



## Pengaruh Sinergitas Mikrobial dan Pupuk Blotong Terhadap Pertumbuhan Tebu di Kebun RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI

Galih Muhammad Zulfikar\*

Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [dzulfikargalih@gmail.com](mailto:dzulfikargalih@gmail.com)

---

ARTIKEL INFO    Dikirim: 09 Agustus 2024    Diterima: 19 Juli 2025    Diterbitkan: 21 Juli 2025

---

### ABSTRAK

**Pendahuluan.** Permasalahan utama dalam industri gula adalah produksi gula kristal putih (GKP) yang tidak dapat memenuhi kebutuhan nasional. Untuk meningkatkan kualitas dan produksi tanaman tebu, Teknik budidaya tanaman tebu perlu diperhatikan yaitu pemupukan pada tanaman. Pemupukan dapat menggunakan limbah dari PG Pradjekan yakni blotong. Penggunaan pupuk blotong dapat ditingkatkan efisiensinya dengan penambahan bakteri akar tebu. Selain itu penggunaan pupuk asam amino dapat membantu pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan nutrisi unsur hara makro dan mikro. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sinergitas mikrobial dan pupuk blotong terhadap pertumbuhan tanaman tebu di kebun RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI.

**Metode Pengumpulan Data.** Penelitian ini dilaksanakan secara langsung terhadap tanaman yang akan di uji coba secara berkala 1 bulan sekali selama 10 bulan atau proses penggilingan. Terdiri dari 2 perlakuan yaitu B0 : Kontrol (50 tanaman) menggunakan pupuk kimia anjuran perusahaan dan B1 : Aplikasi Pupuk organik blotong, PGPR (plant growth promoting rhizobakteria), serta asam amino pada tanaman tebu (50 tanaman). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode uji T-test.

**Hasil dan Diskusi.** Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa sinergitas mikrobial dan pupuk blotong berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan di umur 2 BST, 3 BST, 4 BST, dan 5 BST. Berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi batang pada umur 3 BST, 4 BST, 5 BST, 6 BST, dan berpengaruh tidak nyata pada umur 7 BST. Diameter batang berpengaruh sangat nyata pada umur 5 BST, 6 BST, dan 7 BST pada tanaman tebu di kebun RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI. Selain itu sinergitas mikrobial dan pupuk blotong

### Kata kunci:

*Tebu, Pupuk Blotong, PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria), Pupuk Asam Amino*

berpengaruh pada kadar brix dimana perlakuan T1 kadar brix lebih besar dibandingkan perlakuan T0.

**Simpulan.** Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sinergitas mikrobial dan pupuk blotong berpengaruh sangat nyata pada parameter jumlah anakan, diameter batang, dan tinggi tanaman serta berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman umur 7 BST. Penelitian juga menunjukkan bahwa sinergitas mikrobial dan pupuk blotong berpengaruh dalam peningkatan kadar brix tebu di lahan RVO Tapen.

#### **ABSTRACT**

**Introduction.** *The main problem in the sugar industry is the production of white crystal sugar (GKP) which cannot meet national needs. To improve the quality and production of sugarcane plants, sugarcane cultivation techniques need to be considered, namely fertilization of plants. Fertilization can use waste from PG Pradjekan, namely blotong. The use of blotong fertilizer can be increased in efficiency with the addition of sugarcane root bacteria. In addition, the use of amino acid fertilizer can help growth and meet the nutritional needs of macro and micro nutrients. The purpose of this study was to determine the effect of microbial synergy and blotong fertilizer on the growth of sugarcane plants in the RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI garden.*

**Data Collection Method.** *This research was conducted directly on plants that would be tested periodically once a month for 10 months or the milling process. Consists of 2 treatments, namely B0: Control (50 plants) using chemical fertilizers recommended by the company and B1: Application of blotong organic fertilizer, PGPR (plant growth promoting rhizobacteria), and amino acids in sugarcane plants (50 plants). This research was conducted using the T-test method.*

**Results and Discussion.** *Based on the research that has been done, the results show that the synergy of microbes and blotong fertilizer has a very significant effect on the number of tillers at the age of 2 BST, 3 BST, 4 BST, and 5 BST. Very significant effect on stem height at the age of 3 BST, 4 BST, 5 BST, 6 BST, and no significant effect at the age of 7 BST. Stem diameter had a very significant effect at the age of 5 BST, 6 BST, and 7 BST on sugarcane plants in the RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI garden. In addition, the synergy of microbes and blotong fertilizer affects the brix level where the T1 treatment has a greater brix level than the T0 treatment.*

**Conclusion.** *The results of this study showed that the synergy of microbes and blotong fertilizer had a very significant effect on the parameters of the number of tillers, stem diameter, and plant height and had no significant effect on the parameters of plant height at 7 BST. The study also showed that the synergy of microbes*

#### **Keyword :**

*Sugarcane, Blotong Fertilizer, PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria), Amino Acid Fertilizer*

*and blotong fertilizer had an effect in increasing the brix content of sugarcane on Tapen RVO land.*

## **PENDAHULUAN**

Tebu adalah salah satu tanaman perkebunan yang menjadi sektor penting karena hasil olahan tebu adalah gula kristal putih (GKP). Menurut Respati, (2022) diketahui bahwa produksi Gula Kristal Putih tahun 2022 sebanyak 2.405.907 ton yang didapatkan dari luas lahan 488.982 ha, hasil produksi ini naik 2,34% dibandingkan produksi GKP tahun 2021. Peningkatan produksi GKP ini belum dapat memenuhi kebutuhan GKP nasional sebesar 3,21 juta ton, produksi tebu dapat ditingkatkan yakni dengan meningkatkan kualitas tebu dan efisiensi pabrik. Kualitas tebu dan efisiensi pabrik memiliki kontribusi terhadap rendemen sebesar 87,7% dan 12,3% (Sunantyo dan Santoso, 2000). Penurunan kualitas tebu ini dapat disebabkan oleh hal-hal mendasar dari budidaya tanaman tebu. Budidaya tanaman tebu ini pada dasarnya mempertimbangkan faktor-faktor yang meliputi sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, curah hujan, suhu, sinar matahari, angin, pengendalian hama serta pemupukan untuk memberikan nutrisi yang cukup terhadap tanaman (Rai, 2018).

