

Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L) Ratoon 2 Terhadap Kombinasi Zeolit Dan Persentase Pupuk Ns

Response Of Growth And Yield Of Sugarcane (Saccharum Officinarum L) Ratoon 2 To The Kombination Of Zeolite And Percentage N Fertilizer

Any Kusumastuti¹, Wiwik Indrawati¹, Abdul Aziz¹, Irene Zaqyah¹, Dian Ayu Afifah¹, Rapi Apsori²

¹Dosen Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Lampung

²Mahasiswa Program Studi Produksi dan Manajemen Industri Perkebunan Politeknik Negeri Lampung

*E-mail : anyk@polinela.ac.id

ABSTRACT

Sugarcane (Saccharum officinarum L.) is a plant that is cultivated to be processed into sugar. However, until now Indonesia has become a sugar importing country because the sugar industry is unable to meet the needs and demand for sugar which continues to increase as well as the high domestic selling price, so that it is necessary to import sugar to meet the demand for sugar in Indonesia. To overcome this is to apply Nitrogen fertilization on sugarcane combined with a companion material in the form of Zeolite. This study aims to obtain the growth and yield of ratoon 2 sugarcane plants by administering Zeolite and the proportion of N fertilizer as well as the interaction between the Zeolite and the proportion of N fertilizer. This study used a Randomized Block Design (RAK) Arranged in a split plot with two treatment factors repeated 3 times with 6 treatment combinations to obtain 18 experimental units. The main plot of Zeolite dosing with Z₀ is without zeolite and Z₁ is 700 kg.ha⁻¹ (equivalent to 0.8 kg.8m kairan⁻¹). Subplot dosage proportions of N fertilizer with P₁₀₀ is 100% urea (equivalent to 0.36 kg. 8m caustic⁻¹), P₈₀ is 80% urea (equivalent to 0.28 kg. 8m caustic⁻¹), and P₆₀ is 60% urea (equivalent to 0.21 kg. 8m caustic⁻¹). The results of this study indicate that the dose of Zeolite has an effect on all variable parameters of growth observations which include plant height, stem diameter, and number of internodes. As well as plant yields which include stem weight, stem length, brix value and yield. Application of [dose percentage of N fertilizer did not affect the growth and yield of sugarcane plants. There was no interaction between the Zeolite dosage and the proportion of N fertilizer doses on the growth and yield of sugarcane.

Keywords: Sugarcane, Zeolite, Nitrogen

Disubmit : 17 Oktober 2023, **Diterima:** 20 November 2023, **Disetujui :** 5 Februari 2024

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) adalah tanaman yang dibudidayakan untuk diolah menjadi gula. Tebu merupakan salah satu anggota famili rerumputan (Gramine) yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula yang mengandung air gula dengan kadar mencapai 20% yang berasal dari pangkal batang



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

hingga pucuknya. Tebu salah satu komoditas tanaman perkebunan yang sangat penting bagi ekonomi di Indonesia. Olahan tebu dimanfaatkan sebagai bahan pemanis berupa gula yang digunakan untuk konsumsi rumah tangga hingga industri pangan. Selain dimanfaatkan sebagai konsumsi dalam negeri sebagian dari hasil tebu diekspor guna meningkatkan devisa negara sehingga dapat menjadi sumber perekonomian nasional.

Namun, sampai saat ini Indonesia menjadi negara pengimpor gula karena tidak mampunya industri gula memenuhi kebutuhan dan permintaan gula yang terus meningkat serta tingginya harga jual dalam negeri, sehingga diperlukan impor gula untuk memenuhi kebutuhan gula di Indonesia. Kebutuhan gula nasional terus meningkat dpada tahun 2020 yaitu sebesar 5,8 juta ton, namun kemampuan produksi nasional adalah sebesar 2,1 juta ton. Pada tahun 2021 diperkirakan akan terjadi meningkatnya defisit gula dan 1,6% pertumbuhan volume impor gula (Kementrian Pertanian, 2017)

Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2020 luas lahan tebu di Indonesia sekitar 419.000 hektar. Luasan tersebut dibedakan menjadi perkebunan rakyat, perkebunan besar swasta dan perkebunan besar negara. Perkebunan besar Negara memiliki luas areal sekitar 56,68 ribu hektar yang merupakan penurunan luasan lahan dari tahun 2019 sebesar 0,31%. Perkebunan besar swasta pada tahun 2020 mengalami peningkatan sebesar 6,41% yaitu sebesar 124,46 ribu hektar. Paerkebunan rakyat memiliki luasan 239,23 ribu hektar yang mengalami penurunan sebesar 0,58% dari tahun 2019, (BPS, 2020)

Pemupukan merupakan usaha untuk meningkatkan kesuburan tanah. Selain itu pada jumlah serta kombinasi tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tebu. Pupuk yang sangat dibutuhkan tanaman tebu adalah pupuk yang mengandung unsur hara N. Akibat kurangnya pasokan unsur hara makro berupa N, P, K didalam tanah menyebabkan menurunnya produksi tebu, sehingga perlu dilakukan pemupukan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara (Purwanti, 2008). Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan bibit tebu adalah dengan teknologi tanaman kepras (Rahayu, 2016).

