



**PENGARUH DOSIS PUPUK NPK
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT *BUD CHIP*
TIGA VARIETAS TEBU (*Saccharum officinarum* L.)**

SKRIPSI

Oleh:

MUHAMMAD RAFI HIBATULLAH



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2024**



**PENGARUH DOSIS PUPUK NPK
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT *BUD CHIP*
TIGA VARIETAS TEBU (*Saccharum officinarum L.*)**

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD RAFI HIBATULLAH
195040200111193

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2024



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan dibimbing dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun dan sejauh pengetahuan saya, tidak tercantum karya atau pendapat yang pernah ditulis ataupun diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas dikutip rujukannya dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Maret 2024

Muhammad Rafi Hibatullah

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan
Bibit *Bud Chip* Tiga Varietas Tebu (*Saccharum
officinarum* L.)

Nama Mahasiswa : Muhammad Rafi Hibatullah

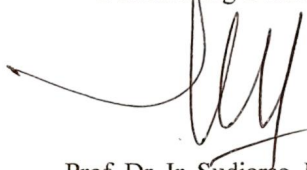
NIM : 195040200111193

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Sudiarmo, MS.
NIP. 195705111981031006

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



Dr. Asri Nur Barunawati, SP., MP.

NIP. 197407242005012001

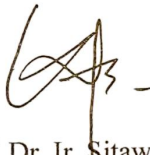
Tanggal Persetujuan:

26 APR 2024

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



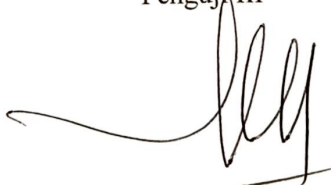
Prof. Dr. Ir. Sitawati, MS.
NIP. 196009241987012001

Penguji II



Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.
NIP. 197407242005012001

Penguji III



Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS.
NIP. 195705111981031006

Tanggal Lulus:

26 APR 2024



RINGKASAN

Muhammad Rafi Hibatullah (19504020011193). Pengaruh Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit *Bud Chip* Tiga Varietas Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS.

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman perkebunan yang memiliki peran strategis sebagai bahan baku produksi gula. Dalam satu dekade terakhir (2011-2020), Indonesia mengalami kondisi defisit gula. Penyebabnya yaitu kenaikan permintaan gula yang pesat, tetapi tidak sebanding dengan produksi yang cenderung stagnan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mendongkrak produksi gula domestik, salah satunya adalah penyediaan bibit bermutu yang berbasis penataan varietas. *Bud chip* merupakan metode perbanyakan tebu menggunakan satu mata tunas. Petani di Jawa dan Sulawesi banyak membudidayakan varietas Bululawang, Cenning, dan PS 862. Supaya tumbuh optimal, tanaman memerlukan unsur hara, di antaranya nitrogen, fosfor, dan kalium. Kebutuhan ketiga unsur tersebut dapat dipenuhi melalui pemupukan NPK. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh varietas, dosis pupuk NPK, dan interaksi keduanya terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*. Hipotesis yang diajukan yakni varietas, dosis pupuk NPK, dan interaksi keduanya mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–Juni 2023 di Rumah Kaca Kampus II Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan), Kecamatan Sukun, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Alat yang digunakan terdiri dari cangkul, timbangan digital, meteran, jangka sorong, *soil plant analysis development* (SPAD), dan kamera. Bahan yang dibutuhkan yaitu benih *bud chip* varietas Bululawang, Cenning, dan PS 862, fungisida Mankozeb 73,8% dan Karbendazim 6,2%, Atonik, tanah, pupuk kandang kambing, plastik polietilena, polibag 10 cm³, pupuk NPK 15-15-15, dan insektisida Profenofos 500 g liter⁻¹. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah varietas tanaman, terdiri dari 3 jenis, yaitu Bululawang (V1), Cenning, dan PS 862. Faktor kedua ialah dosis pupuk NPK terdiri dari 4 level, yaitu 0; 0,25; 0,5; dan 0,75 g tan⁻¹. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan, jumlah dan luas daun, serta kandungan relatif klorofil. Data dianalisis dengan uji ANOVA pada taraf 5%. Apabila uji ANOVA menunjukkan perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*, meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah daun, dan kandungan relatif klorofil. Dibandingkan dengan varietas lainnya, varietas Bululawang menghasilkan jumlah anakan yang paling banyak, sementara varietas Cenning mempunyai kandungan relatif klorofil yang tertinggi. Dosis pupuk NPK dan interaksi kedua faktor tidak mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.



SUMMARY

Muhammad Rafi Hibatullah (195040200111193). Effect of NPK Fertilizer Dosage on the Growth of Bud Chip Seedling Three Sugarcane Varieties (*Saccharum officinarum* L.). Supervised by Prof. Dr. Ir. Sudiarmo, MS.

Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) is a plantation crop that has a strategic role as a raw material for sugar production. In the last decade (2011–2020), Indonesia experienced sugar deficit. Sugar demand increased rapidly, but this was not commensurate with production, which tended to stagnate. To boost domestic sugar production, one of the effort is the provision of the high quality seedling based on varieties arrangement. Bud chip is the a method of sugarcane propagation using a single bud. Many farmers in Java and Sulawesi cultivate Bululawang, Cenning, and PS 862 varieties. To grow optimally, plant need nutrients, including nitrogen, phosphorus, and potassium. These elements could be fulfilled through NPK fertilization. This research aims to study the effect of variety, NPK fertilizer dosage, and their interaction on the growth of bud chip seedling. The hypothesis proposed were variety, NPK fertilizer dosage, and their interaction had significant effect on the growth of bud chip seedling.

This research was conducted in March–June 2023 at the Greenhouse of Campus II Agricultural Development Polytechnic (Polbangtan) located in Sukun District, Malang City, East Java Province. The tools used consisted of a hoe, digital scale, meter, caliper, soil plant analysis development (SPAD), and camera. The materials needed were bud chip seeds of the Bululawang, Cenning, and PS 862 varieties, fungicide Mankozeb 73,8% + Karbendazim 6,2%, Atonik, soil, goat manure, polyethylene plastic, polybag 10 cm³, NPK fertilizer 15-15-15, and Profenofos insecticide 500 g litre⁻¹. This research was a factorial experiment arranged with randomized block design (RBD) with 3 replications. The first factor was varieties, consisting of 3 types, namely Bululawang (V1), Cenning (V2), and PS 862 (V3). The second factor was the dose of NPK fertilizer with 4 levels, namely 0 (P0); 0,25 (P1); 0,5 (P2); and 0,75 g plant⁻¹ (P3). The variables observed included plant height, stem diameter, number of tillers, number and area of leaves, and relative chlorophyll content. The data were analyzed using the ANOVA test with 5% level. If the ANOVA test showed significant difference, then proceed with the honest significant difference (HSD) test with 5% level.

The results of this study showed that variety had significant effect on the growth of bud chip seedlings, including plant height, number of tillers, number of leaves, and relative chlorophyll content. Compared to other varieties, the Bululawang variety produced the largest number of tillers, while the Cenning variety had the highest relative chlorophyll content. The dose of NPK fertilizer and their interaction had no significant effect on the growth of bud chip seedlings.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan berkah dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit *Bud Chip* Tiga Varietas Tebu (*Saccharum officinarum* L.)”. Skripsi ini digunakan sebagai syarat kelulusan untuk studi strata 1 (S1) di Departemen Budidaya Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dosen pembimbing, Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS., yang telah memberikan arahan dan saran kepada saya selama penyusunan skripsi.
2. Dosen pembahas, Prof. Dr. Ir. Sitawati, MS., yang telah memberikan evaluasi pada skripsi saya sehingga menjadi lebih baik.
3. Rekan, Reza Ainur Rahman, Herzi Maulana, Perangga Muhammad Arfasanad, Ahmad Alif Riyan Mahdy, Aji Pratama, Pak Irawan, Pak Lamidi, dan Pak Bagong, yang telah membantu pelaksanaan penelitian.
4. Mahasiswa pembahas dan moderator seminar, Yani Kurniawan, Amrul Mubarak, Deandra Azzahra Ikhsan, dan Brenda Titania, yang telah memberikan evaluasi dan menyempatkan waktunya.
5. Orang tua tercinta, Rolis Wikarsono, SE. dan Yuli Elvia, SE., yang tidak henti-hentinya memberikan perhatian, dukungan, motivasi, dan doa.
6. Kedua kakak, Modesta Putri Novia Agatha, SP. dan Muhammad Raqi Hibatullah, SP., yang selalu mendukung, menghibur, dan mendoakan.
7. Sahabat cerita, Hani Juliet Berliana.

Dalam penyusunan skripsi ini, saya menyadari masih terdapat banyak kekurangan sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan sebagai perbaikan skripsi ini.

Malang, Maret 2024

Muhammad Rafi Hibatullah



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Bondowoso pada tanggal 17 Mei 2001 sebagai anak terakhir dari 3 bersaudara dari pasangan Rolis Wikarsono dan Yuli Elvia. Penulis memulai pendidikan dasar di TK Al-Kautsar-Bondowoso (2005–2007) dan SDN 1 Sukosari-Bondowoso (2007–2013). Sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas penulis ditempuh di SMPN 1 Bondowoso (2013–2016) dan SMAN 2 Bondowoso (2016–2019). Penulis kemudian melanjutkan ke jenjang strata 1 (S1) di Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya (2019) dan memilih peminatan Budidaya Pertanian (2021).

Penulis pernah aktif dalam dua lembaga kegiatan mahasiswa (LKM), yaitu Forum Studi Islam Insan Kamil (Forsika) dan *Centre for Agriculture Development Studies* (CADS). Penulis memiliki kesempatan menjadi pendamping lapangan pada salah satu program Kementerian Pertanian Indonesia, yaitu Program Pekarangan Pangan Lestari (P2L) (Oktober–Desember 2020). Penulis pernah melaksanakan kegiatan Magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Maret–Agustus 2022).



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Tanaman Tebu	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu	4
2.3 Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu	5
2.4 <i>Bud Chip</i>	6
2.5 Varietas Tanaman Tebu	9
2.6 Pupuk NPK	10
2.7 Interaksi Varietas dan Pupuk NPK	11
3. BAHAN DAN METODE	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Percobaan	13
3.4 Pelaksanaan Percobaan	14
3.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data	17
3.6 Analisis Data	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil	19
4.2 Pembahasan	23
5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	38



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Morfologi Tebu.....	4
2.	Fase Pertumbuhan Tebu.....	6
3.	<i>Bud Chip</i>	7
4.	Proses Pembibitan <i>Bud Chip</i>	8
5.	Pengamatan Pertumbuhan Tebu.....	17
6.	Denah Percobaan.....	45
7.	Denah Pengamatan Sampel.....	47
8.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah.....	49
9.	Tebu Umur 15 HST.....	57
10.	Tebu Umur 0 HST.....	57
11.	Tebu Umur 21 HST.....	58
12.	Tebu Umur 42 HST.....	58
13.	Tebu Umur 49 HST.....	58
14.	Tebu Umur 56 HST.....	59
15.	Tebu Umur 63 HST.....	59
16.	Tebu Umur 70 HST.....	59
17.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V1P0.....	60
18.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V1P1.....	60
19.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V1P2.....	61
20.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V1P3.....	61
21.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V2P0.....	62
22.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V2P1.....	62
23.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V2P2.....	63
24.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V2P3.....	63
25.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V3P0.....	64
26.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V3P1.....	64
27.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V3P2.....	65
28.	Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V3P3.....	65



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Persyaratan Mutu Khusus Benih Tumbuh Tebu	8
2.	Kombinasi Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Varietas Tanaman.....	14
3.	Hasil Analisis Sifat Tanah Sebelum Perlakuan.....	16
4.	Rerata Tinggi Tanaman Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK	19
5.	Rerata Diameter Batang Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK.....	20
6.	Rerata Jumlah Anakan Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK.....	21
7.	Rerata Jumlah Daun Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK.....	22
8.	Rerata Luas Daun Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK.....	22
9.	Rerata Kandungan Relatif Klorofil Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK....	23



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Tebu Varietas Bululawang	38
2.	Deskripsi Tebu Varietas Cenning	40
3.	Deskripsi Tebu Varietas PS 862	42
4.	Denah Percobaan.....	45
5.	Denah Pengamatan Sampel.....	47
6.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk NPK.....	48
7.	Hasil Analisis Sifat Tanah.....	49
8.	Hasil Analisis Ragam.....	50
9.	Dokumentasi Penelitian	57



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman perkebunan dengan kedudukan strategis sebagai bahan baku produksi gula. Kebutuhan gula terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk serta perkembangan industri makanan dan minuman. Pada tahun 2016–2020, rerata kebutuhan gula Indonesia adalah sebesar 6,97 juta ton, meningkat 1,52 juta ton dari rerata tahun 2011–2015. Sementara itu, dalam periode yang sama, rerata produksi gula nasional mengalami penurunan dari 2,50 juta ton menjadi 2,25 juta ton. Kondisi tersebut mendesak Indonesia untuk terus melakukan impor gula dalam jumlah yang sangat besar. Rerata volume impor gula tahun 2016–2020 mencapai 4,77 juta ton, lebih tinggi dari rerata tahun 2011–2015 yaitu sebesar 2,95 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2021). Beralaskan kondisi tersebut, diperlukan upaya perbaikan dan pengembangan industri gula Indonesia, baik dari teknis budidaya maupun non budidaya.

Bibit diketahui sebagai salah satu komponen utama dalam budidaya tanaman tebu, yang turut menentukan kuantitas, kualitas, dan kontinuitas produksi. Ketersediaan bibit berkualitas dalam jumlah dan varietas yang tepat merupakan permasalahan klasik yang menghambat kemajuan industri gula di Indonesia (Priyadi, 2014; Budi *et al.*, 2016). Sehubungan dengan hal tersebut, dikembangkan teknologi pembibitan tebu yang lebih efektif dan efisien menggunakan satu mata tunas atau disebut *bud chip*. Kelebihan yang dimiliki jenis bibit ini antara lain ukuran ringkas (4–5 cm), kebutuhan bibit sedikit (1–1,5 ton ha⁻¹), rasio multiplikasi tinggi (1:35–40), ekonomis, serta mudah dalam penanganan dan transportasi bibit (Naik *et al.*, 2013; Sudiarso *et al.*, 2016). Selain itu, penggunaan bibit *bud chip* menghasilkan perkecambahan, jumlah anakan, dan produktivitas yang lebih tinggi dari bibit bagal (Patnaik *et al.*, 2017).

Penyediaan bibit harus disesuaikan dengan program penataan varietas tebu, salah satu aspeknya adalah pemilihan varietas berdasarkan sifat kemasakan. Untuk mencapai produksi dan rendemen tebu yang maksimal dari awal sampai akhir masa giling, dibutuhkan proporsi varietas masak awal, tengah, dan lambat yang seimbang, berturut-turut sebesar 30, 40, dan 30% (Riajaya dan Kadarwati, 2016;

Sulaiman *et al.*, 2019). Varietas Bululawang, Cenning, dan PS 862 merupakan varietas unggul yang banyak dibudidayakan oleh petani di Jawa dan Sulawesi (Zainuddin dan Wibowo, 2019; Parnidi dan Mastur, 2021). Varietas Cenning dan PS 862 memiliki sifat kemasakan awal–tengah, sementara varietas Bululawang memiliki sifat kemasakan tengah–lambat. Desalegn *et al.* (2023) melaporkan bahwa perkecambahan, tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah anakan dipengaruhi jenis varietas. Lebih lanjut, setiap varietas memerlukan kondisi lingkungan tertentu untuk tumbuh. Pada kondisi lingkungan yang optimum, tanaman mampu mengekspresikan potensi genetiknya secara maksimal (Tohari, 2017a).

Unsur hara merupakan salah satu faktor lingkungan yang membatasi pertumbuhan tebu. Nitrogen, fosfor, dan kalium dibutuhkan dalam kuantitas yang besar, namun ketersediaan di lingkungan terbatas sehingga perlu pemupukan. Dalam pembibitan *bud chip*, pupuk NPK ditambahkan dengan dosis 50 g m⁻² (Purwati dan Parnidi, 2016; Kementerian Pertanian, 2018). Penelitian Soomro *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemupukan NPK mampu meningkatkan tinggi tanaman, keliling batang, luas daun, dan berat kering tebu. Pemupukan dengan dosis yang terlalu rendah menyebabkan kebutuhan unsur hara tidak terpenuhi sehingga menghambat pertumbuhan tanaman dan timbul gejala defisiensi. Sebaliknya, pemupukan berlebihan mengakibatkan keracunan tanaman, kenaikan biaya produksi, dan kerusakan lingkungan (Rahman dan Zhang, 2018; Taisa *et al.*, 2021). Berdasarkan uraian di atas, maka penting untuk melakukan penelitian pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit *bud chip* tiga varietas tebu.

1.2 Tujuan

1. Mempelajari interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.
2. Mempelajari pengaruh varietas terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.
3. Mempelajari pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.

1.3 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.
2. Terdapat pengaruh varietas terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.
3. Terdapat pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu

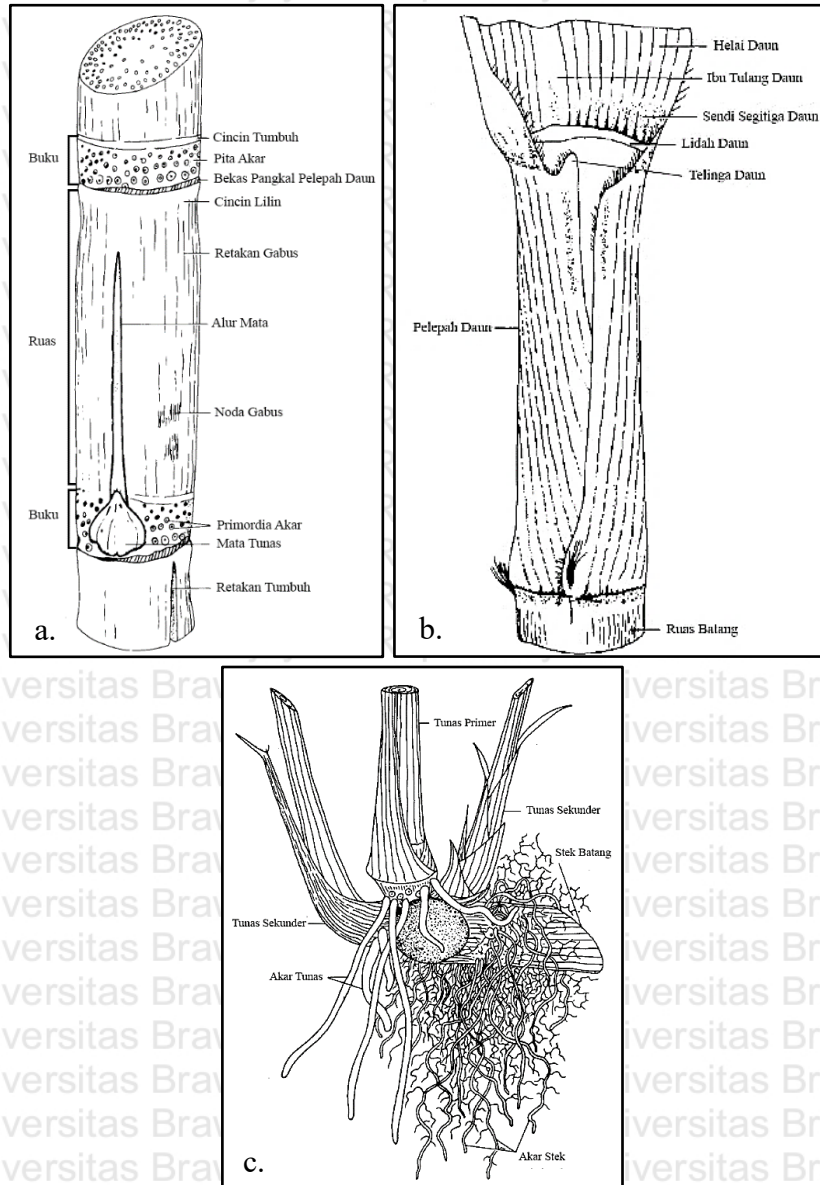
Tebu adalah tanaman semusim yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis, berasal dari famili Poaceae atau rumput-rumputan dan memiliki tipe fotosintesis C4 (Moore *et al.*, 2014; Santos dan Diola, 2015; Setyawati dan Wibowo, 2019).

