

Pengelompokan 6 Klon Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Fase Vegetatif Berdasarkan Karakter Morfologi dan Fisiologi

Grouping of 6 Sugarcane Clones (*Saccharum officinarum* L.) in Vegetative Phase Based on Morphological and Physiological Characters

Desy Fitri Fajar Utami ^{1*)}, Ellis Nihayati¹⁾, Mochammad Roviq¹⁾, Djumali ²⁾

¹⁾ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
 Jalan Veteran, Malang 65145, Jawa Timur

²⁾ Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
 Jalan Raya Karangploso Km. 4, Karangploso, Malang 65152, Jawa Timur

*) E-Mail: fajarsworld@gmail.com

ABSTRAK

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan bahan baku utama gula yang menjadi kebutuhan pokok bagi sebagian besar masyarakat dan sumber kalori yang relatif murah. Hal ini mendukung terjadinya peningkatan konsumsi gula di Indonesia dari tahun ke tahun. Tetapi, jumlah produksi gula di dalam negeri saat ini dirasakan belum mampu memenuhi kebutuhan gula di Indonesia. Permasalahan yang sering muncul pada rendahnya produksi gula antara lain dari segi budidaya tebu, yaitu penyiapan bibit, kualitas bibit dan varietas yang digunakan. Pemberdayaan koleksi plasma nutfah tebu hanya bisa dilakukan apabila tersedia informasi yang cukup tentang potensi sifat-sifat yang dimilikinya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik morfologi dan fisiologi 6 klon tanaman tebu pada fase vegetative dan mengelompokkan 6 klon tanaman tebu berdasarkan kemiripan karakteristik morfologi dan fisiologi. Penelitian ini menggunakan metode survei terhadap 6 klon tanaman tebu dan dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Karangploso, Malang pada April – Juni 2018. Pengamatan dilakukan dengan pengambilan sampel acak sederhana dan diulang 4 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS 11.5 dengan dua tahap yaitu Analisis komponen utama dan Analisis kluster. Metode pengelompokan yang digunakan

adalah metode aglomeratif dan ukuran ketidakmiripan yang digunakan adalah jarak Euclidean. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan pengelompokan berjumlah 3 kluster, kluster 1 terdiri dari MLG – 26, BL, MLG – 23. Kluster 2 terdiri dari MLG – 38 dan MLG – 45 sedangkan kluster 3 terdapat klon Kentung.

Kata kunci: Briks, Karakteristik, Klon, Pengelompokan, Tebu.

ABSTRACT

Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) is the main raw material and the basic necessity for most people and a relatively inexpensive source of calories. This supports sugar increase in Indonesia from year to year. But, the amount of sugar production did not support sugar needs in Indonesia. Problems that often arise from the low sugar production of sugarcane are cultivation, preparation of seeds, the quality of seeds and varieties used. Empowerment of sugarcane germplasm collection can only be done if sufficient information is available about the potential properties. The aims of this research is to study the morphological and physiological characteristics of 6 sugarcane clones in the vegetative phase and group 6 clones of sugarcane based on similarities in morphological and physiological characteristics. This study used a survey method of 6 sugarcane clones and was carried out at Balai

Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Karangploso, Malang in April - June 2018. Observations were made by simple random sampling and repeated 4 times. The data obtained were analyzed using the SPSS 11.5 program with two stages, namely the main component analysis and cluster analysis. The clustering method used is the agglomerative method and the size of the dissimilarity used is the Euclidean distance. Based on the results of the study, there were 3 clustering groups, cluster 1 consisted of MLG - 26, BL, MLG - 23. Cluster 2 consisted of MLG - 38 and MLG - 45 while klater 3 contained Kentung clones.

Keywords: Brix, Characteristic, Clones, Grouping, Sugar Cane.

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan bahan baku utama gula yang menjadi kebutuhan pokok bagi sebagian besar masyarakat dan sumber kalori yang relatif murah. Hal ini mendukung terjadinya peningkatan konsumsi gula di Indonesia dari tahun ke tahun. Data dari Kementerian Perindustrian tahun 2015, menerangkan bahwa kebutuhan gula nasional adalah sebesar 5,7 juta ton, dimana 2,8 juta ton merupakan Gula Kristal Putih (GKP) dan 2,9 juta ton merupakan Gula Kristal Rafinasi (GKR). Sedangkan data dari Direktorat Jendral Perkebunan, Kementerian Pertanian tahun 2016, menyatakan bahwa produksi GKP tahun 2015 adalah 2,5 juta ton. Hal ini berarti jumlah produksi gula di dalam negeri saat ini dirasakan belum mampu memenuhi kebutuhan gula di Indonesia. Permasalahan yang sering muncul pada rendahnya produksi gula antara lain dari segi budidaya tebu, yaitu penyiapan bibit, kualitas bibit dan varietas yang digunakan (Adinugraha *et al.*, 2016).

