

Pengaruh Dosis Zeolit Terhadap Karakteristik Tanah Dan Hasil Cabai Merah Di Lahan Sub Optimal Pasir Pantai

The Effect of Zeolite Dose On The Characteristics Of Soil And Red Chili Yields In Sub-Optimal Lands Of Coastal

Rajiman^{1*} Ananti Yekti¹ dan Siwitri Munambar¹

¹)Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Yogyakarta Magelang.

Jl Kusumanegara No 2 Yogyakarta

*Email : rajimanwin@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of zeolite dose on changes in some of the properties soil and red chilies yield. The research was conducted in the sandy land of the Bugel region, Kulon Progo Regency, from May to September 2020. The study used a randomized block design (RBD) with 5 replications. The study used a zeolite dose treatment consisting of Z0 = 0 kg/ha zeolite, Z1 = zeolite 200 kg/ha and Z2 = 400 kg/ha, Z3 = zeolite 600 kg/ha, Z4 = 800 kg/ha and Z5 = 1.000 kg/ha. The observation parameters consisted of texture, moisture levels of pF 4,2 and pF 2,54, moisture-holding capacity, volume weight, specific gravity, porosity, pH, C-organic, N-total, N-available, P-total, P-available, K total. , and K is available for coastal. The zeolite and manure were analyzed in the form of pH, C, N, P, K, and CEC. Plant parameters in the form of plant height, wet weight per plant, and weight of chilies per fruit. Soil observation data were analyzed descriptively. Analysis of plant data using Analysis of variance (ANOVA) and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) 5%. The results showed that the increase in zeolite dose at coastal had increased clay content, moisture levels of pF 4,2 and pF 2,54, moisture-holding capacity, volume weight, density, soil pH, available N, available P, and K available, although they remained in the high category. The increase in zeolite dose at coastal did not significantly affect plant height 2-8 mst but did significantly affect the wet weight per plant and the weight of chilies per fruit.

Keywords: coastal, red chilies, and zeolites

Disubmit : 08 Maret 2021, **Diterima**: 22 Maret 2021, **Disetujui** : 18 Juni 2021

PENDAHULUAN

Ketersediaan dan harga cabai merah selalu mengalami fluktuatif, karena umumnya produksi cabai merah dilakukan di lahan yang subur. Lahan subur semakin menyusut untuk produksi cabai, akibat alih fungsi lahan dan prioritas untuk usaha produksi padi. Salah satu upaya meningkatkan ketersediaan cabai merah dilakukan dengan mengoptimalkan lahan sub optimal (pasir pantai) untuk budidaya cabai merah. Lahan sub optimal merupakan lahan yang memiliki factor pembatas untuk produksi tanaman.

Lahan sub optimal (pasir) memiliki memiliki pembatas untuk budidaya pertanian berupa struktur tanah lepas-lepas, kemampuan memegang air rendah, infiltrasi dan evaporasi yang tinggi, tingkat kesuburan yang rendah, bahan organik sangat rendah, temperatur yang tinggi dan angin kencang bergaram (Rajiman et al., 2008). Secara alami, lahan pasir pantai tidak sesuai untuk budidaya tanaman, karena tingkat kesuburan fisika, kimia dan biologinya rendah. Lahan pasir pantai memiliki beberapa kelebihan untuk lahan pertanian yaitu luas, datar, jarang banjir, sinar matahari melimpah, dan kedalaman air tanahnya dangkal. Selain itu persiapan



Lisensi

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

lahan pasir pantai cukup sederhana hanya dengan membuat bedengan tidak dibuat parit-parit yang dalam, sehingga akan terjadi efisiensi biaya dari pengolahan tanah. Lahan pasir pantai di DIY didominasi di kabupaten Bantul dan Kulon Progo.

