

Pertumbuhan Tanaman Tebu Hasil Mutasi Pada Ketinggian Lokasi Berbeda

ABDUL JALIL^{1,2*}, SRI HARTATIK^{1**}, SHOLEH AVIVI¹

¹Universitas Jember, Indonesia

²Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

Diterima: 26 Mei 2022 - Disetujui: 15 September 2022
© 2022 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

The availability of superior sugarcane varieties is one of the causes of the low national sugarcane production. The results of mutations from Bululawang sugarcane (BL) variety obtained three genotypes that have the potential to have high yields. Sugarcane plants can be cultivated in all locations because sugarcane can be grown in tropical and subtropical areas with the main problem of water availability being either shortage (drought) or excess (poor drainage). Increases and differences in sugarcane yields can be caused by fertilization, good water distribution throughout the sugarcane growth cycle, crop management, climate and different varieties. If the plant does not experience a lack of water, its production can reach 123 ton/ha/year, but if the plant is under moderate stress (4-5 weeks without rain) then the production will drop to 108 Ton/ha/year. Therefore, it is necessary to conduct a study to determine the potential of each mutant sugarcane at different locations. This research uses direct observation method to each location. Then the data obtained was analyzed descriptively analytically to provide an overview of the object under study through the data that has been collected as it is without analyzing and making conclusions that apply to the public. The results of the research that the M1 mutant sugarcane had the age of emergence of tillers, the highest number of tillers and was able to adapt very well at an altitude of \pm 512 meters above sea level. The M1 mutant sugarcane has the highest plant height, the highest number of segments and is able to adapt very well at an altitude of \pm 62 meters above sea level. The M2 mutant sugarcane has the highest internode length and is able to adapt very well at an altitude of \pm 62 meters above sea level. Sugarcane M3 has the stem diameter, the highest internode length and is able to adapt very well to an altitude of \pm 512 m asl.

Key words: sugarcane; production; mutation; different varieties.

PENDAHULUAN

Tebu merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan di sektor pertanian yang berperan penting dalam mendorong perekonomian Indonesia. Di Indonesia, luas areal perkebunan tebu sekitar 418.996 hektar pada tahun 2020 (BPS, 2021). Indonesia sebagai produsen gula utama dunia telah mengalami

penurunan produksi, selama enam tahun terakhir (2014-2019) mencapai 2,29% per tahun. Penurunan luas panen tebu pada kurun waktu 2014-2019 disebabkan oleh menurunnya luas panen di perkebunan rakyat (TR) sebesar 2,05% dan penurunan luas panen tebu di perkebunan (TS) sebesar 2,62%. Penurunan luas panen tebu rakyat (TR) 3 berpengaruh signifikan terhadap total luas panen tebu di Indonesia, karena hampir 58,84% tebu Indonesia berasal dari TR (Ditjenbun, 2019; Dianpratiwi *et al.*, 2020).

Saat ini, kebutuhan gula mencapai 6,6 juta ton/tahun (Utama, 2019) yang terdiri dari konsumsi rumah tangga sebesar 51% dan rafinasi untuk kebutuhan industri makanan dan minuman

* Alamat korespondensi:

Program Pascasarjana Universitas Jember, Indonesia.
Jl. Kalimantan No.37, Krajan Timur, Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Email: abduljalil@unmuhjember.ac.id; srihartatik.faperta@unej.ac.id.

sebesar 47%, serta untuk konsumsi lainnya sebesar 25%. Produksi gula dalam negeri hanya sebesar 2,17 juta ton dengan rendemen tebu 7,7 ton/ha yang dipasok oleh 48 pabrik gula milik BUMN dan 17 pabrik gula milik swasta (Utama, 2019). Pada kondisi tersebut, hingga tahun tahun 2019 Indonesia masih melakukan impor gula sebesar 4.090,1 ton.

Ketersediaan varietas unggul tebu juga menjadi penyebab rendahnya produksi tebu nasional. Padahal, penggunaan varietas unggul dapat menunjang peningkatan produksi tebu di Indonesia. Varietas unggul merupakan galur hasil pemuliaan tanaman yang memiliki satu atau lebih karakter khusus seperti potensi hasil dan rendemen tinggi, tipe kemasakan, toleran terhadap cekaman lingkungan, kesesuaian terhadap fisik lahan, tahan terhadap organisme pengganggu tanaman tertentu, serta yang paling penting merupakan tebu adaptif yang cocok dikembangkan di masing-masing daerah (Herwindo, 2012). Pada prinsipnya, peningkatan produksi gula dapat dilaksanakan melalui perluasan areal tanam, peningkatan bobot tebu per hektar, dan peningkatan rendemen. Namun peningkatan produksi gula melalui rendemen lebih diutamakan karena dapat meningkatkan hasil gula tanpa meningkatkan kapasitas pabrik gula (Bitibalyo & Mustamu, 2021).