Salah satu faktor penentu dalam produktivitas tanaman tebu adalah penggunaan varietas unggul yang diimplementasikan dalam program penataan varietas berdasarkan kesesuaian tipologi lahan, sifat kemasakan, masa tanam, dan masa tebang. Upaya yang harus dilakukan

untuk mencapai target tersebut adalah rehabilitasi tanaman tebu dan penataan varietas. Agar produktivitas tebu dan produksi gula senantiasa dapat dioptimalkan, maka varietas tebu unggul juga selalu diganti secara periodik dengan varietas yang baru.

Sebelum varietas tanaman tebu dilepas maka ada klon – klon yang masih dalam tahap penelitian yang perlu untuk diamati, diteliti dan didokumentasi. Hal ini berhubungan dengan pemberdayaan koleksi plasma nutfah tebu yang hanya bisa dilakukan apabila tersedia informasi yang cukup tentang potensi sifat-sifat yang dimilikinya. Salah satu upaya penggalian informasi tentang sifat-sifat tebu tersebut, yaitu dengan mengkarakterisasi penanda morfologi dan fisiologinya. Data morfologi yang dapat digunakan adalah semua bagian tubuh tumbuhan yang meliputi habitus, akar, daun, bunga, dan buah. Dengan diketahuinya karakter morfologi dan fisiologi, maka varietas tebu yang ideal atau unggul dapat diklasifikasikan. Munculnya berbagai klon atau varietas tebu harus diimbangi dengan berbagai informasi ilmiah mengenai karakter dan karakteristik masing-masing varietas tersebut. Sehingga selain dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi gula, data yang didapat juga dapat digunakan untuk bukti taksonomi yang memperkaya keanekaragaman hayati di Indonesia. Maka akan dilakukan penelitian mengenai Pengelompokan 6 Klon Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Fase Vegetatif Berdasarkan Karakter Morfologi dan Fisiologi.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2018 dan dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Jl. Raya Ngijo Karangploso No. 25, Malang, Jawa Timur. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah meteran, Leaf Area Meter (LAM), chlorophyll meter, handrefractometer, oven, timbangan analitik, mikroskop, cangkul, kamera, alat tulis, kalkulator, laptop. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

tanah, cat kuku transparan dan bibit tebu klon MLG – 26, MLG – 38, Kentung, MLG – 23, MLG – 45, BL.

Penelitian ini menggunakan metode survei terhadap 6 klon tanaman tebu. Pengamatan dilakukan dengan pengambilan sampel acak sederhana dan diulang 4 kali. Tanaman Tebu telah ditanam sejak akhir bulan Oktober 2017 dan merupakan tebu keprasan. Lahan penelitian bersifat homogen dikarenakan tidak ada naungan atau aliran sungai di sekitar lahan. Tebu tidak diberi perlakuan penyiraman dan hanya mengandalkan air hujan, pemberian pupuk dilakukan 2 kali yaitu pada saat tanaman berumur 1 bulan menggunakan pupuk Phonska sebanyak 400 kg ha⁻¹ serta pada umur 3 bulan diberikan pupuk ZA sebanyak 600 kg ha⁻¹. Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 6 sampai 8 bulan setelah tanam (BST) yaitu pada bulan April sampai Juni 2018, dengan interval pengamatan satu bulan sekali. Jumlah tanaman per klon adalah 144 tanaman yang terdiri dari 8 juring, tiap juring terdapat 18 tanaman. Pengambilan sampel dalam satu kali pengamatan menggunakan 3 rumpun non – destruktif dan 2 rumpun destruktif.

