

Cahyani: Respons Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu...

Respons Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Ratoon 1 terhadap Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik

(Vegetative Growth Response of Sugarcane [Saccharum officinarum L.] Ratoon 1 to Combination of Organic Fertilizer and Inorganic Fertilizer)

Suci Cahyani¹⁾, Albertus Sudirman²⁾, dan Abdul Azis²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan dan ²⁾ Staf Pengajar Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung Jl. Soekarno-Hatta No.10 Rajabasa, Bandar Lampung, Telp (0721) 703995, Fax : (0721) 787309

ABSTRACT

This research conduct to know vegetative growth response of sugarcane Ratoon 1 to combination of organic fertilizer and inorganic fertilizer which comprises plant height, leaf length, stem diameter, number of tillers, leaf chlorophyll and N, P, K leaf total content. This research was conducted in September 2014 until February 2015 at State Polytechnic of Lampung teaching farm. The research was arranged in a factorial study using a randomized block design (RBD). The first factor is the four-level rate of organic fertilizer, namely: O₀ = 0 kg.ha⁻¹; O₁ = 500 kg.ha⁻¹; O₂ = 750 kg.ha⁻¹; O₃ = 1000 kg.ha⁻¹, and the second factor is three rate of inorganic fertilizer, namely A₁ = 0%; A₂ = 25%; A₃ = 50% of recommended rate in Gunung Madu Plantations. The results showed that the effect of all treatments tested were not significantly affected on plant height, leaf length, stem diameter, number of tillers, and chlorophyll. The value of N obtained the highest results in the treatment rate of 500 kg.ha⁻¹ organic fertilizer + organic fertilizer 50% instigation, the value of P highest rate treatment of 500 kg.ha⁻¹ organic fertilizer + organic fertilizer 25% instigation, the value of K obtained the highest results in treatment rates 1000 kg.ha⁻¹ organic fertilizer + 50% inorganic fertilizer recommendation.

Keywords: inorganic fertilizers, organic fertilizer (organic Ghaly), ratoon 1

PENDAHULUAN

Tebu adalah tanaman penghasil gula yang menjadi salah satu sumber karbohidrat. Tanaman ini sangat dibutuhkan sehingga kebutuhannya terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Namun peningkatan konsumsi gula belum dapat diimbangi oleh produksi gula dalam negeri. Hal tersebut terbukti pada tahun 2010-2011 produksi gula dalam negeri hanya mencapai 3.159 juta ton dengan luas wilayah 473.923 ha (Putri *et al.*, 2013).

Kebutuhan unsur hara yang tinggi pada tanaman tebu menyebabkan penurunan yang cepat akan unsur hara di dalam tanah, terutama tanaman tebu monokultur. Dalam hal ini perlakuan dengan sejumlah pupuk yang cukup merupakan syarat penting untuk mendapatkan hasil yang menguntungkan. Tanah yang sangat subur sekalipun tidak akan dapat terus-menerus menyediakan

sejumlah hara yang begitu tinggi selama beberapa tahun. Oleh karena itu, penting sekali memberi atau melengkapi unsur-unsur hara tersebut secukupnya dengan memakai pupuk, yang dimaksudkan untuk mempertahankan hasil optimum pada suatu tingkat.

Unsur esensial seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) dibutuhkan tanaman tebu dalam jumlah yang cukup banyak. Dengan ketersediaan yang terbatas di dalam tanah, maka unsur-unsur tersebut perlu ditambahkan melalui pemupukan (Purwanti, 2008). Tidak lengkapnya unsur hara makro dan mikro, dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan/perkembangan tanaman dan produktifitasnya. Ketidakeengkapan salah satu atau beberapa zat hara tanaman makro dan mikro dapat dikoreksi atau diperbaiki dengan pupuk tertentu pada tanahnya (Sutedjo, 2010).

Akhir-akhir ini praktik pertanian yang berwawasan lingkungan menitikberatkan pada penggunaan pupuk organik untuk memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan tingkat produktivitas lahan secara berkelanjutan (Kartini, 2008 dalam Jedeng, 2011). Dalam konsep pemupukan harus memberikan jumlah hara yang hilang agar kesuburan tanah dapat terjaga kelestariannya.