Hasil mutasi tebu varietas bululawang (BL) diperoleh tiga genotipe berpotensi memiliki rendemen tinggi (Miswar *et al.*, 2016; Widodo, 2017). Tiga genotipe pada generasi pertama memiliki rendemen sebesar 18,58, 16,83 dan 15,57%, sedangkan tebu BL non mutan hanya 10,81%. Ketiga genotipe tersebut diperoleh melalui mutasi induksi menggunakan *ethyl methane sulfonate* (EMS) dengan konsentrasi 16 mM dan waktu 5 jam (genotipe yang memiliki rendemen 18,58%) serta konsentrasi 16 mM dan waktu 10 jam (genotipe yang memiliki rendemen 16,83% dan 15,57%) (Miswar *et al.*, 2016; Widodo, 2017). Oleh karena itu perlu dilakukan pengamatan terhadap potensi kandungan *brix* pada tebu hasil mutasi di beberapa lokasi dengan ketinggian tempat yang berbeda supaya dapat diketahui potensi *brix* pada

masing-masing tebu mutasi di lahan dengan ketinggian tempat yang berbeda.

Tebu dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis dengan masalah utama ketersediaan air baik kekurangan (kekeringan) maupun kelebihan (drainase buruk) (Riajaya, 2016). Tanaman tebu dapat tumbuh di daerah dataran rendah hingga dataran tinggi, hingga mencapai ketinggian 1.400 meter di atas permukaan laut (dpl) (Kurnia, 2018). Pertumbuhan yang optimum dicapai pada suhu 24–30 °C. Tumbuhan ini dapat hidup pada berbagai ketinggian, namun di atas ketinggian 1.200 m dpl pertumbuhan menjadi lambat. Tanaman tebu menghendaki curah hujan tahunan 1.000–1.250 mm, menyebar merata. Suhu yang baik untuk tanaman tebu berkisar antara 24 hingga 30 °C, dengan kelembaban berkisar 65–70%, dan pH tanah 5,5–7,0. Hujan harus turun teratur selama pertumbuhan vegetatif dan menjelang saat pematangan tanaman tebu membutuhkan beberapa bulan kering. Di daerah bercurah hujan tinggi, dimana tidak ada bulan kering yang nyata, tebu akan tumbuh terus hingga kandungan sukrosa pada batang rendah (Wijayanti, 2008).

Lahan berdrainase baik dengan suplai air cukup sangat sesuai untuk pertumbuhan tebu sehingga terhindar adanya genangan terutama pada fase kemasakan. Produktivitas tanaman tebu sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, lahan, dan pengelolaan tanaman. Di lahan kering rata-rata produktivitas tebu lebih rendah dibanding lahan beririgasi. Untuk memperoleh produktivitas tebu yang tinggi diusahakan agar tanaman mendapat air menurut kebutuhan pada setiap fase pertumbuhan. Namun, kenyataan di lapang sulit untuk mendapatkan kondisi optimum pada setiap fase pertumbuhan. Fase pertumbuhan tanaman tebu terdiri atas perkecambahan (5-30 hari), pertunasan (6-12 minggu), pemanjangan batang (4-10 bulan), dan kemasakan (>8 bulan). Kondisi lingkungan sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan setiap fase tanaman tebu (Riajaya, 2016).

Peningkatan dan perbedaan hasil tebu dapat disebabkan oleh pemupukan, distribusi air yang baik sepanjang siklus pertumbuhan tebu, pengelolaan tanaman, iklim dan varietas berbeda

Tabel 1. Spesifikasi agroekologi masing-masing lokasi.

Lokasi	Kota/ Kabupaten	Posisi titik koordinat	Ketinggian (m dpl)	Tekstur Tanah
Sukorambi	Jember	8°11'27.4"S 113°38'14.4"E	± 62	Liat
Arjasa	Jember	8°07'12.9"S 113°44'16.5"E	± 141	Liat
Pakem	Bondowoso	7°51'51.6"S 113°44'49.5"E	± 512	Liat

Tabel 2. Kemiringan lahan perkebunan tebu.

