

Keragaman Pertumbuhan dan Tingkat Serangan Luka Api Beberapa Klon Unggul Tanaman Tebu Di Media Polybag

Zahrun Nafisa¹, Setyo Budi², Suhaili³

^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik
E-mail: zahrunnafia@gmail.com

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 Klangenan Village, Kebomas District, Gresik Regency. The research began in March 2023 until August 16, 2023. This study used a singlefactor 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

1. 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 ratun kehilangan hasil lebih banyak daripada tanaman plant cane. (Lal et al., 2009).

Pemilihan bahan tanam varietas unggul baru yang berkualitas dan tahan terhadap 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

diperlukanSalah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tebu dan tahan serangan luka api adalah menyediakan bahan tanam (bibit) yang berkualitas dengan cara persilangan buatan. Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu, permasalahan, urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian) serta tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini.

2. Bahan dan Metoda

Penelitian dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik berada di Desa Klangongan, 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.

3. Hasil dan Pembahasan

Keadaan Umum Lingkungan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik, Desa Klangongan, 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).

Tabel 1
Rata-rata Iklim Harian

| 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.

Tabel 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 |
| K2 (SB28) | 20.7 | bc | 39.5 | bc | 52.7 | bc |
| K3 (SB30) | 14.5 | ab | 26.6 | a | 36.1 | a |
| K4 (SB31) | 7.4 | a | 32.5 | ab | 38.2 | ab |
| K5 (SB32) | 11.5 | ab | 36.2 | ab | 50.0 | ab |
| K6 (SB33) | 20.3 | bc | 33.7 | ab | 49.1 | ab |
| K7 (SB34) | 26.1 | d | 32.6 | ab | 47.2 | ab |
| K8 (SBHijau) | 21.3 | bc | 42.0 | bc | 55.9 | cd |
| K9 (SB200) | 19.4 | bc | 38.1 | bc | 54.1 | cd |
| K10 (PS 881) | 29.0 | e | 65.5 | e | 79.2 | e |
| K11 (BULULAWANG) | 17.2 | ab | 47.0 | d | 63.0 | d |
| BNT 5% | 10.5 | * | 11.2 | ** | 14.6 | ** |
| | | | | 17 * | 17 * | |

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

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 pertambahan 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).

Jumlah Daun Tanaman Tebu

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 ratarata tertinggi dengan rata-rata 2.0 dibandingkan dengan klon SB31 dengan rata-rata terendah 0.2. Pada umur 6 mst ratarata tertinggi pada klon SB28 dengan ratarata 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 ratarata terendah pada klon SB33 yakni 3.6 dan 3.8. Data jumlah daun tanaman tebu disajikan pada tabel 3.

Tabel 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 |
| K2 (SB28) | 1.3 | 3.3 | ab | 4.8 | 4.1 |
| K3 (SB30) | 1.0 | 3.0 | ab | 4.2 | 3.6 |
| K4 (SB31) | 0.2 | 3.2 | ab | 4.3 | 3.8 |
| K5 (SB32) | 0.6 | 3.2 | ab | 4.4 | 3.8 |
| K6 (SB33) | 1.3 | 3.3 | ab | 3.9 | 3.6 |
| K7 (SB34) | 2.0 | 3.2 | ab | 4.3 | 3.8 |
| K8 (SBHijau) | 1.8 | 4.0 | c | 4.7 | 4.3 |
| K9 (SB200) | 1.4 | 3.8 | cd | 4.4 | 4.1 |
| K10 (PS 881) | 1.7 | 3.9 | d | 4.6 | 4.2 |
| K11 (BULULAWANG) | 1.1 | 3.7 | cd | 4.2 | 3.9 |
| BNT 5% | tn | 0.6 | * | tn | tn |

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

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

Jumlah Anakan Tanaman Tebu

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.

Tabel 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 menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, tn: tidak beda nyata

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.

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 porcabaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik, dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 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*. 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, Cenning, 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.

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 |

Analisis korelasi pada perbedaan Klon tanaman tebu yang diamati pada umur pengamatan 8 MST yang disajikan pada tabel 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

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.

Tabel 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 = $> 0,50$

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 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).

Koefisien Keragaman Genetic 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.

Tabel 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%).

Tabel 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).

4. Kesimpulan

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.

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.

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 Terima Kasih

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

Referensi

- 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." UMMPPRESS 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 Ratoon1 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tebu. *Jurnal Agroplantae*, 11(2), 117-132.
- Wahyuni, Siti, Hardianti., Hasanuddin., dan Edison Purba. 2016. Identifikasi dan Antagonisme Jamur Endofit Tanaman Tebu (*Saccarum officinarum L.*) dalam Menghambat *Xanthomonas albilineans L.* Penyebab Penyakit Vaskular Bakteri. *Jurnal Pertanian Tropik*. 3 (1), 31–42.
- 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.