Untuk meningkatkan kualitas tebu maka hal yang harus diperhatikan yaitu pemupukan pada tanaman. Pemupukan dapat menggunakan limbah dari PG Pradjekan yakni blotong. Menurut (Hartono dkk., 2016) blotong mengandung 1,04% N, 6,14% P, dan 0,49% K. Selain mampu memperbaiki sifat fisik tanah, kompos blotong juga bermanfaat sebagai sumber unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman. Pemanfaatan limbah blotong juga merupakan salah satu upaya dalam memanfaatkan limbah pabrik agar tidak mencemari lingkungan.

Penggunaan pupuk blotong dapat ditingkatkan efisiensinya dengan penambahan bakteri akar tebu. PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang mengkolonisasi di lapisan tanah tipis 1-2 mm disekitar zona perakaran dan berkontribusi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. PGPR memberikan manfaat langsung pada tanaman dengan menghasilkan hormon pertumbuhan, berbagai asam organik, meningkatkan nutrisi tanaman dan vitamin untuk merangsang pertumbuhan. Manfaat tidak langsungnya adalah menghentikan pertumbuhan jamur penyebab penyakit dengan menghasilkan senyawa antimikroba patogen (Fahad dkk., 2015). Penelitian Shahira dkk., (2022), menyatakan bahwa pemberian PGPR pada tanaman kacang hijau memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman (*Vigna radiate* L.).

Pupuk asam amino merupakan pupuk organik cair yang berbahan dasar hewani seperti ikan laut, kandungan protein pada ikan laut relatif tinggi. Menurut Waitiu, (2022) asam amino memiliki manfaat bagi tanaman dalam membantu pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan nutrisi unsur hara makro dan mikro. Asam amino memiliki unsur hara NPK yang lengkap sehingga banyak digunakan untuk meningkatkan produktivitas kesuburan tanah yang telah menurun kualitasnya.

Berdasarkan uraian diatas maka diperlukan penelitian mengenai pengaruh sinergitas mikrobial dan pupuk blotong terhadap pertumbuhan tebu di kebun RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Tanaman Tebu**

Tanaman tebu termasuk dalam keluarga rerumputan (*graminae*) dengan nama latin *Saccharum officinarum* L. Di Indonesia tebu dikenal dengan berbagai nama, misalnya yaitu di Jawa Barat disebut tiwu, di Jawa tengah dan Jawa Timur disebut tebu atau rosan. Pada ruas-ruas tanaman tebu terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi anakan baru dan di sekitaran ruas tanaman tebu terdapat akar yang membantu penyerapan air yang penting dalam pertumbuhan anakan tebu, batang tebu tidak memiliki cabang dan berbentuk lurus, selain itu Batang tebu juga memiliki lapisan lilin yang berwarna putih keabu-abuan dan biasanya banyak terdapat pada batang yang masih muda. Batang tebu dapat tumbuh hingga setinggi 2-4 meter, batang tanaman tebu memiliki berbagai warna yaitu hijau, kuning, ungu, atau gabungannya.

Struktur tanah yang baik untuk tanaman tebu yaitu tanah yang gembur sehingga aerasi udara dan perakaran berkembang sempurna. Tanaman tebu tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH 6-7,5, akan tetapi masih toleransi pada pH 4,5- 8,5. Dalam masa pertumbuhan tanaman tebu membutuhkan banyak air, sedangkan saat masak tanaman tebu membutuhkan keadaan kering agar pertumbuhan terhenti. Apabila hujan tetap tinggi maka pertumbuhan akan terus terjadi dan tidak ada kesempatan untuk tanaman tebu itu masak sehingga rendemen menjadi rendah.

### **B. Morfologi Tebu**

a. Daun Tanaman tebu memiliki daun yang berbentuk pita, berseling antara kanan dan kiri di batang tebu, memiliki pelepah seperti daun jagung dan tidak bertangkai. Memiliki bentuk tulang daun sejajar, berlekuk di tengah. Tepi daun bergelombang dan memiliki bulu halus (Indrawanto dkk., 2010).

b. Batang Tanaman tebu memiliki batang yang lurus dan beruas-ruas. Batang tanaman tebu tumbuh dari mata tunas dibawah tanah yang tumbuh dan berkembang menjadi rumpun. Batang tanaman tebu tumbuh tegak, mencapai ketinggian antara 2 hingga 5 m, tidak memiliki cabang, dan berdiameter batang antara 3 hingga 5 cm. Ukuran batang tanaman tebu bervariasi mulai dari seukuran lengan hingga seukuran tongkat kayu kecil, tergantung jenis atau ragam varietasnya. Bentuk batang tebu bervariasi, misalnya berbentuk cekung, tong dan silindris (Rukmana, 2015).

c. Akar Tebu merupakan tumbuhan berbiji satu (*monokotil*), sehingga memiliki sistem perakaran serabut. Akar tebu biasanya tumbuh dari tepi buku (*ruas*) di pangkal batang. Akar tumbuh menyebar ke segala arah, panjangnya dari 0,5 hingga 1,0 m. Akar tanaman tebu biasanya tidak tahan terhadap genangan air. Pada fase pertumbuhan batang, akar juga terbentuk di bagian atas akibat tertutup tanah sebagai tempat tumbuh (Rukmana, 2015).

d. Bunga Bunga tanaman tebu ini tersusun dalam malai dan berbentuk piramida dengan panjang 50 sampai 80 cm. Tandan bunga tahap pertama adalah karangan bunga, sedangkan cabang bunga tahap kedua adalah tandan buah. Pada tandan buah terdapat biji-biji sepanjang 3 sampai 4 mm sebagai tempat 7 penempatan bakal biji. Buah dari tanaman tebu termasuk seperti buah padipadian berbiji satu. Biji dari tanaman tebu ini digunakan dalam kegiatan pemuliaan tanaman untuk memperoleh jenis atau varietas unggul yang baru (Rukmana, 2015).