Menurut Yusnaini, S., Nugroho., Ghandi, S., Anas, I., (1995) penggunaan pupuk N tidak efisien hanya berkisar 30% - 40%. Hal ini disebabkan oleh pencucian maupun penguapan dalam bentuk ammonia dan juga pupuk N mudah teroksidasi dan melepaskan ammonium (NH₄⁺). Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N serta permasalahan defisiensi N adalah pemberian bahan pendamping unsur hara N berupa zeolite. Zeolit adalah bahan alam dengan KTK yang tinggi sekitar 120 – 180 meq.100g⁻¹ yang berongga dan ukuran rongganya seperti ukuran ion ammonium sebelum berubah menjadi nitrat (Suwardi, 1999). Karena sifat tersebut zolit digunakan sebagai bahan pembenah tanah dan sebagai pelambatnya dalam pelepasan unsur hara pada pemupukan. Zeolit berperan meningkatkan efisiensi pemupukan N karena dapat digunakan untuk penyerapan unsur hara pada pupuk sehingga menekan kecepatan penguapan pupuk dilapangan (Bimantio, M. P., dan Dian, 2018)

Hasil olahan tebu (*Saccharum officinarum L.*) adalah gula. Untuk mengetahui kualitas gula adalah dengan menganalisis nira perahan pertama (NPP) tebu meliputi %brix, %pol, harkat kemurnian, dan nilai nira perahan pertama (NNPP). Faktor karakteristik dan kualitas varientas tebu merupakan faktor yang menentukan baik buruknya kualitas nira (Mahananto, Sutrisno Salyo, 2009). Turunnya kualitas nira yang lebih rendah dari sebelumnya disebabkan oleh penggunaan tebu kepras lebih dari tiga kali. Selain itu faktor berikutnya adalah penundaan giling dikarenakan semakin lama masa tunda pengolahan tebu maka berpengaruh pada bobot %pol tebu atau kadar yang terkandung pada tebu dan menaikkan kadar gula reduksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juli 2022 di lahan praktik Politeknik Negeri Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, koret, golok tebang, sarung tangan, jangka sorong, tali rafia, roll meter, *hand refractometer*, pengaris dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tebu ratoon yang siap panen, lahan tebu, mulsa daun tebu, pupuk zeolit, pupuk

urea (N), pupuk TSP, dan pupuk KCl. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) disusun secara split plot dengan petak utama yaitu zeolit dengan dua tingkat dan anak petak persentase pupuk urea dengan tiga tingkat, sehingga terdapat enam satuan percobaan. Petak utama berupa dosis zeolit (Z_0 = tanpa zeolit, Z_1 = zeolit 700 kg.ha⁻¹ (setara dengan 0,8 kg.kairan⁻¹). Anak petak berupa persentase dosis pupuk urea dari 300 kg.ha⁻¹ (P_0 = 100% dosis pupuk urea (setara dengan 0,36 kg.kairan⁻¹), P_1 = 80% dosis pupuk urea (setara dengan 0,28 kg.kairan⁻¹), P_2 = 60% dosis pupuk urea (setara dengan 0,21 kg.kairan⁻¹). Penelitian diulang tiga kali, sehingga terdapat 18 satuan percobaan.

Pupuk basal yang diberikan dengan dosis yang sama pada tiap perlakuannya, yaitu: TSP 200 kg.ha⁻¹ (setara dengan 0,24 kg.kairan⁻¹) dan KCl 300 kg.ha⁻¹ (setara dengan 0,36 kg.kairan⁻¹). Data dianalisis menggunakan analisis ragam, jika F hitung terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Tinggi Tanaman.

Pemberian zeolit, pada fase generatif bulan ke 7 setelah kepras sampai bulan 10 setelah kepras terdapat pengaruh terhadap variabel pengamatan tinggi batang, diameter batang, dan jumlah ruas. Begitupun dengan hasil tanaman tebu pada saat panen pada bulan 10 setelah kepras terdapat pengaruh terhadap variabel panjang batang, bobot batang, nilai brix dan rendemen. Sedangkan pada pemberian Persentase pupuk urea dan interaksi dosis zeolit dan persentase pupuk urea tidak memberikan pengaruh yang nyata pada bulan ke 7 sampai bulan ke 10 setelah kepras terhadap semua variabel pengamatan

Tabel 1. Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	(Tinggi Tanaman)			
	7 BSK	8 BSK	9 BSK	10 BSK
Dosis Zeolit				
Z_0 = Tanpa zeolit	336,31 b	353,96 b	361,53 b	364,83 b
Z_1 = Zeolit 700 kg.ha ⁻¹	347,51 a	368,07 a	381,54 a	386,99 a
BNT 5%	11,08	12,99	16,02	19,61
Persentase pupuk Urea				
P_0 = Urea 100% (300 kg.ha ⁻¹)	342,99	361,96	372,60	377,34
P_1 = Urea 80% (240 kg.ha ⁻¹)	340,48	360,91	370,36	374,71
P_2 = Urea 60% (180 kg.ha ⁻¹)	342,26	360,17	371,65	375,67
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf α 5% uji beda nyata terkecil (BNT).

