

## Uji Kombinasi PGPR, Pupuk Anorganik dan Vermikompos terhadap Diameter dan Panjang Batang Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Lahan Kering

Combination of PGPR, Inorganic Fertilizer, and Vermicompos on the Diameter and Length of the Sugarcane Plant Stem (*Saccharum officinarum* L.) in Dry Land

Dyah Pitaloka, \*Zainal Abidin, Anggraeni Hadi Pratiwi, Pratiwi

Universitas Islam Raden Rahmat, Malang, Indonesia

### **KATA KUNCI**

PGPR,  
Inorganic Fertilizer,  
Vermicompost  
Fertilizer,  
Stem Diameter,  
Stem Length.

### **HISTORI ARTIKEL**

Diterima : 10-11-2023

Direvisi : 29-11-2023

Diterbitkan: 31-01-2024



This work is licensed under a  
Creative Commons Attribution  
4.0 International  
License.

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi PGPR, pupuk anorganik, dan vermikompos terhadap diameter dan panjang batang tanaman tebu. Kegiatan dilakukan di lahan penelitian PTPN XI Sukosari Lumajang pada bulan Oktober 2019 sampai Mei 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan faktor pertama ialah PGPR (P), perlakuan PGPR (P) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu  $P_0$ = tanpa PGPR;  $P_1$ = PGPR 5 ml/L air;  $P_2$ = PGPR 10 ml/L air dan faktor kedua ialah pemupukan (V), dimana  $V_0$ = tanpa pemupukan;  $V_1$ = 100% pupuk anorganik;  $V_2$ = 50% pupuk anorganik + vermikompos 10 ton/ha. Parameter pengamatan meliputi diameter dan panjang batang tebu dianalisis menggunakan ANOVA dengan uji lanjut BNT pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan tanpa PGPR + pupuk anorganik 50% ( $P_0V_2$ ) menunjukkan pengaruh terbaik terhadap diameter batang dan perlakuan PGPR 5 ml/L air + pupuk anorganik 100% ( $P_1V_1$ ) menunjukkan hasil terbaik terhadap panjang batang tebu.

### **ABSTRACT**

This research aims to determine the effect of a combination of PGPR, inorganic fertilizer, and vermicompost on the diameter and length of sugarcane stems. Activities were carried out at the PTPN XI Sukosari Lumajang research area from October 2019 to May 2020. This research used a Factorial Randomized Block Design with the first factor being PGPR (P), PGPR (P) treatment consisting of 3 treatment levels, namely  $P_0$ = without PGPR;  $P_1$  = PGPR 5 ml/L water;  $P_2$ = PGPR 10 ml/L water and the second factor is Fertilizer (V), where  $V_0$ = no fertilization;  $V_1$ = 100% inorganic fertilizer;  $V_2$ = 50% Inorganic fertilizer + Vermicompost 10 tons/ha. Observation parameters including diameter and length of sugarcane stalks were analyzed using ANOVA with a further BNT test at the 5% level. Results showed that the treatment without PGPR + 50% inorganic fertilizer ( $P_0V_2$ ) showed the best effect on stem diameter and the treatment with PGPR 5 ml/L water + 100% inorganic fertilizer ( $P_1V_1$ ) treatment showed the best results on sugarcane stem length.

### **How to Cite:**

Pitaloka, D., Abidin, Z., Pratiwi, A. H., Pratiwi. (2024). Uji Kombinasi PGPR, Pupuk Anorganik dan Vermikompos terhadap Diameter dan Panjang Batang Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Lahan Kering. *Plumula : Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 12(1), 53-58. <https://doi.org/10.33005/plumula.v12i1.141>.

