

## **UJI KERAGAMAN PERTUMBUHAN DAN DAYA TAHAN SERANGAN LUKA API PADA BEBERAPA KLON UNGGUL HARAPAN TANAMAN TEBU DI MEDIA POLYBAG**

### ***GROWTH DIVERSITY TEST AND SUGARCANE SMUT IN SEVERAL SUGARCANE CLONES IN POLYBAG***

Zahrn Nafisa<sup>1\*</sup>, Setyo Budi<sup>2</sup>, Suhaili<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatra No. 101 GKB, Kec. Kebomas, Kab. Gresik, Jawa Timur, Kode Pos: 61121

\*Email : [zahrunnafia@gmail.com](mailto:zahrunnafia@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Permintaan gula yang terus meningkat tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas gula karena faktor iklim, terbatasnya ketersediaan varietas unggul baru dan serangan hama pada tebu. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tebu dan tahan terhadap serangan hama adalah dengan menyediakan bahan tanam (bibit) yang berkualitas melalui pemuliaan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman pertumbuhan dan ketahanan terhadap serangan hama penyakit kebakaran pada beberapa klon tebu unggul di media polybag. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik di Desa Klangonan, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. Penelitian dimulai pada bulan Maret 2023 dan berlangsung hingga 16 Agustus 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 11 klon tebu. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Tiga sampel dibuat untuk setiap perlakuan. Variabel yang diamati adalah kualitatif (karakteristik morfologi batang, daun dan mata tunas) dan kuantitatif (tinggi batang, jumlah daun, jumlah anakan, intensitas serangan penyakit dan gejala serangan). Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif, Anova, uji BNT pada taraf 5%, uji korelasi, uji heritabilitas dan nilai keragaman genetik. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada variabel tinggi batang, jumlah daun dan jumlah anakan. Tingkat serangan penyakit luka api belum muncul pada 11 klon, namun sudah menunjukkan gejala serangan. Nilai heritabilitas dan keragaman genetik dalam kategori tinggi tercatat untuk sifat tinggi batang (10,4%), jumlah anakan (78, 53%) dan dalam kategori agak rendah untuk sifat jumlah daun (3,37%).

Kata kunci : *Luka api, klon tebu, pertumbuhan*

#### **ABSTRACT**

The increasing demand for sugar is not matched by an increase in sugar productivity due to climatic factors, limited availability of new superior varieties and pest attacks on sugarcane. One way to increase sugarcane productivity and resistance to pests is to provide quality planting material (seeds) through artificial breeding. This study aims to determine the diversity of growth and resistance to fire disease pests in several superior sugarcane clones in polybag media. The research was conducted at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Muhammadiyah Gresik University in Klangonan Village, Kebomas District, Gresik Regency. The research began in March 2023 and lasted until August 16, 2023. This study used a single-

factor Completely Randomized Design (CRD) with 11 sugarcane clones. Each treatment was repeated three times. Three samples were made for each treatment. The observed variables were qualitative (morphological characteristics of stems, leaves and shoots) and quantitative (stem height, number of leaves, number of tillers, disease attack intensity and attack symptoms). Data analysis was conducted using descriptive analysis, Anova, BNT test at 5% level, correlation test, heritability test and genetic diversity value. The results showed a significant difference in the variables of stem height, number of leaves and number of tillers. The level of fire wound disease attack has not appeared in 11 clones, but has shown symptoms of attack. Heritability and genetic diversity values in the high category were recorded for stem height (10.4%), number of tillers (78, 53%) and in the rather low category for the number of leaves (3.37%).

Keywords: *Sugarcane smut, sugarcane clones, growth*

## PENDAHULUAN

Peningkatan produktivitas gula tidak sebanding dengan peningkatan kebutuhan gula. Faktor iklim, gagal panen, jumlah varietas unggul yang terbatas, dan serangan hama dan penyakit tanaman tebu dapat menyebabkan penurunan produksi tebu. Produksi gula turun rata-rata 10% akibat serangan penyakit. (Wahyuni *et al.*, 2016). Serangan hama yang terjadi pada tebu masa kini sangat banyak dan berat sehingga dapat mengurangi kualitas kadar nira pada tanaman tebu tersebut (Syaeful, 2013).

Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas tebu yaitu varietas yang ditanam para petani mengalami penurunan kepekaan terhadap serangan penyakit luka api diantaranya varietas Bululawang yang dilepas pemerintah tahun 2004/2005 dan sekarang mengalami degenerasi genetik, sehingga diperlukan perakitan varietas unggul baru tahan terhadap serangan hama dan penyakit.