No	Klasifikasi Lereng	Luas	
		Km ²	%
1	Datar (0-2%)	190,83	12,23
2	Landai (2-15%)	568,17	36,42
3	Agak Curam (15-40%)	304,70	19,53
4	Sangat Curam (>40%)	496,40	31,82
	Jumlah	1.560,10	100,00

Sumber: (BPS Kabupaten Bondowoso, 2019).

(Bastos *et al.*, 2015). Faktor ketersediaan air irigasi merupakan faktor pembatas menurut Inman-Bamber *et al.* (2008), jika tanaman tidak mengalami kekurangan air produksinya dapat mencapai 123 ton/ha/tahun. Sebaliknya, jika tanaman mengalami stress sedang (4-5 minggu tidak turun hujan) maka produksinya turun menjadi 108 ton/ha/tahun. Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah penelitian untuk mengetahui potensi dari masing masing tebu mutan pada lokasi yang berbeda. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan untuk mengetahui pertumbuhan tebu hasil mutasi pada ketinggian tempat yang berbeda. Hasil penelitian ini penting sebagai dasar untuk menguji pertumbuhan tebu hasil mutasi pada lokasi dengan ketinggian tempat yang berbeda. Diduga bahwa ketinggian tempat dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman tebu hasil mutasi. Namun, informasi mengenai pertumbuhan tebu hasil mutasi ini masih terbatas terutama pada ketinggian tempat yang berbeda. Dengan demikian penelitian ini penting untuk dilakukan agar memperoleh informasi valid pengaruh ketinggian tempat terhadap pertumbuhan tebu hasil mutasi.

METODE PENELITIAN

Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2020–Juni 2021 di tiga lokasi berbeda yaitu di dua Kabupaten Bondowoso yakni desa Pakem kecamatan Pakem dan desa Jubung kecamatan Sukorambi kabupaten Jember. Selain itu desa Arjasa kecamatan Arjasa kabupaten Jember.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasi secara langsung kemasing masing lokasi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris, meteran dan jangka sorong digital, dengan mengambil 15 sampel pada masing masing tebu mutan pada setiap lokasi. Spesifikasi agroekologi setiap lokasi beragam mulai dari ketinggian tempat (Tabel 1), sedangkan dilihat dari topografi berdasarkan kemiringan tanah (elevasi) disajikan pada Tabel 2.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa

melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku secara umum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Muncul Anakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi Sukorambi dengan ketinggian tempat ± 62 mdpl tebu mutan M3 memiliki umur muncul anakan tertinggi dari pada tebu mutan M2 dan M1, tebu mutan M2 memiliki umur muncul anakan lebih besar dari pada tebu mutan M1 namun lebih kecil dari tebu mutan M3, tebu mutan M1 memiliki umur muncul anakan terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya (Gambar 1). Pada lokasi Arjasa dengan ketinggian tempat ± 141 tebu mutan M1 memiliki umur muncul anakan tertinggi dari pada tebu mutan M2 dan M3, tebu mutan M3 memiliki umur muncul anakan lebih besar dari pada tebu mutan M2 namun lebih kecil dari tebu mutan M1, tebu mutan M2 memiliki umur muncul anakan terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya.

Pada lokasi Pakem dengan ketinggian tempat ± 512 m dpl., tebu mutan M1 memiliki umur muncul anakan dari pada tebu mutan M2 dan M2, tebu mutan M2 memiliki umur muncul anakan lebih besar dari pada tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M1, tebu mutan M3 memiliki umur muncul anakan terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Umur muncul anakan tanaman tebu sangat dipengaruhi oleh lingkungan terutama ketersediaan air dan unsur hara. Hal ini diduga karena perbedaan ketersediaan air pada masing-masing lokasi karena dari segi ketersediaan air lokasi Sukorambi memiliki ketersediaan air yang melimpah kemudian berikutnya lokasi Arjasa dan terakhir lokasi pakem.

Menurut Mauri *et al.*, (2017) secara kuantitatif selama fase pertumbuhan awal tanaman tebu kekurangan air akan menyebabkan penurunan terhadap munculnya tunas dan anakan pada tebu. Pertumbuhan anakan merupakan fase pertunasan

penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tebu, karena dapat merefleksikan produktivitas tanaman tebu. Pada fase ini, kebutuhan air sangat penting (Windiastika, 2019).

