dilaksanakan di lokasi yang tersebar. Disamping itu varietas yang ditanam pada KBI juga harus sudah mencerminkan komposisi varietas pada tanaman tebu giling yang akan datang disetiap manajemen industri gula.

5. **Kebun Bibit Datar (KBD)**

Kebun Bibit Datar (KBD) merupakan kebun pembibitan yang bahan tanamnya berasal kebun bibit induk dan diselenggarakan untuk menyediakan bahan tanam bagi kebun giling baik di sawah maupun di lahan tegalan/kering. KBD biasanya dilaksanakan oleh penangkar bibit swasta. Lokasi KBD ditempatkan sedekat mungkin dengan kebun yang akan ditanami, sehingga mudah diakses petani, dan juga mengurangi biaya transportasi. Selain itu juga sebaiknya KBD dilaksanakan pada lahan subur, berdrainase baik, mudah diairi, dan bebas dari tunas tebu lama.

Penanaman KBD untuk kebun tebu giling (KTG) pola A (lahan berpengairan) dilakukan pada bulan Oktober-Desember, sedangkan penanaman KBP untuk KTG pola B (lahan tadah hujan) dilaksanakan pada bulan Maret-Mei (Budi et al, 2013). Indrawanto, et al (2010) juga menjelaskan bahwa varietas yang ditanam di KBD seharusnya berkisar antara 1-3 jenis saja. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah menjaga kesehatan dan kemurnian bibit tebu sesuai varietas jenisnya. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa tujuan dari diselenggarakannya KBD adalah untuk menyediakan bahan tanam KTG, maka untuk memenuhi kebutuhan bibit KTG, perlu diatur komposisi antara KBD dan KTG dengan perbandingan yaitu 1 : 5, artinya dari setiap 1 ha KBD diharapkan dapat menghasilkan bibit tebu untuk 5 ha KTG.

PEMBUKAAN KEBUN BIBIT TEBU UNGGUL

Pembukaan kebun bibit tebu unggul merupakan awal kegiatan budidaya tanaman tebu. Metoda dan waktu serta varietas sangat menentukan tinggi rendahnya produktivitas per kesatuan luas. Berbekal hal tersebut maka syarat kebun bibit harus dipenuhi dan harus dibuat perencanaan yang matang serta terintegrasi dengan rencana dan target produktivitas yang hendak dicapai. Fakta inilah yang menjadikan pembukaan kebun bibit unggul merupakan kegiatan awal dan sangat menentukan sukses atau gagal dalam budidaya tanaman tebu yang menguntungkan. Kebun bibit tebu unggul merupakan areal atau tempat yang digunakan untuk melakukan proses pembibitan atau

budidaya bibit tanaman tebu unggul. Pembibitan merupakan tempat atau areal pelaksanaan tanaman untuk keperluan pemenuhan atau penyediaan bahan tanam bagi tanaman selanjutnya. Mengingat begitu pentingnya penggunaan kebun benih tebu unggul ini, maka dalam pembukaan kebun benih tebu unggul, ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan, diantaranya adalah: lokasi lahan, metoda atau pola yang diaplikasikan pada proses pembukaan kebun, pengolahan tanah, alat yang digunakan, varietas yang ditanam, waktu penyelesaian.



Gambar 11. Pembersihan dan Pembukaan Lahan

Penetapan pembukaan kebun yang utama harus dilakukan adalah pemilihan lokasi lahan untuk pembukaan lahan baru, yaitu lokasi lahan pembibitan haruslah yang memenuhi pengairan terjamin atau drainase baik dan bebas dari genangan. Pembibitan juga dapat dilaksanakan pada lahan tegalan dengan syarat bahwa selama masa pertumbuhan, bibit harus mendapatkan system pengairan dan drainase yang cukup dan baik. Pembukaan lahan pembibitan dapat dilaksanakan juga di lahan kering dengan syarat kadar curah hujan yang cukup serta memiliki bulan kering kurang dari tiga bulan.

Pemenuhan sistem pengairan atau drainase yang baik dapat dilakukan dengan disediakannyanya alat pompa air yang berasal dari sungai atau air tanah dengan system manajemen air yang efektif dan produktif. Pelaksanaan penetapan pembukaan kebun lain yang perlu diketahui dari pemilihan lahan untuk pembibitan adalah tidak dianjurkan memilih lahan di dataran tinggi, posisi

lahan diharapkan relative datar yaitu dengan kemiringan lahan kurang dari 5 %. Selanjutnya bagi wilayah Pabrik Gula (PG) yang tidak memiliki lahan dengan pengairan yang baik dan cukup, maka untuk pembukaan kebun bibit dapat diusahakan dengan cara menyewa sawah terdekat yang memiliki pengairan yang baik di luar wilayah kerjanya. Tujuannya yaitu agar memperoleh batang sebanyak banyaknya, dengan demikian akan dihasilkan penangkaran yang lebih banyak pula.