Penyakit luka api adalah penyakit tanaman tebu utama yang menyerang. Penyakit ini dapat menyebabkan kerugian yang signifikan pada produksi tebu, kuantitas dan kualitas tebu yang dihasilkan, termasuk rendemen tebu, dan dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga lebih dari 60% dari varietas tebu yang rentan (Bhuiyan, 2012). Menurut beberapa

penelitian, tanaman tebu ratoon memiliki kemungkinan lebih besar kehilangan hasil perkebunan tebu karena luka api dibandingkan dengan plant-cane. Menurut Que *et al.*, (2014), penyakit luka api mengurangi hasil tanaman dari 30% hingga tidak dapat dipanen, tergantung pada seberapa tahan tanaman terhadap patogen tersebut. Tanaman ratoon kehilangan hasil lebih banyak daripada tanaman plant cane. (Lal *et al.*, 2009).

Pemilihan bahan tanam varietas unggul baru yang berkualitas dan tahan serangan luka api sangat penting dalam pengambilan keputusan dalam proses penanaman tanaman tebu. Informasi tentang jenis-jenis varietas unggul baru tebu yang tahan terhadap serangan penyakit luka api juga diperlukan. Salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tebu dan tahan serangan luka api adalah menyediakan bahan tanam (bibit) yang berkualitas dengan cara persilangan buatan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik berada di Desa Klagonan, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik, dari Maret 2023 hingga 16 Agustus 2023. Jenis tanah yang digunakan yaitu tanah grumusol.

Alat penelitian termasuk cangkul, papan label, meteran, sarung tangan kain, RHS chart, tali rafia, polybag ukuran 30x30 dan alat tulis

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah klon SB27, klon SB28, klon SB30, klon SB31, klon SB32, klon SB33, klon SB34, klon SBHijau, klon SB 200, Klon Bululawang, Klon PS 881 yang diperoleh dari kebun percobaan Fakultas Pertanian dan inokulum jamur *Ustilago scitaminea* diperoleh dari BPTP Surabaya.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu 11 macam klon tebu meliputi : K1 (SB27), K2 (SB28), K3 (SB30), K4 (SB31), K5 (SB32), K6 (SB33), K7 (SB34), K8 (SBHijau), K9 (SB200), K10 (PS 881), K11 (Bululawang). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Penetapan sampel tanaman sebagai sampel pengamatan dilakukan secara random sampel. Setiap perlakuan ditetapkan 3 sampel dengan jumlah yang diamati sebanyak  $33 \times 3 = 99$  tanaman sampel. Variabel yang diamati yaitu variabel kualitatif (karakter morfologi batang, daun dan mata tunas) dan variabel kuantitatif (tinggi batang, jumlah daun, jumlah anakan, intensitas serangan penyakit dan gejala serangan). Analisis data pada penelitian ini menggunakan deskriptif analitis, Anova, uji F 5% jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan uji BNT 5%, uji korelasi, uji heritabilitas dan nilai keragaman genetik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Lingkungan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik, Desa Klagonan, Kecamatan Kebomas, Gresik dengan jenis tanah grumusol. Rata-rata iklim pada bulan April-Juni 2023 di Kabupaten Gresik yaitu rata-rata suhu 28.2-28.9 °C, kelembapan rata-rata 78.1-84.4%, rerata curah hujan 0.1-7.3 mm/hari, lamanya sinar matahari 6-9 jam/hari (BMKG, 2023).

**Table 1 Data Rata-Rata Iklim Kabupaten Gresik**

Periode Waktu	Data Rata-rata Iklim Harian			
	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Curah Hujan (mm)	Sinar Matahari (jam)
April	28.3	84.4	3.6	6.0
Mei	28.8	80.2	7.3	7.3
Juni	28.9	78.1	0.1	9.0

Sumber : (BMKG, 2023)

### Tinggi Batang Tanaman Tebu

Berdasarkan tabel 2 rata-rata tinggi batang menunjukkan perbedaan sangat nyata antara perlakuan klon pada umur 4 mst dan 6 mst dan berbeda nyata pada umur pengamatan 2 mst, 7 mst dan 8 mst. Hasil uji BNT pada taraf signifikan 5% tinggi batang pada varietas PS 881 menghasilkan tinggi batang tertinggi walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata tinggi batang PS 881 adalah 29 cm pada umur 2 mst, 65.5 cm pada umur 4 mst, 79.2 cm pada umur 6 mst, 85.5 cm pada umur 7 mst dan 86.7 cm pada umur 8 mst. Tinggi batang terendah terdapat pada klon SB30 umur 4, 6, 7 mst dan 8 mst dengan rata-rata 26.6 cm, 36.1 cm, 49.9 cm dan 53.1 cm. Data tinggi batang tanaman tebu disajikan pada tabel 2.