BSK : Bulan Setelah Kepras

tn : tidak nyata

Pada Tabel 1 menunjukkan pemberian zeolit 700 kg.ha⁻¹ berbeda nyata dengan tanpa pemberian zeolit terhadap tinggi tanaman tebu pada bulan 7 sampai bulan 10 setelah kepras. Hal ini diduga zeolit mempunyai sifat *slow realese fertilizer* yang dapat menghambat penguapan, tercuci dan terjerap pada pupuk sehingga penyerapan unsur hara pada tanaman menjadi lebih efisien yang memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman tebu. Zeolit dapat memperbaiki sifat kimia, biologi, dan fisika tanah karena memiliki sifat pembenah tanah, sehingga dapat meningkatkan hasil produksi tanaman (Suwardi., Lenny, M. E., Ika, M., dan Dewi, 2007). Pada saat zeolit menyerap unsur hara maka akan mendistribusikannya kembali ketika tanaman membutuhkan unsur hara yang diikatnya. Besarnya ruang pada pori yang dimiliki untuk

menukar kation, sehingga zeolit dapat menurunkan laju volatilisasi NH_4^+ dari pupuk nitrogen (Bruen, dkk., 2016).

Pada pemberian persentase dosis pupuk urea tidak memberikan perbedaan nyata pada tinggi tanaman tebu atoon 2. Pada analisis sifat kimia tanah yang telah dilakukan terhadap pH pada lahan yang digunakan tergolong agak masam yaitu sekitar 5,66 sehingga penyerapan unsur hara yang diaplikasikan menjadi terhambat. Tanaman yang diberikan unsur hara nitrogen yang berlebihan dapat menyebabkan kerebahan pada tanaman tebu. Pemberian pupuk nitrogen pada tanaman sebaiknya dilakukan secara bertahap agar lebih efektif diserap oleh tanaman dan untuk menghindari cepat hilangnya unsur hara. Tanaman yang kurang pemberian pupuk nitrogen tidak tumbuh secara optimal, sedangkan kelebihan nitrogen berdampak pada mengasamkan tanah. Turunnya pH tanah, serta berdampak pada kerugian karena tidak efektif dan tidak efisien yang diakibatkan unsur hara nitrogen mengikat unsur hara lain sehingga sulit diserap oleh tanaman (Sarif, P., Abdul, H., dan Imam, 2015).

Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Jumlah Ruas Tanaman.

Pada Tabel 2 aplikasi zeolit pada jumlah ruas tanaman tebu memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah ruas dari bulan ke 7 setelah kepras sampai bulan ke 10 setelah kepras. Secara rinci dapat dilihat pada table 2 berikut.

Tabel 2. Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Jumlah Ruas Tanaman

Perlakuan	(Jumlah Ruas)			
	7 BSK	8 BSK	9 BSK	10 BSK
Dosis Zeolit				
Z ₀ = Tanpa zeolit	20,94 b	23,70 b	24,60 b	24,83 b
Z _□ = Zeolit 700 kg.ha ⁻¹	23,35 a	26,27 a	27,37 a	27,67 a
BNT 5%				
	2,25	2,56	2,46	2,19
Persentase pupuk Urea				
P ₀ = Urea 100% (300 kg.ha ⁻¹)	22,12	25,07	26,19	26,48
P ₁ = Urea 80% (240 kg.ha ⁻¹)	21,90	24,74	25,62	25,86
P ₂ = Urea 60% (180 kg.ha ⁻¹)	22,41	25,14	26,13	26,40
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf α 5% uji beda nyata terkecil (BNT).

BSK : Bulan Setelah Kepras

tn : tidak nyata

Dari table 2 diatas diduga zeolit dapat memperlambat hilangnya pupuk yang diaplikasikan, sehingga unsur hara tidak hilang dan dapat diserap secara optimal oleh tanaman. Ahmed, O. H., Sumalatha, G., dan Muhamad, (2010) menyatakan bahwa zeolit dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman karena zeolit mampu meningkatkan penyerapan unsur hara dari pupuk yang diaplikasikan, sehingga dapat mengurangi pencucian unsur hara sehingga meningkatkan efisien ketersediaan nutrisi didalam tanah. Tingginya tanaman tebu juga dapat mempengaruhi banyaknya jumlah ruas pada tanaman tersebut. Penelitian ini menggunakan varietas GMP 2 yang mempunyai sifat genotip yang cukup potensial. Hal ini sejalan dengan penelitian Putra, E., Sudirman, A., dan Indrawati, (2016), yang membandingkan varietas GMP 2 dan GMP 3 pada pemberian pupuk organik pada fase vegetatif, sehingga didapatkan pertumbuhan terbaik pada varietas GMP 2 dari seluruh perlakuan dosis pupuk organik yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang.