Parameter pengamatan yang akan dilakukan dibedakan menjadi 2 karakter yaitu karakter morfologi dan karakter fisiologi. Karakter morfologi terdiri dari tinggi tanaman (cm tanaman⁻¹), luas daun (cm² tanaman⁻¹), diameter batang (cm tanaman⁻¹), panjang ruas (cm), jumlah anakan. Karakter Fisiologi terdiri dari jumlah klorofil daun (satuan), laju pertumbuhan relatif tanaman atau *relative growth rate* (RGR) (g g⁻¹ bulan⁻¹), kerapatan stomata (mm⁻²), berat basah (g), berat kering (g), briks (%)

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS 11.5 dengan dua tahap yaitu:

1. Analisis komponen utama dilakukan setelah data kuantitatif distandardisasi melalui *Z-Scores*, agar berada dalam rentang yang sepadan, sehingga antar peubah bebas tidak saling mempengaruhi.
2. Analisis klaster dilakukan berdasarkan peubah yang telah direduksi dari hasil analisis komponen utama. Metode

pengklasteran yang digunakan adalah metode aglomeratif dan ukuran ketidakmiripan yang digunakan adalah jarak *Euclidean*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan perbedaan klon dilihat dari urutan hasil pengamatan di tiap varietas. Urutan hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 1.

Klon MLG - 26

Pada umur 21 mst dilihat dari morfologi tanaman, Klon MLG – 26 memiliki tinggi tanaman lebih rendah dibanding BL, MLG – 38, Kentung dan MLG – 45, tetapi lebih tinggi dari klon MLG – 23 yaitu 208.42 cm. Sedangkan luas daun menempati urutan terendah dibanding klon lainnya yaitu 4366.70 cm². Untuk diameter batang, MLG – 26 memiliki tingkat tertinggi ke dua setelah Kentung yaitu 3.38 cm sedangkan terendah adalah klon MLG – 23 dan MLG – 45. Tiap – tiap klon memiliki perbedaan ukuran diameter. Diameter batang tebu dipengaruhi oleh varietas tanaman yang digunakan (Gomathi *et al.*, 2013),. Hal ini senada dengan penelitian Ahmed *et al* (2014) yang menunjukkan bahwa, perbedaan varietas tebu yang digunakan menghasilkan perbedaan diameter batang yang dihasilkan. Diameter batang klon ini memiliki keunikan yaitu batang bawah lebih kecil dibanding batang tengah dan akan mengecil kembali di batang bagian atas tanaman. Sedangkan secara fisiologi, jumlah klorofil klon ini memiliki urutan ke tiga tertinggi setelah MLG – 23 dan MLG – 45, sebesar 35.45. Pada laju pertumbuhan relatif terakhir, klon MLG – 26 menempati tempat kedua tertinggi setelah Kentung, dengan nilai 0.10 gg⁻¹minggu⁻¹. Kerapatan stomata memiliki nilai terendah kedua sebelum klon Kentung sebesar 40.04 mm⁻². Selain itu, klon ini memiliki berat basah terkecil dibanding klon lainnya yaitu 4233.88 g sedangkan berat kering 1787.33 g dengan urutan nomor 3 terkecil. Untuk briks, klon ini memiliki nilai terkecil dibanding klon lainnya dengan nilai pada batang atas 24.55 %, batang tengah 25.35 % dan batang bawah 25.43 %. Klon ini cenderung memiliki nilai

Tabel 1. Perbedaan Karakteristik Morfologi dan Fisiologi 6 Klon Tanaman Tebu pada Fase Vegetatif Umur 21 Mst.

No	Morfologi					Fisiologi						
	TT	LD	D	PR	JA	JK	LPR	KS	BB	BK	Briks	
1.	M23	M26	M23	M23	M26	M38	M23	BL	K	M26	BL	M26
2.	M26	K	M45	M26	M23	K	M45	M38	M26	M23	M23	BL
3.	BL	M45	M38	BL	M45	BL	K	M45	M23	M38	M26	M23
4.	M38	M23	BL	M38	K	M26	M26	M23	M38	BL	M45	M45
5.	K	BL	M26	K	BL	M45	BL	M26	BL	M45	M38	K
6.	M45	M38	K	M45	M38	M23	M38	K	M45	K	K	M38

Keterangan: Urutan dari terkecil ke terbesar. MST: minggu setelah tanam; M: MLG; K: Kentung; BL: Buluh Lawang TT: Tinggi Tanaman; LD: Luas Daun; D: Diameter; PR: Panjang Ruas; JA: Jumlah Anakan; JK: Jumlah Klorofil; LPR: Laju Pertumbuhan Relatif; KS: Kerapatan Stomata; BB: Berat Basah; BK: Berat Kering.

rendah pada berbagai indikator pengamatan, yaitu pada tinggi tanaman, luas daun, jumlah anakan, berat basah dan briks.