### **\*Author Correspondent:**

Email: [zainal.abidin@uniramalang.ac.id](mailto:zainal.abidin@uniramalang.ac.id)

## PENDAHULUAN

Tebu ialah tanaman rerumputan penghasil gula (Miller, 2010). Program swasembada gula nasional melaporkan bahwa kebutuhan gula nasional pada tahun 2018 hanya menghasilkan gula 2,1 juta ton per tahun, sementara kebutuhan gula nasional harus mencapai 6,8 juta ton (Grehenson, 2018). Kebutuhan gula di Indonesia bisa dikatakan sebagai kebutuhan pokok karena konsumsi yang terus meningkat setiap tahun seiring dengan bertambahnya pertumbuhan penduduk. Degradasi agroekosistem utamanya akibat pemakaian pestisida berlebih menyebabkan fungsi mikroorganisme tanah menjadi tidak optimal. Penggunaan pestisida kimia yang berlebih dalam penanggulangan hama juga menjadi penyebab degradasi lahan (Khairullah dkk., 2010). Masalah ketersediaan lahan, ketersediaan bibit, kualitas bibit, pemahaman akan peran varietas, kesehatan tanaman dan kebutuhan hara tanaman yang belum bisa dipenuhi oleh petani berdampak pada rendahnya produktivitas dan kualitas rendemen tebu sebagai bahan baku gula (Hariyono & Subiyakto, 2018; Putra dkk., 2016).

Untuk menangani kekurangan unsur hara dalam tanah yang telah terdegradasi sebagai upaya peningkatan hasil dan keuntungan dalam menanam tebu dapat dicapai melalui kombinasi pemupukan anorganik, pupuk organik vermikompos dan pemanfaatan bakteri menguntungkan yang terdapat pada *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) (Sulistyoningtyas dkk., 2017). Mengombinasikan antara PGPR, pupuk anorganik dan pupuk organik vermikompos merupakan terobosan dalam pengembangan teknologi pertanian, karena merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan hasil di bidang pertanian, hal ini tidak terlepas dari kemajuan perkembangan teknologi dibidang pertanian, pemberian pupuk yang efektif dan efisien merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Unsur hara adalah sumber nutrisi yang diperlukan tanaman, baik unsur hara yang sudah tersedia di alam maupun yang sengaja ditambahkan. Tanaman membutuhkan unsur hara untuk pertumbuhan, perkembangan serta produktivitas. Kingston (2013) dan Meyer (2017) menyampaikan, unsur hara esensial yang diserap tanaman tebu dari dalam tanah, dibagi menjadi unsur hara makro primer (N,P,K) dan unsur hara makro sekunder (Ca, Mg,S, Si) dan unsur mikro ( Cu, Zn, Fe, Mn, B, Mo, Cl). Selanjutnya Supriyadi dkk. (2018) melaporkan hasil tebu yang optimum bisa dicapai apabila ketersediaan hara makro primer, hara makro sekunder dan unsur mikro terutama Cu dan Zn, berada di atas batas nilai kritisnya. Penelitian ini diharapkan menemukan kombinasi pemanfaatan bakteri yang terdapat pada PGPR dan pemupukan yang efektif dan efisien yang mampu memperbesar diameter batang dan panjang batang tebu. Panjang batang dan diameter batang tebu yang optimal akan mempengaruhi bobot produksi tanaman tebu.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Lahan Penelitian PTPN XI Sukosari Lumajang, Jawa Timur pada bulan Oktober 2019 hingga bulan Mei 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi polybag, gembor, bak plastik, jangka sorong, *hand refractometer*, penggaris kayu, SPAD (*Soil Plant Analysis Development*), kamera, alat tulis. Adapun bahan yang digunakan ialah bibit tebu yang ditanam adalah bibit tebu dan berasal dari *bud chip* varietas HW Merah. Pengamatan meliputi pengamatan non destruktif dilakukan dengan 6 kali pengamatan setiap 30 hari sekali. Adapun bahan yang digunakan tebu var. HW Merah, PGPR, pupuk ZA, SP 36 dan KCL, Vermikompost.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu faktor pertama ialah PGPR (P), perlakuan PGPR (P) terdiri dari 3 taraf yaitu  $P_0$ = tanpa PGPR,  $P_1$ = PGPR 5 ml/L air,  $P_2$ = PGPR 10 ml/L air dan Faktor kedua ialah Pemupukan (V), dimana  $V_0$ = tanpa pemupukan,  $V_1$ = 100 % pupuk anorganik,  $V_2$ = 50% pupuk anorganik + vermikompost 10 ton/ha. Setiap perlakuan terdiri dari 5 juring, terdapat 50 tanaman, sehingga setiap kelompok terdapat 450 tanaman, diulang sebanyak tiga kali, pemupukan dan pemeliharaan sesuai perlakuan  $P_0V_1$ ,  $P_0V_2$ ,  $P_1V_0$ ,  $P_1V_1$ ,  $P_1V_2$ ,  $P_2V_0$ ,  $P_2V_1$  dan  $P_2V_2$ . Masing-masing perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali. Adapun penjabaran dari perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$P_0V_0$  = tanpa perlakuan PGPR + tanpa perlakuan pupuk,