### **C. Fase Perkecambahan Tebu**

Pertumbuhan Tebu Tanaman tebu biasanya ditanam sebagai tanaman tahunan dan dipanen beberapa kali sebelum akhirnya ditanam Kembali. Siklus pertama disebut

dengan tanam pertama (Plant Crop) dan penanaman selanjutnya disebut dengan tanam prasan (Ratoons). Menurut Fauzan Alwani dan Mawarni, (2019) pertumbuhan tanaman tebu terbagi menjadi 5 fase yaitu fase perkecambahan, fase bertunas, fase pertumbuhan batang, fase kematangan (kemasakan) dan fase pasca panen.

1) Fase Perkecambahan

Keberhasilan fase selanjutnya dipengaruhi oleh fase ini, yang merupakan titik awal kehidupan tanaman tebu. Perkecambahan dimulai dengan tunas membengkak, pecah, dan tumbuh tunas (kuncup). Tunas memanjang saat akar stek muncul menjadi taji, kemudian menjadi daun, dan akhirnya berbunga. Perkecambahan berlangsung selama empat hingga lima minggu. Perkecambahan dianggap berhasil jika persentasenya antara 60 dan 90 persen dari total tunas yang ditanam. Faktor eksternal, seperti pengolahan kebun, pemilihan lokasi, hama dan penyakit, serta perlakuan benih, termasuk faktor internal, seperti kualitas benih, glukosa, nitrogen, dan tingkat air, memengaruhi perkecambahan tebu..

2) Fase Pertunasan

Munculnya tunas-tunas bayi baru dari pangkal batang muda (tunas primer) dikenal sebagai fase tunas. Perkecambahan tebu terjadi antara usia 5 minggu dan 3 bulan. Fase ini membutuhkan sumber daya alam seperti air, sinar matahari, unsur hara N dan P, dan oksigen untuk pertumbuhan dan respirasi akar. Sinar matahari yang tidak mencukupi, drainase lahan yang buruk, dan tanah yang terlalu padat akan menghambat pertumbuhan tunas bibit.

3) Fase Pemanjangan Batang

Peningkatan biomasa tebu secara eksponensial seiring dengan bertambahnya jumlah daun, panjang batang, diameter batang, dan panjang ruas dikenal sebagai fase pemanjangan batang atau pertumbuhan cepat. Selama fase pertumbuhan cepat, tebu membutuhkan banyak air agar akar dapat berfungsi dengan baik. Selama fase pemanjangan batang, pertumbuhan tunas melambat. Pemanjangan batang terjadi pada 3 hingga 9 bulan tahap pertumbuhan tanaman.

4) Fase Kemasakan

Fase kemasakan dimulai dengan berkurangnya pertumbuhan vegetatif, fase kemasakan batang melibatkan pengisian batang tebu dengan sukrosa. Ini adalah fase pertumbuhan terakhir, di mana laju pertumbuhan melambat, yang ditunjukkan dengan ruas batang tebu yang pendek dan kecil. Pada tahap ini, tebu hanya membutuhkan sedikit air dan unsur hara. Namun, jika kondisi lingkungan memiliki jumlah nitrogen dan air yang cukup, proses pemasakan akan terhambat karena tanaman tebu terus tumbuh, yang mengakibatkan rendemen yang lebih rendah..

5) Fase Pasca Panen

Pasca panen terjadi ketika tanaman tebu berumur 12 bulan. Tanaman mulai menunjukkan tanda-tanda kematian, seperti daun kering dan batang bagian bawah memiliki kadar gula tertinggi. Saat gulanya berkurang karena diubah menjadi bahan yang tidak mengandung gula.

#### **D. Syarat Tumbuh Tanaman Tebu**

Syarat Tumbuh Tanaman Tebu Menurut (Kiswanto dan Wijayanto, 2014), tanaman tebu tumbuh baik di daerah tropis dan sub tropis yaitu antara 19° LU-35° LS. Tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah. Akar tanaman tebu sangat peka terhadap kekurangan udara dalam tanah sehingga pengairan dan drainase perlu diperhatikan. Tanaman tebu dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah seperti tanah alluvial, grumosol, latosol, dan regusol dengan

ketinggian antara 0-1400 MDPL. Akan tetapi lahan yang paling sesuai adalah kurang dari 500 MDPL.

#### 1) Faktor Iklim

Pada umumnya pertumbuhan dan produksi tebu yang tinggi dapat dicapai di daerah yang iklimnya tropis. Pengaruh iklim terhadap pertumbuhan tanaman tebu dan rendemen gula sangat besar. Dalam masa pertumbuhan tanaman tebu membutuhkan banyak air, sedangkan saat masak tanaman tebu membutuhkan keadaan kering agar pertumbuhan tanaman terhenti. Apabila hujan tetap tinggi, pertumbuhan akan terus terjadi dan tidak ada kesempatan untuk menjadi masak, sehingga rendemen menjadi rendah (Rukmana, 2015).

##### a. Suhu (Temperatur) Udara

Pengaruh suhu (temperatur) udara pada pertumbuhan dan pembentukan sukrosa pada tebu cukup tinggi. Suhu ideal bagi tanaman tebu berkisar antara 24-34°C dengan perbedaan suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10°C. Pembentukan sukrosa terjadi pada siang hari dan akan berlangsung lebih optimal pada suhu 30°C. Sukrosa yang terbentuk akan ditimbun atau disimpan pada batang dimulai dari ruas paling bawah pada malam hari. Proses penyimpanan sukrosa ini paling efektif dan optimal pada suhu 15°C (Rukmana, 2015).

##### b. Curah Hujan

Tanaman tebu tumbuh baik di daerah yang mempunyai curah hujan antara 1.000-1.300 mm/tahun atau 200 mm/bulan dengan sekurang-kurangnya 3 bulan kering. Tanaman tebu sangat sesuai pada kondisi curah hujan harian >60 mm. Distribusi curah hujan yang ideal untuk pertanaman tebu adalah pada periode pertumbuhan vegetatif diperlukan curah hujan yang tinggi 200 mm/bulan selama 5-6 bulan. Periode selanjutnya selama 2 bulan dengan curah hujan 125 mm dan 4-5 bulan dengan curah hujan kurang dari 75 mm/bulan yang merupakan periode kering. 24 Periode ini merupakan periode pertumbuhan generatif dan pemasakan tebu (Rukmana, 2015).