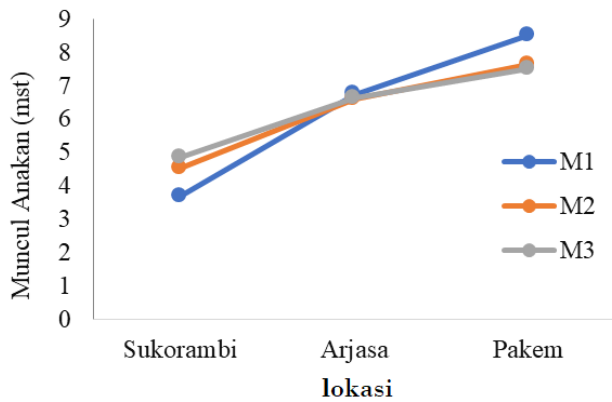
besar dari pada tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M1, tebu mutan M3 memiliki umur muncul anakan terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Umur Muncul Anakan tanaman tebu sangat dipengaruhi oleh lingkungan terutama ketersediaan air dan unsur hara. Hal ini diduga karena perbedaan ketersediaan air pada masing masing lokasi karena dari segi ketersediaan air lokasi Sukorambi memiliki ketersediaan air yang melimpah kemudian berikutnya lokasi Arjasa dan terakhir lokasi pakem.

Menurut Mauri *et al.* (2017) secara kuantitatif selama fase pertumbuhan awal tanaman tebu kekurangan air akan menyebabkan penurunan terhadap munculnya tunas dan anakan pada tebu. Pertumbuhan anakan merupakan fase pertunasan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tebu, karena dapat merefleksikan produktivitas tanaman tebu. Pada fase ini, tanaman membutuhkan kondisi air yang terjangkau kecukupannya (Windiastika, 2019).

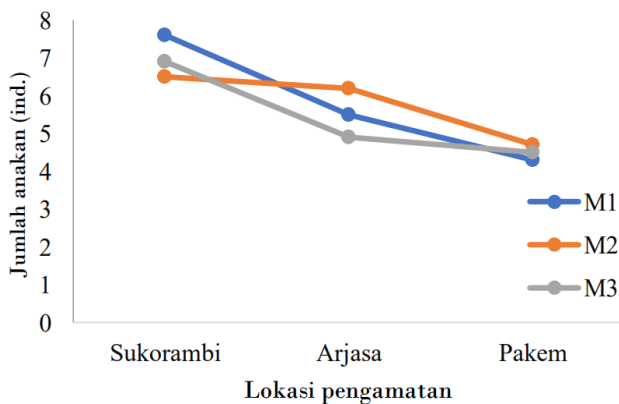
Jumlah Anakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi Sukorambi dengan ketinggian tempat ± 62 m dpl tebu mutan M2 memiliki jumlah anakan yang sama dengan M3 namun lebih tinggi dari pada tebu mutan M1, tebu mutan M1 memiliki jumlah anakan terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Pada lokasi Arjasa dengan ketinggian tempat ± 141 tebu mutan M1, M2, dan M3 memiliki jumlah anakan yang sama (Gambar 2). Pada lokasi Pakem dengan ketinggian tempat ± 512 tebu mutan M1 memiliki jumlah anakan tertinggi dari pada tebu mutan M2 dan M3, tebu mutan M2 memiliki jumlah anakan yang sama dengan tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M1.

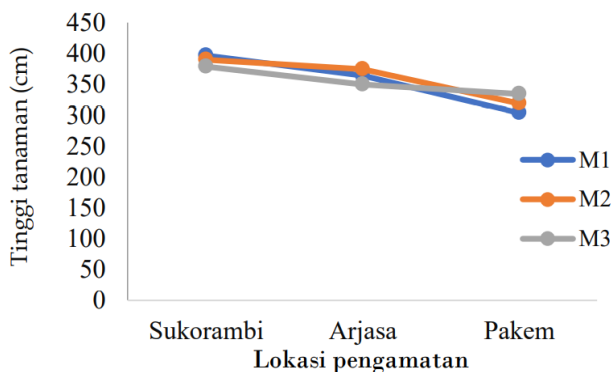
Jumlah anakan yang tumbuh banyak dapat meningkatkan jumlah populasi tanaman tebu,



Gambar 1. Kondisi umur muncul anakan pada setiap lokasi penelitian.