Tebu pertama kali diklasifikasikan oleh Linnaeus pada tahun 1753 ke dalam genus *Saccharum* L. Genus ini kemudian diperluas menjadi enam spesies, yaitu *S. robustum* Brandes dan Jeswiet ex Grassl, *S. spontaneum* L., *S. sinense* (Roxb) Jesw., *S. barberi* Jesw., *S. edule* Hassk, dan *S. officinarum* L. Spesies *S. officinarum* L. (dikenal juga sebagai *noble cane*) adalah yang paling banyak dibudidayakan untuk produksi gula (Moore *et al.*, 2014). Dalam sistem taksonomi, tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) diklasifikasikan sebagai berikut: kingdom Plantae, divisi Magnoliophyta, kelas Liliopsida, ordo Poales, famili Poaceae, genus *Saccharum*, dan spesies *Saccharum officinarum* L. (Riastuti dan Febrianti, 2021).

Tebu memiliki bentuk batang yang lurus dan tidak bercabang dengan tinggi 2–5 m dan diameter 3–5 cm (Kiswanto dan Wijayanto, 2014). Batang tebu tersusun dari banyak ruas (*internode*) dan dipisahkan oleh buku (*node*). Buku memiliki interval jarak 15–25 cm dan terdiri atas pita akar (*root band*), bekas pangkal pelepah daun (*leaf scar*), cincin tumbuh (*growth ring*) serta satu tunas (*bud*) (Gambar 1a). Tunas pada stek batang berkembang menjadi batang primer, sekunder, dan tersier. Daun tersusun atas dua bagian, yaitu pelepah (*sheath*) dan helai (*lamina*) (Gambar 1b). Pelepah berbentuk tabung, melingkari batang dengan kuat, memiliki ukuran yang lebih luas pada bagian bawah (pangkal daun) (James, 2004). Helai daun memiliki tepi bergerigi, bentuk memanjang, dan tulang daun sejajar (Santos dan Diola, 2015). Tanaman dewasa mempunyai kurang lebih 10 daun hijau per batang dengan ukuran yang bervariasi tergantung pada varietas dan lingkungan (Sandhu *et al.*, 2019).

Tanaman yang baru berkecambah memiliki dua jenis akar, yaitu akar stek (*sett roots*) dan akar tunas (*shoot roots*) (Gambar 1c). Akar stek dan akar tunas berkembang dari dua bagian yang berbeda. Akar stek berbentuk tipis dengan banyak cabang dan berkembang dari pita akar (*root band*), sedangkan akar tunas berbentuk tebal dengan sedikit cabang dan berkembang dari primordia akar

(Gambar 1a) (James, 2004; Sandhu *et al.*, 2019). Tebu memiliki bunga majemuk (*inflorescence*) dengan panjang 70–90 cm (Yuwono dan Waziroh, 2017; Rahmat, 2020).



Gambar 1. Morfologi Tebu: a. Batang, b. Daun, c. Akar (diterjemahkan dari James, 2004)

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu

Tanaman tebu dapat tumbuh pada daerah beriklim tropis dan sub tropis (19°LU – 35°LS) serta ketinggian antara 0–1.200 meter di atas permukaan laut. Suhu yang dikehendaki berkisar antar 24 – 32°C dengan selisih suhu siang dan malam kurang dari 10°C . Tanaman tebu memerlukan penyinaran matahari penuh selama 12–14 jam sehari dan kelembapan minimum 70%. Kebutuhan air sebesar

1.000–1.300 mm tahun⁻¹ dengan minimal 3 bulan kering. Lahan yang sesuai ialah lahan dengan tekstur tanah sedang, kemiringan kurang dari 8%, drainase dan kapasitas menahan air baik serta kemasaman tanah (pH) netral (Syakir dan Karmawati, 2013; Yuwono dan Waziroh, 2017; Singh *et al.*, 2018).

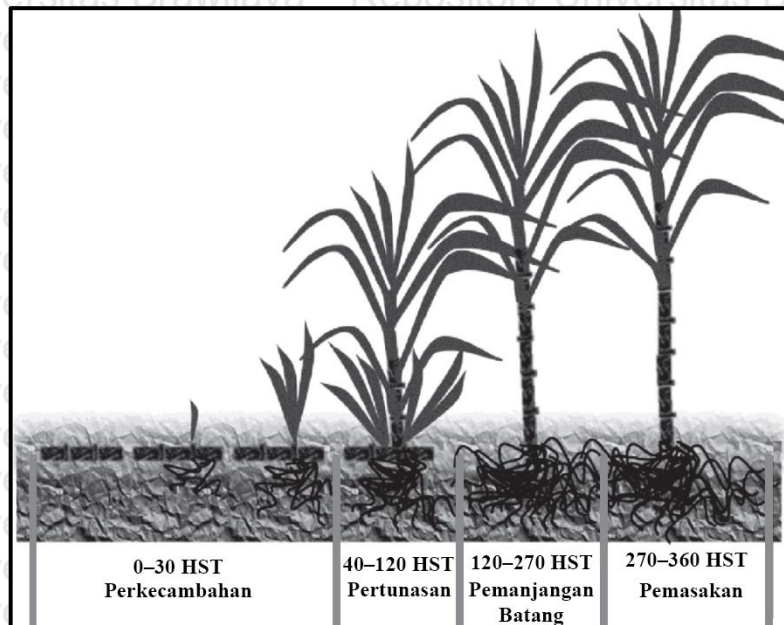
2.3 Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu

Pertumbuhan tebu dibagi menjadi 4 fase, yaitu: perkecambahan (*sprouting*), pertunasan atau pembentukan anakan (*tillering*), pertumbuhan batang (*stalk elongation*), dan pematangan (*maturity*) (Gambar 2). Fase perkecambahan berlangsung selama 20–30 hari setelah tanam. Perkecambahan ditandai dengan transpor zat ke titik tumbuh dan peningkatan aktivitas respirasi (Santos dan Diola, 2015). Mata tunas berubah menjadi bengkak dan pecah membentuk kuncup. Pembentukan akar stek bersamaan dengan pemanjangan batang. Fase perkecambahan dapat dikatakan berhasil apabila presentase mata tunas yang berkecambah mencapai 60–90% (Kuntohartono, 1999 dalam Khuluq dan Hamida, 2014). Fase perkecambahan dipengaruhi kelembapan stek, kesehatan tunas, status nutrisi, varietas, suhu dan aerasi tanah, kelembapan, waktu penyimpanan, dan keberadaan pelepah (Santos dan Diola, 2015). Perkecambahan tebu terhambat apabila suhu < 25°C dan > 35°C. Air yang dibutuhkan dalam fase perkecambahan sebesar 300 mm (Mall *et al.*, 2016).

Fase pertunasan merupakan proses munculnya tunas anakan baru yang berlangsung pada 35–120 HST (Khuluq dan Hamida, 2014). Pembentukan anakan tebu dipengaruhi oleh iklim, tanah, air, dan hara. Suhu dan radiasi matahari memiliki pengaruh yang sangat besar pada fase pertunasan. Anakan akan terbentuk secara optimal pada suhu sekitar 30°C (Prasetya *et al.*, 2022). Suhu di bawah 20°C akan menghambat pertunasan tebu (Santos dan Diola, 2015). Pada fase perkecambahan dan pertunasan, tanaman tebu menghendaki cuaca cerah dan sedikit hujan (Singh *et al.*, 2018). Kebutuhan air selama fase pertunasan sebesar 550 mm (Mall *et al.*, 2016). Selain faktor tersebut, terdapat faktor lain yang mempengaruhi, yaitu jarak tanam, pemupukan, dan gulma (Prasetya *et al.*, 2022).

Fase pemanjangan batang atau pertumbuhan cepat berlangsung pada 120–270 HST. Pertumbuhan daun dan batang meningkat pesat pada fase ini. Jumlah ruas, panjang, dan diameter batang sejalan dengan penambahan jumlah

daun dan luasannya. Fase pematangan merupakan fase pertumbuhan terakhir, berlangsung selama 90 hari, dimulai pada 270 HST dan berakhir pada 360 HST. Pada fase pematangan, sintesis dan akumulasi gula berjalan cepat, sedangkan pertumbuhan vegetatif melambat. Gula dikonversi dari monosakarida (glukosa dan fruktosa) menjadi disakarida (sukrosa) (Khuluq dan Hamida, 2014; Santos dan Diola, 2015; Mall *et al.*, 2016).

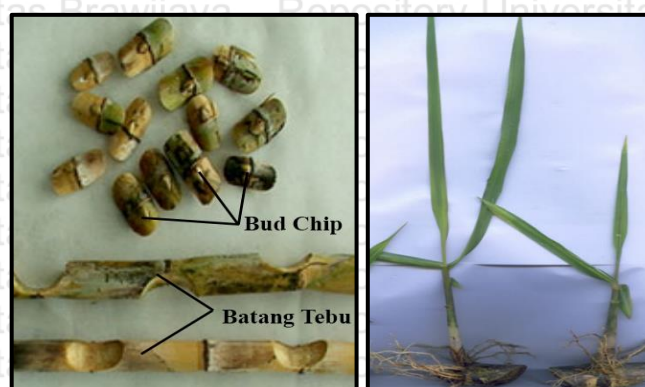


Gambar 2. Fase Pertumbuhan Tebu (Santos dan Diola, 2015)

2.4 Bud Chip

Bud chip merupakan teknologi propagasi tebu secara vegetatif dengan satu mata tunas (Jain *et al.*, 2010; Putri *et al.*, 2013). Tanaman yang digunakan sebagai benih harus memenuhi beberapa syarat, yaitu berasal dari varietas unggul, umur 6–8 bulan, bebas hama dan penyakit, serta tumbuh normal. Tunas yang terletak pada ruas +5 sampai +11 (menurut Kjupperr, lihat Gambar 5) dipisahkan dari batang menggunakan *bud chipper*. Ruas-ruas tersebut sengaja dipilih supaya perkecambahan benih baik dan seragam (Purwati dan Parnidi, 2016; Kementerian Pertanian, 2018). Setelah dipisahkan dari batang, benih melalui proses *hot water treatment* (HWT) dengan suhu 51°C selama 1 jam (Kementerian Pertanian, 2018). HWT bertujuan untuk mengendalikan penyakit, antara lain *ratoon stunting* dan mosaik (Haryuni, 2015; Purwati dan Parnidi, 2016). Benih selanjutnya direndam ke dalam 3 larutan yang berbeda, yaitu insektisida dan nematisida (Karbofuran 3%), Atonik, serta fungisida (Mankozeb 73,8% + Karbendazim 6,2%), masing-masing

selama 10 menit (Purwati dan Parnidi, 2016). Karbofuran adalah insektisida sekaligus nematisida yang bekerja pada permukaan dan lambung binatang serta bersifat sistemik (Setiawati *et al.*, 2015). Sementara itu, Atonik merupakan senyawa biostimulan sintetik yang mengandung bahan aktif natrium petra-nitrofenol, natrium orto-nitrofenol, dan natrium 3-nitroguaiakol. Salah satu fungsinya untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Przybysz *et al.*, 2014). Mankozeb dan Karbendazim yakni fungisida yang mengandung 2 bahan aktif sekaligus, masing-masing memiliki sifat sistemik dan kontak (Simanjuntak *et al.*, 2017).



Gambar 3. *Bud Chip* (Jain *et al.*, 2011)

Lebih lanjut, benih disemai pada bedengan dengan panjang menyesuaikan kebutuhan produksi, lebar 100–115 cm, dan tinggi 9 cm. Lapisan pertama, ketinggian 0–4 cm terdiri dari tanah saja, sedangkan lapisan kedua, 4–9 cm terdiri dari paduan tanah dan kompos dengan komposisi 1:1. Kedua lapisan dipisahkan dengan plastik polietilena untuk menjaga kelembapan. Benih disusun di atas permukaan bedengan dengan jarak 2 cm x 2 cm atau 3 cm x 3 cm. Kemudian, benih ditimbun paduan tanah dan kompos dengan ketebalan 1 cm (Purwati dan Parnidi, 2016; Kementerian Pertanian, 2018). Pupuk organik berfungsi memperbaiki sifat tanah, meliputi fisika, kimia, dan biologi (Mansyur *et al.*, 2021). Setelah umur 10–15 hari setelah semai (HSS) atau memiliki 2 daun, benih dipindahkan dari bedengan ke polibag yang berdiameter 10 cm (Purwati dan Parnidi, 2016). Media tanam dalam polibag adalah tanah, kompos, dan pasir dengan komposisi 2:1:1 (Kementerian Pertanian, 2018). Polibag disusun di atas rak atau plastik supaya akarnya tidak menembus media tanam. Perawatan benih meliputi penyiraman dan pemupukan NPK. Benih disiram air 2 kali sehari pada pagi

dan sore. Pada umur 5 dan 35 HST, pupuk NPK dengan dosis masing-masing 25 g m⁻² ditambahkan ke benih dengan dilarutkan ke dalam air 10 liter (Purwati dan Parnidi, 2016; Kementerian Pertanian, 2018). Penyiraman air berperan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Apabila kekurangan air, berat kering akar dan batang serta luas daun tebu akan menurun (Marcos *et al.*, 2018). Demikian juga, kelebihan air pada fase perkecambahan mengakibatkan pembusukan tebu (Yusara *et al.*, 2019). Fungsi pemupukan dan unsur NPK dijabarkan pada Sub Bab 2.6.



Gambar 4. Proses Pembibitan *Bud Chip* (disederhanakan dari Purwati dan Parnidi, 2016)

Secara umum, bibit bermutu memiliki ciri: adaptif dan tumbuh baik pada lingkungan baru, sehat, serta seragam (Irawan *et al.*, 2020). Persyaratan mutu khusus benih tumbuh tebu dalam polibag atau *potray* menurut Kementerian Pertanian (2018) dan Badan Standarisasi Nasional (2023) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan Mutu Khusus Benih Tumbuh Tebu

Parameter	Persyaratan Mutu Benih Tumbuh dalam Polibag atau <i>Potray</i>	Persyaratan Mutu Benih Tumbuh dalam Polibag	Persyaratan Mutu Benih Tumbuh dalam <i>Potray</i>
	Kementerian Pertanian (2018)	Badan Standarisasi Nasional (2023)	
Tinggi Tanaman	–	20–30 cm	4–14 cm
Jumlah Daun	Minimum 6	Minimum 4	Minimum 3
Jumlah Anakan	0	–	–
Umur Benih	Maksimal 3 bulan	2–4 bulan	3–12 bulan, setiap 2 bulan sekali 3/4 bagian daun dipangkas (kupir)

Keterangan: – = tidak memiliki persyaratan khusus

2.5 Varietas Tanaman Tebu

“Varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotipe atau kombinasi genotipe yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan” (Kementerian Pertanian, 2019). Varietas tanaman mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tebu, meliputi perkecambahan, pertunasan, pemanjangan batang, dan pemasakan (Santos dan Diola, 2015; Putra *et al.*, 2016; Tyasmoro *et al.*, 2021). Perbedaan genetik antar varietas menyebabkan keragaman pertumbuhan tebu (Zhao *et al.*, 2014; Desalegn *et al.*, 2023; Madala *et al.*, 2023). Menurut Advinda (2018), genetik adalah informasi yang terkandung pada nukleus dan sitoplasma sel tanaman, fungsinya untuk mengontrol aktivitas fisiologi dan biokimia.

Varietas Bululawang, Cenning, dan PS 862 merupakan varietas unggul bina yang banyak berkembang di Jawa dan Sulawesi (Suryanto, 2019; Zainuddin dan Wibowo, 2019; Parnidi dan Mastur, 2021). Penelitian Anindita *et al.* (2017) menyatakan bahwa persentase perkecambahan varietas Bululawang dan PS 862 tidak berbeda nyata. Demikian juga, Jati *et al.* (2021) melaporkan bahwa varietas Bululawang, PS 862, PSDK 923, dan VMC 76-16 memiliki persentase perkecambahan yang tidak berbeda, namun nyata lebih rendah dari varietas PSJK 922. Sementara itu, menurut deskripsi varietas Kementerian Kehutanan dan Perkebunan (1998) serta Kementerian Pertanian (2004, 2010), perkecambahan varietas Bululawang termasuk kategori lambat, sedangkan varietas Cenning dan PS 862 termasuk kategori sedang.

Berdasarkan penelitian Ningrum *et al.* (2014), diketahui bahwa varietas PS 882 mempunyai tinggi tanaman yang nyata lebih baik dari varietas Bululawang dan PS 881. Namun, diameter batang dan luas daun varietas PS 881 nyata lebih tinggi dibandingkan varietas Bululawang maupun PS 882. Kemudian, Anindita *et al.* (2017) melaporkan bahwa diameter batang varietas Bululawang dan PS 862 tidak berbeda nyata. Di samping itu, Madala *et al.* (2023) memperlihatkan bahwa varietas CPCL 05-1201 memiliki tinggi tanaman yang nyata lebih baik dari varietas CP 96-1251 dan CPCL 02-0926. Kandungan relatif klorofil (nilai SPAD)

varietas CPC 02-0926 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan dua varietas lainnya. Penelitian Desalegn *et al.* (2023) juga menyatakan bahwa varietas D42/58 menghasilkan persentase perkecambahan, tinggi tanaman, dan jumlah anakan yang lebih tinggi dari varietas NCo-334. Akan tetapi, diameter batang varietas NCo-334 lebih tinggi dari varietas D42/58.

2.6 Pupuk NPK

Tebu membutuhkan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium dalam jumlah yang besar (Cahyani *et al.*, 2016). Kebutuhan unsur-unsur tersebut dapat dipenuhi melalui pemupukan NPK. Menurut Mansyur *et al.* (2021), pupuk NPK adalah pupuk anorganik yang mengandung tiga unsur hara sekaligus (majemuk), yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium. Komposisi unsur hara yang terkandung dalam pupuk NPK memiliki banyak variasi, tetapi yang paling umum yaitu 15% N, 15% P₂O₅, dan 15% K₂O (15-15-15) dan 16% N, 16% P₂O₅, dan 16% K₂O (16-16-16). Serapan dan pemanfaatan nitrogen, fosfor, dan kalium pada tanaman sinergis satu sama lain, mempunyai fungsi untuk mendukung proses fotosintesis serta metabolisme (Firmansyah *et al.*, 2017; Zeng *et al.*, 2018).

Nitrogen merupakan konstituen asam nukleat, protein, dan enzim, serta penting dalam aktivitas meristem (Kingston, 2014). Fungsi nitrogen meliputi pembentukan klorofil dan daun, akar, batang, serta anakan (Mastur *et al.*, 2016). Tanaman tebu yang mengalami defisiensi nitrogen menunjukkan beberapa gejala, yaitu pertumbuhan terhambat, daun berwarna kuning, ujung dan tepi daun mati, dan produktivitas rendah (Sugar Research Australia, 2015). Kelebihan unsur nitrogen menyebabkan batang mudah rebah, rentan terserang hama penyakit, kemasakan tertunda, penurunan kuantitas dan kualitas gula (Kadarwati, 2016).

Fosfor adalah unsur esensial kedua setelah nitrogen, berperan dalam pembelahan sel, pembentukan ADP dan ATP, pembentukan awal akar, perkembangan anakan, dan pematangan tanaman (Kingston, 2014; Calcino *et al.*, 2018). Kekurangan fosfor menunjukkan beberapa gejala, yaitu daun berwarna hijau tua sampai hijau kebiruan, daun kecil dan pendek, batang kecil dan ruas pendek, serta pertumbuhan anakan buruk. Kelebihan unsur fosfor menyebabkan penyerapan unsur hara lain seperti seng, besi, dan tembaga terganggu (Calcino *et al.*, 2018).

Kalium mempunyai peranan yang luas dalam pertumbuhan tebu, antara lain perkembangan akar, mengatur respirasi daun, pembentukan batang, pembentukan pati dan pergerakan gula, serta efisiensi unsur hara dan air (Calcino *et al.*, 2018). Kekurangan kalium menyebabkan penurunan laju fotosintesis, panjang batang, dan diameter batang. Gejala kekurangan muncul pada daun tua, dimana tepi dan pucuk mengalami klorosis menjadi kuning-oranye dengan bercak. Sementara itu, kelebihan kalium mengganggu serapan hara mikro kalsium dan magnesium, serta proses pengolahan gula (Kadarwati, 2016; Rhodes *et al.*, 2018).