##### c. Sinar Matahari

Tanaman tebu membutuhkan penyinaran 12-14 jam setiap harinya atau minimal 7-9 jam/hari. Proses asimilasi akan terjadi secara optimal, apabila daun tanaman memperoleh radiasi penyinaran matahari secara penuh, sehingga cuaca yang berawan pada siang hari akan mempengaruhi intensitas penyinaran dan berakibat pada menurunnya proses fotosintesis sehingga pertumbuhan terhambat (Rukmana, 2015).

##### d. Angin

Kecepatan angin sangat berperan dalam mengatur keseimbangan kelembapan udara dan kadar CO<sub>2</sub> di sekitar tajuk tanaman tebu yang memengaruhi proses fotosintesis. Angin dengan kecepatan kurang dari 10km/jam di siang hari berdampak positif bagi pertumbuhan tebu, sedangkan angin dengan kecepatan melebihi 10 km/jam akan mengganggu pertumbuhan tanaman tebu dan bahkan tanaman tebu dapat patah dan roboh (Rukmana, 2015).

#### 2) Faktor Tanah

Tanaman tebu menghendaki tanah yang gembur, tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah. Drainase tanah yang baik dengan kedalaman 1 meter memberikan peluang akar tanaman tebu menyerap air dan unsur hara pada lapisan yang lebih dalam agar pertumbuhan tanaman tebu dimusim kemarau tidak terganggu. Drainase yang baik juga dapat menyalurkan kelebihan air di musim penghujan, sehingga tidak terjadi genangan air yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena kekurangannya oksigen dalam tanah (Rukmana, 2015). pH tanah tanaman tebu hendaknya 6-7,5. Pada pH yang tinggi ketersediaan unsur hara menjadi terbatas, sedangkan pada pH kurang dari 5 akan

menyebabkan keracunan Fe dan Al. Oleh karena itu perlu dilakukan pengapuran (Kiswanto dan Wijayanto, 2014).

### **E. Pupuk Blotong**

Limbah blotong adalah limbah yang dihasilkan dari pabrik gula dan terdiri dari lumpur dan padatan yang dihasilkan dari proses pemurnian nira. Menurut Leovisi, (2012) rata-rata standar produksi blotong pada masing-masing pabrik gula umumnya sebesar 2,5% tebu. Pada tahun 2008, 57 pabrik gula di Indonesia diperkirakan menghasilkan blotong lebih dari 1 juta ton dan abu ketel lebih dari 34.000 ton. Jumlah blotong yang besar ini berpotensi untuk dijadikan pupuk organik yang potensial. Namun, pemanfaatan blotong sebagai pupuk organik masih belum digunakan secara efektif dan penggunaannya masih sedikit, masih belum ditangani dengan baik dan benar, sehingga pupuk organik yang dihasilkan belum sempurna. Produk ini akan bernilai ekonomis dan bermanfaat jika limbah ini dikelola dengan benar.

Blotong dikenal dengan sebutan "filter press mud" adalah bahan yang cukup baik untuk dijadikan sebagai bahan pupuk organik. Selain meningkatkan kapasitas menahan air, menurunkan laju pencucian hara, dan meningkatkan drainase tanah, blotong membantu memperbaiki kesuburan tanah melalui perbaikan tekstur tanah, yang merupakan karakteristik fisik tanah. Pengurangan efek Al<sup>3+</sup> juga merupakan manfaat blotong, karena dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah Leovisi, (2012).

Untuk mengoptimalkan blotong sebagai pupuk organik maka blotong harus dikomposkan terlebih dahulu. Pengomposan memanfaatkan aktivitas mikrobial untuk mengubah bahan organik kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana. Ini dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman. Kompos blotong terdiri dari berbagai komposisi yaitu Karbon C, Nitrogen, Nisbah C/N, Fosfat, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Besi, dan Mangan (Fadjari, 2009).

### **F. PGPR Akar Tebu Dan Ekplorasi Tanah Lahan Tebu**

PGPR merupakan koloni bakteri yang terdapat disekitaran rizosfer yang berkoloni pada area perakaran tanaman yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap jamur patogen serta memanfaatkan eksudat akar sebagai nutrisi bakteri (Vejan dkk., 2016). Mikroorganisme ini dapat diambil dari sekitaran perakaran dan selanjutnya di perbanyak agar nantinya dapat diaplikasikan kembali ke tanaman agar tanaman tumbuh dengan baik. Pemanfaatan bakteri yang berada didalam tanah atau berada disekitaran perakaran tanaman memiliki peranan yang sangat penting karena di samping dapat menambah unsur hara juga menghasilkan hormon tumbuh, menekan penyakit tular tanah, dan melarutkan unsur hara yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman. Sumber hara tanaman banyak terdapat di dalam tanah. Tanah subur mengandung lebih dari 100 juta mikroba per gram tanah. PGPR ini mengandung berbagai macam bakteri seperti *Bacillus* spp, *Pseudomonas* spp, *Azotobacter* spp, *Rhizobium* spp, dan *Lactobacillus* spp. Manfaat PGPR ini meliputi sebagai zat pengatur tumbuh, toleransi cekaman abiotik pada tanaman, fiksasi unsur hara agar mudah diserap oleh tanaman, produksi enzim proteksi kitinase, glukonase, dan ACC-deaminase untuk pencegahan penyakit tanaman (Vejan dkk., 2016).

### **METODE**

Pelaksanaan penelitian skripsi yang berjudul "Pengaruh Sinergitas Mikrobial Terhadap Pertumbuhan Tebu di Kebun RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI" pada bulan September 2022 - Juni 2023 di lahan kebun RVO Tapen PG Pradjekan. Alat yang digunakan

dalam penelitian yaitu, ember, argo, container alat kocor, gelas takar, meteran, jangka sorong, arit atau koret, bulpoint, buku, handphone, tali raffia sebagai pengikat sampel tebu yang diamati kompor gas, dandang, tong plastik, gayung, tong plastik 5L, pisau, pengaduk bambu, talenan, saringan, blender, kompor gas, dandang, tong plastik, gayung, tong plastik 5L, pisau, pengaduk bambu, talenan, saringan, blender, knapsek, terpal, tong plastic 25 L dan pisau. Bahan yang digunakan yaitu, Lahan tanaman tebu varietas Bululawang (BL), pupuk blotong, bakteri akar tebu, bakteri eksplorasi tanah, asam amino, katul jagung 5kg, terasi 0,5kg, nanas 4 buah, molasis 1kg, babat 2kg, kentang 1kg, air 15L, blotong tebu, air, MOL (Mikroorganisme Lokal), katul jagung 5kg, terasi 0,5kg, nanas 4 buah, molasis 1kg, akar bamboo 2kg, kentang 1kg, air 15L, ikan lemuru 5kg, MOL (mikroorganisme lokal) 10 liter dan molasis 10 liter.