Ketika menghadapi semakin langka dan mahalnya harga pupuk dipasaran mengakibatkan para petani tebu melakukan langkah langkah alternatif yang dapat mengurangi tingginya biaya dalam membudidayakan tanaman tebu. Langkah yang diambil para petani antara lain dengan cara mengubah sistem pertanian anorganik menjadi semi organik, yaitu dengan cara mengurangi jumlah pupuk anorganik dan kekurangannya digantikan dengan pupuk organik (Wicaksono, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan dan Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung pada bulan September 2014 sampai dengan Februari 2015. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah golok/parang, ember, timbangan, tali plastik, meteran, jangka sorong, cangkul, penggaris, selang air, klorofil meter, dan seperangkat alat pencatat data. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ratoon 1 dengan varietas GM-19, pupuk Ghaly Organik, pupuk anorganik (Urea, TSP, dan KCl).

Penelitian disusun secara faktorial dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Faktor pertama adalah empat aras dosis pupuk organik, yaitu: $O_0 = 0 \text{ kg.ha}^{-1}$; $O_1 = 500 \text{ kg.ha}^{-1}$; $O_2 = 750 \text{ kg.ha}^{-1}$; $O_3 = 1000 \text{ kg.ha}^{-1}$, dan faktor ke dua terdiri dari tiga aras dosis pupuk anorganik, $A_1 = 0\%$; $A_2 = 25\%$; $A_3 = 50\%$ dari dosis anjuran Gunung Madu. Tiap perlakuan diulang tiga kali sehingga didapat satuan percobaan sebanyak: $4 \times 3 \times 3 = 36$ unit percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Tebu

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil perhitungan rerata tinggi tanaman tebu ratoon 1 minggu ke-XVIII tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII

Perlakuan	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rerata A
A ₁	3,14	3,09	2,63	3,01	2,83
A ₂	3,16	2,38	2,93	3,04	3,06
A ₃	3,24	3,26	3,01	3,16	3,42
Rerata O	3,18	2,91	2,86	3,07	
BNT 0,05	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: ns = non signifikan

O₀ = 0 kg.ha⁻¹

O₂ = 750 kg.ha⁻¹

O₃ = 1000 kg.ha⁻¹

A₁ = 0% dosis anjuran GMP

A₂ = 25% dosis anjuran GMP

A₃ = 50% dosis anjuran GMP

Menurut Gardner *et al.* (1985), tersedianya unsur hara merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan laju pertumbuhan tanaman, sehingga dibutuhkan lebih banyak unsur hara esensial yang tersedia. Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan tanaman, dapat menyebabkan proses pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel akan berlangsung dengan cepat yang mengakibatkan beberapa organ tanaman tumbuh dengan cepat (Mutryarny *et al.*, 2014)

Lakitan (2012) memaparkan bahwa dalam jaringan tanaman unsur nitrogen merupakan komponen senyawa esensial yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman seperti asam amino, enzim, selain itu nitrogen juga terkandung dalam klorofil. Sehingga jika ketersediaan unsur hara esensial kurang dari jumlah yang dibutuhkan tanaman maka metabolisme tanaman akan terganggu dan berakibat terhambatnya pertumbuhan organ tanaman berupa akar, batang atau daun tanaman. Pertumbuhan batang tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh nitrogen, tetapi dapat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh seperti ketersediaan air.

Novizan (2005) menyatakan bahwa unsur hara yang berasal dari pupuk organik sebagian kecil dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman, namun sebagian lagi terurai dalam jangka waktu yang lama. Unsur hara yang terurai tersebut kemudian dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Dengan bantuan jasad renik di dalam tanah bahan organik akan diubah menjadi bentuk sederhana yang dapat diserap tanaman. Oleh karena itu, pupuk organik harus mengalami dekomposisi secara sempurna terlebih dahulu sebelum tersedia bagi tanaman di dalam tanah. Hal inilah diduga

menyebabkan perlakuan pemberian kombinasi dosis pupuk organik dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tebu.

Panjang Daun Tanaman Tebu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil perhitungan rerata panjang daun tanaman tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata panjang daun tanaman tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII

Perlakuan	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rerata A
A ₁	1,73	1,72	1,58	1,74	1,68
A ₂	1,75	1,39	1,66	1,72	1,59
A ₃	1,72	1,72	1,72	1,74	1,72
Rerata O	1,73	1,61	1,65	1,73	
BNT 0,05	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: ns = non signifikan

O₀ = 0 kg.ha⁻¹

O₂ = 750 kg.ha⁻¹

O₃ = 1000 kg.ha⁻¹

A₁ = 0% dosis anjuran GMP

A₂ = 25% dosis anjuran GMP

A₃ = 50% dosis anjuran GMP

Meningkatnya jumlah daun tidak terlepas dari adanya aktivitas pemanjangan sel yang merangsang terbentuknya daun sebagai organ fotosintesis terutama pada tanaman tingkat tinggi (Gardner *et al.*, 2008). Pemupukan nitrogen sangat berpengaruh terhadap peluasan daun, terutama pada lebar dan luas daun tanaman (Gardner *et al.*, 2008).