$P_1V_0$  = PGPR 5 ml/L air + tanpa perlakuan pupuk

$P_2V_0$  = PGPR 10 ml/L air + tanpa perlakuan pupuk

$P_0V_1$  = tanpa perlakuan PGPR + pupuk anorganik 100% (ZA 600 kg/ha, SP36 200 kg/ha, KCL 200 kg/ha)

$P_1V_1$  = PGPR 5 ml/L air + pupuk anorganik 100% (ZA 600 kg/ha, SP36 200 kg/ha, KCL 200 kg/ha)

$P_2V_1$  = PGPR 10 ml/L air + pupuk anorganik 100%

$P_0V_2$  = tanpa perlakuan PGPR + pupuk anorganik 50% (ZA 300 kg/ha, SP36 100 kg/ha, KCL 100 kg/ha) + vermikompos (10 ton/ha)

$P_1V_2$  = PGPR 5 ml/L air + pupuk anorganik 50%, (ZA 300 kg/ha, SP36 100 kg/ha, KCL 100 kg/ha) + vermikompos (10 ton/ha)

$P_2V_2$  = PGPR 10 ml/L air + pupuk anorganik 50%, (ZA 300kg/ha, SP36 100 kg/ha, KCL 100 kg/ha)+vermikompos (10 ton/ha).

Pelaksanaan kegiatan penelitian meliputi : Pengolahan lahan, penanaman bibit tebu pada setiap juring dari 10 tanaman, diambil 2 tanaman sebagai tanaman contoh. Adapun parameter yang diamati meliputi:

### **Diameter Batang**

Pengamatan diameter batang dilaksanakan pada umur tanaman 10 MST, 14 MST, 18 MST, 22 MST, 26 MST, 30 MST (Minggu Setelah Tanam), sebanyak 10 batang tanaman contoh pada setiap petak perlakuan, berasal dari 2 tanaman contoh per juring. Pengukuran Diameter batang menggunakan alat jangka sorong, Setiap batang diukur pada bagian bawah, tengah dan tepat di bawah daun yang paling bawah, kemudian di rerata.

### **Panjang Batang**

Pengamatan panjang batang dilaksanakan saat tanaman berumur 10 MST, 14 MST, 18 MST, 22 MST, 26 MST, 30 MST (Minggu Setelah Tanam), sebanyak 10 tanaman pada setiap petak perlakuan. Setiap Perlakuan terdiri dari 5 juring, pada setiap juring terdapat 10 tanaman diambil 2 tanaman sehingga setiap petak terdapat 50 tanaman, dengan 9 kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Panjang batang diukur dari atas permukaan tanah sampai pada batang di bawah daun yang paling bawah, sesuai dengan umur tanaman.

### **Analisis Data**

Hipotesis diuji dengan Analisis Sidik Ragam (ANOVA), jika berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kesalahan 5% dengan menggunakan aplikasi DSAASTAT.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Diameter Batang**

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa terjadi interaksi berbeda nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan pupuk anorganik dicampur dengan vermikompos yang berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang tanaman tebu pada umur 22 MST, 26 MST dan 30 MST. Kombinasi pupuk  $P_0V_2$  (tanpa PGPR dengan 50% anorganik + 10 ton /ha vermikompos) menunjukkan pengaruh nyata dengan hasil tertinggi pada parameter diameter batang tebu, umur 22 MST, 26 MST dan 30 MST (Tabel 1).