**Table 2 Rata-rata Tinggi Batang 11 Klon Tanaman Tebu Umur 2-8 MST**

Perlakuan	Umur Pengamatan									
	2 MST		4 MST		6 MST		7 MST		8 MST	
K1 (SB27)	13.2	ab	41.2	bc	51.4	bc	68.0	ab	68.3	ab
K2 (SB28)	20.7	bc	39.5	bc	52.7	bc	67.6	ab	70.2	bc
K3 (SB30)	14.5	ab	26.6	a	36.1	a	49.9	a	53.1	a
K4 (SB31)	7.4	a	32.5	ab	38.2	ab	56.0	ab	62.4	ab
K5 (SB32)	11.5	ab	36.2	ab	50.0	ab	54.2	ab	64.0	ab
K6 (SB33)	20.3	bc	33.7	ab	49.1	ab	56.8	ab	60.2	ab
K7 (SB34)	26.1	d	32.6	ab	47.2	ab	64.1	ab	67.4	ab
K8 (SBHijau)	21.3	bc	42.0	bc	55.9	cd	69.7	ab	76.3	bc
K9 (SB200)	19.4	bc	38.1	bc	54.1	cd	64.2	ab	68.0	ab
K10 (PS 881)	29.0	e	65.5	e	79.2	e	85.8	d	86.7	d
K11 (BULULAWANG)	17.2	ab	47.0	d	63.0	d	75.2	cd	77.9	c
BNT 5%	10.5	*	11.2	**	14.6	**	17	*	17	*

Keterangan : Nilai pada kolom yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, tn: tidak beda nyata.

### Jumlah Daun

Berdasarkan tabel 3 rerata jumlah daun menunjukkan tidak nyata pada perlakuan klon umur pengamatan 2, 6, 7 dan 8 mst, tetapi berbeda nyata pada umur pengamatan 4 mst. Hasil uji BNT taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa klon SBHijau berbeda nyata tertinggi dengan rata-rata 4.0 pada umur 4 mst dibandingkan dengan klon SB27 dengan rata-rata 2.9. Pada umur 2 mst klon SB34 memiliki rata-

rata tertinggi dengan rata-rata 2.0 dibandingkan dengan klon SB31 dengan rata-rata terendah 0.2. Pada umur 6 mst rata-rata tertinggi pada klon SB28 dengan rata-rata 4.8, sedangkan rata-rata terendah pada klon SB33 yakni 3.9. Pada umur 7 dan 8 mst rata-rata tertinggi pada klon SBHijau dengan rata-rata 4.3 dan 4.5, sedangkan rata-rata terendah pada klon SB33 yakni 3.6 dan 3.8. Data jumlah daun tanaman tebu disajikan pada tabel 3.

**Table 3 Rata-rata Jumlah Daun 11 Klon Tanaman Tebu Umur 2-8 MST**

PERLAKUAN	Umur Pengamatan				
	2 MST	4 MST	6 MST	7 MST	8 MST
K1 (SB27)	0.4	2.9 a	4.7	3.8	4.2
K2 (SB28)	1.3	3.3 ab	4.8	4.1	4.4
K3 (SB30)	1.0	3.0 ab	4.2	3.6	3.9
K4 (SB31)	0.2	3.2 ab	4.3	3.8	4.1
K5 (SB32)	0.6	3.2 ab	4.4	3.8	4.1
K6 (SB33)	1.3	3.3 ab	3.9	3.6	3.8
K7 (SB34)	2.0	3.2 ab	4.3	3.8	4.1
K8 (SBHijau)	1.8	4.0 e	4.7	4.3	4.5
K9 (SB200)	1.4	3.8 cd	4.4	4.1	4.3
K10 (PS 881)	1.7	3.9 d	4.6	4.2	4.4
K11 (BULULAWANG)	1.1	3.7 cd	4.2	3.9	4.1
BNT 5%	tn	0.6 *	tn	tn	tn

Keterangan : Nilai pada kolom yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, tn: tidak beda nyata.

#### Jumlah Anakan

Berdasarkan tabel 4 rerata jumlah anakan menunjukkan tidak nyata pada perlakuan klon umur 2, 4, 6 dan 8 mst, tetapi berbeda nyata pada umur pengamatan 7 mst. Pada umur pengamatan 2 mst anakan tanaman tebu belum muncul, anakan tebu

mulai muncul pada saat tebu berumur 4 mst. Hasil uji BNT taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa klon SB31 dan klon SB32 menunjukkan beda nyata tertinggi dengan rata-rata 1.6 pada umur 7 mst. Data jumlah anakan tebu disajikan pada tabel 4.