Pemupukan NPK mempengaruhi pertumbuhan beberapa bibit tanaman, antara lain mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla*), siwak (*Salvadora persica*), dan kelor (*Moringa oleifera*). Berdasarkan penelitian Hakim (2012), diketahui bahwa dosis pupuk NPK 15-15-15, media saphi, dan interaksi keduanya memiliki pengaruh nyata terhadap tinggi dan diameter batang bibit mahoni daun lebar. Hasil terbaik dicapai pada kombinasi NPK 1 g tan⁻¹ dan media tanah + kompos serbuk gergaji dengan komposisi 1:1. Berikutnya, Lasheen *et al.* (2021) melaporkan bahwa dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit siwak, meliputi jumlah dan tinggi batang, jumlah daun, berat basah dan kering tajuk serta akar. Pertumbuhan bibit siwak yang paling baik dicapai pada perlakuan N:P:K 3:3:3 g + N 3 g dari amonium sulfat. Demikian juga, Kurniawan dan Rahmayanti (2022) memperlihatkan bahwa dosis pupuk NPK mempunyai pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter bibit, dan jumlah daun bibit kelor. Tinggi tanaman dan jumlah daun dosis pupuk NPK 5 g lebih tinggi dari perlakuan 7 g dan 9 g. Sedangkan, dosis pupuk 7 g dan 9 g menghasilkan diameter bibit yang lebih baik dari 5 g.

2.7 Interaksi Varietas dan Pupuk NPK

Pertumbuhan adalah hasil interaksi antara faktor internal dan eksternal tanaman. Faktor internal merupakan faktor pertumbuhan yang berasal dari tanaman itu sendiri dan dikontrol genetik, sementara faktor eksternal ialah faktor pertumbuhan yang berasal dari lingkungan tumbuh tanaman, meliputi atmosfer dan zona perakaran (rhizosfer). Potensi genetik suatu tanaman dapat muncul secara maksimal dalam kondisi lingkungan yang optimum (Sugito, 2013; Tohari, 2017b). Salah satu faktor yang mempengaruhi pemupukan adalah varietas tanaman.

Kebutuhan unsur hara antara varietas satu dengan yang lain dapat berbeda (Gopalasundaram *et al.*, 2012; Diana *et al.*, 2016). Penelitian Murianingrum *et al.* (2020) memperlihatkan bahwa varietas MLG 5, MLG 9, MLG 14, PS 881, PSMLG 1 Agribun, dan PSMLG 2 Agribun memiliki responsivitas yang berbeda terhadap pemupukan nitrogen, fosfor, kalium, dan sulfur (NPKS). Varietas MLG 9, MLG 14, dan PSMLG 2 Agribun lebih respon terhadap pemupukan dibandingkan dengan varietas MLG 5, PS 881, dan PSMLG 1 Agribun. Kebutuhan pupuk varietas MLG 5, PS 881, dan PSMLG 1 Agribun adalah 1,1–1,2 kali dosis rekomendasi, sementara varietas MLG 9, MLG 14, dan PSMLG 2 Agribun membutuhkan minimal 1,3 dosis rekomendasi. Dosis rekomendasi yakni 185 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O + 180 kg S ha⁻¹ atau setara dengan 400 kg Phonska + 600 kg ZA ha⁻¹.

Pemupukan NPK mampu meningkatkan tinggi tanaman, keliling batang, luas daun, dan berat kering tanaman varietas Thatta-10. Dosis pupuk 225 kg N + 112 kg P₂O₅ + 168 kg K₂O ha⁻¹ menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang terbaik (Soomro *et al.*, 2014). Di samping itu, dosis pupuk NPK juga mempunyai pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah ruas, tebu giling, dan produktivitas tebu varietas HoTh-300. Dosis pupuk NPK yang paling efisien untuk varietas HoTh-300 adalah 200 kg N + 80 kg P₂O₅ + 80 kg K₂O ha⁻¹ (Chohan *et al.*, 2012). Demikian pula, Kandhro *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa dosis pupuk NPK mempunyai pengaruh nyata terhadap panjang batang, luas daun, jumlah ruas, dan produktivitas tebu varietas PSJT-41. Pertumbuhan dan produksi terbaik dicapai pada dosis pupuk 281 kg N + 140 kg P₂O₅ + 275 kg K₂O ha⁻¹.





3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret–Juni 2023 di Rumah Kaca Kampus II Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan), Jalan I. R. Rais, Kelurahan Tanjungrejo, Kecamatan Sukun, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Kota Malang terletak di 112,06–112,07° BT dan 7,06–8,02° LS serta ketinggian 445–526 meter di atas permukaan laut (MDPL). Suhu udara Kota Malang berkisar antara 14,6–31,4°C dan kelembapan antara 34–99% (Badan Pusat Statistik Kota Malang, 2023).

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah cangkul, sekop, alat tulis, timbangan digital, meteran, jangka sorong digital, *soil plant analysis development* (SPAD), dan kamera. Bahan yang dibutuhkan meliputi bibit *bud chip* varietas Bululawang, Cenning, dan PS 862, fungisida Mankozeb 73,8% + Karbendazim 6,2%, Atonik, tanah, pupuk kandang kambing, plastik polietilena, tali, polibag diameter 10 cm x tinggi 10 cm, *alvaboard*, pupuk NPK 15-15-15, dan insektisida Profenofos 500 g liter⁻¹.

3.3 Metode Percobaan

Percobaan faktorial disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Percobaan terdiri dari dua faktor, varietas tanaman (V) sebagai faktor pertama dan dosis pupuk NPK 15-15-15 (P) sebagai faktor kedua. Varietas tanaman terdiri dari 3 taraf, yaitu:

V1 = Varietas Bululawang

V2 = Varietas Cenning

V3 = Varietas PS 862

Dosis pupuk NPK terdiri dari 4 taraf, yaitu:

P0 = 0 g tan⁻¹

P1 = 0,25 g tan⁻¹

P2 = 0,5 g tan⁻¹ (Rekomendasi)

P3 = 0,75 g tan⁻¹

Terdapat 12 kombinasi perlakuan varietas tanaman dan dosis pupuk NPK (Tabel 2). Setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 petak percobaan. Denah percobaan dan denah pengambilan sampel tersaji pada Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Varietas Tanaman

Varietas	Dosis Pupuk NPK			
	P0	P1	P2	P3
V1	V1P0	V1P1	V1P2	V1P3
V2	V2P0	V2P1	V2P2	V2P3
V3	V3P0	V3P1	V3P2	V3P3

Keterangan:

V1P0 = Varietas Bululawang dan dosis pupuk NPK 0 g tan⁻¹

V1P1 = Varietas Bululawang dan dosis pupuk NPK 0,25 g tan⁻¹

V1P2 = Varietas Bululawang dan dosis pupuk NPK 0,5 g tan⁻¹

V1P3 = Varietas Bululawang dan dosis pupuk NPK 0,75 g tan⁻¹

V2P0 = Varietas Cening dan dosis pupuk NPK 0 g tan⁻¹

V2P1 = Varietas Cening dan dosis pupuk NPK 0,25 g tan⁻¹

V2P2 = Varietas Cening dan dosis pupuk NPK 0,5 g tan⁻¹

V2P3 = Varietas Cening dan dosis pupuk NPK 0,75 g tan⁻¹

V3P0 = Varietas PS 862 dan dosis pupuk NPK 0 g tan⁻¹

V3P1 = Varietas PS 862 dan dosis pupuk NPK 0,25 g tan⁻¹

V3P2 = Varietas PS 862 dan dosis pupuk NPK 0,5 g tan⁻¹

V3P3 = Varietas PS 862 dan dosis pupuk NPK 0,75 g tan⁻¹

3.4 Pelaksanaan Percobaan

Secara garis besar, pelaksanaan percobaan terdiri dari 9 kegiatan, yaitu pembuatan bedengan, persiapan benih, persemaian, persiapan media tanam, analisa sifat kimia tanah sebelum perlakuan, pindah tanam, pemupukan NPK, dan pemeliharaan.

3.4.1 Pembuatan Bedengan

Bedengan dibuat 7 hari sebelum semai, berbentuk persegi dengan panjang 200 cm, lebar 100 cm, dan tinggi 9 cm, serta membujur utara ke selatan. Bedengan tersusun dari dua lapisan berbeda yang dipisahkan dengan plastik polietilena.

Lapisan pertama 0–4 cm terdiri atas tanah saja, sementara lapisan kedua 4–9 cm adalah paduan tanah dan pupuk kandang kambing dengan komposisi 1:1.

3.4.2 Persiapan Benih

CV. Joyo Rosan merupakan tempat produksi dan penyiapan benih yang kami gunakan, terletak di Desa Tiru Kidul, Kecamatan Gurah, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur. Persiapan benih dilaksanakan 1 hari sebelum semai dengan terlebih dahulu memisahkan mata tunas dari batang tebu menggunakan *bud cutter*. Selanjutnya, benih diberikan perlakuan air panas dengan suhu 51°C selama 1 jam. Benih direndam dalam larutan Atonik dan fungisida Mankozeb 73,8% + Karbendazim 6,2% secara bergantian, masing-masing dengan dosis 1 ml liter⁻¹ dan 1 g liter⁻¹ selama 10 menit. Terakhir, benih dikemas menggunakan karung dan keranjang untuk dikirim ke tempat percobaan kami.

3.4.3 Persemaian

Benih yang berasal dari varietas yang sama disusun di atas permukaan bedengan dengan jarak 5 cm x 5 cm. Untuk memudahkan perkecambahan benih, mata tunas dihadapkan ke atas. Benih kemudian ditutup menggunakan campuran tanah dan pupuk kandang kambing dengan komposisi 1:1. Kelompok benih yang berbeda dipisahkan dengan tali.

3.4.4 Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam dilakukan 14 hari sebelum kegiatan pindah tanam. Tanah dan pupuk kandang kambing dengan komposisi 3:1 diaduk hingga homogen. Supaya tidak mengganggu perakaran bibit, tanah yang menggumpal dipecahkan dengan benda tumpul. Demikian juga, menyingkirkan benda asing seperti sisa tanaman, batu, kerikil, dan sampah. Media tanam ditempatkan ke dalam polibag dengan diameter 10 cm x tinggi 10 cm.

3.4.5 Analisis Kimia Tanah Sebelum Perlakuan

Setelah 7 hari sejak persiapan media tanam, 10 polibag dipilih acak. Media tanam pada setiap polibag diambil masing-masing seberat 100 gram. Sampel diletakkan dalam satu wadah dan diaduk hingga homogen. Berikutnya, dikirimkan ke Laboratorium Fisika Kimia Tanah, Pusat Penelitian Sukosari PTPN XI, Desa Sukosari, Kecamatan Jatiroto, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur untuk

dianalisis, meliputi sifat kemasaman tanah (pH), nitrogen, fosfor, dan kalium. Hasil analisis sifat kimia tanah disajikan pada Tabel 3 dan Lampiran 8.

Tabel 3. Hasil Analisis Sifat Tanah Sebelum Perlakuan

Sifat Tanah	Nilai ^a	Satuan	Kriteria ^{b, c}
Kadar Air	17,04	%	-
pH H ₂ O	6,80	-	Netral
N-total	0,47	%	Sedang
P-tersedia	12,07	ppm	Kurang
K-dd	0,14	cmol(+)kg ⁻¹	Kurang

Sumber: ^a= Hasil analisis sifat tanah (Lampiran 8), ^b= Kriteria penilaian hasil analisis tanah (Eviati dan Sulaeman, 2009), ^c=Kriteria kadar unsur hara utama tanah untuk pengelolaan tanaman tebu di Indonesia (Hakim dan Arifin, 2011 dalam Kadarwati, 2016b)

3.4.6 Pindah Tanam

Ketika sudah berumur 15 hari setelah semai (HSS), bibit dipindahkan dari bedengan ke polibag. Bibit ditempatkan ke lubang tanam (kedalaman 2–4 cm) dan ditimbun dengan media tanam sekitarnya. Setelahnya, polibag disusun berdempetan, mengikuti denah percobaan dan denah pengamatan sampel pada Lampiran 4 dan Lampiran 5.

3.4.7 Pemupukan NPK

Pemupukan NPK dilakukan 2 kali, saat umur 5 dan 35 hari setelah tanam (HST). Dosis pupuk NPK 15-15-15 adalah 0; 0,25; 0,5; atau 0,75 g tan⁻¹. Setengah dosis diaplikasikan pada 5 HST dan setengah dosis sisanya pada 35 HST. Pupuk NPK dilarutkan dalam air dengan volume 100 ml tan⁻¹ dan disiram ke media tanam menggunakan gelas takar. Perhitungan kebutuhan pupuk per petak tersaji pada Lampiran 6.

3.4.8 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman terdiri dari tiga kegiatan, yaitu penyiraman, penyiangan gulma, dan pengendalian hama.

1. Penyiraman

Bibit disiram air 2 kali sehari (pagi dan sore) saat persemaian dan 1 kali sehari (pagi atau sore) setelah pindah tanam. Frekuensi dan volume penyiraman disesuaikan dengan kondisi kelembapan tanah.

2. Penyiangan Gulma

Seminggu sekali, gulma di sekitar bibit dicabut secara manual dengan tangan.

3. Pengendalian hama

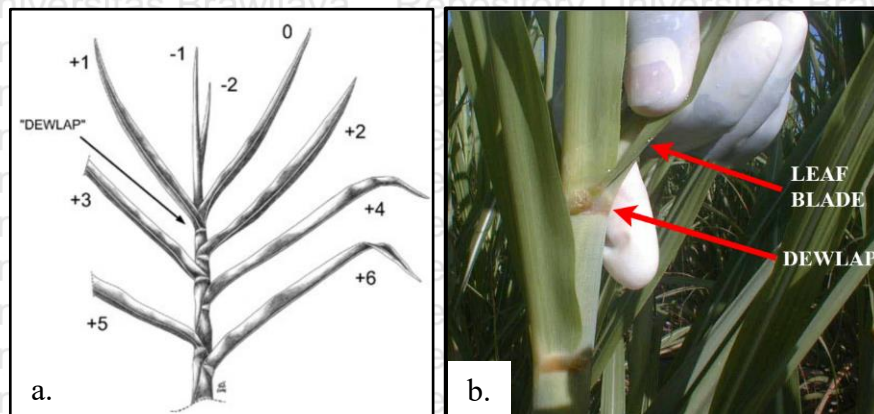
Insektisida berbahan aktif Profenofos 500 g liter⁻¹ disemprotkan ke bibit saat muncul gejala serangan hama.

3.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan, jumlah daun, luas daun, dan kandungan relatif klorofil.

3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman didefinisikan sebagai panjang batang utama dari permukaan tanah sampai pangkal daun +1 atau disebut juga *top visible dewlap* (Gambar 5a) (Clemente *et al.*, 2017; de Andrade *et al.*, 2022; Madala *et al.*, 2023). *Top visible dewlap* adalah daun teratas yang telah sempurna terbuka dan *dewlap*-nya terlihat dengan jelas (Gambar 4b). *Dewlap* merupakan jaringan yang terletak di antara helai daun dan pelepah daun (McCray *et al.*, 2005). Tinggi tanaman diukur pada umur 42, 49, 56, 63, dan 70 HST.



Gambar 5. Pengamatan Pertumbuhan Tebu: a. Penomoran Daun Tebu, b. *Top Visible Dewlap* (McCray *et al.*, 2005; Kuijper, 1915 dalam Cheavegatti-Gianotto *et al.*, 2011)

3.5.2 Diameter Batang (cm)

Diameter batang diukur pada 2/3 tinggi tanaman (Clemente *et al.*, 2017; de Aquino *et al.*, 2017; Pelloso *et al.*, 2020). Pengukuran diameter batang dilakukan sebanyak 5 kali, pada umur 42, 49, 56, 63, dan 70 HST.

3.5.3 Jumlah Anakan (anakan rumpun⁻¹)

Batang sekunder dan tersier yang tumbuh di sekitar batang utama dihitung sebagai jumlah anakan. Pengamatannya dilaksanakan saat tanaman berumur 42, 49, 56, 63, dan 70 HST.

3.5.4 Jumlah Daun (helai rumpun⁻¹)

Daun yang dihitung adalah daun +1 ke bawah (Gambar 5a) dengan kriteria telah terbuka sempurna dan minimal 20% bagian daun berwarna hijau (Clemente *et al.*, 2017; de Aquino *et al.*, 2017; de Andrade *et al.*, 2022). Kami menghitung jumlah daun dari semua batang (anakan) pada umur 42, 49, 56, 63, dan 70 HST.

3.5.5 Luas Daun (cm² rumpun⁻¹)

Pengamatan luas daun diawali dengan mengukur panjang dan lebar helai daun +3 (Gambar 5a). Panjang (P) dan lebar (L) daun tersebut selanjutnya dikalikan dengan faktor koreksi (FK) sebesar 0,75 dan jumlah daun (N) ditambah 2, mengikuti rumus Hermann dan Câmara (1999) dalam Clemente *et al.* (2017) dan de Andrade *et al.* (2022). Pengamatan luas daun dilakukan ketika tanaman berumur 42, 49, 56, 63, dan 70 HST.

$$\text{Luas daun per batang (cm}^2\text{)} = P \times L \times \text{FK} \times (N+2)$$

3.5.6 Kandungan Relatif Klorofil (unit)

Daun +1 (Gambar 4a) diukur kandungan relatif klorofilnya menggunakan *soil plant analysis development* (SPAD) (Yang *et al.*, 2019; Zeng *et al.*, 2020; Madala *et al.*, 2023). Pengukuran dilakukan pada 3 titik yaitu ujung, tengah, dan pangkal daun, kemudian dihitung rata-ratanya (Madala *et al.*, 2023). Kandungan relatif klorofil diukur 1 kali yaitu pada umur 72 HST.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf 5%. Apabila hasil uji ANOVA memperlihatkan perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan taraf 5%.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menyatakan bahwa tidak terdapat interaksi varietas dan dosis pupuk NPK 15-15-15 terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan, meliputi 42, 49, 56, 63, dan 70 hari setelah tanam (HST) (Lampiran 8a). Sebagai faktor utama, varietas mempunyai pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 42 hingga 63 HST. Sedangkan, dosis pupuk NPK 15-15-15 tidak mempunyai pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata tinggi tanaman akibat perlakuan varietas dan dosis pupuk NPK disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK

Varietas	Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
Bululawang	28,18 a	29,06 a	30,14 a	31,22 a	32,36
Cenning	30,15 b	31,07 b	32,15 b	33,13 b	34,20
PS 862	29,49 ab	30,47 ab	31,28 ab	32,07 ab	32,86
BNJ 5%	1,60	1,59	1,53	1,57	tn
Dosis Pupuk NPK (g tan ⁻¹)	Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
0	28,55	29,45	30,59	31,65	32,70
0,25	29,73	30,71	31,65	32,57	33,58
0,5	29,93	30,77	31,70	32,61	33,48
0,75	28,89	29,88	30,81	31,70	32,78
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	6,19	5,97	5,59	5,54	5,63

Keterangan: Angka yang disertai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn= tidak berbeda nyata.

Berdasarkan uji beda nyata jujur (BNJ), diketahui bahwa pada umur 42 sampai 63 HST, tinggi tanaman varietas Cenning secara konsisten nyata lebih baik dari varietas Bululawang, berturut-turut sebesar 6,98; 6,91; 6,67; dan 6,11%. Lebih lanjut, tinggi tanaman varietas Bululawang dan Cenning tidak berbeda nyata dengan varietas PS 862.

4.1.2 Diameter Batang

Varietas, dosis pupuk NPK, dan interaksi keduanya tidak memiliki pengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 42 hingga 70 HST (Lampiran 8b).

Rerata diameter batang akibat perlakuan varietas dan dosis pupuk NPK disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Diameter Batang Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK

Varietas	Rerata Diameter Batang (cm) Pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
Bululawang	1,15	1,21	1,28	1,32	1,37
Cenning	1,20	1,25	1,32	1,37	1,44
PS 862	1,21	1,27	1,33	1,39	1,43
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Dosis Pupuk NPK (g tan ⁻¹)	Rerata Diameter Batang (cm) Pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	42	42	42	42
0	1,18	1,25	1,32	1,36	1,40
0,25	1,19	1,25	1,32	1,38	1,44
0,5	1,20	1,27	1,32	1,37	1,42
0,75	1,16	1,21	1,28	1,34	1,39
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	6,29	5,68	6,15	6,22	6,31

Keterangan: Angka yang disertai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn= tidak berbeda nyata.

4.1.3 Jumlah Anakan

Interaksi varietas dan dosis pupuk NPK tidak memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah anakan pada umur 42 hingga 70 HST (Lampiran 8c).

Secara terpisah, varietas mempunyai pengaruh nyata terhadap jumlah anakan pada umur 42 dan 49 HST. Sementara, dosis pupuk NPK mempunyai pengaruh yang tidak nyata. Rerata jumlah anakan akibat varietas dan dosis pupuk NPK disajikan pada Tabel 6.

Pada umur 42 dan 49 HST, varietas Bululawang dan PS 862 menghasilkan anakan yang tidak berbeda nyata. Akan tetapi, jumlah anakan kedua varietas tersebut nyata lebih banyak dari varietas Cenning. Pada umur 42 HST, varietas Bululawang dan PS 862 menghasilkan anakan yang lebih banyak dibandingkan varietas Cenning, masing-masing 31,96 dan 33,81%. Kemudian, pada umur 49 HST, varietas Bululawang dan PS 862 menghasilkan jumlah anakan yang sama (2,03 anakan) serta 28,07% lebih banyak dari varietas Cenning.