Klon MLG - 38

Pada klon MLG – 38, dilihat dari morfologi tinggi tanaman memiliki angka tertinggi ketiga setelah MLG – 45 dan Kentung yaitu 238.75 cm. Sedangkan luas daunnya memiliki nilai tertinggi sebesar 23443.82 cm². Proses pertumbuhan luas daun terjadi karena adanya faktor genetik. Faktor genetik sendiri bukan klon tetapi faktor genetik yang terjadi karena adanya hormon yang dihasilkan oleh tumbuhan sendiri (hormon endogen) auksin yang dapat mempercepat pemanjangan sel pertumbuhan luas daun. Selain itu, tebu memiliki sifat daun kering di setiap pertumbuhan batang dan biasanya dibuang untuk membersihkan daun kering dan mengoptimalkan daun muda. Hal inilah yang juga dapat mempengaruhi luas daun pada tiap klon tebu. Klon ini memiliki nilai tertinggi pada indikator pengamatan luas daun, jumlah anakan, laju pertumbuhan relatif, dan briks.

Kentung

Kentung memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dari MLG – 38, BL, MLG – 26 dan MLG – 23 tetapi lebih rendah dari MLG – 45 yaitu 246.42 cm. Pada jumlah klorofil Kentung berada di urutan ke dua terendah

setelah MLG – 23, MLG – 45, MLG 26 dan lebih tinggi dari MLG – 38. Untuk berat basah klon ini menempati nilai tertinggi yaitu 7765.63 g. Berat segar mencerminkan kandungan air jaringan dan besarnya dipengaruhi oleh keadaan iklim yang ditentukan oleh waktu ketika sampel diambil dari tanaman. Hal ini berbanding lurus dengan berat kering yaitu menempati nilai tertinggi dibanding klon lainnya yaitu 2745.23 g. Biomassa ialah bahan hidup yang dihasilkan tanaman yang bebas dari pengaruh gravitasi, sehingga bersifat konstan tidak seperti berat yang tergantung pada tempat penimbangan yang berhubungan dengan gravitasi. Pembentukan biomassa tebu dimulai pada umur 3 – 5 bulan sejak tebu ditanam. Pada klon ini, tinggi tanaman, diameter, panjang ruas, laju pertumbuhan berat kering, berat basah, berat kering dan briks. Menurut Riajaya (2016), semakin tinggi diameter batang, maka semakin tinggi pula bobot batang. Dengan mengetahui diameter batang akan diperoleh bobot batang tebu, hal ini bermanfaat dalam membuat taksasi produktivitas tebu tanpa melakukan destruktif tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian dimana diameter berbanding lurus dengan berat basah. Adinugraha (2016) menyatakan bahwa berat segar dan berat kering berbanding lurus, jika nilai bobot segar tinggi maka nilai bobot kering akan tinggi pula.

Klon MLG – 23

Klon MLG – 23, tinggi tanaman memiliki nilai terendah dibanding klon lainnya yaitu 174.50 cm. Pada jumlah anakan, klon ini memiliki nilai 7.75 yang berarti berada pada posisi kedua terendah setelah MLG – 38, BL, Kentung dan MLG – 45. Hal ini berbanding terbalik dengan jumlah klorofil yang menempati nilai tertinggi dibanding klon lainnya yaitu 44.67. Klorofil adalah pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik, pigmen ini berperan dalam proses fotointesis tumbuhan dengan menyerap dan merubah energi cahaya menjadi energi kimia. Klorofil berfungsi menangkap energi matahari akan menggalakkan proses pengadaan energi yang akan digunakan untuk sintesa makro – molekul di dalam sel, misalnya karbohidrat. Hasil sintesa makro – molekul setelah beberapa kali mengalami perombakan akan menjadi cadangan makanan dan akan diakumulasikan pada jaringan – jaringan muda yang sedang tumbuh seperti tanaman yang semakin tinggi, jumlah daun, dan jumlah anakan yang semakin meningkat (Cahyani, 2016). Pada penelitian yang telah dilakukan, didapatkan perbedaan jumlah klorofil pada masing – masing klon yang diamati, dengan jumlah klorofil tertinggi adalah klon MLG – 23 sedangkan yang terendah adalah MLG – 38 dan MLG – 26. Dan pada laju pertumbuhan relatif, klon ini menempati nilai tertinggi ketiga setelah Kentung dan MLG – 26 dengan nilai 0.16. Untuk kerapatan stomata MLG – 23 berada di urutan keempat tertinggi setelah MLG – 45, BL dan MLG – 38. Sedangkan pada indikator pengamatan berat basah klon ini menempati kedua terendah sebelum MLG – 26 yaitu 4280.88 g dan berat kering juga memberikan posisi yang sama dengan nilai 1610.31 g. Pada nilai briks, klon ini berada diposisi keempat, dengan nilai 25.53 % untuk batang atas, 25.83 % untuk batang tengah dan 26.58 % pada batang bawah. Klon ini memiliki nilai terendah paling banyak dari 11 indikator yang diamati. Dan hanya memiliki nilai tinggi pada luas daun dan jumlah klorofil. Hal ini berbeda dengan Adinugraha (2016), yang menyatakan bahwa jumlah daun dan kadar klorofil yang