Pada penelitian "Pengaruh Sinergitas Mikrobial dan Pupuk Blotong Terhadap Pertumbuhan Tebu di Kebun RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI" menggunakan metode analisis Uji Beda Independent Sample T-Test. Penelitian ini dilaksanakan secara langsung terhadap tanaman yang akan di uji coba secara berkala 1 bulan sekali selama 10 bulan atau proses penggilingan. Dengan melihat pertumbuhan yang terjadi pada tanaman tebu tersebut yang tidak teraplikasi dengan yang teraplikasi.

B0 =Kontrol (50 tanaman) menggunakan pupuk kimia anjuran perusahaan

B1 =Aplikasi Pupuk organik blotong, PGPR (plant growth promoting rhizobakteria), serta asam amino pada tanaman tebu (50 tanaman).

Penelitian ini menggunakan Uji T,dengan membandingkan dua sampel yang di aplikasi menggunakan teknologi mikrobial, dengan tidak di aplikasi menggunakan teknologi mikrobial. Perbandingan sampel yaitu 50 tanaman di kontrol , 50 tanaman aplikasi.

Formula untuk menghitung Uji T :

$$T = \frac{M1 - M2}{\sqrt{\frac{(n1 - 1) \times S1^2 + (n2 - 1) \times S2^2}{n1 + n2 - 2} \times \left(\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2}\right)}}$$

Keterangan :

t = Nilai t hitung

M1 = Rata-rata kelompok 1

M2 = Rata-rata kelompok 2

n1 = Banyaknya sampel 1

n2 = Banyaknya sampel 2

S1 = Varians sampel 1

S2 = Varians sampe 2

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada penelitian Pengaruh Sinergitas Mikrobial dan Pupuk Blotong Terhadap Pertumbuhan Tebu di Kebun RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI. Dengan melakukan pengambilan data pengamatan meliputi jumlah anakan (batang), tinggi batang (cm), diameter batang (mm), analisis klorofil (mg/gr FW), brix tebu, rendemen tebu dan produktivitas tanaman tebu yang kemudian dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan Uji Beda Independent T-test.

**Tabel 1 Hasil Analisis Uji T Test**

Parameter Pengamatan	T test						T tabel 5%	T tabel 1%
	2 BST	3 BST	4 BST	5 BST	6 BST	7 BST		
Jumlah Anakan	5,11	8,94	9,74	7,26			1,984	2,627
Notasi	**	**	**	**				
Tinggi Batang		3,19	7,98	10,4	7,62	0,68	1,984	2,627
Notasi		**	**	**	**	ns		
Diameter Batang				4,59	8,32	7,42	1,984	2,627
Notasi				**	**	**		

Keterangan:

ns = Non Signifikan

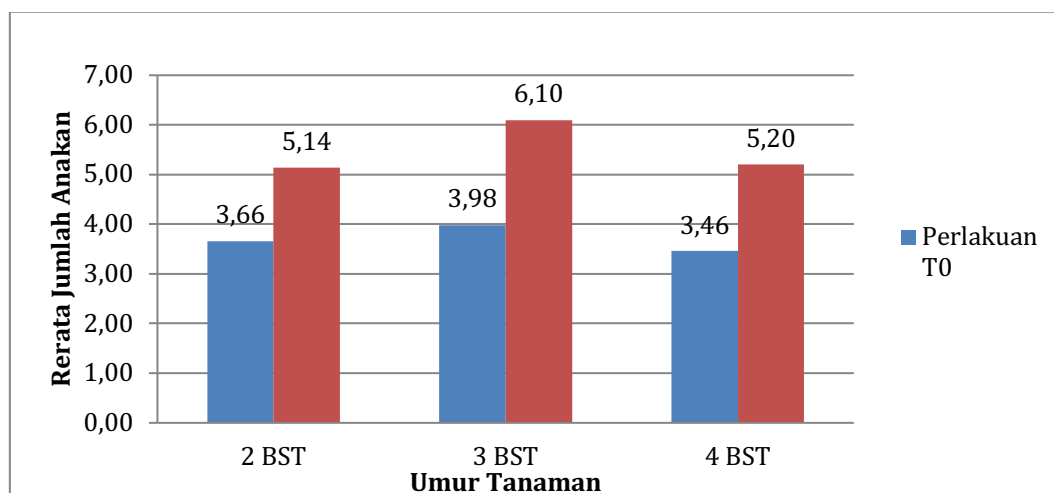
\*\* = Berbeda sangat nyata

Berdasarkan analisis data dengan menggunakan perhitungan uji t-test pada parameter jumlah anakan di umur 2 BST, 3 BST, 4 BST, dan 5 BST menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Parameter tinggi batang pada umur 2 BST, 3 BST, 4 BST, 5 BST, 6 BST, menunjukkan hasil berbeda sangat nyata sedangkan pada umur 7 BST menunjukkan hasil non signifikan. Parameter diameter batang pada umur 5 BST, 6 BST, dan 7 BST menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Hasil ini didasari oleh F-hitung T-Test yang lebih besar daripada T-tabel 5% dan T-tabel 1%.

## B. Pembahasan

### 1) Jumlah Anakan

Besarnya bobot tebu tergantung pada jumlah anakan yang dihasilkan. Semakin banyak anakan tebu maka produktifitas tebu juga semakin meningkat. Meskipun jumlah anakan banyak dengan diameter yang kecil, maka hasil akhirnya akan menghasilkan bobot yang tinggi. Oleh karena itu produktivitasnya juga akan tinggi (Matsuoka dan Rubismar, 2012).