Menurut Lindawati *et al.* (2000), nitrogen diperlukan untuk memproduksi protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Nitrogen penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan lancar. Fotosintat yang dihasilkan akan dirombak kembali melalui proses respirasi dan menghasilkan energi yang diperlukan oleh sel untuk melakukan aktifitas seperti pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada daun tanaman yang menyebabkan daun dapat mencapai panjang dan lebar maksimal.

Proses pembesaran dan pembentangan sel, selain dipengaruhi oleh faktor hormon, juga dipengaruhi oleh turgor sel. Ketersediaan air yang rendah (40 dan 60% kapasitas lapang) akan menurunkan tekanan turgor sel. Turgor sel yang rendah akan menurunkan kemampuan sel untuk membentang, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya (Solichatun *et al.*, 2005).

Diameter Batang Tanaman Tebu

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil perhitungan rerata diameter tanaman tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata diameter tanaman tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII

Perlakuan	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rerata A
A ₁	2,59	2,62	2,08	2,55	2,42
A ₂	2,63	2,06	2,59	2,66	2,44
A ₃	2,57	2,68	2,60	2,86	2,72
Rerata O	2,60	2,45	2,43	2,69	
BNT 0,05	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: ns = non signifikan

O₀ = 0 kg.ha⁻¹

O₂ = 750 kg.ha⁻¹

O₃ = 1000 kg.ha⁻¹

A₁ = 0% dosis anjuran GMP

A₂ = 25% dosis anjuran GMP

A₃ = 50% dosis anjuran GMP

Kekurangan air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman, yang meliputi proses fisiologi, biokimia, anatomi, dan morfologi. Pada saat kekurangan air, sebagian stomata daun menutup sehingga terjadi hambatan masuknya CO₂ dan menurunkan aktivitas fotosintesis. Selain menghambat aktivitas fotosintesis, kekurangan air juga menghambat sintesis protein dan dinding sel (Salisbury dan Ross, 1992). Tanaman yang mengalami kekurangan air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal (Kurniasari *et al.*, 2010).

Tanaman yang diberi N tinggi akan meningkatkan jumlah sel dan ukuran sel, serta hasil akhir meningkatkan pertumbuhan dan hasil daun basah (Sauwibi *et al.*, 2011). Efisiensi pemupukan N rendah disebabkan karena sebagian hara N hilang melalui proses denitrifikasi (5 – 30 %), pencucian dalam bentuk NO₃⁻ (5 – 20 %), dan erosi serta hilang melalui penguapan dalam bentuk NH₃ khususnya pada tanah-tanah alkaline. Oleh karena itu di dalam budidaya tebu biasanya diperlukan pupuk N dalam jumlah besar (Ismail, 2005).

Selain hara N, perlu diimbangi dengan pemberian unsur-unsur lainnya yaitu unsur P yang memiliki fungsi merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Batang merupakan bagian yang memiliki jaringan parenkim dengan sel yang aktif membelah sehingga dibutuhkan unsur-unsur lain untuk mendukung pertumbuhan batang tanaman.

Jumlah Anakan Tanaman Tebu

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan tersebut

berpengaruh terhadap jumlah anakan tebu. Hasil perhitungan rerata jumlah anakan tanaman tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah anakan tanaman tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII.

Perlakuan	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rerata A
A ₁	0,63	0,10	0,03	0,57	0,33
A ₂	0,67	0,47	0,16	0,67	0,49
A ₃	0,33	0,20	0,07	0,67	0,32
Rerata O	0,54	0,26	0,09	0,63	
BNT 0,05	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: ns = non signifikan

O₀ = 0 kg.ha⁻¹

O₂ = 750 kg.ha⁻¹

O₃ = 1000 kg.ha⁻¹

A₁ = 0% dosis anjuran GMP

A₂ = 25% dosis anjuran GMP

A₃ = 50% dosis anjuran GMP

Klorofil yang berfungsi menangkap energi matahari akan menggalakkan proses pengadaan energi yang akan digunakan untuk sintesa makro-molekul di dalam sel, misalnya karbohidrat. Hasil sintesa makro-molekul setelah beberapa kali mengalami perombakan akan menjadi cadangan makanan dan akan diakumulasikan pada jaringan-jaringan muda yang sedang tumbuh seperti tanaman yang semakin tinggi, jumlah daun, dan jumlah anakan yang semakin meningkat.