Pemberian persentase dosis pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap jumlah ruas tanaman tebu. Hal ini diduga oleh tidak seimbangya unsur hara yang ada didalam tanah. Pada nitrogen yang diaplikasikan

apabila tidak dalam jumlah yang optimum dapat menghambat pertumbuhan tanaman tebu. Pada fase generatif tanaman membutuhkan banyak pupuk nitrogen daripada fase vegetatif karena selain fokus terhadap pembentukan kadar gula, tetapi juga fokus terhadap proses pemanjangan. Pada saat penelitian sering terjadi hujan, yang dapat menyebabkan terbawanya kadar nitrogen. Menurut Silvester., Marisi, N., dan Akas, (2013) berlebihnya kadar air pada tanah akan menyebabkan hilangnya pupuk yang diaplikasikan.

Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Diameter Batang Tanaman. Pada Tabel 3 aplikasi zeolit terhadap diameter batang tanaman tebu berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas dari bulan ke 7 sampai bulan ke 10 setelah kepras. Hal ini diduga muatan negatif pada zeolit akan menahan unsur hara dalam jangka waktu beberapa saat kemudian melepaskannya kembali yang kemudian dapat diabsorpsi oleh tanaman. Pemberian zeolit memiliki peran yang bermanfaat bagi tanaman, karena dapat menahan sementara unsur hara pada tanah seperti urea sehingga dapat tersedianya lebih lama dan berdampak pada efisien penggunaan pupuk (Juarsah, 2016). Zeolit yang memiliki KTK tinggi dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan cara mengikat unsur-unsur hara yang ada didalam tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal. Menurut Rahutomo, S., Santoso, H., dan Sutarta, (2010) bahwa ketersedianya kation-kation K, Ca, Mg dan Na yang tertukar disebabkan oleh tingginya KTK. Menurut Disbun Jatim., (2008) pada usia tanaman 3 - 9 bulan merupakan fase pertumbuhan pemanjangan dan pembesaran batang tebu, sehingga perubahan bentuk tanaman berubah begitu pesat.

Tabel 3. Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Jumlah Ruas Tanaman

Perlakuan	(Diameter batang)			
	7 BSK	8 BSK	9 BSK	10 BSK
Dosis Zeolit				
Z ₀ = Tanpa zeolit	2,45 b	2,50 b	2,51 b	2,53 b
Z ₁ = Zeolit 700 kg.ha ⁻¹	2,63 a	2,69 a	2,72 a	2,73 a
BNT 5%	0,17	0,18	0,19	0,19
Persentase pupuk Urea				
P ₀ = Urea 100% (300 kg.ha ⁻¹)	2,59	2,62	2,63	2,63
P ₁ = Urea 80% (240 kg.ha ⁻¹)	2,53	2,56	2,60	2,61
P ₂ = Urea 60% (180 kg.ha ⁻¹)	2,52	2,60	2,61	2,66
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf α 5% uji beda nyata terkecil (BNT).
 BSK : Bulan Setelah Kepras
 tn : tidak nyata

Pemberian persentase dosis pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap diameter batang tanaman tebu diduga unsur hara nitrogen hilang pada proses denitrifikasi. Menurut Cahyani, G, (2016) proses denitrifikasi yang menyebabkan hilangnya unsur hara N sekitar 5% - 30% sehingga rendahnya pemupukan nitrogen, pencucian dalam bentuk NH₄⁺ sekitar 5% - 20%, penguapan dalam bentuk NH₃ dan erosi. Pemberian unsur hara makro berupa nitrogen saja belum cukup untuk menunjang pertumbuhan tanaman diperlukan unsur hara makro yang lain sebagai pendamping. Menurut Raharjo, M., dan Pribadi, (2010) keseimbangan unsur hara makro seperti N, P, dan K pada tanaman berdampak pada pertumbuhan tanaman dan hasil produksinya.

Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Panjang Batang Tanaman. Pada Tabel 4 aplikasi zeolit pada diameter batang tanaman tebu pengaruh nyata terhadap panjang batang bulan ke 10 setelah kepras. Hal ini diduga zeolit dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia dari zeolit seperti meningkatnya pH tanah, mengikat unsur hara Al dan Fe, menyimpan air meningkatkan kapasitas tukar

kation (KTK). Menurut Hermawan, (2012) tingginya dosis zeolit maka KTK tanah juga dapat meningkat sehingga tukar kationnya juga ikut meningkat. Pada usia tanaman 10 bulan ternyata pemberian zeolit masih memberikan dampak positif bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan zeolit dapat bertahan lama didalam tanah. Kelebihan zeolit karena memiliki struktur didalam tanah yang konstan sehingga dapat memberikan dampak pada waktu yang relatif lama (Suwardi., 2009). Zeolit dapat berfungsi menjadi bahan penyimpan air, sehingga pada saat masa kekeringan maka akan menjadi fasilitator kelembaban (Polat, E. M., Karanca, H. Demir, 2004), berakibat tanaman tebu tidak kekurangan air untuk membantu proses metabolisme tanaman. Tinggi tanaman juga memiliki korelasi positif terhadap panjang batang, karena semakin tinggi tanaman, semakin panjang pula batang yang akan ditebang.