**Gambar 1 Grafik Rerata Jumlah Anakan**

Rerata jumlah anakan tebu berdasarkan Gambar 1 di umur 2 BST pada perlakuan T0 berjumlah 3,66 dan perlakuan T1 berjumlah 5,14 tunas per rumpun. Sedangkan rerata jumlah anakan tebu di umur 3 BST pada perlakuan T0 dan T1 berturut-turut adalah 3,98 dan 6,10 tunas per rumpun. Rerata jumlah anakan tebu di umur 4 BST pada perlakuan T0 dan perlakuan T1 adalah 3,46 dan 5,20 tunas per rumpun. Hasil analisis anova jumlah anakan berdasarkan Tabel 1 pada umur 2 BST, 3 BST, dan 4 BST menunjukkan hasil berbeda sangat nyata, hal ini sejalan dengan Gambar 1 bahwa rerata jumlah anakan Perlakuan T1 lebih tinggi dibandingkan perlakuan T0.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Dian, 2013) yang menyatakan bahwa baik pupuk organik maupun reduksi pupuk organik mempengaruhi jumlah anakan tebu secara konsisten. Kandungan unsur hara P pada pupuk organik meningkatkan jumlah anakan tebu sampai dosis yang ideal, dan jika dosis ditingkatkan, jumlah anakan tebu akan berkurang.

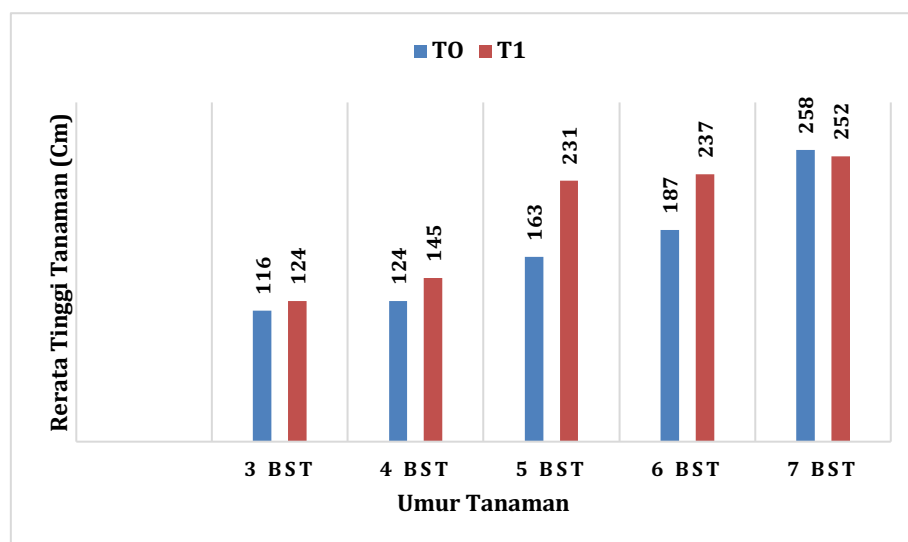
Kandungan dalam pupuk blotong seperti Phospat menjadi kunci pertumbuhan anakan tebu. Unsur fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara utama dan penting bagi tanaman, selain nitrogen (N) dan kalium (K). Peranan fosfor yang paling penting pada tanaman adalah merangsang pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran serta merangsang pertumbuhan generasi tanaman (Supriyo dkk., 2015).

Pengaplikasian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) yang di berikan kepada tanaman tebu juga dapat memberikan pengaruh positif terhadap jumlah anakan atau tunas pada tanaman tebu. Menurut Sulistyoningtyas dkk., (2017), bakteri bacillus yang terdapat dalam PGPR mampu menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak pada umur 1-2 bulan setelah aplikasi. hal ini berarti bahwa bakteri bacillus efektif dalam meningkatkan jumlah anakan.

## 2) Tinggi Tanaman

Dalam budidaya tanaman tebu, bagian yang paling penting adalah batang. Pertumbuhan batang tebu merupakan tahapan terpenting yang sangat menentukan besarnya hasil bobot tebu. Pertumbuhan batang disebabkan oleh adanya pertumbuhan pucuk dan pertumbuhan pada pangkal ruas (Djajadi, 2013).

**Gambar 2 Rerata Tinggi Tanaman Tebu**



Rerata tinggi tanaman tebu berdasarkan Gambar 2 pada perlakuan T0 dan T1 pada umur 3 BST adalah 116 dan 124 cm. Pada umur 4 BST perlakuan T0 dan T1 adalah 124 cm dan 145 cm. Pada umur 5 BST perlakuan T0 dan T1 adalah 163 cm dan 231 cm. Pada umur 6 BST perlakuan T0 dan T1 adalah 187 cm dan 237 cm. Umur 7 BST perlakuan T0 dan T1 adalah 258 cm dan 252 cm. Hasil ini sejalan dengan Tabel 1 bahwa pada umur 3 BST, 4 BST, 5 BST, dan 6 BST menunjukkan hasil berbeda sangat nyata sedangkan pada umur 7 BST berbeda tidak nyata.

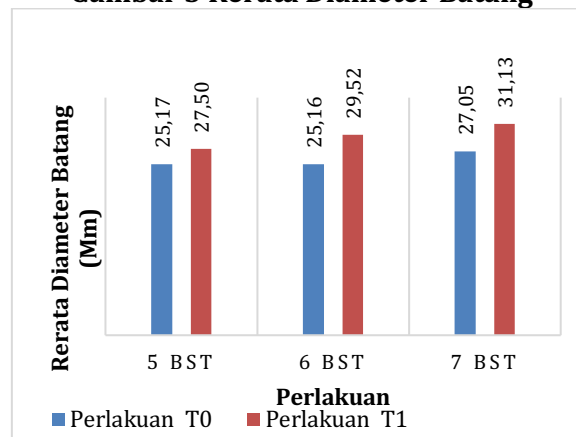
Pertumbuhan tinggi batang tebu dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N. Unsur hara N merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah besar. Unsur hara N diberikan pada tanaman untuk menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti halnya pertumbuhan tinggi tanaman. Tanaman yang tinggi sangat diinginkan karena mampu menghasilkan bobot batang yang lebih besar (Syakir dkk., 2015). Selain unsur hara N, unsur hara yang juga penting bagi pertumbuhan batang tebu yaitu unsur hara K. Unsur K mengendalikan aktivitas lebih dari 60 enzim yang memiliki peran dalam proses metabolisme (Archana, 2007). Unsur hara K berfungsi dalam menentukan tinggi batang tebu. Tanaman tebu akan tumbuh lebih cepat dan lebih tinggi jika memiliki kondisi yang mendukung dan unsur hara yang tepat (Soemarno, 2011).