**Table 4 Rata-rata Jumlah Anakan 11 Klon Tanaman Tebu Umur 2-8 MST**

PERLAKUAN	Umur Pengamatan				
	2 MST	4 MST	6 MST	7 MST	8 MST
K1 (SB27)	0.0	0.0	0.0	0.0 a	0.0
K2 (SB28)	0.0	0.0	0.0	0.0 a	0.0
K3 (SB30)	0.0	0.2	0.3	0.7 ab	0.6
K4 (SB31)	0.0	0.2	0.7	1.6 c	1.0
K5 (SB32)	0.0	0.0	0.7	1.6 c	0.9
K6 (SB33)	0.0	0.0	0.0	0.0 a	0.0
K7 (SB34)	0.0	0.2	0.2	0.1 ab	0.2
K8 (SBHijau)	0.0	0.2	0.0	0.0 a	0.0
K9 (SB200)	0.0	0.0	0.2	0.2 ab	0.3
K10 (PS 881)	0.0	0.2	0.3	0.7 ab	0.6
K11 (BULULAWANG)	0.0	0.0	0.4	0.9 ab	0.7
BNT 5%	tn	tn	tn	0.9 **	tn

Keterangan : Nilai pada kolom yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, tn: tidak beda nyata.

**Gejala Serangan Patogen *Ustilago Scitamineum***

Gejala serangan patogen *Ustilago Scitamineum* terlihat setelah 2 minggu pemberian patogen. Gejala serangan yang terlihat pada tanaman tebu yg terserang

patogen *Ustilago Scitamineum* Sydow yakni, pertumbuhan yang lambat, diameter batang kecil, daun kecil dan sempit, pertumbuhan anakan yang cepat dan banyak. Berikut ini beberapa contoh tanaman tebu yang terserang :



**Gambar 1.** Gejala Serangan Patogen *Ustilago Scitamineum*

Keterangan : a) Diameter Batang Kecil Pada Klon SB33 umur 7 mst; b) Daun Mengecil Pada Klon SB33 umur 7 mst; c) Pertumbuhan Anakan Pada Klon SB33 umur 7 mst

**Intensitas Serangan Penyakit (%)**

Hasil penelitian terhadap tingkat serangan penyakit luka api pada tanaman

tebu di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik, dapat dilihat pada tabel 5.

**Table 5. Tingkat Serangan Penyakit Luka Api Pada Tanaman Tebu**

Perlakuan	Ulangan 1			Ulangan 2			Ulangan 3			Total	Intensitas Serangan (%)	Kategori Serangan
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
K1 (SB27)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K2 (SB28)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K3 (SB30)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K4 (SB31)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K5 (SB32)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K6 (SB33)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K7 (SB34)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K8 (SBHijau)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K9 (SB200)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K10 (PS 881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada
K11 (BULULAWANG)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak Ada

Hasil pengamatan tingkat serangan penyakit luka api menunjukkan bahwa tidak ada tingkat serangan penyakit luka api pada 11 klon. Gejala serangan muncul setelah 2 minggu pemberian patogen *Ustilago Scitamineum*.

### Korelasi

Hubungan linier antara variabel ditentukan melalui analisis korelasi. Hasil uji korelasi pada pertumbuhan tanaman tebu ditunjukkan pada tabel 6.

**Table 6. Analisis Korelasi Umur 8 MST**

	TB	JD
JD	0,698 0,017 **	
JA	-0,090 0,792	-0,219 0,518

### Heritabilitas

Heritabilitas digunakan untuk mengukur sifat keturunan yang dimiliki sebuah tanaman. Nilai heritabilitas yang digunakan adalah heritabilitas dalam arti

luas. Tujuan analisis keragaman genetik adalah untuk mengetahui sifat tanaman yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan pengaruh genetik. Analisis heritabilitas disajikan pada tabel 7.

**Table 7. Nilai Heritabilitas dalam Artian Luas**

Variabel Pengamatan	Nilai Heritabilitas	Kategori
Tinggi Batang	0.34	Cukup Tinggi
Jumlah Daun	0.33	Cukup Tinggi
Jumlah Anakan	0.32	Cukup Tinggi

Keterangan:  $H^2$ : rendah = < 0,20, cukup tinggi = 0,20-0,50, tinggi = >0,50

### Koefisien Keragaman Genetik dan Koefisien Keragaman Fenotip

Analisis koefisien keragaman fenotip (KKF) dan koefisien keragaman genetik (KKG) dilakukan untuk mengetahui sifat tanaman yang dipengaruhi oleh tingkat pengaruh genetik dan lingkungan. Analisis KKG dan KKF ditunjukkan pada Tabel 8.

**Table 8. Nilai KKG dan KKF**

Variabel Pengamatan	Nilai KKG(%)	Kategori	NilaiKKF(%)	Kategori
Tinggi Batang	10.41	Sedang	17.96	Sedang
Jumlah Daun	3.37	Rendah	5.87	Rendah
Jumlah Anakan	78.54	Tinggi	139.90	Tinggi

Keterangan : Nilai KKG (rendah = <5%, sedang = 5-14%, tinggi = >14,5%), Nilai KKF (rendah = 0-10%, sedang =10-20%, tinggi = >20%),