Tabel 4. Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Panjang Batang Tanaman

Perlakuan	(Panjang Batang) Pada Umur 10 BSK
Dosis Zeolit	
Z ₀ = Tanpa zeolit	281,79 b
Z ₁ = Zeolit 700 kg.ha ⁻¹	302,84 a
BNT 5%	
	20,62
Persentase pupuk Urea	
P ₀ = Urea 100% (300 kg.ha ⁻¹)	290,79
P ₁ = Urea 80% (240 kg.ha ⁻¹)	289,69
P ₂ = Urea 60% (180 kg.ha ⁻¹)	296,47
Interaksi	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf α 5% uji beda nyata terkecil (BNT).
 BSK : Bulan Setelah Kepras
 tn : tidak nyata

Penggunaan persentase dosis pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap panjang batang tanaman tebu, hal ini diduga oleh masih rendahnya persentase dosis pupuk nitrogen yang diaplikasikan. Menurut Kagoya, T., Dharma, I. P., dan Sutedia, (2018) jika pemupukan tidak memiliki pengaruh hal itu disebabkan oleh pupuk yang diaplikasikan pada jumlah yang sedikit. Pupuk nitrogen berperan dalam proses fotosintesis tanaman sehingga berdampak pada pembelahan sel dan pemanjangan tanaman. Apabila dosis pupuk nitrogen yang diaplikasikan kurang, maka terhambatnya proses fotosintesis yang dapat mengakibatkan kurangnya pertumbuhan tanaman. Kekurangan nitrogen akan menghambat seluruh pertumbuhan tanaman hal ini diakibatkan karena pertumbuhan akar menjadi terhambat sehingga terhambatnya penyerapan hara bagi tanaman (Shaila, G., Atak, T., dan Isna, 2019)

Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Bobot Batang Tanaman.

Pada Tabel 5 aplikasi zeolit pada tanaman tebu memiliki pengaruh nyata terhadap bobot batang bulan ke 10 setelah kepras. Hal ini diduga zeolit sebagai bahan pembenah tanah yang memiliki korelasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Juarsah, (2016), zeolit tidak mengalami kerusakan sehingga jumlah zeolit yang diaplikasikan tidak akan hilang dan dapat menahan unsur hara. Hasil penelitian Ernawanto. Q. D., Noerawan B. S., (2011) adanya ketersediaan unsur hara K, Na, Ca, dan Mg merupakan kemampuan zeolit dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara tersebut, dan meningkatkan KTK dan pH pada tanah ultisol. Terbukti pada penelitian Balqies, S. C., Sugeng, P., dan Made, (2018) dapat meningkatkan hasil produksi tanaman sorgum pada berat basah dan kering tanaman dan pada pertumbuhan berat basah dan berat kering akar. Pada penelitian ini ternyata bobot tebu GMP 2 lebih besar daripada potensi produksi tebu varietas GMP 2 yang sudah ditetapkan oleh Menteri Pertanian. Hasil tebu yang dihasilkan oleh penelitian ini pada pemberian zeolit 700kg.ha⁻¹ dengan bobot 129,6 ton.ha⁻¹ dan tanpa pemberian zeolit 116,7 ton.ha⁻¹

ternyata memiliki bobot yang lebih besar dari ketetapan Menteri Pertanian yaitu 83 ton.ha^{-1} sampai 104 ton.ha^{-1} .

Tabel 5. Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Bobot Batang Tanaman

Perlakuan	(Bobot Batang) Pada Umur 10 BSK
Dosis Zeolit	
Z ₀ = Tanpa zeolit	2,05 b
Z ₁ = Zeolit 700 kg.ha^{-1}	2,47 a
BNT 5%	
	0,41
Persentase pupuk Urea	
P ₀ = Urea 100% (300 kg.ha^{-1})	2,25
P ₁ = Urea 80% (240 kg.ha^{-1})	2,24
P ₂ = Urea 60% (180 kg.ha^{-1})	2,30
Interaksi	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf α 5% uji beda nyata terkecil (BNT).
 BSK : Bulan Setelah Kepras
 tn : tidak nyata