tinggi dapat meningkatkan hasil, karena proses fotosintesis berjalan dengan baik. Produktivitas tebu terutama ditentukan oleh proses fotosintesis, mengingat bahwa proses akumulasi kerangka karbon (gula) terdapat pada bagian batang dan ukurannya sebanding dengan aktivitas fotosintesis selama siklus tanaman berjalan (Endres *et al.*, 2010). Meskipun nilai klorofil dan kerapatan stomata tinggi, bukan berarti produksi juga tinggi, hanya saja nilai produksi masih lebih tinggi dibanding MLG - 26.

Klon MLG – 45

Klon MLG – 45 memiliki tinggi tanaman tertinggi dibanding klon lainnya, disusul dengan klon Kentung, MLG – 38, BL, MLG – 26, MLG – 23. Secara alami, dalam tubuh tanaman sudah memproduksi hormon seperti auksin yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Secara fisiologi, auksin mempercepat pemanjangan dan pembesaran sel. Umumnya hormon terproduksi pada jaringan meristem aktif yang terdapat pada batang atas kemudian menyebar ke seluruh tubuh tumbuhan melalui floem atau parenkim (Fu dan Wang, 2011). Tinggi tanaman sangat berbedanyata antar klon yang diamati, hal ini sejalan dengan pengamatan Santoso (2015), tinggi tanaman 6 BST hanya dipengaruhi oleh varietas tebu yang digunakan. Hal ini juga didukung oleh penelitian Gomathi *et al.*, (2013) dan Smiullah *et al.*, (2013) yang menyatakan tinggi tanaman tebu dipengaruhi oleh genetik tanaman yang digunakan. Meskipun pada klon ini panjang ruas memiliki nilai tinggi bukan berarti panjang ruas dapat dijadikan ciri suatu klon. Hal ini berbeda dengan yang dialami Santoso *et al.*, (2015), dimana panjang ruas batang hanya dipengaruhi oleh varietas unggul yang digunakan. Selain itu, Smiullah *et al.*, (2013) dan Jamoza *et al.*, (2014) juga menjelaskan bahwa, jumlah dan panjang ruas batang dipengaruhi oleh interaksi antar genetik tanaman dengan lingkungan tumbuhnya, jadi genetik atau klon tidak berpengaruh tetapi lingkungan juga menentukan Untuk kerapatan stomata klon MLG – 45 menempati urutan tertinggi

dibanding klon lainnya dengan nilai 50.45 mm² dimana selanjutnya ada klon BL, MLG – 38, MLG – 23, MLG – 26 dan Kentung. Stomata terdiri atas sel penjaga dan sel penutup yang dikelilingi oleh beberapa sel tetangga. Mekanisme menutup dan membukanya stomata tergantung dari tekanan turgor sel tanaman, atau karena perubahan konsentrasi karbondioksida, berkurangnya cahaya dan hormon asam absisat. Pada Indikator berat basah klon ini menempati urutan tertinggi kedua setelah Kentung dengan nilai 6710.38 g dengan berat kering 1923.88 g yang berada di urutan ketiga tertinggi dari Kentung dan MLG – 38. Briks klon ini menempati posisi ketiga tertinggi yaitu 26.25 % pada batang atas, 26.38 % pada batang tengah dan pada batang bawah 26.85 %. Jadi pada klon ini memiliki nilai tinggi pada indikator tinggi tanaman, panjang ruas, jumlah klorofil, jumlah stomata dan berat basah. Dimana tinggi tanaman, panjang ruas, jumlah klorofil dan jumlah stomata berbanding lurus dengan berat basah. Semakin tinggi pertumbuhan batang tebu maka semakin sedikit jumlah anakannya, hal ini benar terjadi karena jumlah anakan yang tinggi menjadikan tinggi tanaman tidak optimal, pada klon ini jumlah anakan memiliki nilai rendah.