Pemupukan anorganik telah meningkatkan ketersediaan hara makro, khususnya N, P, dan K sehingga ketersediaan hara yang lebih baik akan memungkinkan pembentukan dan penimbunan fotosintat lebih banyak. Pembentukan fotosintat yang lebih banyak akan menyebabkan pembentukan anakan yang lebih aktif. Pertunasan anakan dianggap sebagai mata rantai yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena pada stadium ini akan menghasilkan bobot tebu yang baik (Kuntohartono, 1999).

Pertambahan anakan yang tidak berbeda diduga unsur nitrogen dalam tanah masih cukup tersedia dan bahan tanam (ratoon) masih mempunyai cadangan makanan yang cukup guna menunjang pertumbuhan awal tanaman. Selain itu, kemungkinan unsur nitrogen yang diberikan masih dalam bentuk tidak tersedia bagi tanaman sehingga belum dapat diserap oleh akar tanaman.

Klorofil Daun Tanaman Tebu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap klorofil daun. Hasil perhitungan rerata klorofil daun tanaman tebu tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII tertera pada Tabel 5.

Klorofil adalah pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga, dan bakteri fotosintetik. Pigmen ini berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Klorofil mempunyai rantai fitil (C₂₀H₃₉O) yang akan berubah

menjadi fitol ($C_{20}H_{39}OH$) jika terkena air dengan katalisator klorofilase. Fitol adalah alkohol primer jenuh yang mempunyai daya afinitas yang kuat terhadap O_2 dalam proses reduksi klorofil (Ai dan Banyo, 2011).

Tabel 5. Rerata klorofil daun tanaman tebu Ratoon 1 minggu ke-XVIII

Perlakuan	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rerata A
A ₁	41,95	40,25	36,27	39,12	39,40
A ₂	41,02	37,99	42,43	41,62	40,77
A ₃	41,29	40,45	40,48	42,28	41,12
Rerata O	41,42	39,57	39,72	41,01	
BNT 0,05	Ns	ns	ns	Ns	Ns

Keterangan: ns = non signifikan

O₀ = 0 kg.ha⁻¹

O₂ = 750 kg.ha⁻¹

O₃ = 1000 kg.ha⁻¹

A₁ = 0% dosis anjuran GMP

A₂ = 25% dosis anjuran GMP

A₃ = 50% dosis anjuran GMP

Peningkatan kadar klorofil yang tidak signifikan menunjukkan bahwa pupuk yang diberikan tidak mampu diserap oleh akar tanaman dan di manfaatkan untuk membentuk klorofil lebih banyak. Unsur hara yang berperan dalam pembentukan klorofil adalah nitrogen. Nitrogen merupakan salah satu komponen utama penyusun klorofil daun yaitu sekitar 60% dan berperan sebagai enzim dan protein membran. Sebagian besar nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah, karena itu jika kandungan bahan di dalam tanah rendah biasanya diikuti oleh rendahnya kandungan nitrogen. Rekomendasi pemupukan N untuk ratoon I dan ratoon II dapat diberikan 25% lebih tinggi dari tanaman *Plant Cane* (Purwanti, 2008). Hal ini diduga yang mengakibatkan perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil karena masih menggunakan dosis yang sama dengan rekomendasi untuk pemupukan tanaman *Plant Cane*.

Ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil, dimana dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkat aktifitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang lebih banyak yang akan mendukung berat kering tanaman (Jumin, 1987).

N, P, dan K Total Daun Tebu

Jaringan daun menjadi wakil jaringan tanaman untuk mengetahui status hara dalam tanah. Hal ini disebabkan pada jaringan daun terjadi proses fisiologi paling aktif sehingga kadar hara di dalam daun berhubungan erat dengan status hara di dalam tanah (Ismail, 2005).