Tabel 6. Rerata Jumlah Anakan Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK

Varietas	Rerata Jumlah Anakan (anakan rumpun ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
Bululawang	1,78 b	2,03 b	2,21	2,45	2,69
Cenning	1,35 a	1,58 a	1,89	2,14	2,36
PS 862	1,80 b	2,03 b	2,23	2,46	2,57
BNJ 5%	0,39	0,42	tn	tn	tn
Dosis Pupuk NPK (g tan ⁻¹)	Rerata Jumlah Anakan (anakan rumpun ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
0	1,76	2,04	2,30	2,39	2,50
0,25	1,33	1,56	1,77	2,09	2,29
0,5	1,74	1,89	2,17	2,47	2,69
0,75	1,74	2,04	2,20	2,44	2,67
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	26,70	25,25	23,05	19,26	18,09

Keterangan: Angka yang disertai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn= tidak berbeda nyata.

4.1.4 Jumlah Daun

Interaksi varietas dan dosis pupuk NPK tidak mempunyai pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 42 hingga 70 HST (Lampiran 8d). Dosis pupuk NPK memperlihatkan tren yang serupa dengan interaksi tersebut. Kontras dengan keduanya, varietas memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 63 dan 70 HST. Rerata jumlah daun akibat varietas dan dosis pupuk NPK disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa varietas Bululawang menghasilkan daun yang paling banyak pada umur 63 dan 70 HST, berturut-turut 13,38 dan 13,86 helai.

Jumlah daun ini nyata lebih banyak dari varietas Cenning dan PS 862. Dibandingkan dengan varietas Cenning, jumlah daun varietas Bululawang lebih banyak 13,70 dan 12,39%. Demikian juga, varietas Bululawang menghasilkan daun yang lebih banyak dari varietas PS 862, masing-masing 11,67 dan 12,26%.

Tabel 7. Rerata Jumlah Daun Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK

Varietas	Rerata Jumlah Daun (helai rumpun ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
Bululawang	11,39	12,01	12,68	13,38 b	13,86 b
Cenning	10,14	10,58	11,18	11,76 a	12,33 a
PS 862	10,34	10,93	11,49	11,98 a	12,35 a
BNJ 5%	tn	tn	tn	1,33	1,36
Dosis Pupuk NPK (g tan ⁻¹)	Rerata Jumlah Daun (helai rumpun ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
0	11,40	12,14	12,70	13,34	13,87
0,25	10,06	10,63	11,17	11,76	12,24
0,5	10,30	10,78	11,48	12,09	12,50
0,75	10,74	11,15	11,78	12,30	12,78
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	13,59	13,31	13,30	12,21	12,05

Keterangan: Angka yang disertai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn= tidak berbeda nyata.

4.1.5 Luas Daun

Varietas, dosis pupuk NPK, dan interaksi keduanya tidak memiliki pengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 42 hingga 70 HST (Lampiran 8e). Rerata luas daun akibat varietas dan dosis pupuk NPK disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Luas Daun Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK

Varietas	Rerata Luas Daun (cm ² rumpun ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
Bululawang	1012	1129	1283	1472	1643
Cenning	1041	1128	1233	1359	1491
PS 862	979	1089	1230	1390	1542
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Dosis Pupuk NPK (g tan ⁻¹)	Rerata Luas Daun (cm ² rumpun ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)				
	42	49	56	63	70
0	959	1076	1219	1391	1563
0,25	1041	1151	1277	1455	1594
0,5	1025	1120	1256	1405	1566
0,75	1018	1113	1242	1377	1512
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	15,56	15,23	14,47	14,52	13,56

Keterangan: Angka yang disertai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn= tidak berbeda nyata.

4.1.6 Kandungan Relatif Klorofil

Interaksi varietas dan dosis pupuk NPK tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap kandungan relatif klorofil pada umur 72 HST (Lampiran 8f). Sama dengan interaksi tersebut, dosis pupuk NPK juga memiliki pengaruh tidak nyata. Berlainan, varietas memiliki pengaruh nyata terhadap kandungan relatif klorofil pada umur 72 HST. Rerata kandungan relatif klorofil akibat varietas dan dosis pupuk NPK disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Kandungan Relatif Klorofil Akibat Varietas dan Dosis Pupuk NPK

Varietas	Rerata Kandungan Relatif Klorofil (unit)
Bululawang	36,26 a
Cenning	40,98 b
PS 862	37,56 a
BNJ 5%	2,11
Dosis Pupuk NPK (g tan ⁻¹)	Rerata Kandungan Relatif Klorofil (unit)
0	37,35
0,25	37,89
0,5	38,79
0,75	39,02
BNJ 5%	tn
KK (%)	5,80

Keterangan: Angka yang disertai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn= tidak berbeda nyata.

Varietas Cenning mempunyai kandungan relatif klorofil tertinggi pada umur 72 HST, yaitu sebesar 40,98 unit. Kandungan relatif klorofil varietas Cenning nyata lebih tinggi dari varietas Bululawang dan PS 862, masing-masing sebesar 11,32 dan 9,66%. Varietas Bululawang dan PS 862 mempunyai kandungan relatif klorofil yang tidak berbeda nyata.

4.2 Pembahasan

Penelitian kami mengadopsi sebagian besar pedoman pembibitan *bud chip* yang dikemukakan Purwati dan Parnidi (2016) serta Kementerian Pertanian (2018). Salah satu kegiatan dalam pedoman tersebut yaitu pemupukan NPK dengan dosis 50 g m⁻² atau setara 0,5 g tan⁻¹. Namun demikian, dalam sepengetahuan kami, pengaruh pemupukan NPK terhadap pertumbuhan bibit *bud chip* belum diketahui secara jelas, begitu juga interaksinya dengan varietas. Untuk mempelajari hal tersebut, kami menyusun penelitian percobaan menggunakan rancangan faktorial,

yang mana faktor pertama adalah varietas, meliputi Bululawang, Cenning, dan PS 862, sementara faktor kedua adalah dosis pupuk NPK 15-15-15, meliputi 0,025; 0,5; dan 0,75 g tan⁻¹.

Hasil penelitian tidak memperlihatkan adanya interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*, meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan, jumlah dan luas daun, serta kandungan relatif klorofil. Varietas Bululawang, Cenning, dan PS 862 menghasilkan pertumbuhan (respon) yang serupa pada setiap level dosis pupuk NPK. Temuan kami konsisten dengan Zhao *et al.* (2014), Izquierdo-Hernández *et al.* (2016), Zeng *et al.* (2020), dan Desalegn *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan, dan kandungan relatif klorofil tebu pertama tidak dipengaruhi interaksi varietas dan dosis pupuk nitrogen. Pengaruh interaksi terhadap variabel terikat penting dibahas apabila nyata. Sebaliknya, apabila faktor-faktor yang diteliti tidak berinteraksi, analisis lebih fokus pada pengaruh utama setiap faktor (Wei *et al.*, 2012).

Varietas memiliki pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*, antara lain tinggi tanaman dan jumlah anakan. Varietas Cenning menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan varietas Bululawang (42–63 HST). Namun, jumlah anakan varietas Cenning lebih rendah dari varietas Bululawang maupun PS 862 (42–49 HST). Penelitian Desalegn *et al.* (2023) memperlihatkan hal serupa, bahwa tinggi tanaman dan jumlah anakan nyata dipengaruhi varietas (D42/58>NCo-334). Sementara itu, Madala *et al.* (2023) melaporkan bahwa varietas hanya mempunyai pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (CPCL 05-1201>CP 96-1252 dan CPCL 02-0926). Perbedaan tinggi tanaman dan jumlah anakan antar varietas disebabkan keragaman genetik penyusunnya (Wondimu *et al.*, 2022; Desalegn *et al.*, 2023). Genetik adalah informasi yang terdapat dalam sel tanaman, fungsinya untuk mengontrol aktivitas fisiologi dan biokimia serta keragaan (fenotipe) (Putra *et al.*, 2016; Advinda, 2018). Laju pertumbuhan varietas satu dapat lebih lambat dari varietas lainnya pada fase awal, tetapi lebih cepat pada fase berikutnya (Madala *et al.*, 2023).

Tinggi tanaman dan jumlah anakan merupakan komponen penting dalam produksi tebu, sebab berkaitan dengan berat batang dan jumlah batang giling

(Suhesti *et al.*, 2019). Meski begitu, pada bibit *bud chip* jumlah anakan dibatasi menjadi 0 atau tidak ada (Kementerian Pertanian, 2018). Bibit ini diharapkan membentuk anakan yang serempak dan banyak setelah pindah tanam ke kebun (Muttaqin *et al.*, 2016; Purwati dan Parnidi, 2016). Hasil penelitian kami tidak sesuai dengan persyaratan mutu tersebut, sehingga kami merekomendasikan supaya bibit varietas Bululawang, Cening, dan PS 862 ditumbuhkan pada media yang lebih sempit ($<10\text{ cm}^3$) dan durasi yang lebih singkat. Penelitian sebelumnya (Huda *et al.*, 2017) memperlihatkan bahwa jarak tanam memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah anakan. Jarak tanam yang lebar menyediakan lebih banyak ruang yang memudahkan pembentukan dan kelangsungan hidup anakan (Patel *et al.*, 2014). Berikutnya, Putra (2020) melaporkan bahwa bibit *bud chip* varietas PS 862 memiliki rerata jumlah anakan sebesar 0,13 pada umur 45 HST. Di India, durasi pembibitan *bud chip* adalah 25 hari (Kumar *et al.*, 2022) atau 42 hari pada pedoman yang lain (Jain *et al.*, 2014; Mahata, 2022). Fase pertunasaan atau pembentukan anakan tebu berlangsung pada umur 35–120 HST (Khuluq dan Hamida, 2014). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mempelajari rekomendasi tersebut.

Selain tinggi tanaman dan jumlah anakan, varietas juga mempunyai pengaruh nyata terhadap jumlah daun dan kandungan relatif klorofil. Jumlah daun varietas Bululawang lebih banyak dibandingkan varietas Cening dan PS 862 (63–70 HST). Penelitian Moelyaandani dan Setiyono (2020) memperlihatkan hal yang kontras dengan temuan kami bahwa jumlah daun varietas Bululawang nyata lebih sedikit dari varietas PS 862. Ini mungkin disebabkan perbedaan metode pengamatan, kami menghitung daun pada keseluruhan tanaman, sedangkan penelitian sebelumnya hanya menghitung daun pada batang utama. Menurut Streck *et al.* (2010), kemunculan daun (jumlah daun) tebu dapat dihitung pada satu batang atau keseluruhan tanaman. Jumlah daun yang banyak belum tentu menghasilkan luas daun yang tinggi (Adinugraha *et al.*, 2016). Sementara itu, jumlah daun yang sedikit kemungkinan untuk ternaungnya rendah, sehingga fotosintesis menjadi optimal (Anindita *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian Mattiello *et al.* (2015), diketahui bahwa daun atas (+1) dan tengah memiliki kandungan klorofil yang tidak berbeda, namun nyata lebih tinggi dari daun bawah dan dasar (Gambar 5a).

Varietas Cening memiliki kandungan relatif klorofil (daun +1) yang lebih tinggi dari varietas Bululawang dan PS 862. Penelitian Zhao *et al.* (2014) dan Madala *et al.* (2023) melaporkan temuan serupa bahwa varietas memiliki pengaruh nyata terhadap kandungan relatif klorofil pada umur 60 sampai 130 HST (CP 80-1743<TCP 87-3388 dan CP 01-2390) dan 70 HST (CPCL 02-0926>CP 96-1252 dan CPCL 05-1201). Klorofil daun merupakan salah satu pigmen pada daun tanaman hijau, berfungsi sebagai perantara fotosintesis, yaitu proses mengubah karbondioksida, air, dan energi cahaya menjadi karbohidrat (fotosintat) (Advinda, 2018). Varietas dengan kandungan relatif klorofil yang lebih tinggi menghasilkan kuantitas dan kualitas produksi yang lebih baik (Zeng *et al.*, 2020). Perbedaan jumlah daun dan kandungan relatif klorofil antar varietas berkenaan dengan genetik dan responnya terhadap lingkungan, di antaranya suhu dan ketersediaan air (Ningrum *et al.*, 2014; Madala *et al.*, 2023). Selain itu, dalam sistem pembibitan modern, bibit disusun dengan kepadatan yang tinggi, mengakibatkan kompetisi cahaya dan merangsang adaptasi tanaman (Formisano *et al.*, 2022). Menurut Tohari (2017a), potensi genetik tanaman akan muncul maksimal pada kondisi lingkungan yang sesuai.

Pemupukan NPK dengan dosis 0; 0,25; 0,5; dan 0,75 g tan⁻¹ tidak mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*, mencakup tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan, jumlah dan luas daun, serta kandungan relatif klorofil. Menariknya, semua dosis pupuk NPK menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang memenuhi persyaratan mutu benih dalam polibag yaitu 20–30 cm dan minimum 4 helai (Badan Standarisasi Nasional, 2023). Kandungan relatif klorofil juga lebih tinggi dari 34 unit, menandakan kecukupan nitrogen (Jaroenseng *et al.*, 2013). Penelitian Zhao *et al.* (2014) melaporkan bahwa dosis pupuk nitrogen, meliputi 0, 75, 150, dan 225 kg ha⁻¹, tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah daun, dan kandungan relatif klorofil tebu pertama, berturut-turut hingga umur 120, 105, 175, dan 90 HST. Begitu pula, Vuyyuru *et al.* (2019) menyatakan bahwa dosis pupuk nitrogen tidak memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah anakan tebu pertama hingga umur 100 HST. Kebutuhan nitrogen tebu relatif kecil selama fase lambat atau awal, rerata kurang dari 1,7 kg m⁻², kemudian meningkat pesat dan linier. Pada tebu

pertama, fase tersebut berkisar antara umur 79–137 HST, sedangkan pada tebu ratun lebih singkat hingga umur 55–83 hari setelah panen (Zhao *et al.*, 2017).

Kami menduga bahwa unsur hara yang terkandung dalam bahan tanam dan media tanam sudah cukup untuk menunjang pertumbuhan bibit, sehingga pemupukan NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata. Menurut Xavier *et al.* (2015), respon tebu yang rendah terhadap pemupukan nitrogen pada awal pertumbuhan disebabkan faktor iklim dan kandungan unsur hara dalam bahan tanam (tebu pertama) atau rhizoma (tebu ratun). Benih *bud chip* mengandung gula sebesar 1,2–1,8 g; sedangkan benih bagal 3 tunas mengandung 6–8 g gula (Jain *et al.*, 2011). Gula merupakan molekul penting yang mengatur morfologi dan fisiologi tanaman, salah satu fungsinya sebagai sumber energi (Mishra *et al.*, 2022). Lebih lanjut, kami menggunakan paduan tanah dan pupuk kandang kambing dengan komposisi 3:1 sebagai media tanam, berbeda dari spesifikasi Kementerian Pertanian (2018) yang menggunakan paduan tanah, pasir, dan kompos dengan komposisi 2:1:1. Pupuk kandang kambing memiliki kandungan karbon, nitrogen, fosfor, dan kalium berturut-turut sebesar 17; 0,8; 0,52; dan 0,41%. Setelah 50 hari, penambahan pupuk kandang kambing pada pot (85% tanah: 15% pupuk) nyata meningkatkan ketersediaan nitrogen, fosfor, dan kalium (Tayyab *et al.*, 2018). Nitrogen berfungsi dalam pembentukan akar, batang, anakan, klorofil, dan daun (Mastur *et al.*, 2016). Peran fosfor di antaranya adalah pembentukan awal akar dan perkembangan anakan. Sementara itu, kalium berguna pada perkembangan akar dan batang serta efisiensi unsur hara dan air. Kecukupan unsur hara memastikan pertumbuhan tebu yang optimal. Sebaliknya, kekurangan atau kelebihan unsur hara tertentu mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan tebu (Calcino *et al.*, 2018).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK 15-15-15 terhadap pertumbuhan bibit *bud chip*.
2. Dibandingkan dengan varietas lainnya, varietas Bululawang mempunyai keunggulan pada karakter jumlah daun, sedangkan varietas Cening pada karakter kandungan relatif klorofil.
3. Pemberian pupuk NPK 15-15-15 dengan dosis 0; 0,25; 0,5; dan 0,75 g tan⁻¹ menghasilkan pertumbuhan bibit *bud chip* yang tidak berbeda.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan efisiensi pembibitan *bud chip* varietas Bululawang, Cening, dan PS 862, produsen sebaiknya tidak menambahkan pupuk NPK 15-15-15. Penelitian lebih lanjut diharapkan untuk mengkaji pengaruh mutu bibit terhadap pertumbuhan dan produksi tebu.





DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, I., A. Nugroho, dan P. Wicaksono. 2016. Pengaruh asal bibit bud chip terhadap fase vegetatif tiga varietas tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(6), 468–477.
- Advinda, L. 2018. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Penebar Swadaya, Yogyakarta.
- Anindita, D.C., S. Winarsih, H.T. Sebayang, dan S.Y. Tyasmoro. 2017. Pertumbuhan bibit satu mata tunas yang berasal dari nomor mata tunas berbeda pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) varietas Bululawang dan PS862. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(3), 451–459.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik tebu Indonesia 2020. bps.go.id/id/publication/2021/11/30/e68b9816fa1b9b3447e4868d/statistik-tebu-indonesia-2020.html (Diakses pada 20 November 2022).
- Badan Pusat Statistik Kota Malang. 2023. Kota Malang dalam Angka 2023. malangkota.bps.go.id/publication/2023/02/28/b600ebe2a1d407de59d12a90/kota-malang-dalam-angka-2023.html (Diakses pada 2 Desember 2023).
- Badan Standarisasi Nasional. 2023. SNI 7312:2023 benih tebu. akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/9803 (Diakses pada 20 Januari 2024).
- Budi, S., E.S. Redjeki, and A.E. Prihatiningrum. 2016. Effect variety and stratified plantlet nursery to the growth sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Propagated in single bud. *Research Journal Seed Science*, 9(2), 42–47. doi: 10.3923/rjss.2016.42.47.
- Cahyani, S., A. Sudirman, dan A. Azis. 2016. Respons pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) ratoon 1 terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(2), 69–78. doi: 10.25181/aip.v4i2.45.
- Calcino, D., B. Schroeder, J. Panitz, A. Hurney, D. Skocaj, W. Andrew, and S. Barry. 2018. Australian sugarcane nutrition manual. Sugarcane Research Australia, Indooroopilly.
- Cheavegatti-Gianotto, A., H.M.C. de Abreu, P. Arruda, J.C. Bernal Filho, W.L. Burnquist, C. Silvana, L. di Ciero, J.A. Ferro, A.V. de Oliveira Figueira, T. de Sousa Filgueiras, M.F. Grossi-de-Sá, E.C., Guzzo, H.P. Hoffmann, M.G. de Anrade Landell, N. Macedo, S. Matsuoka, F. de Castro Reinach, E. Romano, W.J. de Silva, M. de Castro Silva Filho, E.C. Ulian. 2011. Sugarcane (*Saccharum X officinarum*): A reference study for the regulation of genetically modified cultivars in Brazil. *Tropical Plant Biology*, 4(1), 62–89. doi: 10.1007/s12042-011-9068-3.
- Chohan, M., R.N. Pahnwar, B.R. Qazi, S. Junejo, G.S. Unar, M.Y. Arain, and U.A. Taalpur. 2012. Quantitative and qualitative parameters of sugarcane variety Hoth-300 as affected by different levels of NPK applications. *Journal Animal and Plant Science*, 22(4), 1060–1064.