Berdasarkan uji BNT pada Tabel 1, perlakuan kombinasi pemberian PGPR dan kombinasi pupuk anorganik dengan vermikompos tidak menunjukkan berbeda nyata pada umur 10, 14, dan 18 (MST) terhadap parameter diameter batang tanaman tebu, sedangkan pada umur 22, 26, dan 30 (MST) menunjukkan berbeda nyata. Umur 22, 26 dan 30 MST perlakuan  $P_0V_2$  (tanpa PGPR dan kombinasi 50% bahan organik serta 10 ton per ha Vermikompos) memperoleh nilai rata-rata tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Umur 30 MST  $P_2V_0$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $P_1V_1$  dan  $P_2V_1$ .

Pertumbuhan tebu bisa ditandai dari ukuran diameter batang, semakin besar ukuran diameter batang pertanda bahwa pertumbuhan tebu semakin baik dan akan menghasilkan bobot tebu yang maksimal. Diameter batang tebu yang kecil menunjukkan pertumbuhan tebu yang kurang optimal. Penambahan unsur hara melalui pemupukan dan pemberian PGPR mampu memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman, karena di dalam PGPR terdapat zat pengatur tumbuh tanaman sehingga diameter batang tebu semakin tumbuh besar (Khalimi & Wirya, 2012). Hal ini sesuai dengan pendapat Zainuddin & Wibowo (2018), bahwa penyerapan hara dari tanah dan penyebarannya dari hasil metabolisme tanaman mempengaruhi besar kecilnya batang, semakin besar diameter batang akan semakin besar pula ukuran batang. De Albuquerque dkk. (2016) melaporkan batuan reaktif Bayovar meningkatkan diameter tanaman umur 120 HST. Vejan dkk., (2016) melaporkan PGPR mampu meningkatkan ketersediaan hara di rhizosfer, selain mampu meningkatkan ketersediaan fosfat yang dapat diserap oleh tanaman.

**Tabel 1. Hasil Rata-rata Diameter Batang (cm) pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu**

Perlakuan	Rata-rata diameter batang (cm) pada berbagai umur tanaman (MST)					
	10	14	18	22	26	30
P <sub>0</sub> V <sub>0</sub>	1,82	2,40	2,59	2,63 a	2,74 a	2,79 a
P <sub>0</sub> V <sub>1</sub>	1,90	2,46	2,64	2,72 abc	2,78 ab	2,82 a
P <sub>0</sub> V <sub>2</sub>	1,94	2,54	2,80	3,19 f	3,25 d	3,35 d
P <sub>1</sub> V <sub>0</sub>	1,97	2,46	2,72	2,75 bcd	2,86 abc	2,97 ab
P <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	1,98	2,46	2,66	2,87 de	3,03 c	3,23 c
P <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	1,99	2,75	2,62	2,83 cde	2,94 bc	3,01 b
P <sub>2</sub> V <sub>0</sub>	2,00	2,46	2,71	2,89 e	3,03 c	3,10 bc
P <sub>2</sub> V <sub>1</sub>	2,06	2,56	2,61	2,70 ab	2,94 bc	3,12 bc
P <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	2,10	2,54	2,51	2,60 a	2,86 abc	3,09 bc
BNT 5%	tn	tn	tn	0,12	0,19	0,18

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%, tn (tidak nyata)