Tabel 6. Nilai N, P, dan K Total daun tanaman tebu minggu ke-XVIII

No	Perlakuan	Nilai N(%)	Nilai P(%)	Nilai K(%)
1	O ₂ A ₃	2.0125 c	0.3750 f	2.2900 a
2	O ₃ A ₃	2.1100 ab	0.4767 cd	1.8467 a
3	O ₁ A ₃	2.2033 a	0.4500 cde	2.1233 a
4	O ₃ A ₁	1.8300 de	0.5633 b	2.0900 a
5	O ₃ A ₂	1.8567 d	0.3767 f	1.9700 a
6	O ₁ A ₂	1.7133 fg	1.0100 a	2.1233 a
7	O ₀ A ₃	1.7333 efg	0.3867 ef	1.9933 a
8	O ₀ A ₁	1.6400 g	0.5167 bc	1.8867 a
9	O ₀ A ₂	1.8100 def	0.5167 bc	2.1667 a
10	O ₂ A ₂	1.7150 fg	0.4250 def	2.0600 a
11	O ₂ A ₁	2.0533 bc	0.4733 cd	2.4767 a
12	O ₁ A ₁	1.6967 g	0.4233 def	2.4200 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

Berdasarkan data Tabel 6, perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik berpengaruh terhadap kandungan N, P dan K Total daun. Nilai N total daun tertinggi dicapai pada perlakuan dosis 500 kg ha⁻¹ pupuk organik + pupuk anorganik 50% anjuran sedangkan yang terendah pada perlakuan 0 kg ha⁻¹ pupuk organik + pupuk anorganik 0% anjuran. Nilai P tertinggi dicapai pada perlakuan 500 kg ha⁻¹ pupuk organik + pupuk anorganik 25% anjuran, terendah pada perlakuan 750 kg ha⁻¹ pupuk organik + pupuk anorganik 50% anjuran. Nilai K tertinggi dicapai pada perlakuan 750 kg ha⁻¹ pupuk organik + pupuk anorganik 0% anjuran, dan hasil terendah pada perlakuan 0 kg ha⁻¹ pupuk organik + pupuk anorganik 0% anjuran.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilaksanakan adalah pemberian kombinasi dosis pupuk organik dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu Ratoon 1 yang meliputi tinggi tanaman, panjang daun, diameter batang, jumlah anakan, dan klorofil daun.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar dosis pupuk anorganik yang diberikan pada ratoon 1 lebih tinggi dari tanaman *Plant Cane* serta waktu penelitian yang lebih lama agar pengaruh dari pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik dapat terlihat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, S. N. dan Banyo, Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11(2): 166-173.
- Gardner, F.P., B.R. Pearch, and L.M. Roger. 1985. *Physiology of Crop Plant*. The Iowa State University Press. Iowa.
- Ismail, I. 2005. Pengujian Pupuk N-Alternatif pada Tebu Tanaman Pertama (PC) di PG Pesantren Baru dan PG Jombang Baru. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia.
- Jedeng, I. W. 2011. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) Var. Lokal Ungu. Program Studi Pertanian Lahan Kering. Program Pascasarjana. Universitas Udayana. Denpasar
- Jumin, H. B. 1987. Dasar-dasar Agronomi. Rajawali Press. Jakarta.
- Kuntohartono, T. 1999. Pertunasan Tanaman Tebu Gula Indonesia.
- Kurniasari, A. M. Adisyahputra, dan R. Rosmon. 2010. Pengaruh Kekeringan pada Tanah Beragam NaCl terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam. Jurusan Biologi FMIPA UI. Jakarta.
- Lakitan, B. 2012. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lindawatri, N., Izhar, dan H. Sayafria. 2000. Pengaruh pemupukan nitrogen dan interval pemotongan terhadap produktivitas dan kualitas rumput lokal Kumpai pada tanah Podzolik Merah Kuning. *JPPTP* 2(2): 130-133.
- Mutryarny, E., Endriani., dan U. S. Lestari. 2014. Pemanfaatan Urine Kelinci Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L) Varietas Tosakan.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Purwanti, E. 2008. Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk Dan Konsentrasi Em-4 Terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Putri A. D., Sudiarmo, dan T. Islami. 2013. Pengaruh Komposisi Media Tanam pada Teknik Bud Chip Tiga Varietas Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. 4rd Ed. Wads Worth Publishing Company. California.
- Sauwibi, A. D., M. Muryono, dan F. Hendrayana. 2011. Pengaruh Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) Varietas Pracak pada Kepadatan Populasi 45.000/ha di Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur. Jurusan Biologi FMIPA Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Solichatun, E. Anggarwulan, dan W. Mudyantini. 2005. Pengaruh Ketersediaan Air terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.). Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta.
- Sutedjo, M. M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.

Wicaksono, A. 2008. Upaya Peningkata Efektivitas Pupuk Anorganik NPK Melalui Pemberian Pupuk Organik pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Malang.