Gambar 12. Pomba Air dan Manajemen Air yang Efektif

Kegiatan lain yang juga penting untuk diperhatikan adalah kegiatan dalam pengolahan tanah. Kegiatan pengolahan tanah ini sebenarnya memiliki tujuan yaitu untuk menciptakan lingkungan yang baik dan cocok bagi pertumbuhan bibit tanaman tebu baik yang dilakukan dengan system reyoso maupun mekanisasi. Pada system reynoso, hal-hal yang perlu di pertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan got dan juringan yang dimulai dari tempat terendah. Kegiatan sebelum pembuatan juringan, maka pekerjaan jaringan jaringan got terlebih dahulu yang harus dikerjakan yaitu:
 - a. Membuat got keliling yaitu dibuat sekeliling bidang lahan dengan kedalaman lebar sebesar 70 - 100 cm.
 - b. Membuat got mujur yaitu dibuat melintang (tegak lurus) dengan arah miring lahan. Jarak antara got mujur 50 - 100 m dengan kedalaman selebar 60 - 70 cm.
 - c. Membuat got Talar yaitu saluran pemasukan air yang ditempatkan pada bagian kebun yang letaknya lebih tinggi kedalaman lebar 20 - 30 cm.
 - d. Membuat got Malang yaitu dibuat searah (sejajar) dengan arah miringnya lahan, jarak anatar got malang 5 - 10 m dengan lebar sebesar 45 - 60 cm.
2. Pembuatan juringan atau Leng hendaknya di buat tegak lurus (melintang) dengan miringnya lahan. Panjang juringan/Leng dapat disesuaikan dengan keadaan tanah dengan ukuran sebagai

berikut yaitu lebar juring 50 cm, lebar guludan yaitu 40 cm, dengan kedalaman 30 cm dan jarak pusat ke pusat (PKP) sebesar 90 - 100 cm.

3. Diperlukan masa pendayungan sebelum lahan ditanami yaitu membiarkan tanah terbuka terlebih dahulu terkena paparan sinar matahari sampai kering selama 2 - 4 minggu tergantung dengan kondisi tanah tersebut. Selain itu, pengolahan tanah dengan cara mekanisasi hendaknya memperhatikan juga kondisi lahan atau tanah yang akan diolah apakah dalam kondisi kering atau tidak, supaya alat mekanisasi dapat bekerja dengan baik dan memperoleh hasil yang sempurna. Kegiatan lanjutan sebagai penunjang diperlukan pembuatan got keliling ataupun got malang untuk setiap jarak tertentu dengan tujuan guna membuang kelebihan air pada saat musim hujan.



Gambar 13. Pembuatan Got dan Juringan



Gambar 14. Kegiatan Penanaman Bibit Tebu

Pengolahan tanah juga ditentukan oleh jenis dan sifat fisik tanah. Pengolahan tanah ringan yaitu hanya dengan dilakukannya kair saja untuk menempatkan bibit, sedangkan untuk pengolahan tanah berat, dilakukan pengolahan tanah yang lengkap.

PERBANYAKAN BIBIT TEBU KBD DI WILAYAH KERJA PABRIK GULA

Kebun Bibit Datar (KBD), merupakan kebun pembibitan jenjang terakhir penyedia bahan tanam bagi KTG baik di sawah maupun di lahan tegalan/kering. KBD biasanya dilaksanakan oleh penangkar bibit swasta. Lokasi KBD ditempatkan sedekat mungkin dengan kebun yang akan ditanami, sehingga mudah diakses petani, dan juga mengurangi biaya transportasi. Penanaman KBD untuk kebun tebu giling (KTG) pola A (lahan berpengairan) dilakukan pada bulan Oktober-Desember, sedangkan penanaman KBD untuk KTG pola B (lahan tadah hujan) dilaksanakan pada bulan Maret-Mei(7). Lahan percobaan merupakan lahan kering dan penanaman KBD dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2021.