Sumber: Data Diolah, 2023

**Tabel 2. Nilai Rerata Kombinasi Perlakuan PGPR dan Pemupukan terhadap Panjang Batang (cm)**

Perlakuan	10 MST	14 MST	18 MST	22 MST	26 MST	30 MST
P <sub>0</sub> V <sub>0</sub>	10.10 a	38.33 a	72.07 a	135.33 a	140.37 a	166.33 a
P <sub>0</sub> V <sub>1</sub>	17.90 bc	60.53 cd	98.20 e	154.20 cd	170.07 e	197.17 c
P <sub>0</sub> V <sub>2</sub>	17.93 bc	50.60 bcd	88.27 c	147.60 bc	163.47 cd	189.83 bc
P <sub>1</sub> V <sub>0</sub>	15.30 ab	46.40 ab	81.07 b	141.07 ab	146.37 a	165.67 a
P <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	26.77 d	61.27 d	103.93 f	163.93 e	181.00 f	227.67 d
P <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	14.67 ab	50.00 bc	94.20 d	147.77 bc	160.53 bc	194.67 c
P <sub>2</sub> V <sub>0</sub>	12.03 a	51.43 bcd	73.13 a	143.27 b	156.63 b	177.83 ab
P <sub>2</sub> V <sub>1</sub>	18.53 bc	61.20 d	99.50 e	157.87 d	169.50 de	197.33 c
P <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	22.27 c	48.27 ab	85.27 c	145.93 b	160.50 bc	186.17 bc
BNT 5%	5.21	10.85	3.45	6.97	6.08	12.45

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%, tn (tidak nyata)

Sumber: Data Diolah, 2023

### Panjang Batang

Tabel 2 menyajikan hasil analisis sidik ragam anova pada parameter panjang batang menunjukkan interaksi antara perlakuan pemberian PGPR 5 ml/l dan pemupukan (V<sub>1</sub>= 100% Pupuk anorganik). Pada umur 10 MST sampai dengan 30 MST kombinasi perlakuan P<sub>1</sub>V<sub>1</sub>, menunjukkan hasil berbeda nyata dengan nilai tertinggi dari seluruh perlakuan. Hasil uji lanjut (Tabel 2), PGPR (P) dan pemupukan (V) terhadap panjang batang pada beberapa umur tanaman, menunjukkan perbedaan antar perlakuan pada faktor PGPR (P) dan Pemupukan (V) pada umur 18 MST sampai dengan 30 MST. Hasil analisis sidik ragam, berdasarkan uji lanjut menggunakan BNT 5% nilai tertinggi pada panjang batang umur 18 MST sampai dengan 30 MST kombinasi perlakuan P<sub>1</sub>V<sub>1</sub> menunjukkan hasil terbaik yang menunjukkan perbedaan nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Nampak bahwa pertumbuhan panjang batang banyak dipengaruhi oleh pemupukan anorganik, dimana pemupukan 100% anorganik menunjukkan hasil tertinggi pada keseluruhan umur pengamatan, yaitu pada umur 10 MST, 14 MST, 18 MST, 22 MST, 26 MST dan 30 MST.

James & Blackburn (2004) dan Tarigan & Sinulingga (2006) mengemukakan panjang batang tebu juga ditentukan oleh ketersediaan nutrisi pada tanah, semakin tinggi dosis pupuk yang tersedia akan berpengaruh terhadap panjang batang tebu. Panjang batang tanaman tebu dipengaruhi pula oleh pertumbuhan vegetatif seperti penambahan tinggi tanaman dan panjang ruas pada awal pertumbuhan, sehingga secara tidak langsung tinggi tanaman yang diperoleh akan berpengaruh terhadap panjang batang. Saat masa pertunasan sampai dengan pemanjangan tanaman tebu, yaitu pada saat umur 1 (satu) sampai dengan 9 (sembilan) bulan, tebu membutuhkan banyak energi untuk pertumbuhannya, pembentukan anakan, pembesaran dan pemanjangan batang, dan peningkatan tinggi tanaman (Hariyono & Subiyakto, 2018). Coulibaly dkk. (2018) mengemukakan vermikompost meningkatkan hasil *Lagenaria siceraria* jika

**Plumula : Berkala Ilmiah Agroteknologi: Vol.12. No. 1 Januari 2024**

dibandingkan dengan kompos biasa. Bokhtiar dkk. (2008) mengemukakan pemberian pupuk organik sedikit meningkatkan kandungan N total, P, K, dan S tersedia dalam tanah.