Pemberian persentase dosis pupuk urea tidak memberikan perbedaan terhadap bobot batang, hal ini diduga unsur hara nitrogen habis pada fase pertumbuhan yang disebabkan batang tanaman tebu, berbagi unsur hara dengan anakan tebu. Suplai unsur hara nitrogen masih terlalu rendah pada tanaman tebu yang dapat menyebabkan produktivitasnya tidak optimal. Pada penelitian Widodo, (2017) menjelaskan bahwa tebu membutuhkan suplai nitrogen sebesar 350 kg.ha^{-1} , sedangkan pada penelitian ini suplai nitrogen yang diberikan hanya 300 kg.ha^{-1} . Menurut Diana, N. E., Supriyadi, (2016) tanaman tebu kepras membutuhkan nitrogen sekitar $1,98 \text{ kg.tanaman}^{-1}$ dan $0,97 \text{ kg.tanaman}^{-1}$ untuk tanaman *plant cane* dalam menghasilkan tebu 1 ton siap giling. Sedangkan dalam penelitian ini diberikan hanya $0,36 \text{ kg.kairan}^{-1}$, $0,28 \text{ kg.kairan}^{-1}$ dan $0,36 \text{ kg.kairan}^{-1}$. Kurangnya serapan unsur hara akan menyebabkan tidak optimalnya produktivitas tanaman tebu. Menurut Lahadassy, (2007) selain ketersediaan air, ketersediaan unsur hara sebagai sumber makanan bagi tanaman juga berpengaruh terhadap peningkatan jumlah dan pemanjangan sel karena untuk mempengaruhi bobot segar tanaman.

Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Nilai Brix. Pada Tabel 6 aplikasi zeolit pada hasil tebu berpengaruh nyata terhadap nilai brix bulan ke 10 setelah kepras. Hal ini diduga sifat zeolit yang dapat mengikat unsur hara dan melepaskannya kembali sehingga tanaman tercukupi ketersediaan unsur hara. Zeolit yang memiliki KTK yang tinggi sehingga dapat melepaskan hara secara perlahan terhadap keberadaan pupuk yang diaplikasikan. Menurut Abdillah, A., Syamsiyah, J., Riyanto, D., dan Minardi, (2011) selain dapat mempertahankan keberadaan unsur hara K, Ca, Mg, tetap juga bisa mempertahankan keberadaan unsur hara N. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Bondansari., dan Susilo, (2012) bahwa zeolit dapat meningkatkan aerasi udara pada tanah dan zeolit terdiri atas unsur hara makro dan mikro. Dengan terpenuhinya unsur hara makro dan mikro penggunaan zeolit mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, yang selanjutnya tercermin dalam nilai brix. Zeolit berperan dalam mengembalikan unsur hara yang hilang, membuat tanah menjadi gembur, meningkatkan aerasi tanah, efisiensi penggunaan pupuk, dan penyerapan logam (Usman, 2009)

Tabel 6. Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Nilai Brix

Perlakuan	Nilai brix (%) Pada Umur 10 BSK
Dosis Zeolit	
Z ₀ = Tanpa zeolit	17,66 b
Z ₁ = Zeolit 700 kg.ha ⁻¹	18,79 a
BNT 5%	
Persentase pupuk Urea	
P ₀ = Urea 100% (300 kg.ha ⁻¹)	18,02
P ₁ = Urea 80% (240 kg.ha ⁻¹)	18,45
P ₂ = Urea 60% (180 kg.ha ⁻¹)	18,20
Interaksi	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf α 5% uji beda nyata terkecil (BNT).
 BSK : Bulan Setelah Kepras
 tn : tidak nyata

Persentase dosis pupuk nitrogen belum memberikan pengaruh terhadap nilai brix tanaman tebu. Penggunaan pupuk nitrogen masih belum mampu menaikkan nilai brix, sehingga unsur hara yang diaplikasikan habis pada saat masa pemanjangan batang yang berakibat kurangnya unsur hara nitrogen untuk pembentukan kadar sukrosa. Selain itu pemberian pupuk yang kurang menyebabkan rendahnya daya serap unsur hara yang ada ditanah oleh akar tanaman. Rendahnya nilai brix diakibatkan kurang maksimalnya pemberian unsurhara nitrogen pada tanaman. Pada penelitian (Nikmah, 2015) persentase nilai brix tertinggi 26.85 % pada perlakuan 315 kg.ha⁻¹. Rendahnya unsur hara nitrogen yang diaplikasikan akan mengakibatkan rendahnya proses fotosintesis, sehingga sukrosa hasil fotosintesis juga akan rendah.

Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Rendemen. Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa aplikasi zeolit pada hasil tebu berpengaruh nyata terhadap rendemen bulan ke 10 setelah kepras. Hal ini diduga sifat zeolit dapat menyerap air dan dapat mendistribusikannya ke tanaman kembali. Menurut Bernas, et al, (2005) zeolit mengandung basa K, Ca, dan Mg sehingga dapat dipertukarkan yang dapat memperbaiki drainase dan aerasi udara didalam tanah. Menurut (Cairo., el, 2017) pemberian zeolit pada tanah dapat meningkatkan bahan organik. Dengan tersedianya bahan organik didalam tanah maka dapat menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi optimal. Nilai brix juga memiliki korelasi positif terhadap rendemen, karena semakin tinggi nilai brix, semakin tinggi juga nilai rendemennya.