Selain itu pemberian PGPR berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh yang terintegrasi ke dalam tanaman atau karena mikro-organisme bertindak sebagai bak penampung hormon yang dilepaskan tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan merespon pertumbuhan batang dengan baik (Glick, 2014). Bakteri seperti *Pseudomonas*, *Rhizobium*, dan *Bacillus* yang terkandung dalam PGPR mempengaruhi pertumbuhan tanaman tebu dan dapat meningkatkan fitohormon IAA pada tanaman. *Pseudomonas* sp. adalah mikroba yang menghasilkan fitohormon, terutama IAA, dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mengubah keseimbangan hormonal tanaman sehingga tanaman dapat merespon pertumbuhan batang dengan baik. *Rhizobium* dan *Bacillus* adalah bakteri pemacu pertumbuhan yang menghasilkan fitohormon seperti sitokin, asam giberelat, dan IAA (dos Santos dkk., 2020).

### 3) Diameter Batang

Upaya untuk meningkatkan kualitas dan produksi tebu melalui pemberian pupuk organik pada tanaman tebu dengan tujuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga meningkatkan kesuburan tanah (Zulkarnain, 2013). Menurut Minardi (2002), penyerapan hara dan penyebarannya dipengaruhi oleh besar kecilnya suatu batang, semakin besar diameter batang akan semakin besar pula ukuran batang.

**Gambar 3 Rerata Diameter Batang**



Rerata diameter batang tebu berdasarkan Gambar 3 di umur 5 BST pada perlakuan T0 sebesar 25,17 mm dan perlakuan T1 sebesar 27,50 mm. Sedangkan rerata diameter batang tebu di umur 3 BST pada perlakuan T0 dan T1 berturut-turut adalah 25,16 mm dan 29,52 mm. Rerata diameter batang tebu di umur 4 BST pada perlakuan T0 dan perlakuan T1 adalah 27,05 mm dan 31,13 mm. Hasil analisis anova jumlah anakan berdasarkan Tabel 1 pada umur 5 BST, 6 BST, dan 7 BST menunjukkan hasil berbeda sangat nyata, hal ini sejalan dengan gambar 4.3 bahwa rerata jumlah anakan Perlakuan T1 lebih tinggi dibandingkan perlakuan T0.

Pemberian pupuk organik blotong, PGPR dan asam amino dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon (ZPT), dan kemampuan fiksasi nitrogen. Keberadaan bakteri rhizobium di dalam PGPR juga mampu membantu pembentukan bintil akar yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, seperti membantu dalam perubahan N di atmosfer menjadi amonia, amonia yang dihasilkan dapat digunakan oleh tanaman inang sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangan. Hal ini dapat meningkatkan perkembangan batang tebu (Roy Choudhury dkk., 2019). PGPR juga mengandung beberapa bakteri yang mampu membantu pertumbuhan batang tebu, seperti *Pseudomonas* sp. mampu menghasilkan hormon pemacu pertumbuhan tanaman yang dapat meningkatkan ukuran batang tebu. *Lactobacillus* spp. mampu memacu pertumbuhan tanaman yang dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi, modulasi fitohormon, dan biokontrol, yang mengarah pada peningkatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kumar dkk., 2022). *Azotobakter* sp. dapat meningkatkan produksi tebu dengan cara memfiksasi nitrogen. Serta *Bacillus* spp. sebagai biostimulan terhadap cekaman abiotik pada tanaman dan berdampak positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tebu

#### 4) Brix

Brix adalah semua bahan kering yang terdapat dalam larutan nira. Nilai brix menunjukkan jumlah zat padat terlarut (g) dalam 100g larutan nira. Brix juga merupakan suatu pengukuran yang digunakan untuk menentukan jumlah gula dalam sebuah larutan, berdasarkan pada pembiasan cahaya. Pada tanaman tebu, sukrosa disintesis yang bersumber dari daun tanaman tebu. Akumulasi sukrosa pada 48 batang tebu dipengaruhi oleh suplai sukrosa yang akan memberikan dampak pada produktivitas tanaman (Muliandari dan Sudiarso, 2021).

**Tabel 2 Rata-Rata Kadar Brix %**

Parameter Pengamatan		Umur Tanaman	
		7 BST	8 BST
Brix %	T0	18.50	18.10
	T1	18.80	18.67

Brix pada perlakuan T1 lebih tinggi dari perlakuan T0 baik pada umur 7 BST dan umur 8 BST. Kadar brix akan meningkat seiring bertambahnya umur panen. Tetapi akan turun ketika melewati masa panen, ini karena aktivitas enzim invertase pada tanaman yang menghidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. (Oyier dkk., 2017) menyatakan hal yang sama: lebih banyak karbohidrat yang tersimpan di batang menyebabkan kadar brix meningkat.

Kandungan kalium yang terdapat pada pupuk blotong juga menjadi pengaruh untuk peningkatan nilai brix, pendapat ini diperkuat oleh (Soemarno, 2011), unsur kalium berperan dalam aktivitas enzim yang dapat mereduksi gula, semakin tinggi kandungan