Analisa tanah yang dilakukan setelah tanaman berumur 9 bulan setelah tanam, nampak ada peningkatan C organik total, N total, C/N ratio, BO, P, dan K, dan KTK. Bobot tebu berkaitan dengan diameter dan panjang batang, semakin besar diameter dan semakin panjang batang tebu, maka bobot tebu akan semakin meningkat (Ardiyansyah & Purwono, 2015). Kadarwati dkk. (2016) juga mengemukakan bahwa kalium tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tebu, namun mempengaruhi kualitas komponen produksi tebu. Cavalcante dkk. (2016) juga mengemukakan pemupukan kalium pada ratoon tanaman tebu yang pertama meningkatkan diameter batang, akumulasi kalium di areal lahan, dan meningkatkan jumlah batang, namun pada ratoon kedua, dalam keadaan kekurangan air aplikasi kalium tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman, status nutrisi atau parameter produksi. Medina dkk. (2013) melaporkan kalium banyak tersimpan di lapisan sel tanaman tebu, sangat penting dalam menyintesa dan translokasi sukrosa dari daun ke bagian penyimpanan di batang, keseimbangan pemupukan N dan K juga harus dipertimbangkan jika mengharapkan hasil yang optimal, lebih lanjut dikemukakan bahwa kandungan sukrosa banyak dipengaruhi oleh variasi iklim. Hasil penelitian Tarmizi dkk. (2019) juga menginformasikan bahwa pemupukan tebu dengan urea pada dosis 328 kg/ha tanpa ZA adalah kombinasi yang paling efektif untuk meningkatkan bobot tebu per hektar.

### **SIMPULAN**

Menurut pemaparan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa kombinasi PGPR dengan pupuk anorganik dan vermicompos berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang tanaman tebu. Kombinasi pemberian PGPR dan pemupukan  $P_1V_1 = \text{PGPR } 5\text{ml/L air dikombinasikan dengan } 100\% \text{ pupuk anorganik (ZA } 600 \text{ kg/ha, SP36 } 200 \text{ kg/ha, KCL } 200 \text{ kg/ha)}$  menunjukkan hasil terbaik pada parameter panjang batang tebu.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Kepala Pusat Riset PTPN XI Sukosari Lumajang, Jawa Timur yang telah memberikan izin dan mensupport kegiatan penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ardiyansyah, B., & Purwono. (2015). Mempelajari Pertumbuhan dan Produktivitas Tebu (*Saccharum Officinarum*. L) dengan Masa Tanam Sama pada Tipologi Lahan Berbeda. *Buletin Agrohorti*, 3(3), 357–365. 10.29244/agrob.v3i3.15815.
- Bokhtiar, S. M., Paul, G. C., & Alam, K. M. (2008). Effects of Organic and Inorganic Fertilizer on Growth, Yield, and Juice Quality and Residual Effects on Ratoon Crops of Sugarcane. *Journal of Plant Nutrition*, 31(10), 1832–1843. 10.1080/01904160802325545.
- Cavalcante, V. S., Prado, R. M., Almeida, H. J., Silva, T. M. R., Flores, R. A., & Pancelli, M. A. (2016). Potassium Nutrition in Sugar Cane Ratoons Cultured in Red Latosol with a Conservationist System. *Journal of Plant Nutrition*, 39(3), 315–322. 10.1080/01904167.2015.1009111.
- Coulibaly, S. S., Edoukou, F. E., Kouassi, K. I., Barsan, N., Nedeff, V., & Bi Zoro, I. A. (2018). Vermicompost Utilization: A Way to Food Security in Rural Area. *Heliyon*, 4(12), 1-24. 10.1016/j.heliyon.2018.e011104
- de Albuquerque, A. W., Sá, L. de A., Rodrigues, W. A. R., Moura, A. B., & Oliveira Filho, M. dos S. (2016). Growth and Yield of Sugarcane as a Function of Phosphorus Doses and Forms of Application. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 20(1), 29–35. 10.1590/1807-1929/agriambi.v20n1p29-35.
- Grehenson, G. (2018). *Gap Areal dan Produktivitas Sebabkan Produksi Gula Nasional Rendah*. Universitas Gadjah Mada. <https://ugm.ac.id/id/berita/16111-gap-areal-dan-produktivitas-sebabkan-produksi-gula-nasional-rendah/>.