Peningkatan produktivitas lahan pasir pantai dapat dilakukan dengan penggunaan pembenah tanah. Pembenah tanah bertujuan untuk memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Pemberian pembenah tanah di lahan pasir diharapkan dapat mempercepat agregasi tanah, mengurangi pelindian hara dan meningkatkan daya menahan air. Menurut (Rajiman et al., 2008) bahwa potensi pembenah tanah dapat berupa pupuk kandang, blotong, dan kapu las kabit. Pupuk kandang memiliki pH netral, C-organik sangat tinggi, N-total sangat tinggi, N-tersedia rendah, C/N rendah, P (HCl 25%) dan K (HCl 26%) sangat rendah, K⁺ sangat tinggi, dan KPK sedang. Blotong memiliki pH basa, C-organik sangat tinggi, N-total sangat tinggi, N-tersedia rendah, C/N rendah, P (HCl 25%) dan K (HCl 25%) sangat rendah, K⁺ sangat tinggi, dan KPK sedang.

Penggunaan pembenah tanah blotong tidak berpengaruh terhadap sebagian besar sifat fisika (BV, BJ, porositas, kadar lengas dan permeabilitas), biologi dan kimia tanah (pH, C, N, P, K, Ca, Mg, S, Na, Cl dan KPK) dibanding penambahan pupuk kandang di tanah pasir panta. Penggunaan blotong dan pupuk kandang di tanah pasir telah meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah di lahan pasir pantai (Rajiman et al., 2008). Sementara itu, penelitian (Rajiman, 2012) bahwa pemberian ampas kelapa pada tanah regosol telah nyata meningkatkan kadar lengas yang terlihat dari indikator lengas tanah pada titik layu permanen, kapasitas lapang dan daya simpan lengas. Di samping itu, pemberian ampas kelapa pada tanah regosol telah nyata meningkatkan pH tanah, kandungan C-organik, N, P, K.

Potensi pembenah tanah yang lain adalah zeolit. Zeolit mempunyai kelebihan strukturnya stabil di dalam tanah sehingga dapat memberikan pengaruh dalam jangka waktu yang panjang ((Suwardi, 2009)). Zeolit adalah mineral yang terbentuk dari bahan tuf volkan. Zeolit mempunyai KTK tinggi dan strukturnya porous, sehingga bahan ini mempunyai potensi yang baik untuk dijadikan bahan pembenah tanah. Jumlah deposit zeolit Indonesia tidak kurang dari 250 juta ton. Dengan tingkat produksi 100-250 ribu ton/tahun, cadangan zeolit Indonesia tidak habis dalam 1000 tahun ((Suwardi, 2009)). Menurut (Al-Busaidi et al., 2008) bahwa penggunaan zeolit sebagai bahan pembenah tanah sangat efektif pada tanah salin, karena mampu memperbaiki produksi dan ketersediaan air yang berkelanjutan. Disamping itu zeolit dapat berfungsi untuk memperbaiki lingkungan pertumbuhan tanaman. Menurut (Jufri & Rosjidi, 2013) bahwa penggunaan zeolit pada padi dengan dosis 75 - 80 % hara N masih menghasilkan produksi padi sama dengan penggunaan pupuk konvensional atau rekomendasi, sehingga pemakaian zeolit dapat menghemat pemakaian pupuk anorganik 20 - 25 %.