Kebun Benih Datar berfungsi menyediakan bahan tanam bagi Kebun Tebu Giling, baik pada lahan sawah maupun tegal. Jumlah batang dan mata tunas per batang merupakan kontribusi utama dalam produksi mata tunas di Kebun Benih Datar. Kebutuhan benih bagal tebu dalam 1 ha berkisar antara 60-80 kuintal atau sekitar 10 mata tunas tumbuh per meter kairan per juring.

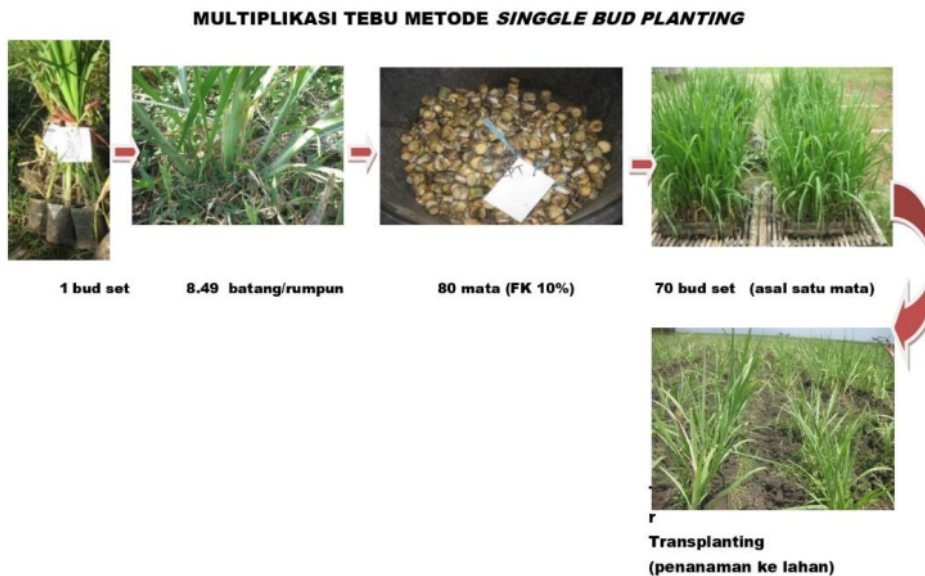
Implementasi di lapang yang harus menjadi perhatian adalah dalam melakukan pembibitan pada kebun bibit datar, tentu ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar bibit dapat tumbuh dengan baik serta dapat menghasilkan bibit tebu unggul, sehat, dan murni. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Iskandar (2005) mengenai pengkajian teknis baku dalam budidaya bibit tebu tingkat kebun bibit datar bahwa dalam meningkatkan produksi dan kualitas bibit ada beberapa hal yang harus diperhatikan mulai dari awal penggarapan lahan, pemupukan, pemeliharaan, seleksi varietas, sampai pada pemanenan bibit, dan penyebarannya. Varietas tebu yang digunakan dalam percobaan adalah varietas PS 862 dan Bululawang di Wilayah Kerja PG. Wringin Anom dan PG. Pandji.

A. Taksasi Hasil Benih Tebu

Nilai taksasi hasil benih diperoleh dengan cara mengukur tinggi batang, jumlah batang dan berat batang tanaman contoh dari juringan 1 dan 2. Pengukuran dilakukan saat tebang (Hadisaputro, 1990). Pendekatan taksasi produksi mata tunas per ha dapat pula dilakukan dengan analisa regresi eksponensial menggunakan variabel bebas jumlah batang per meter atau jumlah mata tunas per batang pada umur tanaman 6-7 BST (Khuluq dan Hamida, 2014). Jumlah batang berpengaruh

terhadap jumlah mata tunas benih tebu. Dengan demikian diperlukan optimalisasi fase pertunasan agar didapatkan mata tunas yang maksimal pada Kebun Benih Datar.

Hasil penelitian sebelumnya pada perlakuan perbedaan umur transplanting, menghasilkan jumlah batang per rumpun rata-rata sebanyak 7.91 dengan jumlah mata per batang rata-rata 10.15 (Suhesti, 2018). Pelaksanaan pembibitan tebu dapat didiskripsikan sebagai berikut : setiap 1 hektar KBI akan menghasilkan 8 hektar KBD dan hasil multiplikasinya dapat dimanfaatkan oleh 64 hektar KTG (petani).