Tabel 7. Respons Aplikasi Dosis Zeolit dan Persentase Pupuk Urea Terhadap Rendemen

Perlakuan	Rendemen (%) Pada Umur 10 BSK
Dosis Zeolit	
Z ₀ = Tanpa zeolit	7,93 b
Z ₁ = Zeolit 700 kg.ha ⁻¹	8,44 a
BNT 5%	
Persentase pupuk Urea	
P ₀ = Urea 100% (300 kg.ha ⁻¹)	8,10
P ₁ = Urea 80% (240 kg.ha ⁻¹)	8,29
P ₂ = Urea 60% (180 kg.ha ⁻¹)	8,18
Interaksi	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf α 5% uji beda nyata terkecil (BNT).
 BSK : Bulan Setelah Kepras
 tn : tidak nyata

Aplikasi persentase dosis pupuk nitrogen belum memberikan pengaruh terhadap rendemen tanaman tebu. Hal ini diduga pupuk nitrogen yang diaplikasikan belum memenuhi kebutuhan tanaman tebu. Selain pemupukan hal yang mempengaruhi dalam pembentukan rendemen tanaman tebu adalah varietas, curah hujan keadaan juringan, serangan hama dan penyakit dan kerebahan (Supriyadi, 1992). Pada fase kemasakan curah hujan yang tinggi akan menyebabkan rendahnya rendemen tanaman tebu. Fase kemasakan batang memerlukan 2 hingga 4 bulan kering. Tetapi pada pelaksanaan penelitian ini hujan terus menerus sampai kegiatan panen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada respon pertumbuhan dan hasil tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) ratoon 2 terhadap kombinasi zeolit dan persentase pupuk N dapat disimpulkan bahwa aplikasi zeolit dengan dosis 700 kg.ha^{-1} berpengaruh terhadap pertumbuhan yang meliputi variabel tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah ruas pada 7 sampai 10 bulan setelah kepras. Selain itu juga berpengaruh terhadap hasil tanaman tebu yang meliputi variabel panjang batang, bobot batang, nilai brix dan rendemen pada 10 bulan setelah kepras. Persentase pada dosis pupuk N tidak memberikan pengaruh terhadap semua pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman tebu ratoon 2. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan zeolit dan persentase pupuk N terhadap semua variabel pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A., Syamsiyah, J., Riyanto, D., dan Minardi, S. (2011). Pengaruh Pupuk Zeolit Dan Kalium Terhadap Ketersediaan Dan Serapan K Di Lahan Berpasir Pantai Kulonprogo Yogyakarta. *Bonorowo Wetlands 1(1)* 1 – 7.
- Ahmed, O. H., Sumalatha, G., dan Muhamad, A. M. N. (2010). Use Of Zeolit In Maize (*Zea Mays*) Cultivation On Nitrogen, Potassium And Phosphorus Uptake And Use Efficiency. *International Journal Of The Physical Sciences 5(15)* : 2394 - 2401.
- Balqies, S. C., Sugeng, P., dan Made, I. S. (2018). Pengaruh Zeolit Dan Kompos Terhadap Retensi Air, Kapasitas Tukar Kation, Dan Pertumbuhan Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* L.) Monech) Pada Ultisol.
- Bernas, S. M. E., Komara, M. B., Prayitno., dan Fitri, S. N. A. (2005). Pengaruh Zeolit Dan Pupuk NPK Terhadap Sifat Fisik Tanah Ultisol Berpasir Dan Produksi Kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Lembaga Pengembangan Wilayah Kering I 1999*. Universitas Riau.
- Bimantio, M. P., dan Dian, P. P. S. (2018). Benefisiasi Prarancangan Proses Pengolahan Pupuk Granular Slow Release Dari Urea dan Zeolit. *Prosiding Seminar Instiper*. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Bondansari., dan Susilo, B. S. (2012). Pengaruh Zeolit Dan Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Ultisol Dan Entisols Pada Pertanaman Kedelai (*Glycine Max* L). *Jurnal Pembangunan Perdesaan 12(2)* 113 - 122.
- BPS. (2020). *Statistik Tebu Indonesia 2021*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Cahyani, G, F. (2016). Pengaruh kualitas produk, kualitas pelayanan dan harga terhadap kepuasan konsumen. *Jurnal Ilmu Dan Riset Manajemen*, 5(3).
- Cairo, P., Armas, J. M. D., Artiles, P.T., Martin, B. D., Carranza, R.J., And Lopes, O. R. (2017). *Effect Of Zeolite And Organic Fertilizer Onsoil Quality And Yield Of Sugarcane*. *Australian Journal Ofcrop Science 11(6)*: 733 -738.