Gambar 2. Rerta jumlah anakan tanaman tebu di beberapa lokasi dengan ketinggian berbeda.



Gambar 3. Tinggi tanaman tebu pada lokasi dengan ketinggian berbeda.

sehingga jumlah batang per juring dapat meningkat dan nantinya mampu merefleks

produksi tebu, produksi hablur dan rendemen tebu. Hal ini diduga karena ketinggian tempat yang berbeda menyebabkan ketersediaan air pada masing-masing lokasi berbeda. Jumlah anakan secara kuantitatif selama fase pertumbuhan awal tanaman tebu pada lahan yang kekurangan air akan menyebabkan penurunan terhadap munculnya tunas dan anakan pada tebu (Mauri *et al.*, 2017), karena menurut (Windiastika, 2019) Pada fase ini, tanaman membutuhkan kondisi air yang terjamin kecukupannya. Pertunasan sebagai bagian dari proses pertumbuhan vegetatif, akan sangat dipengaruhi oleh berbagai kondisi di dalam tubuh tebu (intrinsik) yang meliputi sifat-sifat genetik dan hormon yang terdapat di dalam tubuh tebu.

Tinggi Tanaman

Kecepatan pertumbuhan tinggi tanaman tebu dipengaruhi oleh ketersediaan air pada lahan, lahan sawah dengan irigasi yang baik memiliki hasil yang lebih baik karena tebu merupakan tanaman yang menghendaki air yang cukup banyak (Ardiansyah & Purwono, 2015).

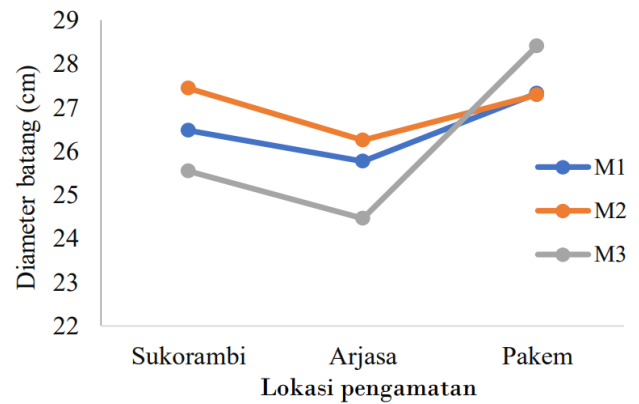
Hasil penelitian (Gambar 3) menunjukkan bahwa pada lokasi Sukorambi dengan ketinggian tempat ± 62 m dpl tebu mutan M1 memiliki tinggi tanaman tertinggi dari pada tebu mutan M2 dan M3, tebu mutan M2 memiliki tinggi tanaman lebih besar dari pada tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M1, tebu mutan M3 memiliki tinggi tanaman terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Pada lokasi Arjasa dengan ketinggian tempat ± 141 tebu mutan M2 memiliki tinggi tanaman tertinggi dari pada tebu mutan M1 dan M3, tebu mutan M1 memiliki tinggi tanaman lebih besar dari pada tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M2, tebu mutan M3 memiliki tinggi tanaman terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya.

Pada lokasi Pakem dengan ketinggian tempat ± 512 m dpl., tebu mutan M3 memiliki tinggi tanaman tertinggi dari pada tebu mutan M1 dan M2. Tebu mutan M2 memiliki tinggi tanaman lebih besar dari pada tebu mutan M1, namun lebih

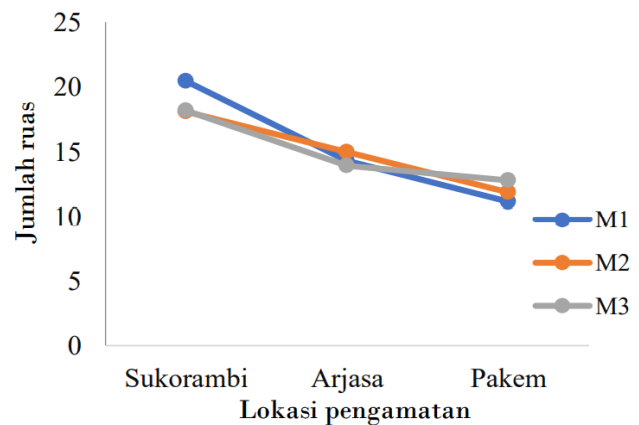
kecil dari tebu mutan M3, tebu mutan M1 memiliki tinggi tanaman terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Hal ini diduga karena ketersediaan air dan cahaya matahari di lokasi Sukorambi sangat melimpah. Menurut pendapat Ardiansyah & Purwono (2015) kebutuhan air (irigasi) untuk tebu berbanding lurus dengan sifat fase pertumbuhan karena tanaman ini memerlukan air yang cukup banyak pada awal sampai dengan pertengahan masa pertumbuhan vegetatif pertumbuhan. Selanjutnya menurut Rayan & Cahyono (2011), hasil fotosintesis pada tanaman digunakan untuk mempercepat pembentukan organ-organ tanaman seperti akar, batang dan daun serta mempercepat pula proses metabolisme yang kemudian memacu pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah ruas batang tebu.