- Clemente, P.R.A., B.K.L. Bezerra, V.S.G. da Silva, J.C.M. dos Santos, and L. Endres. 2017. Root growth and yield of sugarcane as a function of increasing gypsum doses. *Pesquisa Agropecuaria Tropical*, 47(1), 110–117. doi: 10.1590/1983-40632016v4742563.
- Clements, H.F. 1980. Sugarcane crop logging and crop control, principles and practices. University of Hawaii Press, Honolulu.
- Desalegn, B., E. Kebede, H. Legesse, and T. Fite. 2023. Sugarcane productivity and sugar yield improvement: selecting variety, nitrogen fertilizer rate, and bioregulator as a first-line treatment. *Heliyon*, 9(4), e15520. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e15520.
- de Andrade, A.F., R.A. Flores, D. Casaroli, A.M. Bueno, M.A. Pessoa-de-Souza, C.C.S. Jardim, K. de Oliveira Abdala, E.P. Marques, and M. Mesquita. 2022. Biometric and physiological relationships and yield of sugarcane in relation to soil application of potassium. *Sugar Tech*, 24(2), 473–484. doi: 10.1007/s12355-021-01032-z.
- de Aquino, G.S., C. de Conti Medina, D.C. da Costa, M. Shahab, and A.D. Santiago. 2017. Sugarcane straw management and its impact on production and development of ratoons. *Industrial Crops and Production*, 102, 58–64. doi: 10.1016/j.indcrop.2017.03.018.
- Diana, N.E., Supriyadi, dan Djumali. 2016. Pertumbuhan, produktivitas, dan rendemen pertanaman tebu pertama (*plant cane*) pada berbagai paket pemupukan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(3), 159–166. doi: 10.18343/jipi.21.3.159.
- Eviati, and Sulaeman. 2009. Analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Firmansyah, I., M. Syakir, dan L. Lukman. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*, 27(1): 69. doi: 10.21082/jhort.v27n1.2017.p69-78.
- Formisano, L., B. Miras-moreno, M. Ciriello, L. Zhang, S. de Pascale, L. Lucini, and Y. Roupael. 2022. Between light and shading: morphological, biochemical, and metabolomics insights into the influence of blue photoselective shading on vegetable seedlings. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1–16. doi: 10.3389/fpls.2022.890830.
- Gopalasundaram, P., A. Bhaskaran, and P. Rakkiyappan. 2012. Integrated nutrient management in sugarcane. *Sugar Tech*, 14(1), 3–20. doi: 10.1007/s12355-011-0097-x.
- Hakim, A. 2012. Pengaruh komposisi media saph dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit mahoni (*Swietenia macrophylla* King) di persemaian. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 9(1), 35–41. doi: 10.20886/jpht.2012.9.1.35-41.



Haryuni. 2015. The Effect of hot water treatment and dose *Trichoderma sp.* to plant tissue of seedling growth from bud chips of sugarcane (*Saccharum officinarum*). *Biosaintifika: Journal Biology and Biology Education*, 7(1), 29–36. doi: 10.15294/biosaintifika.v7i1.3541.

Huda, I.N., T. Tohari, dan T. Taryono. 2017. Pengaruh jarak tanam bibit asal mata tunas tunggal terhadap pertumbuhan dan hasil lima klon tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada vertisol lahan kering. *Vegetalika*, 6(3), 12–23. doi: 10.22146/veg.28013.

Irawan, U.S., Arbainsyah, A. Ramlan, H. Putranto, dan S. Afifudin. 2020. Buku manual persemaian dan pembibitan tanaman hutan. Operasi Wallacea Terpadu, Bogor.

Izquierdo-Hernández, J., S. Salgado-García, L. del Luz, D.J. Palma-López, H. Ortiz-Laurel, S. Cordova-Sánchez, and M. Castelán-Estrada. 2016. Nutritional and physiological response of sugarcane varieties to nitrogen fertilization in a haplic cambisol. *Sugar Tech*, 18(5), 493–499. doi: 10.1007/s12355-015-0416-8.

Jain, R., A. Chandra, A.K. Shrivastava, and S. Solomon. 2014. Bud chip technology for rapid seed multiplication and improving cane yield. *Indian Farming*, 63(10), 2–3.

Jain, R., S. Solomon, A.K. Shrivastava, and A. Chandra. 2010. Sugarcane bud chips: a promising seed material. *Sugar Tech*, 12(1), 67–69. doi: 10.1007/s12355-010-0013-9.

Jain, R., S. Solomon, A.K. Shrivastava, and A. Chandra. 2011. Effect of ethephon and calcium chloride on growth and biochemical attributes of sugarcane bud chips. *Acta Physiologiae Plantarum*, 33(3), 905–910. doi: 10.1007/s11738-010-0617-4.

James, G. 2004. An introduction to sugarcane. In: James, G., editor, *Sugarcane*. Blackwell Science, Oxford.

Jaroenseng, S., A. Wongmaneroj, and S. Amkhab. 2013. Results of studies the possible correlations between spad value and total nitrogen contents in the leaves of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 16, 136.

Jati, W.W., A. Kristini, and L.K. Putra. 2021. Pengaruh long hot water treatment terhadap perkecambahan dan produksi benih tebu bagal mata 1 dan 2. *Indonesian Sugar Research Journal*, 1(1), 19–31. doi: 10.54256/isrj.v1i1.4.

Kadarwati, F.T. 2016. Tanah, nutrisi, dan pemupukan pada tanaman tebu. Dalam: Subiyakto, Sulistyowati, E., Heliyanto, B., Purwati, R.D., Yulianti, T., Djumali, dan Fatah, G.S.A editor, *Peningkatan produktivitas tebu untuk mempercepat swasembada gula*. IAARD Press, Jakarta.

Kandhro, M.N., N. Mangrio, A.A. Soomro, Z.U.H. Shah, G.S. Mangrio, N. Mari, Z.A. Abbasi, and S.P. Tunio. 2021. Impact of NPK fertilization on growth and yield of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) under different planting methods. *Pakistan Journal Agricultural Research*, 34(2), 346–355. doi: 10.17582/journal.pjar/2021/34.2.346.355.

Kementerian Kehutanan dan Perkebunan. 1998. Keputusan menteri kehutanan dan perkebunan tentang pelepasan tebu PS 86 - 8504 sebagai varietas unggul dengan nama PS 862. ebenh.ditjenbun.pertanian.go.id/fileDokumenVarietasBenihs/236 (Diakses pada 25 Oktober 2022).

Kementerian Pertanian. 2004. Keputusan menteri pertanian tentang pelepasan tebu varietas Bululawang sebagai varietas unggul. ebenh.ditjenbun.pertanian.go.id/fileDokumenVarietasBenihs/245 (Diakses pada 25 Oktober 2022).

Kementerian Pertanian. 2010. Keputusan menteri pertanian tentang pelepasan tebu klon TK 386 sebagai varietas unggul dengan nama Cenning. ebenh.online/fileDokumenVarietasBenihs/269 (Diakses pada 25 Oktober 2022).

Kementerian Pertanian. 2018. Keputusan menteri pertanian republik indonesia tentang perubahan atas keputusan menteri pertanian nomor 318/Kpts/KB.020/10/2015 tentang pedoman produksi, sertifikasi, peredaran dan pengawasan benih tanaman tebu. ditjenbun.pertanian.go.id/regulasi/peraturan-menteri-pertanian/ (Diakses pada 10 Januari 2023)

Kementerian Pertanian. 2019. Peraturan menteri pertanian republik indonesia tentang pelepasan varietas tanaman. pvt.pertanian.go.id/pelepasan/webfile/6950c16c9bcc6995f376b297f163175942215.pdf (Diakses pada 26 Oktober 2022).

Khuluq, A.D., dan R. Hamida. 2014. Peningkatan produktivitas dan rendemen tebu melalui rekayasa fisiologis pertunasan. *Perspektif*, 13(1), 13–24.

Kingston, G. 2014. Mineral nutrition of sugarcane. In: Moore, P.H. and Botha, F.C., editors, *Sugarcane: Physiology biochemistry, and functional biology*. 1st ed. Wiley Blackwell, Oxford.

Kiswanto, and B. Wijayanto. 2014. *Petunjuk teknis budidaya tebu*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung, Lampung.

Kumar, N., L. Rana, A. Kumar, S.N. Singh, and A.K. Singh. 2022. Quality seed production and seed cane economy for better resource use efficiency. *Indian Farming*, 72(4), 26–29.

Kurniawan, H., and S. Rahmayanti. 2022. Combined effects of provenance and npk-fertilizer on nursery performance of kelor (*Moringa oleifera*) seedlings. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 974, 1–11. doi: 10.1088/1755-1315/974/1/012021.

- Lasheen, F.F., A.H. Negm, S.E. Hassan, E. Azab, A.A. Gobouri, and M. Hewidy. 2021. Nitrogen, phosphorous, and potassium application rate on the young seedling growth of *Salvadora persica*. *Agriculture*, 11(4), 1–10. doi: 10.3390/agriculture11040291.
- Madala, H.V., R.A. Lesmes-Vesga, C.D. Odero, L.K. Sharma, and H.S. Sandhu. 2023. Effects of planting pre-germinated buds on stand establishment in sugarcane. *Agronomy*, 13(4), 1–10. doi: 10.3390/agronomy13041001.
- Mahata, G. 2022. Bud chip technology for quick replacement of old sugarcane varieties in west bengal. *Indian Farming*, 72(6), 26–28.
- Malhotra, H., Vandana, S. Sharma, and R. Pandey. 2018. Phosphorus nutrition: plant growth in responses to deficiency and excess. In: Hasanuzzaman, M., Fujita, M., Oku, H., Nahar, K., and Hawrylak-Nowak, B., editors, Plant nutrient and abiotic stress tolerance. Springer Nature Singapore.
- Mall, R.K., G. Sonkar, D. Bhatt, N.K. Sharma, A.K. Baxla, and K.K Singh. 2016. Managing impact of extreme weather events in sugarcane in different agro-climatic zones of Uttar Pradesh. *Mausam*, 67(1), 233–250. doi: 10.54302/mausam.v67i1.1187.
- Mansyur, N.I., E.H. Pudjiwati, dan A. Murti Laksono. 2021. Pupuk dan pemupukan. Syiah Kuala University Press, Aceh.
- Marcos, F.C.C., N.M. Silveira, P.E.R. Marchiori, E.C. Machado, G.M. Souza, M.G.A., Landell, and R.V. Riberio. 2018. Drought tolerance of sugarcane propagules is improved when origin material faces water deficit. *PLoS One*, 13(12), 1–19. doi: 10.1371/journal.pone.0206716.
- Mastur, Syarifuddin, dan M. Syakir. 2016. Peran dan pengelolaan hara nitrogen pada tanaman tebu untuk peningkatan produktivitas tebu. *Perspektif*, 14(2), 73. doi: 10.21082/p.v14n2.2015.73-86.
- Mattiello, L., D.M. Riaño-pachón, M. Camara, M. Martins, L. Prado, D. Bassi, P. Eduardo, R. Marchiori, R.V. Ribeeiro, M.T.V. Labate, C.A. Labate, and M. Menossi. 2015. Physiological and transcriptional analyses of developmental stages along sugarcane leaf. *BMC Plant Biology*, 15(300), 1–21. doi: 10.1186/s12870-015-0694-z.
- McCray, J.M., P.R. Newman, R.W. Rice, and I. V. Ezenwa. 2005. Sugarcane leaf tissue sample preparation for diagnostic analysis. *EDIS*, 2005(15), 1–4. doi: 10.32473/edis-sc076-2005.
- Mishra, B., Sharma, M., and Laxmi, A. 2022. Role of sugar and auxin crosstalk in plant growth and development. *Physiologia Plantarum*, 174(1), 1–21. doi: 10.1111/ppl.13546.
- Moelyaandani, D.Q., dan Setiyono. 2020. Kompetisi beberapa jenis gulma terhadap pertumbuhan awal beberapa varietas tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1, 21–26. doi: 10.19184/jptt.v1i1/15585.



- Moore, P.H., A.H. Paterson, and T. Tew. 2014. Sugarcane: the crop, the plant, and domestication. In: Moore, P.H. and Botha, F.C., editors, Sugarcane: physiology, biochemistry, and functional biology. Wiley Blackwell, Oxford.
- Murianingrum, M., D. Busro, dan P.D. Riajaya. 2020. Responsifitas varietas unggul baru tebu masak awal terhadap pemupukan. *Berita Biologi*, 19(2). doi: 10.14203/beritabiologi.v19i2.3804.
- Muttaqin, L., Taryono, D. Kastono, dan W. Sulistyono. 2016. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan awal lima klon tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal bibit mata tunas tunggal di lahan kering. *Vegetalika*, 5(2), 49–61. doi: 10.22146/veg.25019.
- Naik, R., S.J.K. Annamalai, N.V. Nair, and N.R. Prasad. 2013. Studies on mechanisation of planting of sugarcane bud chip settlings raised in protrays. *Sugar Tech*, 15(1), 27–35. doi: 10.1007/s12355-012-0187-4.
- Ningrum, M.K., T. Sumarni, dan Sudiarmo. 2014. Pengaruh naungan pada teknik pembibitan bud chip tiga varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(3), 260–267. doi: 10.21776/105.
- Parnidi, P., dan M. Mastur. 2021. Strategi produksi benih tebu dalam mendukung swasembada gula. *Perspektif*, 19(2), 122–135. doi: 10.21082/psp.v19n2.2020.122-135.
- Patel, D., V.C. Raj, B. Tandel, B. Patel, P. Patil, A.M. Patel, and D.U. Patel. 2014. Sugarcane yield and nutrient uptake under plant geometry and variety in relation to mechanization. *The Bioscan*, 9(4), 1445–1448.
- Patnaik, J.R., S.N. Singh, D. Sarangi, and P.K. Nayak. 2017. Assessing potentiality of bud chip technology on sugarcane productivity, profitability and sustainability in real farming situations under south east coastal plain zone of Odisha, India. *Sugar Tech*, 19(4), 373–377. doi: 10.1007/s12355-016-0481-7.
- Pelloso, M.F., M. Gustavo, and A. Pereira. 2020. Agronomic performance of sugarcane in reduced row spacing grown from different billet sizes under no-tillage and conventional tillage system. *Sugar Tech*, 22, 437–444. doi: 10.1007/s12355-019-00789-8.
- Prasetya, B., L.S. Nopriani, E. Hadiwijoyo, A.A. Hanuf, dan Y.M. Nurin. 2022. Pengelolaan bahan organik di lahan pertanian. UB Press, Malang.
- Priyadi, U. 2014. Retrospeksi industri gula nasional (pendekatan teoritis dan empirik). UII Press, Yogyakarta.
- Przybysz, A., H. Gawrońska, and J. Gajc-Wolska. 2014. Biological mode of action of a nitrophenolates-based biostimulant: Case study. *Frontiers in Plant Science*, 5, 2013–2016. doi: 10.3389/fpls.2014.00713.
- Purwati, R.D., dan Parnidi. 2016. Pengadaan benih tebu bermutu. Dalam: Subiyakto, Sulistyowati, E., Heliyanto, B., Purwati, R.D., Yulianti, T., Djumali, dan G.S.A. Fatah, editors, Peningkatan produktivitas tebu untuk mempercepat swasembada gula. IAARD Press, Jakarta.



- Putra, R.P. 2020. Perkecambahan dan pertumbuhan awal budet dan bud chip tebu (*Saccharum officinarum* L.) yang ditanam pada berbagai posisi mata tunas. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(3), 435. doi: 10.23960/jat.v8i3.3980.
- Putra, E., A. Sudirman, dan W. Indrawati. 2016. Pengaruh pupuk organik pada pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas GMP 2 dan GMP 3. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(2), 60–68.
- Putri, A.D., Sudiarmo, dan T. Islami. 2013. Pengaruh komposisi media tanam pada teknik bud chip tiga varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1), 16–23. doi: 10.21776/3.
- Rahman, K.M.A., and D. Zhang. 2018. Effects of fertilizer broadcasting on the excessive use of inorganic fertilizers and environmental sustainability. *Sustainability*, 10(3). doi: 10.3390/su10030759.
- Rahmat, M. 2020. Tanaman penghasil bahan bakar. ALPRIN, Semarang.
- Rhodes, R., N. Miles, and J.C. Hughes. 2018. Interactions between potassium, calcium and magnesium in sugarcane grown on two contrasting soils in South Africa. *Fields Crops Research*, 223, 1–11. doi: 10.1016/j.fcr.2018.01.001.
- Riajaya, P., dan F. Kadarwati. 2016. Kesesuaian tipe kemasakan varietas tebu pada tipologi lahan bertekstur berat, tadah hujan, dan drainase lancar. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*, 8(2), 85–97. doi: 10.21082/btsm.v8n2.2016.88-98.
- Riastuti, R.D., dan Y. Febrianti. 2021. Morfologi tumbuhan berbasis lingkungan. Ahli Media Press, Malang.
- Sandhu, H.S., M.P. Singh, R.A. Gilbert, and D.C. Odera. 2019. Sugarcane botany: a brief view. Sugarcane handbook. University of Florida.
- Santos, F., and V. Diola. 2015. Physiology. In: Santos, F., Borém, A., and Caldas, C.B.T.-S., editors, Sugarcane agricultural production, bioenergy and ethanol. Academic Press, San Diego. p. 13–33
- Setiawati, W., H. Jayanti, A. Hudayya, dan A. Hasyim. 2015. Pengaruh insektisida karbofuran terhadap kerusakan dan kehilangan hasil kentang akibat serangan *Grylotalpa hirsuta* Burmeister (Orthoptera: Grylotalpidae) serta dampaknya terhadap keanekaragaman artropoda tanah. *Jurnal Hortikultura*, 25(1), 54–62. dx.doi.org/10.21082/jhort.v25n1.2015.p56-62.
- Setyawati, I.K., dan R. Wibowo. 2019. Efisiensi teknis produksi usahatani tebu plant cane dan tebu ratoon cane (Studi kasus di PT. Perkebunan Nusantara X). *Journal Social and Agricultural Economics*, 12(1), 80. doi: 10.19184/jsep.v12i1.9950.
- Simanjuntak, D., R. Faizah, A.E. Prasetyo, and A. Susanto. 2017. Keefektifan fungisida terhadap isolat cendawan terbawa benih kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 25(1). doi: 10.22302/iopri.jur.jpks.v25i1.24.



- Singh, A.K., M. Lal, and E. Singh. 2018. Headways in agro-techniques for heightened yield of sugarcane: indian perspective. In: Singh, P. and Tiwari, A.K., editors, Sustainable sugarcane production. Apple Academic Press Inc., Waretown.
- Soomro, A.F., S. Tunio, M.I. Keerio, I. Rajper, Q. Chachar, and M.Y. Arain. 2014. Effect of inorganic npk fertilizers under different proportions on growth, yield and juice quality of sugarcane (*Saccharum officinarum* L). *Pure Applied Biology*, 3(1), 10–18. doi: 10.19045/bspab.2014.31002.
- Streck, N.A., J.G. Hanauer, and L.F. Gabriel. 2010. Leaf development and growth of selected sugarcane clones in a subtropical environment. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 45(10), 1049–1057. doi: 10.1590/S0100-204X2010001000001.
- Sudiarso, S. Budi, H. Tarno, dan S. Sari. 2016. Optimalisasi budidaya tanaman tebu (*Saccharum officinarum*. L) di lahan kering berbasis varietas dan perbanyakan bibit berorientasi hamparan, mekanisasi dan kebijakan. *Jurnal Cakrawala*, 10(1), 67–79.
- Sugar Research Australia. 2015. A review of nitrogen use efficiency in sugarcane. Sugar Research Australia, Queensland.
- Sugito, Y. 2013. Metodologi penelitian. UB Press, Malang.
- Suhesti, E., E. Widaryanto, B. Waluyo, and S. Winarsih. 2019. The effect of nitrogen and transplanting age on single bud planting system of sugarcane seed production. *Bioscience Research*, 16, 695–702.
- Sulaiman, A.A., Y. Sulaeman, N. Mustikasari, D. Nursyamsi, and A.M. Syakir. 2019. Increasing sugar production in indonesia through land suitability analysis and sugar mill restructuring. *Land*, 8(4), 1–17. doi: 10.3390/land8040061.
- Suryanto, A. 2019. Teknologi produksi tanaman budi daya. UB Press, Malang.
- Syakir, M., dan E. Karmawati. 2013. Tanaman perkebunan penghasil bahan bakar nabati. IAARD Press, Jakarta.
- Taisa, R., T. Purba, Sakiah, J. Herawati, A.S. Junaedi, H.S. Hasibuan, Junairiah, dan R. Firgiyanto. 2021. Ilmu kesuburan tanah dan pemupukan. Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Tayyab, M., W. Islam, Y. Arafat, Z. Pang, C. Zhang, Y. Lin, M. Waqas, S. Lin, W. Lin, and H. Zhang. 2018. Effect of sugarcane straw and goat manure on soil nutrient transformation and bacterial communities. *Sustainability*, 10(7), 1–21. doi: 10.3390/su10072361.
- Tohari. 2017a. Pembatas pertumbuhan tanaman. Dalam: Tohari, editor, Aspek dasar agronomi berkelanjutan. UGM Press, Yogyakarta.
- Tohari. 2017b. dinamika tanaman budidaya. Dalam: Tohari, editor, Aspek dasar agronomi berkelanjutan. UGM Press, Yogyakarta.
- Tyasmoro, S.Y., P.N. Permanasari, and A. Saitama. 2021. Teknologi produksi tanaman perkebunan. UB Press, Malang.