## Pembahasan

### Pertumbuhan 11 Klon Tanaman Tebu

Berdasarkan tabel 2 rerata tinggi batang menunjukkan berbeda sangat nyata pada perlakuan klon umur 4 mst dan 6 mst dan berbeda nyata pada umur pengamatan 2 mst, 7 mst dan 8 mst. Hasil uji BNT taraf signifikan 5% tinggi batang pada varietas PS 881 menghasilkan tinggi batang tertinggi walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata tinggi batang PS 881 yaitu 29 cm pada umur 2 mst, 65.5 cm pada umur 4 mst, 79.2 cm pada umur 6 mst, 85.5 cm pada umur 7 mst dan 86.7 cm pada umur 8 mst. Tinggi batang terendah terdapat pada klon SB30 pada umur 4, 6, 7 mst dan 8 mst dengan rata-rata 26.6 cm, 36.1 cm, 49.9 cm dan 53.1 cm. Hasil analisis pertumbuhan hal ini dikarenakan karakter genetik yang diwariskan tetuanya dan adaptasi kondisi lingkungan sekitar. Faktor genetik yang diduga kuat mewariskan sifat dari tetuanya dalam penambahan ruas batang tebu terjadi pada sel. Gen bertanggung jawab atas sintesis enzim, yang memungkinkan mereka untuk mengatur proses kimia yang terjadi dalam sel.

Suhu rata-rata 28,2°C dan nilai pH rerata 7 menunjukkan bahwa lingkungan ini ideal untuk aktivitas enzim SAI dan CWI; ini memungkinkan mereka melakukan pemanjangan sel pada batang tanaman tebu. Faktor genetik internal memengaruhi sensitivitas dan adaptasi lingkungan setiap klon SB. Faktor tersebut menunjukkan bahwa tanaman memiliki kemampuan masing-masing dalam beradaptasi dan adanya perbedaan kepekaan dengan kondisi sekitarnya (Ardiansyah dan Purwono, 2015).

Percobaan terhadap 11 klon tanaman tebu menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam umur pengamatan

antara 2, 4, 6, 7 dan 8 mst, dengan rata-rata tertinggi pada PS 881. Dengan diduga besarnya faktor genetik yang mewarisi sifat ruas batang tebu, PS 881 yang memiliki nilai rerata tertinggi menunjukkan tetuanya memiliki sifat unggul tersebut dibandingkan 10 klon lainnya. Adanya pengaruh pada aktivitas sel ruas batang tanaman tebu untuk dapat bertambah panjang akibat hasil fotosintesis yang berkaitan erat dengan sinar matahari (Yulianingtyas, Sebayang dan Tyasmoro, 2015).

Berdasarkan tabel 3 rata-rata jumlah daun menunjukkan tidak nyata pada perlakuan klon umur pengamatan 2, 6, 7 dan 8 mst, tetapi berbeda nyata pada umur pengamatan 4 mst. Hasil uji BNT taraf signifikan 5% menunjukkan klon SBHijau berbeda nyata tertinggi dengan rata-rata 4.0 pada umur 4 mst dibandingkan dengan klon SB27 dengan rata-rata 2.9.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan dan faktor genetik mempengaruhi penambahan dan pembentukan daun. Genetik tanaman tebu menghasilkan hormon seperti auksin dan sitokinin untuk membantu pertumbuhan tanaman seperti membelah dan mengembangkan sel-sel untuk membentuk daun. Faktor lingkungan seperti cahaya, air, dan unsur hara juga diperlukan oleh tanaman untuk membelah dan mengembangkan sel-sel untuk membentuk daun. (Wahyudi *et al.*, 2022). Cahaya matahari sangat penting untuk berbagai proses fisiologis, termasuk pembentukan klorofil, pembukaan dan penutupan stomata, dan pengaturan permeabilitas dinding sel (Koryati *et al.*, 2021).

Durasi penyinaran matahari selama penelitian berlangsung adalah 6-9 jam/hari yang mendekati penyinaran matahari optimal untuk pertumbuhan tanaman tebu. Waktu optimal penyinaran

matahari untuk pertumbuhan tanaman tebu yaitu 7-9 jam/hari. Kelembaban udara dengan nilai 78.1-84.4% menunjukkan bahwa kondisi lingkungan cukup mendukung untuk pertumbuhan tanaman tebu termasuk proses fisiologis yang terjadi pada bagian daun. Kondisi optimal untuk pertumbuhan tanaman tebu dengan tingkat kelembaban tinggi yang berkisar 80-85%.

Berdasarkan tabel 4 rata-rata jumlah anakan menunjukkan tidak nyata pada perlakuan klon umur 2, 4, 6 dan 8 mst, tetapi berbeda nyata pada umur pengamatan 7 mst. Pada umur pengamatan 2 mst anakan tanaman tebu belum muncul, anakan tebu mulai muncul pada saat tebu berumur 4 mst. Hasil uji BNT taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa klon SB31 dan klon SB32 menunjukkan beda nyata tertinggi dengan rata-rata 1.6 pada umur 7 mst.