- Kusumastuti dkk: *Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tebu (Saccharum Officinarum L) Ratoon 2 Terhadap.....*
- Diana, N. E., Supriyadi, dan D. (2016). *Pertumbuhan, Produktifitas, Dan Rendemen Pertanaman Tebu Pertama (Plant Cane) Pada Berbagai Paket Pemupukan. Jipi 21(3): 159-166.*
- Disbun Jatim. (2008). *Proyek Pengembangan Tebu Jawa Timur.*
- Ernawanto. Q. D., Noerawan B. S., dan S. (2011). *Pengaruh Pemberian Zeolit Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai. Prosiding Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi. Jawa Timur.*
- Hermawan, B. A. (2012). *Aplikasi Bahan Humat Carrier Zeolit Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Jagung (Zea Mays) Pada Latosol Bogor. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Skripsi.*
- Juarsah, I. (2016). *Pemanfaatan Zeolit Dan Dolomit Sebagai Pembenaah Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Pada Lahan Sawah. Jurna Agro 3(1) 10 – 19.*
- Kagoya, T., Dharma, I. P., dan Sutedja, I. N. (2018). *Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (Amaranthus tricolor L). Agrokoteknologi 7(4) : 575 - 584.*
- Kementrian Pertanian. (2017). *Komoditas Pertanian Sub Sektor Perkebunan Tebu.*
- Lahadassy, J. (2007). *Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi. Jurnal Agrosistem 3(6): 51 – 55.*
- Mahananto, Sutrisno Salyo, A. C. F. (2009). *FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI PADI Studi Kasus di Kecamatan Nogosari , Boyolali , Jawa Tengah. Wacana.*
- Nikmah, N. L. (2015). *Respon Pertumbuhan Vegetatif Dan Kadar Gula Tanaman Tebu (Saccharum Officinarum L.) Terhadap Suplai Nitrogen. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.*
- Polat, E. M., Karanca, H. Demir, A. N. dan O. (2004). *Use of Natural zeolit (clinoptiolite)in agriculture. Jurnal Fruit Ornamental Plant Reseach (12) 183 - 187.*
- Purwanti, E. (2008). *Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Konsentrasi EM-4 Terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Tebu (Saccharum Officinarum L.). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.*
- Putra, E., Sudirman, A., dan 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.*
- Raharjo, M., dan Pribadi, E. R. (2010). *Pengaruh Pupuk Urea, SP36, dan Kcl Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Temulawak (Curcuma xanthorihiza Roxb). Jurnal LITTRI 16 (3) : 98 – 105.*
- Rahayu, I. P. (2016). *Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L) Ratoon 1 Pada Tanah Inceptisol. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Skripsi.*
- Rahutomo, S., Santoso, H., dan Sutarta, E. S. (2010). *Aplikasi Zeolit Pada Tanah Berpasir Untuk Media Pembibitan Kelapa Sawit. Jurnal Zeolit Indonesia 9(1) : 1 – 6.*
- Sarif, P., Abdul, H., dan Imam, W. (2015). *Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juneca L) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. Jurnal Agrotekbis 3(5): 585 – 591.*

- Shaila, G., Atak, T., dan Isna, T. (2019). *Pengaruh Dosis Pupuk Urea Dan Pupuk Organik Cair Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Jurnal ilmu-ilmu Pertanian 17(1) : 35 - 44.*
- Silvester., Marisi, N., dan Akas, P. S. (2013). *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (Brassica oleraceae L.). Jurnal Agrifor 9(2) : 206 – 211.*
- Supriyadi, A. (1992). *Rendemen Tebu Lika-liku permasalahannya. Kanisius. Yogyakarta.*
- Suwardi., Lenny, M. E., Ika, M., dan Dewi, M. (2007). *Pengaruh Zeolit Dan Pupuk Kandang Terhadap Residu Unsur Hara Dalam Tanah. Jurnal zeolit Indonesia. 5(1).*
- Suwardi. (2009). *Teknik Aplikasi Zeolit dibidang Pertanian Sebagai Pembenh Tanah. JurnalZeolit Indonesia 8(1): 33-38.*
- Suwardi. (1999). *Penetapan Kualitas Mineral Zeolit Dan Prospeknya Dibidang Pertanian Dalam Seminar Pembuatan Dan Pemanfaatan Zeolit Agro Untuk Meningkatkan Produksi Industry Pertanian, Tanaman Pangan, Dan Perkebunan. Departemen dan Energi. Bandung (23).*
- Usman, H. (2009). *Geen Zeolit. Dikutip dari www.Agromania.comdiakses tanggal 23.*
- Widodo, T. W. (2017). *Penentuan Dosis Optimum Nitrogen Pada Tanaman Tebu (Saccharum Officinarum L.) Hasil Mutasi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Tesis.*
- Yusnaini, S., Nugroho., Ghandi, S., Anas, I., dan S. (1995). *Peran Azolla Dalam Mensubtitusi Kebutuhan Nitrogen Asal Urea Terhadap Produksi Padi Sawah Varietas IR. 64. Jurnal Tanah Topika.*