Diameter Batang

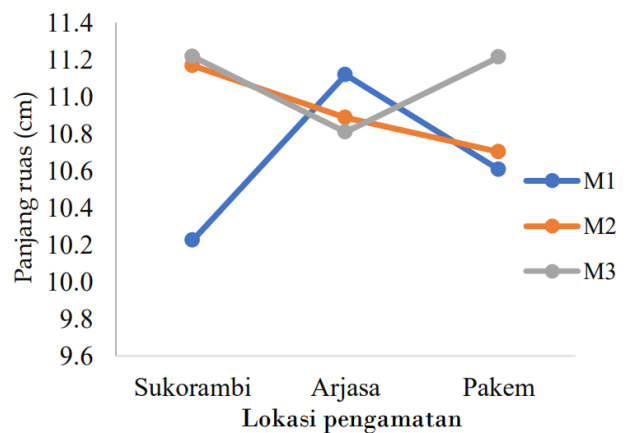
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi Sukorambi dengan ketinggian tempat ±62 m dpl tebu mutan M2 memiliki diameter batang tertinggi dari pada tebu mutan M1 dan M3. Tebu mutan M1 memiliki tinggi tanaman lebih besar dari pada tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M2. Tebu mutan M3 memiliki diameter batang terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Pada lokasi Arjasa dengan ketinggian tempat ± 141 tebu mutan M2 memiliki diameter batang tertinggi dari pada tebu mutan M1 dan M3, tebu mutan M1 memiliki tinggi tanaman lebih besar dari pada tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M2, tebu mutan M3 memiliki diameter batang terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya (Gambar 4). Pada lokasi Pakem dengan ketinggian tempat ±512 tebu mutan M3 memiliki tinggi tanaman tertinggi dari pada tebu mutan M1 dan M2, tebu mutan M2 memiliki diameter batang yang sama dengan tebu mutan M1 namun lebih kecil dari tebu mutan M3. Pertumbuhan tinggi pada batang tebu diikuti bersamaan dengan waktu perpanjangan ruas dan diameter batang. Kondisi lingkungan mempengaruhi pertumbuhan optimal diameter



Gambar 4. Grafik diameter batang tanaman tebu.



Gambar 5. Jumlah ruas tanaman tebu.



Gambar 6. Tinggi tanaman tebu pada lokasi dengan ketinggian berbeda.

tanaman tebu. Hal ini diduga karena perbedaan jumlah anakan produktif dan kondisi lingkungan

yang berbeda baik dari ketinggian tempat maupun ketersediaan air pada masing-masing lokasi. Tebu yang tumbuh di lahan dengan ketersediaan air cukup dan intensitas matahari penuh akan memiliki banyak tunas, berdiameter lebih besar, daun lebar dan hijau serta kadar bahan kering lebih tinggi (Sunaryo, 2007). Ramadhan *et al.* (2015) menjelaskan bahwa diameter batang tanaman tebu akan optimal, apabila media tumbuh dan lingkungan sangat mendukung. Lebih dari itu, Sudiarso *et al.* (2016) menyatakan bahwa diameter batang setiap varietas tanaman dapat mencapai maksimal apabila ditanam pada lingkungan tumbuh yang optimal.

Jumlah dan Panjang Ruas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi Sukorambi dengan ketinggian tempat ± 62 mdpl tebu mutan M1 memiliki jumlah ruas tertinggi dari pada tebu mutan M2 dan M3, tebu mutan M2 memiliki jumlah ruas yang sama dengan tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M1. Pada lokasi Arjasa dengan ketinggian tempat ± 141 tebu mutan M2 memiliki jumlah ruas tertinggi dari pada tebu mutan M1 dan M3, tebu mutan M1 memiliki jumlah ruas yang sama dengan tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M2 (Gambar 5).