- Vuyuru, M., H.S. Sandhu, M.J. McCray, R.N. Raid, and J.E. Erickson. 2019. Effects of nitrogen fertilization and seed piece applied fungicides on establishment, tiller dynamics, and sucrose yields in successively planted sugarcane. *Agronomy*, 9(7). doi: 10.3390/agronomy9070387.
- Wei, J., R.J. Carroll, K.K. Harden, and G. Wu. 2012. Comparisons of treatment means when factors do not interact in two-factorial studies. *Amino Acids*, 42(5), 2031–2035. doi: 10.1007/s00726-011-0924-0.
- Wondimu, A., H. Legesse, and T. Fite. 2022. Effects of time gap between seed cane cutting to the planting of sugarcane varieties on growth parameter and yield of sugarcane (*Saccharum spp.* hybrid) at Finca's Sugar Estate, Ethiopia. *Sugar Tech*, 24(2), 485–493. doi: 10.1007/s12355-021-01035-w.
- Xavier, M., V.E. Mariano, R. Lesley, M. Paulo, and C. Ocheuze. 2015. Contribution of fertilizer nitrogen to the total nitrogen extracted by sugarcane under brazilian field conditions. *Nutrient Cycle Agroecosystems*, 101, 241–257. doi: 10.1007/s10705-015-9676-7.
- Yang, Y., S. Gao, Y. Jiang, Z. Lin, J. Luo, M. Li, J. Guo, Y. Su, L. Xu, and Y. Que. 2019. The physiological and agronomic responses to nitrogen dosage in different sugarcane varieties. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1–18. doi: 10.3389/fpls.2019.00406.
- Yusara, A., H. Handoko, dan B. Budianto. 2019. Analisis kebutuhan air tanaman tebu berdasarkan model simulasi tanaman (Studi kasus: Kabupaten Kediri, Jawa Timur). *Agromet*, 33(1), 30–40. doi: 10.29244/j.agromet.33.1.30-40.
- Yuwono, S.S., dan E. Waziroh. 2017. Teknologi pangan hasil perkebunan. UB Press, Malang.
- Zainuddin, A., dan R. Wibowo. 2019. Prefrensi petani terhadap varietas tebu (Studi kasus di PT. Perkebunan Nusantara X). *Jurnal Pangan*, 28(1), 45–56. doi: 10.33964/jp.v28i1.409.
- Zeng, Q., J. Ao, Q. Ling, Y. Huang, and Q. Li. 2018. Effects of K-deficiency stress on the root morphology and nutrient efficiency of sugarcane. *Journal Plant Nutrition*, 41(11), 1425–1435. doi: 10.1080/01904167.2018.1454958.
- Zeng, X., K. Zhu, J. Lu, Y. Jiang, L. Yang, and Y. Xing. 2020. long-term effects of different nitrogen levels on growth, yield, and quality in sugarcane. *Agronomy*, 10(353). doi: 10.3390/agronomy10030353.
- Zhao, D., B. Glaz, and J.C. Comstock. 2014. Physiological and growth responses of sugarcane genotypes to nitrogen rate on a sand soil. *Journal Agronomy and Crop Science*, 200(4), 290–301. doi: 10.1111/jac.12084.
- Zhao, Z., K. Verburg, and N. Huth. 2017. Modelling sugarcane nitrogen uptake patterns to inform design of controlled release fertiliser for synchrony of N supply and demand. *Field Crop Research*, 213, 51–64. doi: 10.1016/j.fcr.2017.08.001.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tebu Varietas Bululawang

SK Nomor	: 322/Kpts/SR.120/5/2004
Tanggal	: 12 Mei 2004
Asal Usul	: Varietas lokal dari Bululawang-Malang Selatan
Sifat Morfologi	
Bentuk Batang	: Silindris dengan penampang bulat
Warna Batang	: Coklat kemerahan
Lapisan Lilin	: Sedang sampai kuat
Retakan Batang	: Tidak ada
Cincin Tumbuh	: Melingkar datar di atas pucuk mata
Teras dan Lubang	: Masif
Warna Daun	: Hijau kekuningan
Ukuran Daun	: Panjang melebar
Lengkung Daun	: Kurang dari ½ daun cenderung tegak
Telinga Daun	: Pertumbuhan lemah sampai sedang, kedudukan serong
Bulu Punggung	: Ada, lebat, condoh membentuk jalur lebar
Letak Mata	: Pada bekas pangkal pelepah daun
Bentuk Mata	: Segitiga dengan bagian terlebar di bawah tengah-tengah mata
Sayap Mata	: Tepi sayap mata rata
Rambut Basal	: Ada
Rambut Jambul	: Ada
Sifat Agronomis	
Perkecambahan	: Lambat
Diameter Batang	: Sedang sampai besar
Pembungaan	: Berbunga sedikit sampai banyak
Kemasakan	: Tengah-lambat

Kadar Sabut : 13–14%
 Koefisien daya tahan : Tengah sampai panjang

Potensi Produksi
 Hasil Tebu (ton/ha) : 94,3
 Rendemen (%) : 7,51
 Hablur Gula (ton/ha) : 6,90

Ketahanan Hama dan Penyakit

Penggerak Batang : Peka

Penggerak Pucuk : Peka

Blendok : Peka

Pokahbung : Moderat

Luka Api : Tahan

Mosaik : Tahan

Kesesuaian Lokasi : Tipe lahan geluh berpasir, cukup pengairan,
 drainase baik



Lampiran 2. Deskripsi Tebu Varietas Cenning

SK Nomor	: 3679/Kptes/SR.120/11/2010
Tanggal	: 12 November 2010
Asal Usul	: Diperoleh tahun 2000 dari proyek PG Lambuya Sulawesi Tenggara dengan nama asal SM 86
Sifat Morfologi	
Bentuk Ruas	: Lurus, silindris
Warna Batang	: Ungu kecokelatan
Lapisan Lilin	: Tebal, mempengaruhi warna ruas
Retakan Tumbuh	: Tidak ada
Teras dan Lubang	: Masif
Bentuk Buku Ruas	: Silindris
Alur Mata	: Sempit, tidak mencapai tengah ruas, dangkal
Warna Daun	: Hijau
Ukuran Lebar Daun	: 4,5–5,5 cm
Lengkung Daun	: Melengkung kurang dari $\frac{1}{2}$
Telinga Daun	: Ada, tinggi > 1–< 3 kali lebarnya dan kedudukan tegak
Bulu Bidang Punggung	: Ada, condong, lebat, rambut bidang tepi tidak ada
Sifat Lepas Pelepah	: Mudah
Letak Mata	: Pada bekas pangkal pelepah
Bentuk Mata	: Bulat
Sayap Mata	: Berukuran sempit, dengan tepi sayap rata
Rambut Tepi Basal	: Ada
Rambut Jambul	: Tidak ada
Pusat Tumbuh	: Di atas tengah mata
Sifat Agronomis	
Perkecambahan	: Sedang
Awal Pertunasan	: Sedang
Kerapatan Batang	: 10–12 batang per meter juring

Diameter Batang : 2,43–3,00
 Pembungaan : Jarang sampai sporadis
 Kemasakan : Awal–tengah
 Daya Kepras : Tahan keprasan

Potensi Produksi
 Hasil Tebu (ton/ha) : 77,5
 Rendemen (%) : 10,97
 Hablur Gula (ton/ha) : 7,14

Ketahanan Hama dan Penyakit

Penggerek Pucuk : Tahan
 Penggerek Batang : Tahan
 Mozaik : Tahan
 Luka Api : Tahan
 Pokkahbung : Tahan

Kesesuaian Lokasi : Sesuai untuk lahan Aluvial, Grumosol, dan Mediteran yang berpengairan cukup



Lampiran 3. Deskripsi Tebu Varietas PS 862

SK Nomor : 685.b/Kpts-IX/98
 Tanggal : 9 Oktober 1998
 Asal Usul : Persilangan F 162 *Polycross* pada tahun 1986 dari nomor seleksi PS 86–8504

Sifat Morfologi

Bentuk Batang : Lurus agak berbiku, berbentuk konis sampai kumparan dengan penampang melintang bulat
 Warna Ruas : Hijau kekuningan
 Lapisan Lilin : Sedang, mempengaruhi warna ruas
 Noda Gabus : Tidak ada
 Retakan Gabus : Tidak ada
 Retakan Tumbuh : Tidak ada
 Teras : Berlubang agak besar
 Bentuk Ruas : Konis terbalik, mata akar terdiri dari 2–3 baris, baris paling atas tidak melewati puncak mata
 Alur Mata : Sempit, dangkal, tidak mencapai tengah ruas
 Warna Helai Daun : Hijau
 Ukuran Lebar Daun : Sedang
 Lengkung Daun : Ujung melengkung kurang dari $\frac{1}{2}$ panjang pelepah daun
 Telinga Daun : Terdapat pada pelepah dengan pertumbuhan kuat dan kedudukan tegak
 Rambut Pelepah : Lebat, condong, panjang 2–3 mm, membentuk jalur sempit tidak mencapai ujung pelepah daun
 Letak Mata : Bekas pangkal pelepah daun
 Bentuk Mata : Bulat dengan bagian terlebar pada tengah mata
 Sayap Mata : Rata, pangkal sayap di atas tengah tepi mata
 Rambut Tepi Basal : Tidak ada
 Rambut Jambul : Tidak ada
 Pusat Tumbuh : Di atas tengah mata



Sifat Agronomis

Perkecambahan : Sedang

Kerapatan Batang : Sedang

Diameter Batang : Besar

Pembungaan : Sedang

Potensi Produksi

Sawah

Hasil Tebu (ton/ha) : $99,3 \pm 37$

Rendemen (%) : $9,45 \pm 1,51\%$

Hablur Gula (ton/ha) : $9,10 \pm 2,91$

Tegalan

Hasil Tebu (ton/ha) : $88,3 \pm 17,5$

Rendemen (%) : $10,87 \pm 1,21\%$

Hablur Gula (ton/ha) : $9,74 \pm 0,204$

Keprasan

Hasil Tebu (ton/ha) : $92,8 \pm 7,5$

Rendemen (%) : $10,80 \pm 0,50\%$

Hablur Gula (ton/ha) : $10,30 \pm 1,02$

Ketahanan Hama dan Penyakit

Penggerek Pucuk : Toleran

Penggerek Batang : Toleran

Mosaik : Tahan

Blendok : Tahan

Pokahbung : Peka

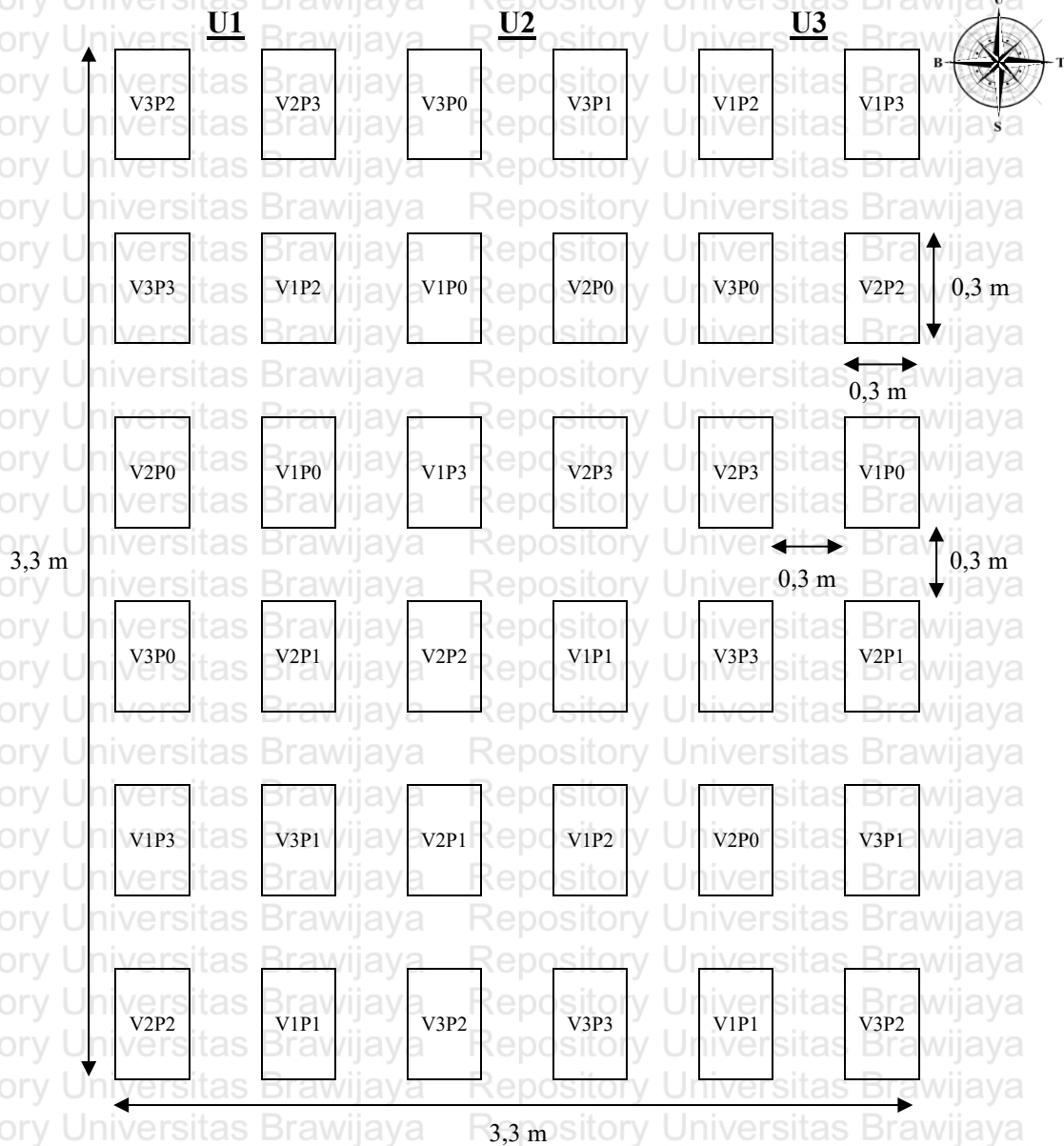
Keterangan

1. Cocok untuk lahan tegalan dan dapat diusahakan di lahan sawah
2. Tahan dikepras

- 3. Sesuai untuk tanah aluvial beriklim C2 di wilayah Jatiroto dan D3 di wilayah Camming, tanah mediteran beriklim D2 di wilayah Takalar, Comal, Sragi, dan Sumberharjo



Lampiran 4. Denah Percobaan



Gambar 6. Denah Percobaan

Keterangan:

V1P0 = Varietas Bululawang dan dosis pupuk NPK 0 g tan^{-1}

V1P1 = Varietas Bululawang dan dosis pupuk NPK $0,25 \text{ g tan}^{-1}$

V1P2 = Varietas Bululawang dan dosis pupuk NPK $0,5 \text{ g tan}^{-1}$

V1P3 = Varietas Bululawang dan dosis pupuk NPK $0,75 \text{ g tan}^{-1}$

V2P0 = Varietas Cenning dan dosis pupuk NPK 0 g tan^{-1}

V2P1 = Varietas Cenning dan dosis pupuk NPK $0,25 \text{ g tan}^{-1}$

V2P2 = Varietas Cenning dan dosis pupuk NPK $0,5 \text{ g tan}^{-1}$

V2P3 = Varietas Cenning dan dosis pupuk NPK 0,75 g tan⁻¹

V3P0 = Varietas PS 862 dan dosis pupuk NPK 0 g tan⁻¹

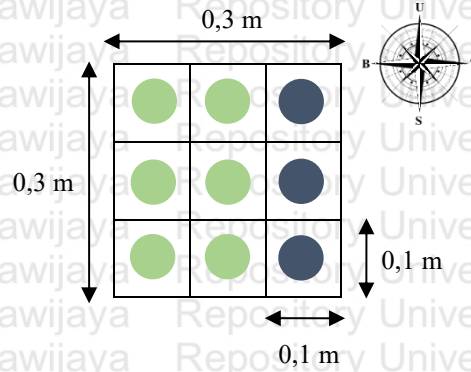
V3P1 = Varietas PS 862 dan dosis pupuk NPK 0,25 g tan⁻¹

V3P2 = Varietas PS 862 dan dosis pupuk NPK 0,5 g tan⁻¹

V3P3 = Varietas PS 862 dan dosis pupuk NPK 0,75 g tan⁻¹



Lampiran 5. Denah Pengamatan Sampel



Gambar 7. Denah Pengamatan Sampel

Keterangan:

● = Tanaman non sampel

● = Tanaman sampel

□ = Polibag

Panjang polibag = 10 cm

Lebar polibag = 10 cm

Luas polibag = 100 cm²

Jumlah polibag per petak = 9

Luas petak = Jumlah polibag per petak x Luas polibag

Luas petak = 9 x 100 cm² = 900 cm² = 0,09 m²

Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Pupuk NPK

- Dosis pupuk NPK rekomendasi per m² = 50 g
- Jumlah tanaman per m² = 100 tanaman

Dosis pupuk NPK rekomendasi per tanaman (DR)

$$DR = \frac{\text{Dosis pupuk NPK rekomendasi per m}^2}{\text{Jumlah tanaman per m}^2}$$

$$DR = \frac{50 \text{ g}}{100 \text{ tanaman}}$$

$$DR = 0,5 \text{ g tan}^{-1}$$

Perlakuan dosis pupuk NPK

$$P = \%DR \times DR$$

- P0 atau 0% dosis pupuk NPK rekomendasi

$$P0 = 0\% \times 0,5 \text{ g tan}^{-1}$$

$$P0 = 0 \text{ g tan}^{-1}$$

- P1 atau 50% dosis pupuk NPK rekomendasi

$$P1 = 50\% \times 0,5 \text{ g tan}^{-1}$$

$$P1 = 0,25 \text{ g tan}^{-1}$$

- P2 atau 100% dosis pupuk NPK rekomendasi

$$P2 = 100\% \times 0,5 \text{ g tan}^{-1}$$

$$P2 = 0,5 \text{ g tan}^{-1}$$

- P3 atau 150% dosis pupuk NPK rekomendasi


$$P3 = 150\% \times 0,5 \text{ g tan}^{-1}$$

$$P3 = 0,75 \text{ g tan}^{-1}$$



Lampiran 7. Hasil Analisis Sifat Tanah

(Hasil Analisa Pupuk Tanah dan Jaringan Tanaman)



PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI
PUSLIT SUKOSARI
LABORATORIUM FISIKA DAN KIMIA TANAH
Jalan Raya Wonorejo – Jatiroto KM.9 Lumajang 67355

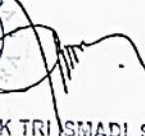
FORMULIR
HASIL ANALISA
No.Sampel 032

Tanggal Terima : 20 Maret 2023
 Tanggal Analisa : 21 – 25 Maret 2023
 Jumlah Sampel/ Contoh : 1 Sampel
 Jenis Contoh : Tanah Komposit
 Nama Pengirim : Muhammad Rafi Hibatullah
 Instansi : -
 No Surat : -
 Alamat : Jl. Sigura-gura Barat Gg. 1 No. 7, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur

Hasil Analisa :

No.	Jenis	Hasil Analisa				
		KA (%)	pH H ₂ O	N (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O Cmol(+)Kg
1	Tanah Komposit	17,04	6,80	0,47	12,07	0,14

Sumber: Hasil Analisis di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Puslit Sukosari
 Keterangan:
 Hasil analisa tersebut diatas hanya berlaku bagi contoh yang dikirim.
 Demikian untuk menjadi maklum.