Berdasarkan hasil analisa tersebut, faktor yang berpengaruh yaitu faktor genetik dan lingkungan. Genetik dalam tanaman akan memproduksi hormon seperti auksin yang mempercepat pemanjangan dan pembesaran sel. Fase pertumbuhan yang disebut pertumbuhan dan perkembangan sel-sel pertumbuhan yang aktif dimulai pada umur tiga bulan dan mencakup munculnya anakan dan pembentukan rumpun. Pertumbuhan anakan tanaman tebu berlanjut hingga empat hingga dua belas minggu. Pada proses ini, air, sinar matahari, hara N dan P, dan oksigen untuk pernapasan dan pertumbuhan akar membantu pertumbuhan tunas anakan. Jika sinar matahari kurang atau tanah terlalu padat, pertumbuhan tunas anakan akan terganggu.

### **Korelasi**

Analisis korelasi pada perbedaan klon tanaman tebu yang diamati pada umur pengamatan 8 MST yang disajikan pada tabel 4.6 menunjukkan hubungan

korelasi yang positif antara tinggi batang (TB) dan jumlah daun (JD). Ini menunjukkan bahwa tanaman tebu memiliki lebih banyak daun ketika batangnya lebih tinggi. Pertambahan jumlah daun pada tanaman digunakan dalam proses fotosintesis dimana hasil dari fotosintesis dapat menjadi sumber makanan dan energi untuk pertumbuhan batang.

Hubungan korelasi juga terjadi antara variabel tinggi batang (TB) dengan jumlah anakan (JA) tanaman tebu. Namun hubungan kedua variabel tersebut negatif atau tidak searah. Dapat diartikan bahwa apabila semakin tinggi batang tanaman maka semakin sedikit jumlah anakan. Pertumbuhan tinggi batang dapat dipengaruhi oleh sinar matahari. Pengaruh sinar matahari ini berkaitan erat dengan kandungan hormon dalam jaringan tanaman salah satunya hormon auksin yang mempercepat pemanjangan dan pembesaran sel.

### **Heritabilitas**

Nilai heritabilitas menunjukkan seberapa besar perbedaan penampilan karakter yang disebabkan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Karena tingkat heritabilitasnya yang tinggi, sifat tersebut memiliki banyak variabilitas genetik, sehingga dapat digunakan dalam program pemuliaan tanaman untuk perbaikan genetik. Heritabilitas arti sempit melihat dampak ragam aditif terhadap keragaman fenotip, sedangkan heritabilitas arti luas melihat keragaman genetik secara keseluruhan. Jika dibandingkan dengan faktor lingkungan, pengaruh genetik lebih kecil dan tidak signifikan. (Umarie dan Holil, 2016).

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa variabel dalam kategori heritabilitas cukup tinggi, yaitu tinggi batang, jumlah daun, dan jumlah anakan, masing-masing memiliki nilai  $H^2$  0,34, 0,33, dan 0,32. Ini menunjukkan bahwa faktor genetik

lebih berpengaruh daripada faktor lingkungan, sehingga penggunaan varietas terbaik dalam praktik budidaya sudah cukup untuk mencapai hasil yang optimal. Karena faktor genetik lebih dominan dalam hal pewarisan sifat, faktor genetik mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Perbedaan dalam pertumbuhan dan produktivitas tebu disebabkan oleh perbedaan kultivar, dan klon tebu dengan faktor genetik cekaman tinggi sangat mempengaruhi produktivitas. Kandungan sukrosa yang tinggi dan potensi hasil yang tinggi dikaitkan dengan tingkat brix yang tinggi. (Budi *et al.*, 2022).

### **Keragaman Genetik Berbagai Klon Tanaman Tebu**

Tabel 4.8 menunjukkan hasil analisis keragaman genetik tanaman tebu, yang menunjukkan bahwa variabel jumlah anakan memiliki kategori KKG tinggi (78.54%), KKG sedang pada variabel tinggi batang (10.41%), dan KKG rendah pada variabel jumlah daun (3.37%). Variabel jumlah anakan memiliki kategori KKF tinggi (139.90%), KKF sedang pada variabel tinggi batang (17.96%), dan KKF rendah pada variabel jumlah daun (5.87%).

Hasil analisis keragaman genetik menunjukkan adanya pengaruh genetik dan lingkungan pada variabel pertumbuhan tebu sehingga akan mengakibatkan perbedaan pertumbuhan tebu. Pernyataan ini sesuai dengan Putri (2018) adanya interaksi genotipe dan lingkungan menyebabkan perbedaan performa suatu klon tergantung dari lingkungan tanaman tumbuh. Variabilitas dalam suatu sifat (karakter) tertentu menggambarkan bagaimana sifat itu bisa selalu berubah untuk menanggapi pengaruh lingkungan dan genetik (Institut Teknologi Budi Utomo. 2010).