Gambar 15. Multiplikasi Benih Tebu Metode SBP

Satu bud set yang ditanam akan menghasilkan 8 batang per rumpun dengan tingkat multiplikasi rata-rata 80 mata sehingga dengan faktor koreksi 10% akan menghasilkan 70 tunas budset. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah batang per meter adalah 8,49 sehingga pendekatan taksasi produksi mata tunas rata-rata dengan menggunakan persamaan regresi eksponensial (Khulud dan Hamidah, 2016) adalah 732.790.8 mata per ha. Jumlah ini diamati pada umur tanaman 5 BST. Kebutuhan benih tebu pada KTG dengan asumsi 10 mata tunas/m , jumlah juring 1200 per ha (panjang juring 8 m, PKP 1m, faktor koreksi lahan sawah 6%) maka jumlah mata tunas yang dibutuhkan adalah 96.000 mata tunas per hektar. Dengan asumsi tersebut maka jumlah mata tunas dihasilkan pada penelitian tahun pertama (732.790.8 mata) dapat digunakan sebagai benih tebu KBI seluas 7.63 hektar.

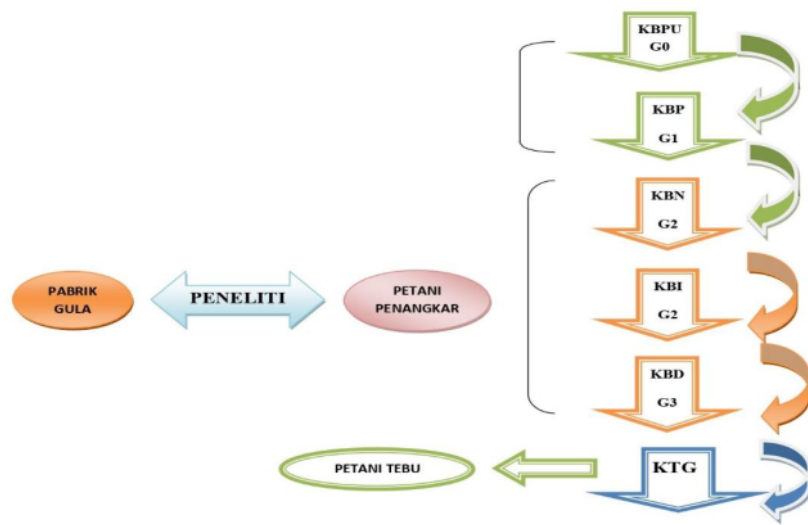
Pelaksanaan penangkaran bibit tebu unggul dapat pula dilakukan dengan melibatkan kelompok tani yang sudah berpengalaman dalam melakukan budidaya tanaman tebu. Kelompok tani ini memiliki perangkat sumberdaya manusia yang mempunyai kemampuan manajemen yang handal, terutama berkaitan dengan masyarakat petani tebu. Di samping itu, pihak PG maupun pemerintah daerah harus memiliki komitmen yang kuat, terutama dalam bentuk dukungan kebijakan kepada pengusaha penangkaran bibit tebu unggul.

B. Penangkaran Benih

Penangkaran adalah perbandingan dari luas kebun bibit datar (KBD) dengan luas KTG yang dapat ditanami. Secara komersil perbanyak tanaman tebu dilakukan secara vegetatif, yaitu dalam bentuk stek batang. Di Jawa setiap 1 ha kebun bibit dapat memenuhi kebutuhan 8 ha kebun tebu giling, sedangkan diluar Jawa lebih kecil yaitu 1 ha kebun bibit hanya dapat memenuhi kebutuhan 6 ha kebun tebu giling.

Jenjang pembibitan adalah tahapan penangkaran bibit yang berfungsi untuk pengendalian mutu kelas bibit pada proses perbanyakannya, hingga bibit tebu siap untuk dijadikan sebagai bahan tanam Tebu Giling (KTG). Dengan dilaksanakannya jenjang pembibitan yang baik maka bibit yang digunakan sebagai bahan tanam KTG dapat diyakini asal usulnya, kemurnian varietasnya serta tingkat kesehatan bibit dari serangan hama dan penyakit.

Pelaksanaan penangkaran bibit tebu unggul dapat pula dilakukan dengan melibatkan kelompok tani yang sudah berpengalaman dalam melakukan budidaya tanaman tebu. Kelompok tani ini memiliki perangkat sumberdaya manusia yang mempunyai kemampuan manajemen yang handal, terutama berkaitan dengan masyarakat petani tebu. Di samping itu, pihak PG maupun pemerintah daerah harus memiliki komitmen yang kuat, terutama dalam bentuk dukungan kebijakan kepada pengusaha penangkaran bibit tebu unggul.