Lumajang, 25 Maret 2023
 PUSAT PENELITIAN SUKOSARI M

NANIK TRI SMADI, SP
 Manager Puslit

Gambar 8. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah

Lampiran 8. Hasil Analisis Ragam

a. Tabel ANOVA Tinggi Tanaman Akibat Perbedaan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk NPK

1. Tabel ANOVA Tinggi Tanaman 42 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	12,005	6,002	1,828	3,443	tn
V	2	24,072	12,036	3,666	3,443	*
P	3	11,750	3,917	1,193	3,049	tn
VxP	6	5,340	0,890	0,271	2,549	tn
Galat	22	72,224	3,283			
Total	35	125,392				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%

2. Tabel ANOVA Tinggi Tanaman 49 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	14,075	7,037	2,167	3,443	tn
V	2	25,488	12,744	3,925	3,443	*
P	3	11,204	3,735	1,150	3,049	tn
VxP	6	5,826	0,971	0,299	2,549	tn
Galat	22	71,430	3,247			
Total	35	128,023				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%

3. Tabel ANOVA Tinggi Tanaman 56 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	17,761	8,880	2,941	3,443	tn
V	2	24,408	12,204	4,042	3,443	*
P	3	8,634	2,878	0,953	3,049	tn
VxP	6	6,037	1,006	0,333	2,549	tn
Galat	22	66,426	3,019			
Total	35	123,266				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%

4. Tabel ANOVA Tinggi Tanaman 63 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	20,236	10,118	3,194	3,443	tn
V	2	21,898	10,949	3,457	3,443	*
P	3	7,395	2,465	0,778	3,049	tn
VxP	6	7,459	1,243	0,392	2,549	tn
Galat	22	69,685	3,168			
Total	35	128,304				

Keterangan: tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%



5. Tabel ANOVA Tinggi Tanaman 70 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	22,673	11,337	3,260	3,443	tn
V	2	21,799	10,899	3,134	3,443	tn
P	3	5,679	1,893	0,544	3,049	tn
VxP	6	7,507	1,251	0,360	2,549	tn
Galat	22	76,508	3,478			
Total	35	134,166				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

b. Tabel ANOVA Diameter Batang Akibat Perbedaan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk NPK

1. Tabel ANOVA Diameter Batang 42 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,023	0,012	2,080	3,443	tn
V	2	0,023	0,011	2,050	3,443	tn
P	3	0,009	0,003	0,514	3,049	tn
VxP	6	0,018	0,003	0,537	2,549	tn
Galat	22	0,122	0,006			
Total	35	0,194				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%

2. Tabel ANOVA Diameter Batang 49 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,033	0,016	3,257	3,443	tn
V	2	0,020	0,010	1,995	3,443	tn
P	3	0,013	0,004	0,876	3,049	tn
VxP	6	0,028	0,005	0,943	2,549	tn
Galat	22	0,110	0,005			
Total	35	0,204				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%

3. Tabel ANOVA Diameter Batang 56 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,040	0,020	3,103	3,443	tn
V	2	0,017	0,008	1,297	3,443	tn
P	3	0,010	0,003	0,519	3,049	tn
VxP	6	0,035	0,006	0,911	2,549	tn
Galat	22	0,143	0,006			
Total	35	0,245				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%



4. Tabel ANOVA Diameter Batang 63 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,022	0,011	1,567	3,443	tn
V	2	0,026	0,013	1,808	3,443	tn
P	3	0,009	0,003	0,439	3,049	tn
VxP	6	0,029	0,005	0,680	2,549	tn
Galat	22	0,158	0,007			
Total	35	0,245				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

5. Tabel ANOVA Diameter Batang 70 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,020	0,010	1,278	3,443	tn
V	2	0,033	0,016	2,044	3,443	tn
P	3	0,012	0,004	0,511	3,049	tn
VxP	6	0,029	0,005	0,612	2,549	tn
Galat	22	0,175	0,008			
Total	35	0,270				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

c. Tabel ANOVA Jumlah Anakan Akibat Perbedaan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk NPK

1. Tabel ANOVA Jumlah Anakan 42 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	1,379	0,689	3,583	3,443	*
V	2	1,574	0,787	4,091	3,443	*
P	3	1,149	0,383	1,991	3,049	tn
VxP	6	1,551	0,258	1,343	2,549	tn
Galat	22	4,233	0,192			
Total	35	5,612				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%

2. Tabel ANOVA Jumlah Anakan 49 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,969	0,485	2,151	3,443	tn
V	2	1,580	0,790	3,507	3,443	*
P	3	1,392	0,464	2,059	3,049	tn
VxP	6	1,414	0,236	1,046	2,549	tn
Galat	22	4,957	0,225			
Total	35	10,312				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%



3. Tabel ANOVA Jumlah Anakan 56 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,745	0,373	1,577	3,443	tn
V	2	0,877	0,439	1,856	3,443	tn
P	3	1,494	0,498	2,107	3,049	tn
VxP	6	1,233	0,205	0,869	2,549	tn
Galat	22	5,199	0,236			
Total	35	9,548				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

4. Tabel ANOVA Jumlah Anakan 63 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,771	0,385	1,884	3,443	tn
Perlakuan						
V	2	0,789	0,394	1,929	3,443	tn
P	3	0,833	0,278	1,357	3,049	tn
VxP	6	1,077	0,180	0,878	2,549	tn
Galat	22	4,498	0,204			
Total	35	5,269				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

5. Tabel ANOVA Jumlah Anakan 70 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	0,714	0,357	1,689	3,443	tn
Perlakuan						
V	2	0,681	0,340	1,610	3,443	tn
P	3	0,942	0,314	1,486	3,049	tn
VxP	6	0,825	0,137	0,650	2,549	tn
Galat	22	4,650	0,211			
Total	35	5,364				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

d. Tabel ANOVA Jumlah Daun Akibat Perbedaan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk NPK

1. Tabel ANOVA Jumlah Daun 42 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	1,320	0,660	0,317	3,443	tn
V	2	10,801	5,401	2,590	3,443	tn
P	3	9,327	3,109	1,491	3,049	tn
VxP	6	13,379	2,230	1,069	2,549	tn
Galat	22	45,876	2,085			
Total	35	80,704				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata



2. Tabel ANOVA Jumlah Daun 49 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	1,041	0,520	0,235	3,443	tn
V	2	13,396	6,698	3,030	3,443	tn
P	3	12,598	4,199	1,900	3,049	tn
VxP	6	13,746	2,291	1,036	2,549	tn
Galat	22	48,631	2,211			
Total	35	89,411				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

3. Tabel ANOVA Jumlah Daun 56 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	2,38	1,19	0,49	3,44	tn
V	2	15,08	7,54	3,07	3,44	tn
P	3	11,87	3,96	1,61	3,05	tn
VxP	6	12,28	2,05	0,83	2,55	tn
Galat	22	53,99	2,45			
Total	35	95,60				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

4. Tabel ANOVA Jumlah Daun 63 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	3,15	1,57	0,69	3,44	tn
V	2	18,37	9,19	4,03	3,44	*
P	3	12,69	4,23	1,85	3,05	tn
VxP	6	13,05	2,17	0,95	2,55	tn
Galat	22	50,20	2,28			
Total	35	97,46				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

5. Tabel ANOVA Jumlah Daun 70 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	3,74	1,87	0,78	3,44	tn
V	2	18,50	9,25	3,86	3,44	*
P	3	13,75	4,58	1,91	3,05	tn
VxP	6	11,25	1,87	0,78	2,55	tn
Galat	22	52,69	2,40			
Total	35	99,93				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata



e. Tabel ANOVA Luas Daun Akibat Perbedaan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk NPK

1. Tabel ANOVA Luas Daun 42 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	74007,119	37003,560	1,475	3,443	tn
V	2	23117,684	11558,842	0,461	3,443	tn
P	3	34472,365	11490,788	0,458	3,049	tn
VxP	6	57325,981	9554,330	0,381	2,549	tn
Galat	22	551985,772	25090,262			
Total	35	740908,921				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

2. Tabel ANOVA Luas Daun 49 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	69132,072	34566,036	1,197	3,443	tn
V	2	12216,744	6108,372	0,212	3,443	tn
P	3	25550,780	8516,927	0,295	3,049	tn
VxP	6	58271,667	9711,944	0,336	2,549	tn
Galat	22	635384,824	28881,128			
Total	35	800556,088				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

3. Tabel ANOVA Luas Daun 56 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	62184,934	31092,467	0,952	3,443	tn
V	2	21126,881	10563,441	0,323	3,443	tn
P	3	15999,135	5333,045	0,163	3,049	tn
VxP	6	104235,863	17372,644	0,532	2,549	tn
Galat	22	718697,428	32668,065			
Total	35	922244,242				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

4. Tabel ANOVA Luas Daun 63 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	60029,413	30014,706	0,719	3,443	tn
V	2	81246,600	40623,300	0,973	3,443	tn
P	3	31448,167	10482,722	0,251	3,049	tn
VxP	6	120575,829	20095,971	0,481	2,549	tn
Galat	22	918293,864	41740,630			
Total	35	1211593,873				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

5. Tabel ANOVA Luas Daun 70 HST

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	118631,496	59315,748	1,327	3,443	tn
V	2	143431,357	71715,679	1,604	3,443	tn
P	3	31306,312	10435,437	0,233	3,049	tn
VxP	6	149396,906	24899,484	0,557	2,549	tn
Galat	22	983615,430	44709,792			
Total	35	1426381,501				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

f. Tabel ANOVA Kandungan Relatif Klorofil Akibat Perbedaan Varietas dan Pemberian Dosis Pupuk NPK

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%	Keterangan
Ulangan	2	7,143	3,571	0,725	3,443	tn
V	2	143,231	71,616	14,530	3,443	*
P	3	16,419	5,473	1,110	3,049	tn
VxP	6	13,039	2,173	0,441	2,549	tn
Galat	22	108,434	4,929			
Total	35	288,266				

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

1. Pertumbuhan Tebu

a. Umur 15 HSS



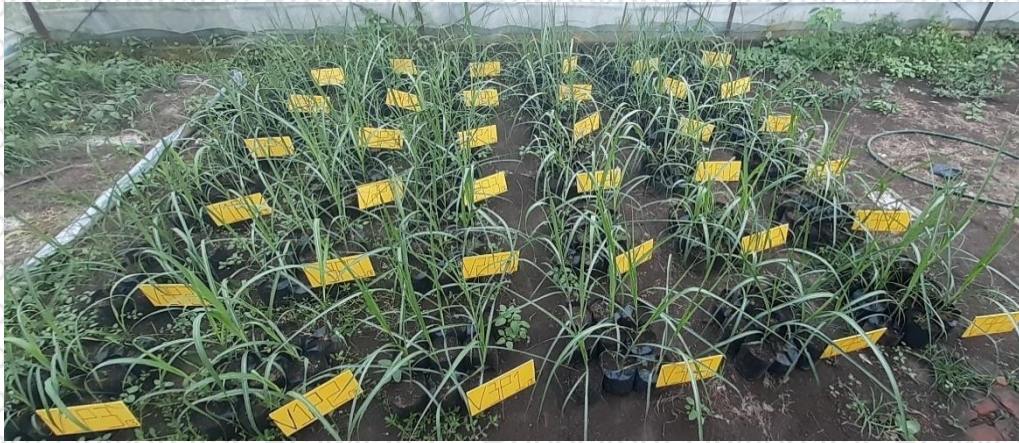
Gambar 9. Tebu Umur 15 HSS

b. Umur 0 HST / Pindah Tanam



Gambar 10. Tebu Umur 0 HST

c. Umur 21 HST



Gambar 11. Tebu Umur 21 HST

d. Umur 42 HST



Gambar 12. Tebu Umur 42 HST

e. Umur 49 HST



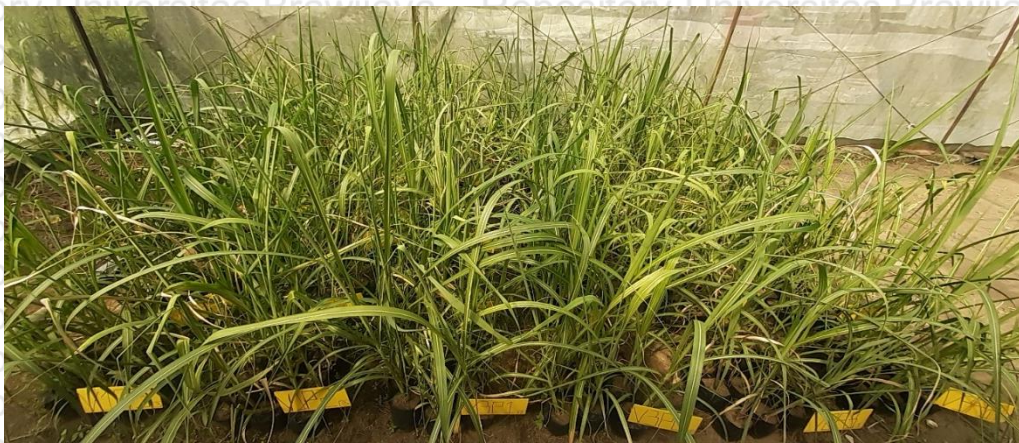
Gambar 13. Tebu Umur 49 HST

f. Umur 56 HST



Gambar 14. Tebu Umur 56 HST

g. Umur 63 HST



Gambar 15. Tebu Umur 63 HST

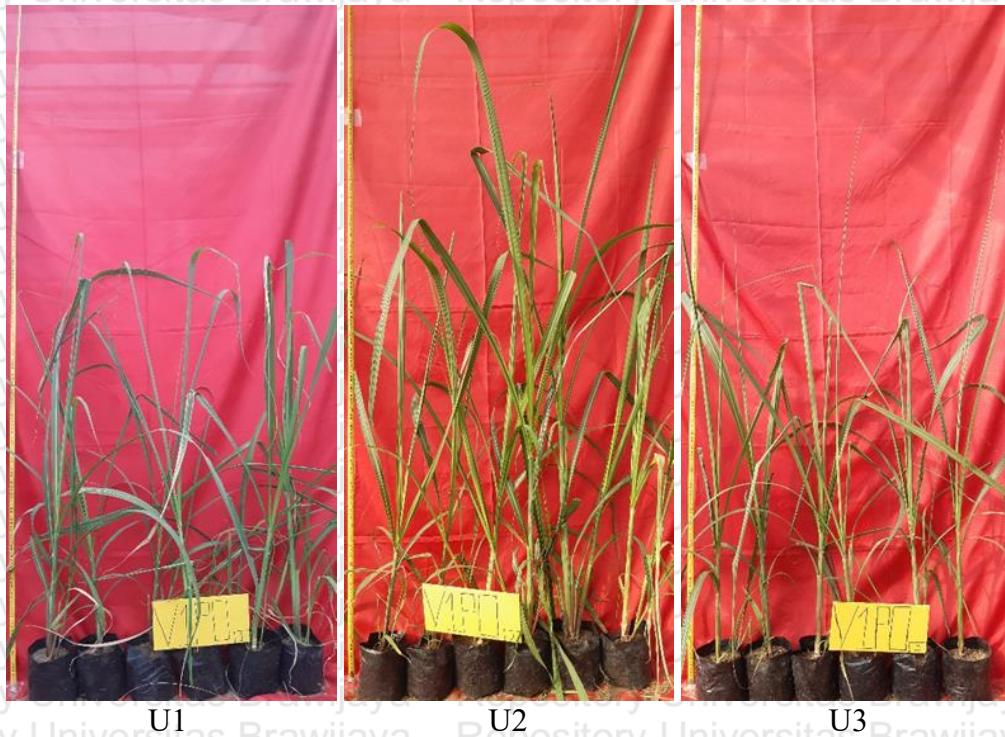
h. Umur 70 HST



Gambar 16. Tebu Umur 70 HST

2. Pertumbuhan Akhir Tebu

a. V1P0



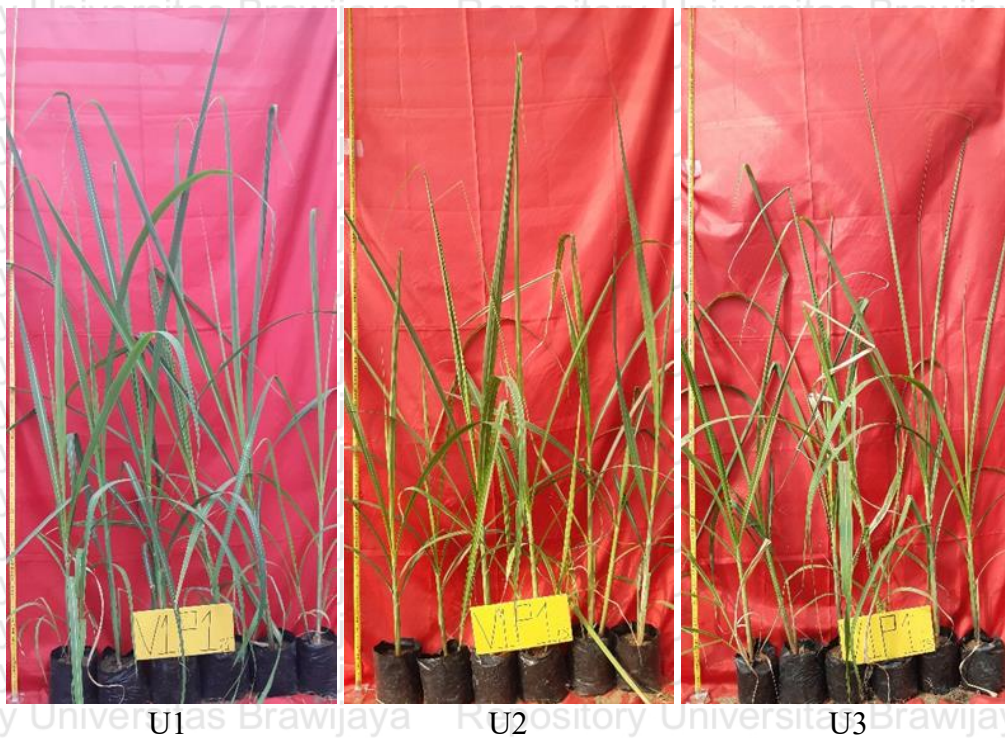
U1

U2

U3

Gambar 17. Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V1P0

b. V1P1



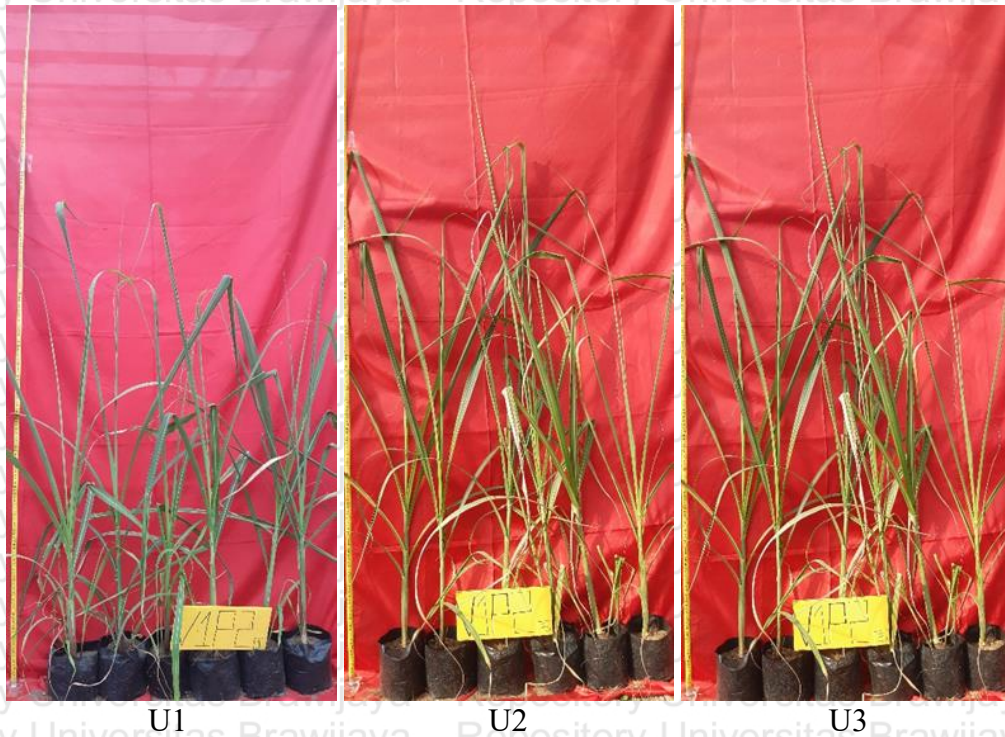
U1

U2

U3

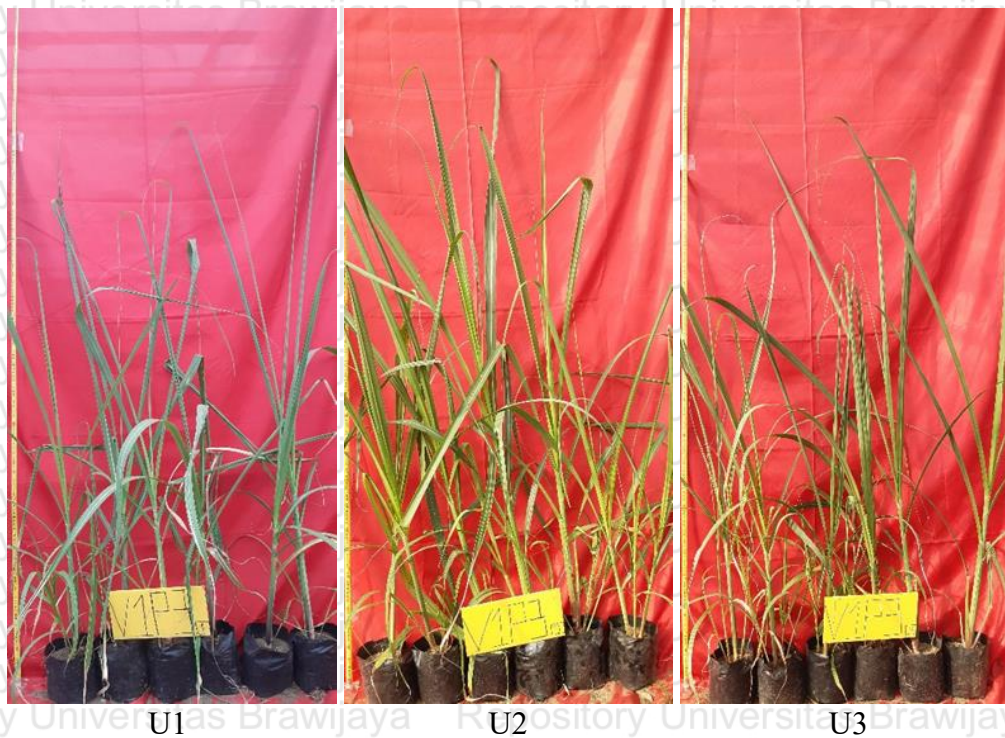
Gambar 18. Pertumbuhan Akhir Tebu Perlakuan V1P1