Nilai KKF yang tinggi menunjukkan adanya pengaruh

lingkungan. Pernyataan ini sesuai dengan Kumar *et al.*, (2018) nilai numerik koefisien variasi fenotip yang lebih tinggi dari pada genotipnya menunjukkan bahwa variasi nyata tidak hanya disebabkan oleh genotip tetapi juga karena pengaruh lingkungan. Nilai KKG tinggi mengakibatkan variabilitas sifat semakin luas sehingga dapat meningkatkan kemajuan genetik seleksi (Thoyibah, 2019).

### **Serangan Penyakit Luka Api pada Tanaman Tebu**

Hasil pengamatan tingkat serangan penyakit luka api menunjukkan bahwa tidak ada serangan pada tanaman tebu yang sedang diteliti tetapi gejala serangan sudah mulai muncul salah satu contohnya pada klon SB33. Hal ini bisa disebabkan karena faktor genetik ataupun lingkungan. Secara umum gen ketahanan tanaman dapat diwariskan dari induk ke keturunannya (Aitken *et al.*, 2012). Saat ini, spesies *saccharum* yang dibudidayakan merupakan hasil persilangan antara spesies tertentu (*S.officinarum* dengan *S. spontaneum* atau *S. robustum*), yang dikenal sebagai proses nobilisasi, di mana induk betina mengambil peran sebagai induk. *S. officinarum* menyumbang kualitas atau kadar gula, dan tetua jantan menyumbang kekuatan pertumbuhan dan ketahanan penyakit untuk keturunannya. Ketahanan tebu terhadap penyakit luka api dipengaruhi oleh bentuk mata tunas dan bagaimana tanaman merespon patogen setelah masuk ke dalam jaringan tanaman inangnya.

Kelembaban tanah sangat memengaruhi kemampuan spora *S. scitamineum* untuk bertahan hidup di dalam tanah. Pada kondisi kering, spora dapat bertahan lebih lama daripada pada kondisi basah. Sebaliknya, pada kondisi kering, spora dapat berkecambah hingga 70% bahkan setelah bertahan lebih dari 200 hari (Abdou *et al.*, 1990; Bhuiyan *et*

al., 2009). Bhuiyan *et al.* (2009) juga menemukan bahwa spora *S. scitamineum* bertahan selama lebih dari 24 minggu pada kondisi kelembaban tanah 0%. Sebaliknya, pada kondisi kelembaban tanah 30%, spora bertahan selama 12 minggu.

Menurut Hoy *et al.* (1991) dan Akalach & Touil (1996), kondisi lingkungan, terutama suhu, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan penyakit luka api. Suhu tinggi (30-35 °C) dianggap sebagai kondisi yang menguntungkan perkembangan penyakit. Suhu berkisar antara 28% selama penelitian, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan spora jamur *S. scitamineum*.

Banyak varietas tebu unggulan berdaya hasil tinggi dan tahan penyakit luka api telah dilepaskan dalam 10 tahun terakhir, antara lain PS 881, PS 882, Tolangohula 1, Tolangohula 2, GMP 3, GMP 4, Cening, Kentung, VMC 76-16, Kidang . Kencana, PSDK 923 dan NSI 41 (P3GI, 2018). Namun, Rott *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa penanaman kultivar tebu tahan penyakit dapat berdampak pada populasi patogen, atau bahkan ras patogen tertentu yang ada di lokasi tertentu. Patogen atau jenis patogen baru dapat mengatasi ketahanan gen penyakit setelah gen ketahanan penyakit ditambahkan. Sebaliknya, Braithwaite *et al.* (2004) menemukan bahwa keragaman genetik *S.scitamineum* tidak berubah selama 10 tahun, menunjukkan perubahan genetik yang sangat lambat.

### KESIMPULAN

1. Klon SB27, SB28, SB30, SB31, SB32, SB33, SB34, SB200, SBHijau, PS 881 dan Bululawang masing-masing memiliki karakter morfologi berbeda yang bisa dilihat dari bentuk

dan warna batang, mata tunas dan juga daun.

2. Rata-rata Tinggi Batang tertinggi pada umur pengamatan 2, 4, 6, 7 dan 8 mst yaitu PS 881 dengan rata-rata 29 cm, 65.5 cm, 79.2 cm, 85.5 cm dan 86.7 cm. Rata-rata Jumlah daun tertinggi pada umur 2 mst yaitu 2.0 pada klon SB34, umur 4 dan 8 mst yaitu 4.0 dan 4.5 pada klon SBHijau, umur 6 mst yaitu 4.8 pada klon SB28. Rata-rata tertinggi jumlah anakan pada umur 4, 6, 7 dan 8 mst yaitu 0.2, 0.7, 1.6 dan 1.0 pada klon SB31.
3. Tingkat serangan luka api pada 11 klon masih belum ada tetapi gejala serangan sudah terlihat. Gejala serangan yang nampak salah satunya ditunjukkan pada klon SB33.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Surabaya yang telah memberikan bantuan inokulum patogen *Ustilago Scitamineum*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdou, Y., Moursy, M., Abdel-Fattah, M., Mansour, I., 1990. Effects of temperature and certain cultural practices on longevity of teliospores of *Ustilago scitaminea*. Bull. Fac. Agric. Univ.Cairo 41, 511–520.
- Aitken, K., Bhuiyan, S., Berkman, P., Croft, B., McNeil, M., 2012. Investigation of the genetic mechanisms of resistance to smut in sugarcane. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 1–9.
- Ardiansyah, B. dan Purwono. 2015. Mempelajari Pertumbuhan dan Produktivitas Tebu (*Saccharum officinarum* L.) dengan Masa