Gambar 16. Diagram Alir Penangkaran Benih

4 Panen benih dilakukan pada umur 8 bulan, dengan cara memotong/mengambil batang yang memiliki minimal 9 ruas. Mata yang digunakan untuk benih dari daun +5 hingga +11 atau membuang 3 ruas atas dan 2 ruas bawah. Selanjutnya diproses sesuai dengan bentuk benih bud set untuk bahan tanam kebun benih G3. Benih G3 siap digunakan untuk penanaman tebu konsumsi (Kebun Tebu Giling/KTG).

Luas areal tanam PG. Wringin Anom adalah 924 ha, bila dalam satu hektar terdiri dari 1175 juring dan dalam satu juring ditanami benih bagal 14 mata per 1 m juring (panjang juring 8 m) maka dibutuhkan benih sebanyak 121.598.400 mata tunas per ha. Dengan produksi yang dihasilkan pada penelitian tahun ke 2 sebesar 93,75 ton per ha maka dapat memenuhi kebutuhan benih KTG seluas 37,5 ha (kebutuhan benih tebu setara 2-2,5 ton bagal). Jika disumsikan kebutuhan bibit bud set 18.000 batang per ha maka untuk luas areal KBD 924 ha dibutuhkan 16.632.000 mata yang bisa dipenuhi dari 39,6 ha KBD. Sementara untuk PG. Panji dengan luas tanam 124,0 ha dibutuhkan benih sebanyak 16.318.400 mata tunas. Luasan tersebut diperoleh dengan asumsi per hektar lahan KBD terdiri dari 1175 juring (14 tanaman per 1 m juring, panjang juring 8 m. PKP 1 m dan tara kebun 6%). Kebutuhan benih KTG untuk Wilayah Kerja PG. Panji seluas 124 ha dapat dipenuhi dari KBD seluas 5,31 ha.

13 Keuntungan dari sistem ini antara lain, seleksi bibit semakin baik, proses pembibitan lebih singkat (2-2,5 bulan), dan pengurangan areal pembibitan sehingga menghemat tempat, serta pertumbuhan anakan serempak (Basuki.2013). 6 Dalam 1 ha luasan (KBD) mampu memenuhi

kebutuhan areal tanam baru/PC mencapai 29 - 35 ha. Pembuatan kebun bibit datar memerlukan biaya besar, dengan penggunaan bibit tebu bud chips ini lebih efisien dan mampu menekan luas areal (KBD) mencapai 75-80%.

Dengan system bagal, hasil panen pada penelitian pertama (KBI) 93,75 ton/ha atau hanya dapat memenuhi lahan KBD seluas 37,5 ha. Untuk calon penangkar KBD dengan luasan total lahan 37,5 ha hanya dapat memenuhi 4,69 ha KTG (dengan menggunakan faktor perkalian setiap jenjang pembibitan tebu di Jawa, 1:8).

Dengan menggunakan factor perkalian setiap jenjang pembibitan tebu di Jawa (1:8) maka lahan KTG di Wilayah Kerja PG. Wringin Anom seluas 924 ha dengan sistem bagal kebutuhan benihnya dapat dipenuhi dari lahan KBD seluas 115,5 ha . Sementara lahan KTG untuk Wilayah Kerja PG. Panji seluas 124 ha, dapat dipenuhi dari KBD seluas 15,5 ha. Dengan asumsi kebutuhan benih per hektar 2-2,5 ton per hektar lahan, maka untuk wilayah kerja PG. Wringin Anom dibutuhkan benih tebu untuk KTG sebanyak 288,75 ton. Untuk Wilayah Kerja PG. Panji dibutuhkan benih KTG sebanyak 38,75 ton.

Produksi KBD metode SBP adalah 955.64 ku ha-1 dengan tingkat multiplikasi 91. Sementara produksi KTG dengan metode bagal hanya 218.69 ku ha-1 dan tingkat multiplikasi 54.5. Fakta ini sesuai pendapat (4) Umarjono dan Samoedi (1993) yang menyatakan bahwa penggunaan bibit yang berasal dari kebun bibit datar (KBD) memiliki kontribusi positif terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tebu, terutama pada rendemen. Hasil penelitian menyatakan bahwa perlakuan asal bibit yang berasal dari kebun bibit datar menunjukkan tinggi tanaman yang selalu lebih tinggi dari pada bibit tebu asal tebu giling (5). Pada penelitian tahun ketiga, produksi tebu dalam kuintal per hektar menurun sesuai dengan hasil penelitian(5). Selain itu penangkaran benih tahun ketiga ini dilakukan dengan metode bagal sehingga potensi produksinya dalam menghasilkan jumlah batang lebih rendah dibandingkan hasil penelitian tahun pertama dan kedua.