Buluh Lawang

Buluh Lawang memiliki nilai tinggi tanaman tertinggi keempat setelah MLG – 45, Kentung dan MLG – 38 yaitu 219.25. Pada luas daun, klon ini berada di urutan kedua tertinggi dengan nilai 9011.84 cm². Jumlah anakan ini berawal dari proses perbanyakan tunas tebu yang disebut tillering atau perbanyakan anakan dan berlangsung pada saat umur tebu 3 - 4 tetapi pada pengamatan yang dilakukan yaitu pada umur tanaman 6 – 8 bulan dan masih berlangsung pertambahan dan pengurangan jumlah anakan dengan jumlah anakan tertinggi adalah pada klon MLG – 38 dan BL klon sedangkan yang terendah adalah klon MLG – 23 dan MLG – 26 hal ini juga dibuktikan oleh penelitian Adinugraha (2016), dimana jumlah anakan tertinggi dibanding klon yang memiliki ciri sama dengan klon MLG – 26 dan Kentung.

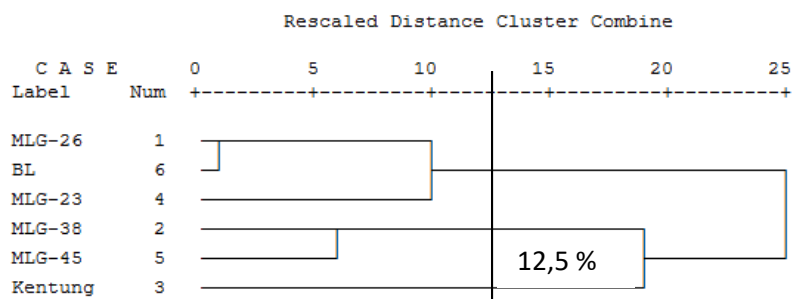
Batang tebu berfungsi sebagai sink dari hasil fotosintesis sehingga jumlah batang tebu merupakan faktor penentu utama dalam keberhasilan tanaman tebu. Meskipun klon ini tidak memiliki nilai tertinggi dibanding klon Kentung dan MLG – 38, tetapi masih memiliki nilai tinggi pada luas daun, diameter, jumlah anakan, laju pertumbuhan relatif pada berat basah, kerapatan stomata dan berat basah. Hal ini berbeda dengan data yang didapatkan, dimana meskipun jumlah anakan atau batang tinggi, diameter juga masih tinggi dan berbanding lurus dengan berat basah. Dimana peningkatan produktivitas tebu dapat dilakukan dengan meningkatkan jumlah batang dengan mengurangi tingkat kematian anakan akibat kompetisi.

Analisis Komponen Utama

Pada tabel 2 merupakan hasil analisis komponen utama, analisis ini muncul setelah data melalui proses standarisasi atau transformasi. Komponen utama muncul karena adanya kedekatan karakter dan akhirnya membentuk sebuah gerombol. Pengelompokan yang dilakukan menghasilkan 3 klaster, dimana tiap klaster terbentuk atas dasar persamaan karakter antar klon. Karakter tersebut dapat dilihat dari angka yang muncul. Apabila angka ≥ 0.75 maka pengaruh sangat kuat dalam pengelompokan klaster, angka $0.5 \leq x < 0.75$ cukup mempunyai pengaruh, < 0.5 kurang berpengaruh dalam pengelompokan. Angka yang dipertebal merupakan yang berpengaruh kuat dan memiliki kedekatan dalam pengelompokan klaster. Pada klaster 1, terdapat karakter tinggi tanaman, panjang ruas, briks batang atas tengah dan bawah yang memiliki kesamaan antar klon dan rata – rata memiliki nilai karakteristik rendah. Sedangkan pada klaster 2, terdapat tinggi tanaman, luas daun, panjang ruas dan kerapatan stomata yang memiliki kesamaan antar klon dalam satu klaster serta memiliki nilai karakteristik yang sedang. Pada klaster 3, karakter yang berpengaruh sangat kuat adalah diameter atas, tengah dan bawah, jumlah klorofil, kerapatan stomata, berat