- Tanam Sama pada Tipologi Lahan Berbeda. *Bul. Agrohorti* 3 (3) : 357-365
- Bhuiyan, S., Croft, B., Cox, M., 2009. Survival of sugarcane smut teliospores under South East Queensland conditions. *Proc Aust Soc Sugar Cane Technol* 135–144.
- Bhuiyan, S., Croft, B., James, R., Cox, M., 2012. Laboratory and field evaluation of fungicides for the management of sugarcane smut caused by *Sporisorium scitamineum* in seedcane. *Australas. Plant Pathol* 41, 591–599.
- BMKG. 2023. *Data Iklim Harian*. <https://dataonline.bmkg.go.id/home>.
- Budi, S., dan S. Sasmita. 2015. "Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah." *UMMPRESS* 54-140.
- Braithwaite, K., Bakkeren, G., Croft, B., Brumbley, S., 2004. Genetic variation in a worldwide collection of the sugarcane smut fungus *Ustilago scitaminea*. *Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol* 48–56.
- Hoy, J., Grisham, M., Chao, C., 1991. Production of sori and dispersal of teliospores of *Ustilago scitaminea* in Louisiana. *Phytopathology* 81, 574–579.
- Koryati, T., D. W. Purba, D. R. Surjaningsih, J. Herawati, D. Sagala, S. R. Purba, M. Khairani, et al. 2021. *Fisiologi Tumbuhan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Lal, R., Sinha, O., Bhatnagar, S., Lal, S., Awasthi, S., 2009. Biological control of sugarcane smut (*Sporisorium scitamineum*) through botanicals and *Trichoderma viride*. *Sugar Tech* 11, 381–386.
- Nurazizah, S., Budi, S., & Lailiyah, W. (2022). Pertumbuhan Berbagai Klon Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Di Kebun Juwet Dukuhdimoro, Mojoagung, Jombang. *J. Agroplante*.
- Que, Y., Xu, L., Wu, Q., Liu, Y., Ling, H., Liu, Y., Zhang, Y., Guo, J., Su, Y., Chen, J., Wang, S., Zhang, C., 2014. Genome Sequencing Of *Sporisorium Scitamineum* Provides Insights Into The Pathogenic Mechanisms Of Sugarcane Smut. *BMC Genomics* 15, 996.
- Syaeful, H. (2013). Aplikasi Untuk Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Tebu Dan Cara Penanganannya Berbasis Web. *Journal For TA/Skripsi*. 1(1), 1–7.
- Thoyibah, Z., 2019. Keragaman Genetik Galur-Galur Kacang Bambara (*Vignasubterranea* L. Verdcourt) Berdasarkan Sifat Polong dan Biji Koleksi Bambara Groundnut Research Centre (BGRC)
- Umarie, I., dan Holil, M. 2016. Potensi hasil dan kontribusi sifat agronomi terhadap hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril) pada sistem tumpangsari tebu-kedelai. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, pp. 1-11
- Wahyudi, A.H., Budi, S. & Redjeki, E.S. (2022) Perbedaan Dosis Pupuk Organik Cair dan Jenis Klon Ratoon 1 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tebu. *Jurnal Agroplante*, 11(2), 117-132.
- Wahyudi, A.H., Budi, S. & Redjeki, E.S. (2022) Perbedaan Dosis Pupuk Organik Cair dan Jenis Klon Ratoon 1 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tebu. *Jurnal Agroplante*, 11(2), 117-132
- Wahyuni, Siti, Hardianti., Hasanuddin., dan Edison Purba. 2016. Identifikasi dan Antagonisme Jamur Endofit Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) dalam Menghambat *Xanthomonas albilineans* L. Penyebab Penyakit Vaskular Bakteri. *Jurnal Pertanian*

Tropik. Vol.3. No.1(4):31–42.  
Medan.

Yulianingtyas, A. P., H. T. Sebayang,  
dan S. Y. Tyasmoro. 2015.  
"Pengaruh Komposisi Media  
Tanam dan Ukuran Bibit pada  
Pertumbuhan Pembibitan Tebu  
(*Saccharum officinarum* L.)."  
*Jurnal Produksi Tanaman* 3(5):  
362- 369.