c. V1P2



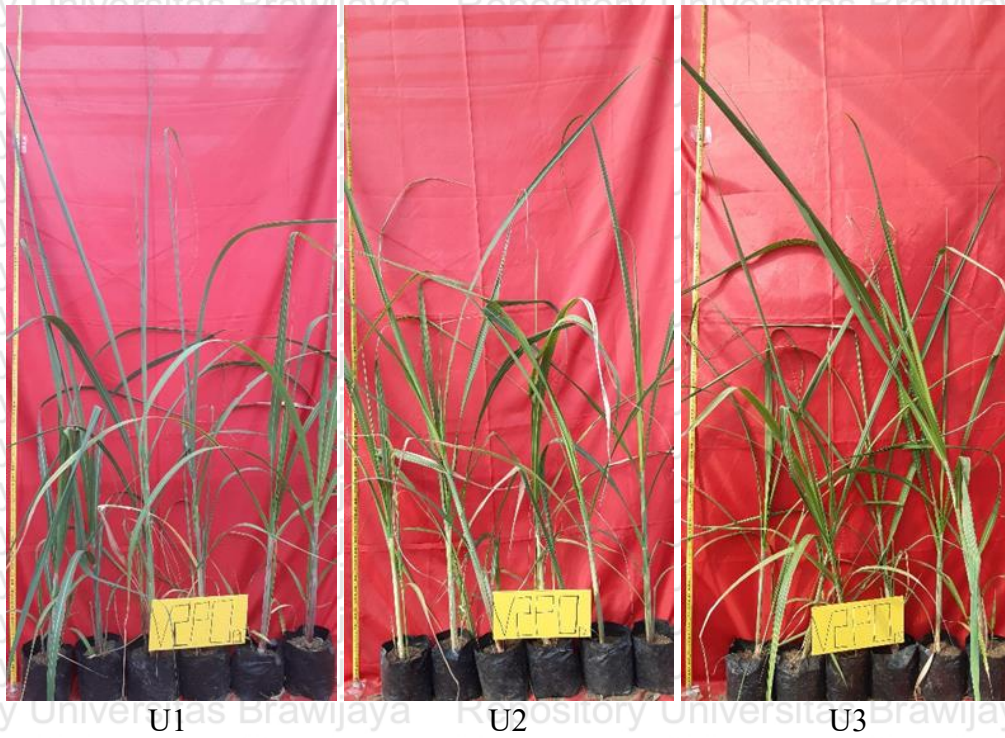
Gambar 19. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V1P2

d. V1P3



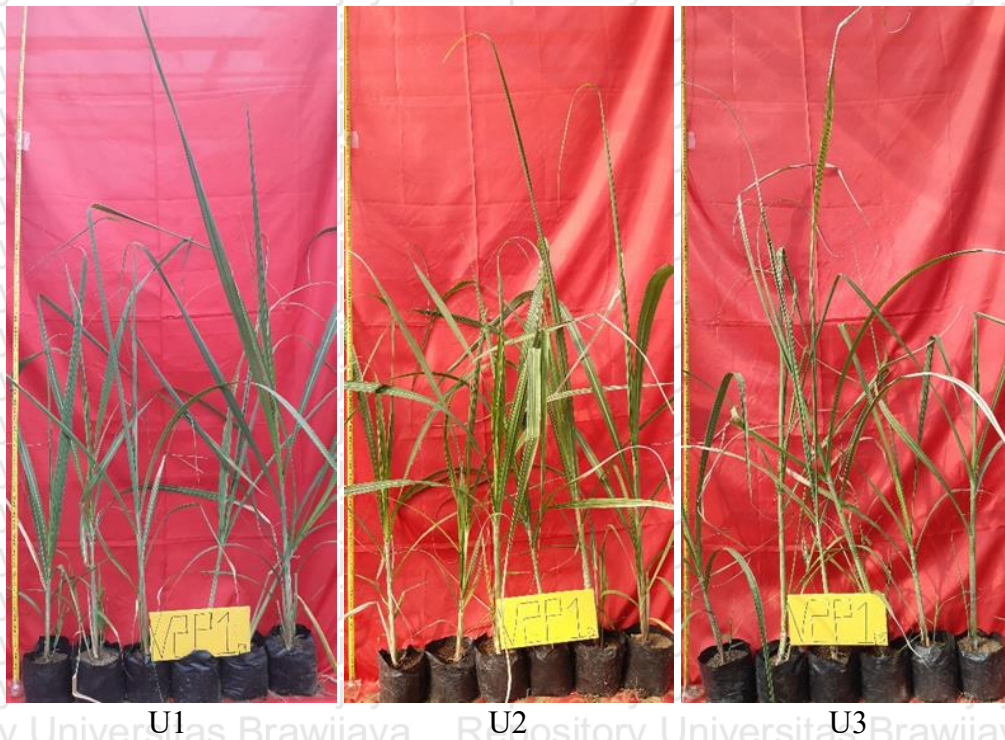
Gambar 20. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V1P3

e. V2P0



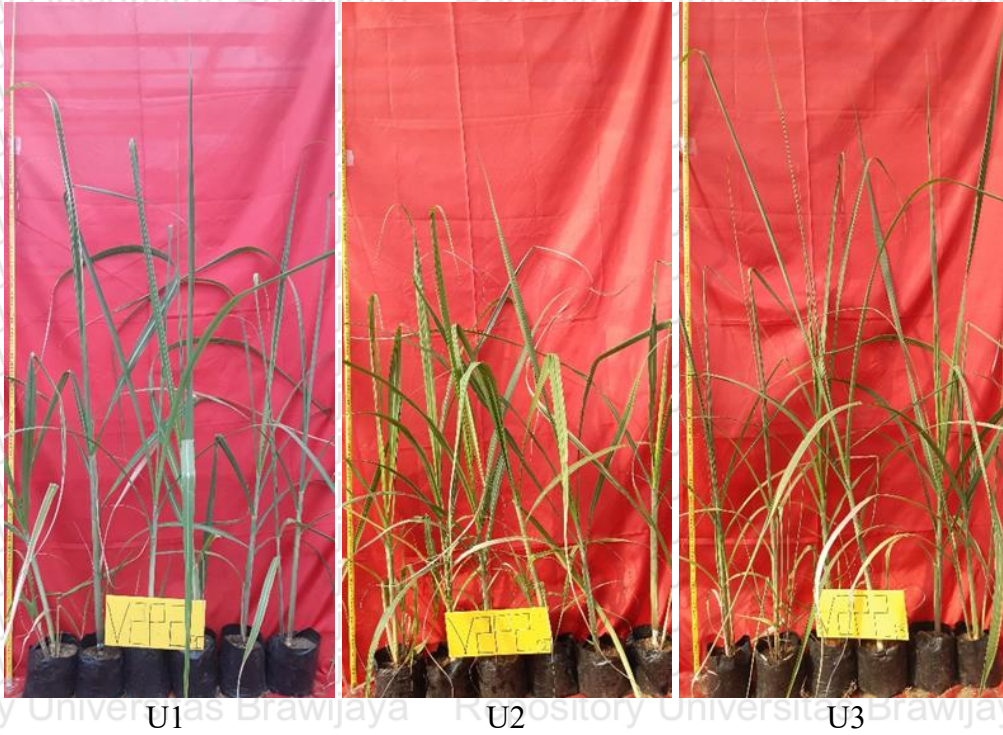
Gambar 21. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V2P0

f. V2P1



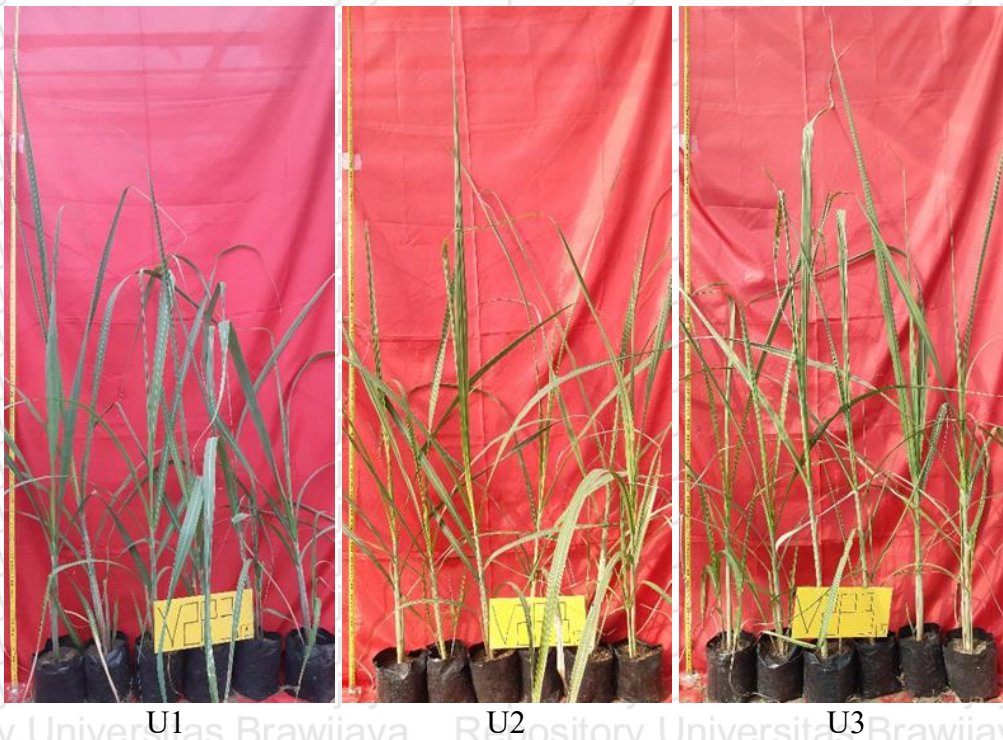
Gambar 22. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V2P1

g. V2P2



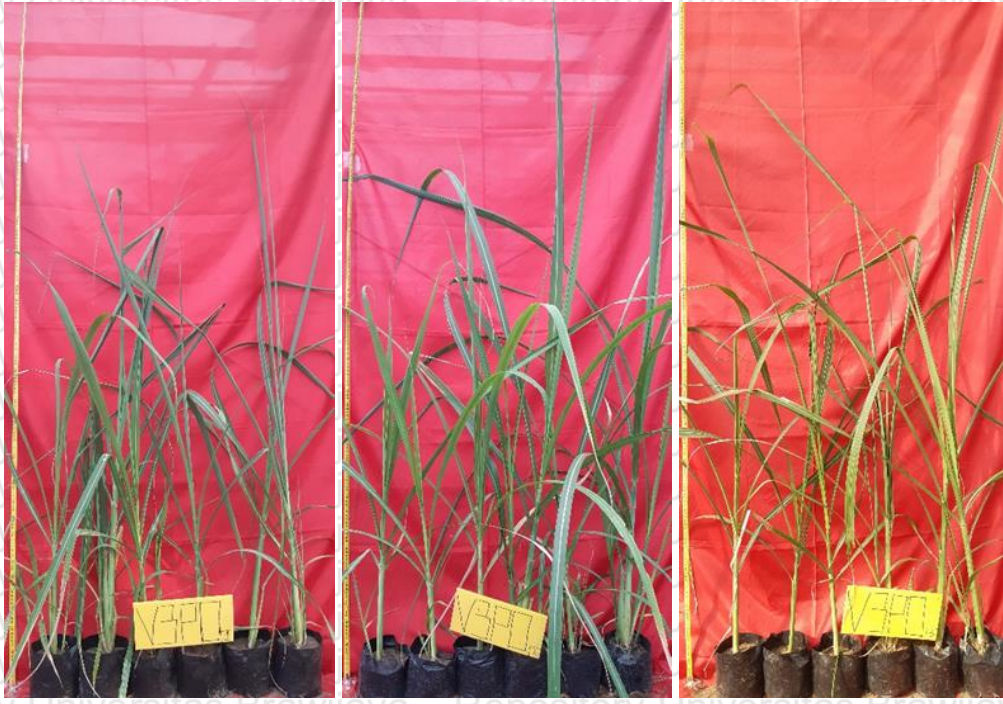
Gambar 23. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V2P2

h. V2P3



Gambar 24. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V2P3

i. V3P0



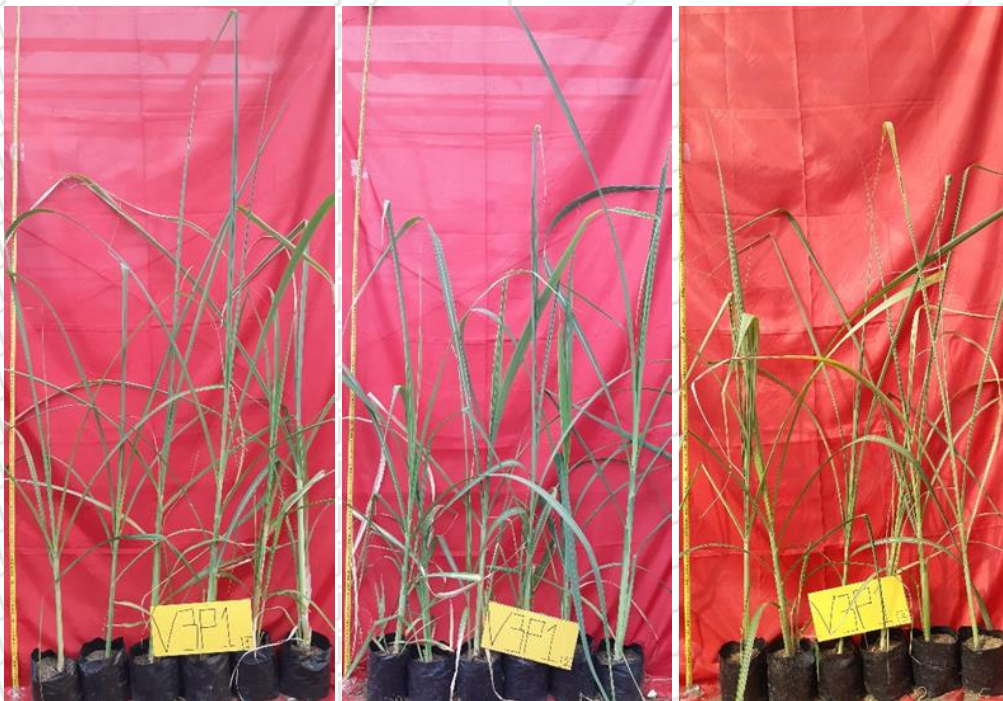
U1

U2

U3

Gambar 25. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V3P0

j. V3P1



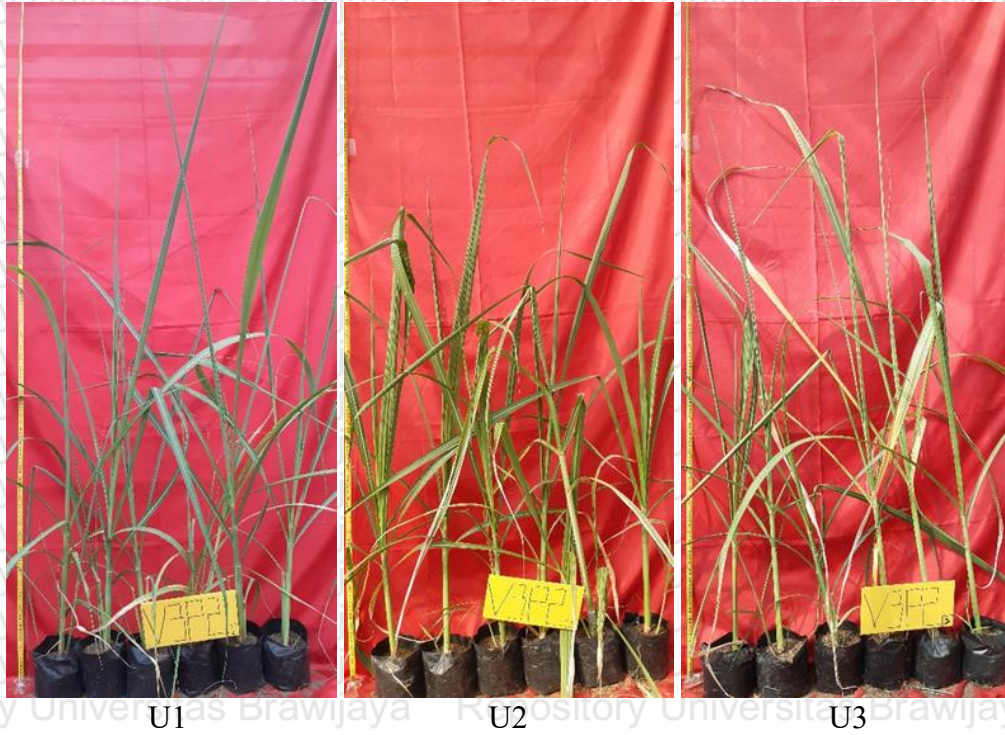
U1

U2

U3

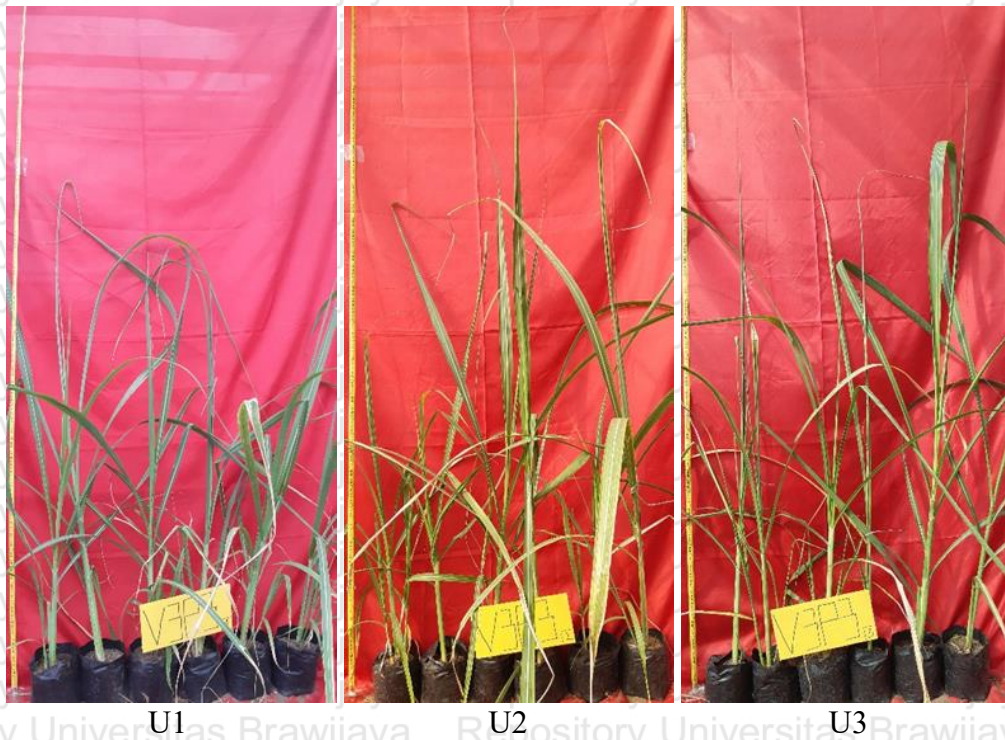
Gambar 26. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V3P1

k. V3P2



Gambar 27. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V3P2

l. V3P3



Gambar 28. Pertumbuhan Akhir Tanaman Tebu Perlakuan V3P3