Penangkaran benih dengan metode SBP berbeda dengan sistem bagal. Satu bud set yang ditanam akan menghasilkan 8 batang per rumpun dengan tingkat multiplikasi rata-rata 80 mata sehingga dengan faktor koreksi 10% akan menghasilkan 70 tunas budset. Menurut(6) jumlah batang rata-rata per rumpun 9,18 dengan jumlah mata per batang rata-rata 9,92 sehingga multiplikasinya 91,07 dengan perlakuan dosis pupuk N dan umur transplanting.

Bagian tebu yang utama adalah bagian batang. Pertumbuhan batang tebu merupakan stadium terpenting yang sangat menentukan besarnya hasil bobot tebu. Tanaman tebu memiliki kemampuan untuk menghasilkan anakan dalam satu rumpun. Pertunasan anakan merupakan mata

rantai yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena setiap tunas anakan akan menghasilkan jumlah batang yang optimal. Jumlah batang berpengaruh terhadap jumlah mata tunas benih tebu. Dengan demikian diperlukan optimalisasi fase pertunasan agar didapatkan mata tunas yang maksimal pada Kebun Benih Datar. Jumlah batang dan mata tunas per batang merupakan kontribusi utama dalam produksi mata tunas di Kebun Benih Datar.

BUKU AJAR

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	id.123dok.com Internet Source	3%
2	cybex.pertanian.go.id Internet Source	1%
3	text-id.123dok.com Internet Source	1%
4	repository.pertanian.go.id Internet Source	1%
5	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	1%
6	tabloidsinartani.com Internet Source	1%
7	www.cakrawalajournal.org Internet Source	1%
8	www.scribd.com Internet Source	1%
9	rindangcodot.blogspot.com Internet Source	1%

10	anzdoc.com Internet Source	1 %
11	qc-pgpradjekan.blogspot.com Internet Source	1 %
12	repository.unib.ac.id Internet Source	1 %
13	jurnal.unmuhjember.ac.id Internet Source	1 %
14	journal.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
15	vdocuments.site Internet Source	<1 %
16	ilham-roby.blogspot.com Internet Source	<1 %
17	journal.instiperjogja.ac.id Internet Source	<1 %
18	eprints.umk.ac.id Internet Source	<1 %
19	balittas.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
20	anekaragambudidaya.blogspot.com Internet Source	<1 %
21	bpm.umg.ac.id Internet Source	<1 %

22	Submitted to Politeknik Negeri Jember Student Paper	<1 %
23	es.scribd.com Internet Source	<1 %
24	fitrirosdiana.blogspot.com Internet Source	<1 %
25	perkebunan.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
26	www.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
27	id.scribd.com Internet Source	<1 %
28	core.ac.uk Internet Source	<1 %
29	ojs.unik-kediri.ac.id Internet Source	<1 %
30	romisibuak.blogspot.com Internet Source	<1 %
31	www.neliti.com Internet Source	<1 %
32	Nurul Hidayati, Pienyani Rosawanti, Ninik Karyani. "Perlakuan <i>Trichoderma koningii</i> dan Biourine terhadap Pengendalian Penyakit Moler (<i>Fusarium oxysporum</i>), Pertumbuhan	<1 %

dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Tanah Mineral", Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan, 2019

Publication

33	journal.upgris.ac.id Internet Source	<1 %
34	www.puslitgula10.com Internet Source	<1 %
35	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	<1 %
36	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.uma.ac.id Internet Source	<1 %
38	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
39	klickindo.blogspot.com Internet Source	<1 %
40	sipora.polije.ac.id Internet Source	<1 %
41	asthadarma.unmerbaya.ac.id Internet Source	<1 %
42	docobook.com Internet Source	<1 %

43	docplayer.info Internet Source	<1 %
44	ojs.stipersta.ac.id Internet Source	<1 %
45	alcromosoma.blogspot.com Internet Source	<1 %
46	eprints.perbanas.ac.id Internet Source	<1 %
47	jengkikye.wordpress.com Internet Source	<1 %
48	anakkolongblo.blogspot.com Internet Source	<1 %
49	edoc.pub Internet Source	<1 %
50	instrumentation-electrical.blogspot.com Internet Source	<1 %
51	journal.bio.unsoed.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

BUKU AJAR

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32