kalium yang ada di dalam tanah maka semakin rendah aktivitas enzim invertase, enzim ini berfungsi untuk mereduksi gula, sehingga tanaman tebu dapat memiliki kandungan sukrosa yang tinggi.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sinergitas mikrobial dan pupuk blotong berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan di umur 2 BST, 3 BST, 4 BST, dan 5 BST. Berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi batang pada umur 3 BST, 4 BST, 5 BST, 6 BST, dan berpengaruh tidak nyata pada umur 7 BST. Diameter batang berpengaruh sangat nyata pada umur 5 BST, 6 BST, dan 7 BST pada tanaman tebu di kebun RVO Tapen PG Pradjekan PTPN XI. Selain itu sinergitas mikrobial dan pupuk blotong berpengaruh pada kadar brix dimana perlakuan T1 kadar brix lebih besar dibandingkan perlakuan T0.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Archana, D. S. 2007. Study on Potassium Solubilizing Bacteria. University of Agricultural Sciences.
- Dian. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Politeknik Negeri Lampung.
- Djajadi. 2013. Unsur hara penting dan menguntungkan bagi tanaman tebu (*saccharum officinarum* l.). Jurnal Perspekti. 1(12):47-55.
- dos Santos, R. M., P. A. E. Diaz, L. L. B. Lobo, dan E. C. Rigobelo. 2020. Use of plant growth-promoting rhizobacteria in maize and sugarcane: characteristics and applications. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 4:136.
- Fadjari, T. 2009. Memanfaatkan Blotong, Limbah Pabrik Gula. <http://www.kulinet.com/baca/memanfaatkan-blotong-limbahpabrikgula/536/> [Diakses pada January 19, 2024].
- Fahad, S., S. Hussain, A. Bano, S. Saud, S. Hassan, D. Shan, F. A. Khan, F. Khan, Y. Chen, C. Wu, M. A. Tabassum, M. X. Chun, M. Afzal, A. Jan, M. T. Jan, dan J. Huang. 2015. Potential role of phytohormones and plant growth-promoting rhizobacteria in abiotic stresses: consequences for changing environment. *Environmental Science and Pollution Research*. 22(7):4907-4921.
- Fauzan Alwani, M. dan L. Mawarni. 2019. Pertumbuhan bibit bud set tebu (*saccharum officinarum* l.) pada berbagai umur bahan tanam dan lama penyimpanan. *Agroekoteknologi*. 7(1)
- Glick, B. R. 2014. Bacteria with acc deaminase can promote plant growth and help to feed the world. *Microbiological Research*. 169:30-39.
- Hartatik, O. D. R. 2022. Pengaruh pemberian pupuk fosfor terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu var. bululawang hasil mutasi. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 5(1):52-27.

- Hartono, D., D. Kastono, dan R. R. 2016. Pengaruh jenis bahan tanam dan takaran kompos blotong terhadap pertumbuhan awal tebu (*saccharum officinarum* l.). *Vegetalika*. 5(2):14–25.
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanton, dan M. Joni. 2010. *Budidaya Dan Pasca Panen Tebu*. Jakarta: ESKA Media.
- Jaili, M. A. Bin dan . Purwono. 2016. Pengurangan Dosis Pupuk Anorganik Dengan Pemberian Kompos Blotong Pada Budi Daya Tanamantebu (*Saccharum Officinarum* L.) Lahan Kering. *Buletin Agrohorti*. 4(1):113–121.
- Juradi, M. A. dan E. Tando. 2020. Inovasi Teknologi Penerapan Kompos Blotong Untuk Perbaikan Kesuburan Tanah Dan Peningkatan Produktivitas Tanaman Tebu. *Jurnal Agrotek*. 4(1):24–36.
- Kiswanto dan B. Wijayanto. 2014. *Petunjuk Teknis Budidaya Tebu*. Gohan Octora Manurung.
- Kumar, S., S. Sindhu, dan R. Kumar. 2022. Biofertilizers: An Ecofriendly Technology For Nutrient Recycling And Environmental Sustainability. *Current Research in Microbial Sciences*. 3
- Leovisi, H. 2012. *Pemanfaatan Blotong Pada Budidaya Tebu (Saccharum Officinarum, L) Di Lahan Kering*. Universitas Gadjahmada Yogyakarta.
- Matsuoka, S. dan S. Rubismar. 2012. Sugarcane Tillering And Ratooning: Key Factors For Profitable Cropping. *Sugarcane: Production, Cultivation And Uses*. 5(2):137–157.
- Muliandari, N. dan T. S. Sudiarso. 2021. Analisis Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum*l.) Akibat Aplikasi Vermikompos Dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (Pgpr). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 9(2):73–82.
- Oyier, M. O., J. O. Owuochi, dan M. E. Oyoo. 2017. Effect Of Harvesting Stage On Sweet Sorghum Genotype S In Western Kenya. *The Scientific Journal*. 4:467–476.
- Rai, I. N. 2018. *Dasar-Dasar Argonomi*. Pelawasari. Percetakan Pelawa Sari.
- Respati, E. 2022. *Outlook Komoditas Perkebunan Tebu*. Jakarta: Kementerian Pertanian. Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian.
- Roy Choudhury, S., S. M. Johns, dan S. Pandey. 2019. A Convenient, Soil-Free Method For The Production Of Root Nodules In Soybean To Study The Effects Of Exogenous Additives. *Plant Direct*. 3(4)
- Rukmana, R. 2015. *Untung Selangit Dari Agribisnis Tebu*. Lily Publisher.
- Shahira, W., T. Pamujiasih, dan S. J. Rachmawatie. 2022. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (Pgpr) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). *Plantation*. 9(1):60–66.

- Soemarno. 2011. Pentingnya Hara K Dan Pupuk Bagi Tanaman Tebu. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Sulistiyoningtyas, M. E., M. Roviq, dan T. Wardiyati. 2017. Pengaruh Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Pada Pertumbuhan Bud Chip Tebu 45 (*Saccharum Officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(3)
- Sunantyo, B. dan Santoso. 2000. Komponen Rendemen, Kontribusinya Terhadap Rendemen Pada Dua Dasawarsa Masa Giling Terakhir. *Prosiding Seminar Nasional Statistik V, ITS*. 2000. Institut Teknologi Surabaya
- Supriyo, S., T. Taufik, dan B. Gunawan. 2015. Peningkatan Kandungan P2O5 Pada Pupuk Pospat Alam Dengan Aktivasi Yeast (*Saccaromyces Cereviceae*). *Prosiding Seminar Sains Nasional Dan Teknologi*. 16(1):22-25.
- Syakir, M., Mastur, dan Syafruddin. 2015. Peran Dan Pengelolaan Hara Nitrogen Pada Tanaman Tebu Untuk Peningkatan Produktivitas Tebu. *Perspektif*. 14(2):73-86.
- Vejan, P., R. Abdullah, T. Khadiran, S. Ismail, dan A. N. B. 2016. Role Of Plant Growth Promoting Rhizobacteria In Agricultural Sustainability-A Review. *Molecules*. 21(5):1-17.
- Waitiu. 2022. Teknologi Pembuatan Pupuk Asam Amino (Sebagai Pengganti Pupuk Npk Kimia Sintetis). *Cyber Exrension Pertanian*.