Pada lokasi Pakem dengan ketinggian tempat ± 512 tebu mutan M3 memiliki jumlah ruas tertinggi dari pada tebu mutan M1 dan M2, tebu mutan M2 memiliki jumlah ruas lebih besar dari pada tebu mutan M1 namun lebih kecil dari tebu mutan M3, tebu mutan M1 memiliki jumlah ruas terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Batang merupakan terpenting dalam pertumbuhan tanaman tebu, karena sebagai tempat penyimpanan produk akhir dari fotosintesis yaitu sukrosa. Jumlah ruas tanaman dapat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuhnya karena tanaman dapat tumbuh optimal pada lingkungan tertentu.

Hal ini diduga karena kondisi lingkungan yang berbeda baik dari ketinggian tempat maupun ketersediaan air pada masing masing

lokasi. Menurut PTPN XI (2010), terdapat dua unsur penting dalam pemanjangan batang yaitu diferensiasi ruas dan perpanjangan ruas-ruas tebu. Fase ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan terutama ketersediaan air dalam tanah, sinar matahari, kelembapan tanah, aerasi, ketersediaan hara nitrogen di dalam tanah dan faktor genetik tanaman. Pertumbuhan tanaman merupakan hasil dari interaksi antara genotipe dengan kondisi lingkungan (Mastur, 2017).

Panjang Ruas

Proses pemanjangan batang sangat berkaitan dengan proses pembentukan ruas tebu. Pembentukan ruas tebu selama fase pemanjangan batang akibat pemanjangan ruas. Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui bahwa pada lokasi Sukorambi dengan ketinggian tempat ± 62 mdpl tebu mutan M2 memiliki panjang ruas yang sama dengan M3 namun lebih tinggi dari pada tebu mutan M1, tebu mutan M1 memiliki panjang anakan terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Pada lokasi Arjasa dengan ketinggian tempat ± 141 tebu mutan M1 memiliki panjang ruas tertinggi dari pada tebu mutan M2 dan M3, tebu mutan M2 memiliki panjang lebih besar dari pada tebu mutan M3 namun lebih kecil dari tebu mutan M2, tebu mutan M3 memiliki panjang terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya.