Tabel 2. Nilai Komponen Utama pada Karakter Tanaman Tebu

Karakter	Komponen		
	1	2	3
Tinggi Tanaman	-.77562	.79309	.74067
Luas Daun	-.40863	.81682	-.40774
Diameter Batang Atas	-.18965	-.50177	1.57249
Diameter Batang Tengah	-.09119	-.59275	1.45907
Diameter Batang Bawah	-.07396	-.63079	1.48346
Panjang Ruas	-.79701	.87499	.64105
Jumlah Anakan	-.53418	.69245	.21763
Jumlah Klorofil	.34186	-.06319	-.89918
Laju Pertumbuhan Relatif	-.24135	.44822	-.17239
Kerapatan Stomata	-.06197	.87091	-1.55591
Berat Basah	-.64736	.30795	1.32619
Berat Kering	-.72467	.26975	1.63451
Briks Batang Atas	-.83863	.71743	1.08103
Briks Batang Tengah	-.84152	.71969	1.08518
Briks Batang Bawah	-.77851	.72350	.88851

**Gambar 1.** Dendrogram Analisis Kluster 6 Klon Tanaman Tebu

basah dan kering serta briks pada batang atas, tengah dan bawah dan memiliki nilai karakteristik tinggi.

Analisis Kluster

Pengklasteran individu berdasarkan karakter morfologi telah membawa banyak manfaat dalam pemuliaan tanaman, khususnya untuk melihat variasi plasma nutfah dan hubungan antar genotipe atau aksesi dari koleksi plasma nutfah. Pengklasteran ini tidak hanya pada karakter morfologi tetapi juga dapat dilakukan pada karakter fisiologi tanaman tebu.

Pada gambar 1. terlihat adanya garis terhubung antar klon yang mengartikan adanya perbedaan dan persamaan

karakteristik, selain itu juga dapat dilihat dari panjang – pendeknya garis yang terhubung satu sama lain untuk mengetahui kedekatan klon, jadi semakin pendek garis penghubung maka semakin banyak persamaan antar klon dan semakin ke kanan semakin banyak perbedaan membentuk kluster. Skala yang digunakan bukan koefisien tetapi menggunakan proses skala ulang (rescale) dengan batasan 0 – 25 %. Jumlah kluster yang terbentuk dapat dilihat dari skala tertinggi dikurangi skala terendah lalu dibagi 2, dan hasilnya adalah 12,5 %. Pada perpotongan tersebut terlihat adanya 3 kluster yang terbentuk.

Pada klon MLG – 26 dan BL memiliki kedekatan yang sangat dekat dilihat dari

garis yang berhubungan sangat pendek dengan kemungkinan hampir 0 perbedaannya. Sedangkan MLG – 26 dengan MLG – 23 berjarak 10% dan membentuk satu klaster. Persamaan ini terletak pada karakteristik tinggi tanaman, panjang ruas dan briks batang atas tengah dan bawah. Pada tinggi tanaman dari kedua klon adalah 208.42 cm dan 174.50 cm tidak memiliki perbedaan yang sangat jauh dibanding klon lainnya, sedangkan dengan BL yang memiliki tinggi tanaman 219.25 cm juga tidak terlalu jauh, untuk panjang ruas dari ketiga klon diketahui adalah 9.31 cm pada MLG – 23, 10.45 cm pada MLG - 26 dan 11.05 cm pada BL, dibandingkan dengan klon lainnya ketiga klon ini memiliki nilai rendah, hal ini juga terjadi pada briks ketiga batang. Apabila dihubungkan dengan tabel maka sepantasnya ketiga klon ini menjadi satu klon dengan membentuk klon 1. Sedangkan klon MLG – 38 berdekatan dengan klon MLG – 45 dengan skala 6 % dan membentuk klaster tersendiri, bila dihubungkan dengan karakteristik, persamaan tersebut terletak pada tinggi tanaman, luas daun, panjang ruas dan kerapatan stomata. Pada tinggi tanaman, kedua klon ini memiliki tinggi 238.75 cm dan 257.25 cm terlihat jelas bahwa tinggi tanama ini berbeda jauh dengan klaster sebelumnya, sedangkan luas daun meskipun berbeda jauh tetapi dibandingkan klon lainnya karakter inilah yang mendekati kesamaan karakteristik kedua klon yaitu 2344367.82 cm² pada klon MLG -38 dan 8190.02 cm². Sedangkan pada panjang ruas, nilai yang didapatkan memiliki nilai lebih tinggi dibanding klon pada klaster 1 dan memiliki kedekatan angka yaitu 12.04 cm pada klon MLG – 28 dan 13.36 cm pada klon MLG – 45 tetapi tidak lebih tinggi dibanding klon Kentung, selain itu ada pula karakter yang menonjol yaitu kerapatan stomata, kedekatan inilah yang akhirnya membentuk klaster 2. Berbeda dengan klon lainnya Kentung memiliki klaster tersendiri dengan skala 19 % dan memiliki ciri khas pada karakteristik diameter atas, tengah dan bawah, jumlah klorofil, kerapatan stomata, berat basah dan kering serta briks pada batang atas, tengah dan bawah dan bawah. Hal ini sangat terlihat jelas dari angka yang

didapatkan di lapang yang lebih tinggi dibanding klon lainnya.