- Hariyono, B., & Subiyakto. (2018). Inovasi Teknologi On Farm pada Tanaman Tebu. *Prosiding Seminar Nasional Status Dan Inovasi Teknologi Tanaman Tebu*, 1–13.
- Kadarwati, F. T., Santoso, B., & Khuluq, A. D. (2016). Improvement of Cane Yield and Sugar Yield of Sugarcane (*Sacharrum officinarum*) Through Maintaining Ratoon. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 21(4), 199-205. 10.21082/litri.v21n4.2015.199-205
- Khairullah, K., Sutanto, P., Firmansyah, E., & Harto, D. (2010). *Pupuk Ghaly Organik*. CV Rolies Lampung
- Khalimi, K., & Wirya, G. N. A. S. (2012). Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria untuk Biostimulants dan Bioprotectants. *Ecotrophic: Journal of Environmental Science*, 4(2), 131–135.
- Kingston, G. (2013). Mineral Nutrition of Sugarcane. In *Sugarcane: Physiology, Biochemistry, and Functional Biology*. Wiley. 10.1002/9781118771280.ch5.
- Medina, N. H., Branco, M. L. T., Silveira, M. A. G. da, & Santos, R. B. B. (2013). Dynamic Distribution of Potassium in Sugarcane. *Journal of Environmental Radioactivity*, 126, 172–175. 10.1016/j.jenvrad.2013.08.004.
- Meyer, J. (2017). Sugarcane Nutrition and Fertilization. In *Good Management Practices for the Cane Industry* (1st ed., Issue March, pp. 133–180). Bartens Germany.
- Miller, J. (2010). Sugarcane Botany: A brief view. In *Electronic Data Information Source (EDIS), Soil and Water Science Department, University of Florida* (Issue SS-AGR-234). University of Florida, IFAS Extension. <https://edis.ifas.ufl.edu/sc034>.
- Putra, E., Sudirman, A., & Indrawati, W. (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. 10.25181/aip.v4i2.44.
- Sulistyoningtyas, M. E., Roviq, M., & Wardiyati, T. (2017). Pengaruh Pemberian Pgpr (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Pada Pertumbuhan Bud Chip Tebu (*Saccharum Officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(3), 396 – 403.
- Supriyadi, S., Diana, N. E., & Djumali, D. (2018). Pertumbuhan dan Produksi Tebu (*Saccharum officinarum*; Poaceae) pada Berbagai Paket Pemupukan di Lahan Kering Berpasir. *BERITA BIOLOGI*, 17(2), 147-156. 10.14203/beritabiologi.v17i2.2287.
- Tarigan, B., & Sinulingga, J. N. (2006). *Laporan Praktek Kerja Lapangan di Pabrik Gula Sei Semayang PTPN II Sumatera Utara*.
- Tarmizi, W., Utami, S. N. H., & Hanudin, E. (2019). Influences of Urea and Za Fertilizers to Soil Chemical Properties, N Uptake and Sugarcane Growth in Ultisols Seputih Mataram, Lampung. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 3(1), 29-35. 10.22146/ipas.30096.
- Vejan, P., Abdullah, R., Khadiran, T., Ismail, S., & Nasrulhaq Boyce, A. (2016). Role of Plant Growth Promoting Rhizobacteria in Agricultural Sustainability - A Review. *Molecules*, 21(5), 1-17. 10.3390/molecules21050573.
- Zainuddin, A., & Wibowo, R. (2018). Analisis Potensi Produksi Tebu Dengan Pendekatan Fungsi Produksi Frontir di PT Perkebunan Nusantara X. *Jurna PANGAN*, 27(1), 33–42.