Pada lokasi Pakem dengan ketinggian tempat ± 512 tebu mutan M3 memiliki panjang ruas tertinggi dari pada tebu mutan M1 dan M2, tebu mutan M2 memiliki panjang ruas lebih besar dari pada tebu mutan M1 namun lebih kecil dari tebu mutan M3, tebu mutan M1 memiliki panjang ruas terkecil dibandingkan tebu mutan lainnya. Hal ini diduga karena kondisi lingkungan yang berbeda baik dari ketinggian tempat dan intensitas cahaya matahari maupun ketersediaan air pada masing masing lokasi. Bertambahnya panjang ruas batang akibat aktivitas sel yang dihasilkan dari hasil fotosintesis tanaman (Yulianingtyas *et al.*, 2015). Tebu yang ditanam pada kondisi kekurangan air memiliki batang yang lebih pendek dibandingkan pada kondisi cukup air (Zhao *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tebu mutan M1 memiliki umur muncul anakan, jumlah anakan tertinggi dan mampu beradaptasi dengan sangat baik pada ketinggian tempat \pm 512 m dpl. Tebu mutan M1 memiliki tinggi tanaman, jumlah ruas tertinggi. Tebu mutan M2 memiliki panjang ruas tertinggi. Tebu M3 memiliki diameter batang, panjang ruas tertinggi. Tebu mutan M1 dan M2 dapat beradaptasi dengan sangat baik pada ketinggian tempat \pm 62 mdpl, tebu mutan M2 dan tebu mutan M3 mampu beradaptasi dengan sangat baik pada ketinggian tempat \pm 512 m dpl.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, B., and Purwono. 2015. Mempelajari pertumbuhan dan produktivitas tebu (*Saccharum officinarum* L.) dengan masa tanam sama pada tipologi lahan berbeda. *Bul. Agrohorti*. 3(3): 350–356.
- Bitibalyo, M., and Y.A. Mustamu, 2021. Kadar kemanisan tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Kampung Wariori Indah Distrik Masni Kabupaten Manokwari. *Jurnal Agrotek*. 9(1): 39–45.
- BPS. 2021. *Luas area perkebunan tebu menurut provinsi Tahun 2020*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- BPS Kabupaten Bondowoso. 2019. *Kabupaten Bondowoso dalam angka 2019*. BPS Kabupaten Bondowoso. Bondowoso.
- BPS Kabupaten Jember. 2020. *Statistik daerah Kabupaten Jember 2020*. BPS Kabupaten Jember. Jember.
- Dianpratiwi, T., D. Permadhi, and L.K. Putra. 2020. Analisis kinerja dan prospek komoditas gula. *Analisis dan Opini Perkebunan*. 1(1): 1–10.
- Herwindo. 2012. *Penampilan 10 Varietas Unggul Tebu Di KP Ngemplak-Pati*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Available at: <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/penampilan-10-varietas-unggul-tebu-di-kp-ngemplak-pati/>.
- Inman-Bamber, N.G., Bonnett, Gd., P. Thorburn, A. Garside, N. Berding, and S. Attard. 2008. Pointers for better farming and research from sugarcane physiology. In: *2008 ASSCT Conference-30th, Annual Conference Australian Society of Sugar Cane Technologists*.
- Kurnia, Ig. A.M. 2018. *Tebu (Saccharum officinarum Linn)*, Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng. Available at: <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/tebu-saccharum-officinarum-linn-12> (Accessed: 17 July 2021).
- Mauri, R., R.D. Coelho, E.F. Fraga Jr., F.S. Barbosa. 2017. Water relations at the initial sugarcane growth phase under variable water deficit. *Engenharia Agricola*. 37(2): 268–276.
- Ramadhan, I.C., Taryono dan R. Wulandari. 2015. Keragaan pertumbuhan dan rendemen lima klon tebu (*Saccharum officinarum* L.) di ultisol, vertisol, dan inceptisol. *Vegetalika*. 3(4): 77–87.
- Rayan, R. dan D.D.N. Cahyono. 2011. Pengaruh ukuran benih asal Kalimantan Barat terhadap pertumbuhan bibit *Shorea leprosula* di persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*. 5(2): 11–20.
- Riajaya, P.D. 2016. *Kebutuhan air tanaman tebu, balittas*. Available at: [http://balittas.litbang.pertanian.go.id/index.php/id/tentang-kami/kebun-percobaan/60-info-teknologi/380-kebutuhan-air-tanaman-ebu#:~:text=Fase pertumbuhan tanaman tebu terdiri,perkembangan setiap fase tanaman tebu](http://balittas.litbang.pertanian.go.id/index.php/id/tentang-kami/kebun-percobaan/60-info-teknologi/380-kebutuhan-air-tanaman-ebu#:~:text=Fase pertumbuhan tanaman tebu terdiri,perkembangan setiap fase tanaman tebu.). Accessed: 5 July 2022.
- Souza Bastos, A., R. de Oliveira, N. da Silva, M. Teixeira, F.L. Soares, and E. da Silva. 2015. Productivity and dry matter accumulation of sugarcane crop under irrigation and nitrogen application at Rio Verde GO, Brazil. *American Journal of Plant Sciences*. 6(14): 2374–2384.
- Sudiarso, S. Budi, H.S.S. Tarno. 2016. Optimalisasi budidaya tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) di lahan kering berbasis varietas dan perbanyakan bibit berorientasi hamparan, mekanisasi dan kebijakan. *Jurnal Cakrawala*. 10(1): 67–79.
- Sunaryo, P. 2007. Stadium pertumbuhan batang tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Agrijati Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*. 6(1): 50–54.
- Utama, R. 2019. Analisis perkembangan harga bahan pangan pokok di pasar domestik dan internasional. *Dalam Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri Kemendag RI*. Jakarta. pp. 1–115.
- Widodo, T.W. 2017. Penentuan dosis optimum nitrogen pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) hasil mutasi. [Tesis]. Repository, Universitas Jember.
- Wijayanti, W.A. 2008. Pengelolaan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) di pabrik gula Tjoekir PTPN X, Jombang, Jawa Timur; Studi kasus pengaruh Bongkar Ratoon terhadap peningkatan produktivitas tebu. [Tesis] Repository, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Windiastrika, G. 2019. Good agriculture practice (GAP) tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.), ULPPTP Kab. Pasuruan. Available at: <http://disperta.pasuruankab.go.id/artikel-919-good-agriculture-practice-gap-tanaman-tebu-saccharum-officinarum-1.html>. Accessed: 14 May 2022.