KESIMPULAN

Didapatkan fenotip berbeda pada karakter 6 klon tanaman tebu yang diamati. Melalui analisis klaster, didapatkan pengelompokan berjumlah 3 klaster berdasarkan kemiripan karakter morfologi dan fisiologi. Klaster 1 memiliki tingkat kemiripan pada 5 karakter yaitu tinggi tanaman, panjang ruas, briks batang atas dan batang bawah, klaster ini terdiri dari klon MLG – 26, BL dan MLG – 23. Pada klaster 2 terdiri dari klon MLG – 38 dan MLG – 45 dengan kemiripan pada 4 karakter yaitu tinggi tanaman, luas daun, panjang ruas dan kerapatan stomata. Sedangkan pada klaster 3 terdapat klon Kentung, dengan ciri karakter yang menonjol adalah pada karakter diameter batang atas, tengah dan bawah, jumlah klorofil, kerapatan stomata, berat basah, berat kering serta briks batang atas, tengah dan bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, I, A. Nugroho dan K. P. Wicaksono. 2016.** Pengaruh asal bibit bud chip terhadap vase vegetatif 3 varietas tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(6): 468-477.
- Ahmed, M., Baiyeri K. P., and Echezona B. C. 2014.** Evaluation of Organic Mulch on the growth and yield of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) in a Southern Guinea Savannah of Nigeria. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 24(1): 329 – 335.
- Diana, N. E., Supriyadi, Djumali. 2016.** Pertumbuhan, Produktivitas dan Rendemen Pertanaman Tebu Pertama (Plant can) pada berbagai paket Pemupukan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 21(3): 159 – 166.
- Endres, L., Silvia, J. V., Ferreira, V. M. and Barbosa. 2010.** Photosynthesis and Water Relations in Brizilian Sugarcane. *The Open Agriculture Journal*. 4(1): 31 – 37.

- Fu F dan Wang Q. 2011.** Removal of heavy metal ions from wastewaters: a review. *Journal of Environmental Management*. 92(1): 407 - 418.
- Gomathi, R., P. N. G. Rao, P. Rakhiyappan, B. P. Sundara, and S. Shiyamala. 2013.** Physiological Studies on Ratoonability of Sugarcane Varieties under Tropical Indian Condition. *American Journal of Plant Science*. 4(1): 274 – 281.
- Jamoza, J. E., J. Owuoché, O. Kiplagat, and W. Opile. 2014.** Broad – sense Heritability Estimation and Corellation among sugarcane (*Saccharum spp.hybrids*) Yield and Some Agronomic Traits in Western Kenya. *International Journal of Agricultural Policy and Research*. 2(1): 16-25.
- Matsuoka, S. dan R. Stolf. 2012.** Sugarcane Tillering and Rationing: Key Factor for a Profitable Cropping, *Chapter 5 in: Goncalves. JF & Corella, KD (eds.) Sugarcane: Production, Cultivation, and Uses. Nova Science Publisher Inc. New York.* 138 – 156.
- Panwar, R. N., H. K. Keerjo, dan A. R. Keerjo. 2004.** Evaluation of sugarcane genotypes for yield contributing traits under thatta conditions. *Pakistan Journal Agriculture Restoration*. 18(1): 34 – 36.
- Riajaya, P. D. dan Kadarwati, F. Tri. 2016.** Kesesuaian Tipe Kemasakan Varietas Tebu pada Tipologi Lahan Bertekstur Berat, Tadah Hujan, dan Drainase Lancar. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Karangploso, Malang. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 8(2): 85 – 97.
- Santoso, B., Mastur. Djumali. Nungraheni, S. Diyah. 2015.** Uji Adaptasi Varietas Unggul Tebu pada Kondisi Agroekologi Lahan Kering. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Karangploso. Malang. *Jurnal Littri*. 21(3). 109-116.
- Smiullah, F. A. Khan, U. Ijaz, and Abdullah. 2013.** Genetic Variability of Different Morphological and Yield Contributing Traits in Different Accession of *Saccharum officinarum* L. *Universal Journal of Plant Science*. 1(2): 43 – 48