Perbaikan sifat tanah akan berdampak pada peningkatan hasil bawang merah di lahan pasir (Rajiman et al., 2008). Menurut (Yulianti et al., 2013) bahwa pemberian zeolit dengan dosis 10 g/tan, memiliki pertumbuhan tinggi tanaman paling rendah (3-5 MST), jumlah daun paling sedikit (3-5 MST), bobot akar paling rendah (3 dan 6 MST), bobot tajuk paling rendah (6 MST), bobot total tanaman (basah) paling rendah dan jumlah bunga paling rendah (42 HST), tetapi jumlah dan bobot bintil paling tinggi (3 MST) dibanding tanaman yang diberi zeolit dengan dosis lebih rendah pada tanaman edamame. Luas daun dan jumlah polong berbiji tiga pada tanaman kedelai yang dipupuk ZA dengan zeolit 10 g/tanaman nyata lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lain. (Rajiman, 2012) melaporkan peningkatan dosis ampas kelapa 5-20 ton tidak nyata berpengaruh terhadap bobot segar dan kering umbi per rumpun 5 mst, jumlah umbi, bobot segar dan kering panen per rumpun serta diameter umbi. Menurut (Priyadi et al., 2018) bahwa pemberian pembenah tanah di lahan berpasir mampu meningkatkan pertumbuhan caisim. Penggunaan zeolit di lahan sub optimal diharapkan mampu memperbaiki sifat fisika, dan kimia tanah. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis zeolit terhadap perubahan beberapa sifat tanah dan hasil cabai merah di lahan suboptimal pasir pantai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan pasir pantai Desa Bugel, Kapanewon Panjatan, Kabupaten Kulon Progo pada bulan Mei sd September 2020. Bahan penelitian terdiri dari pupuk kandang, zeolit, pupuk anorganik, mulsa, bambu, selang dan pompa air. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 ulangan. Perlakuan penelitian adalah dosis zeolit (Z) yaitu Z0=tanpa zeolit, Z1=zeolit 200 kg/ha dan Z2 = 400 Z3=zeolit 600 kg/ha, Z4 = 800 kg/ha dan Z5 = 1.000 kg/ha. Sehingga penelitian ini memerlukan $6 \times 5 = 30$ perlakuan.

Persiapan lahan dilakukan dengan *land clearing* dan pengolahan tanah. Setelah pengolahan tanah dilanjutkan pembuatan bedengan dengan ukuran 1,25 x 4,5 m. Zeolit dan pupuk kandang pada bedengan pada saat 7 hari sebelum tanam. Sebelum pemasangan, disiapkan mulsa plastik yang telah dilubangi dengan ukuran 40 x 40 cm. Tiap bedengan ditanami tiga baris tanaman cabai. Persemaian menggunakan polybag yang diisi campuran tanah dan pupuk kandang 2 : 1. Setiap polybag disemaikan 1 bbenih hingga berumur 30 hari. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 40 x 40 cm dan setiap lubang 1 tanaman. Pemeliharaan dilakukan dengan penyulaman, pengairan, prmupukan, pengendalian OPT dan perompesan tunas. Pemupukan tanaman cabai merah dilakukan dengan pupuk dasar dan pupuk susulan. Pupuk dasar menggunakan pupuk kandang sebanyak 20 ton/ha dan NPK sebanyak 1 ton/Ha. Sedangkan pupuk susulan menggunakan NPK = 330 kg/ha dan ZA = 330 kg/Ha. Pemupukan susulan diberikan secara bertahap yaitu minggu 2-3 = 20 kg/ha, minggu 3-4 = 25 kg dan minggu 5-12 = 30 kg/ha. Panen cabai dilakukan dengan menggunakan indikator buah sudah berwarna merah yang dilakukan 1 minggu sekali (Juli-September 2020).

Pengamatan yang dilakukan adalah karakteristik tanah pasir pantai dan bahan penelitian, sifat fisika dan kimia setelah perlakuan dan hasil cabai merah. Pengamatan karakteristik tanah pasir maupun tanah setelah inkubasi terdiri dari tekstur, lengas tanah titik layu permanen, kapasitas lapang, kapasitas menahan lengas, berat volume, berat jenis, porositas. pH, C-organik, N-total, C/N, N-tersedia, P-total, P-tersedia, K total, dan K tersedia. Bahan zeolit dan pupuk kandang dilakukan analisis berupa pH, C, N, P, K dan KTK. Parameter hasil terdiri dari tinggi tanaman, Bobot Basah per tanaman dan Bobot Cabai per buah.

Analisa data hasil pengamatan tanah dilakukan secara deskriptif. Data pertanaman menggunakan statistik dengan uji-F dan Uji Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Tanah Pasir Pantai

Analisis tanah pasir pantai bertujuan untuk mengetahui kondisi awal lahan penelitian. Hasil analisis kondisi lahan penelitian disajikan pad Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa Tanah pasir pantai Bugel secara fisik tergolong tanah ringan yang didominasi fraksi pasir sebesar 82 % dengan klas tekstur Pasir. Tanah ini memiliki kemampuan mengikat air rendah yang tercermin dari kadar lengas titik layu permanen, kapasitas lapangan dan kapasitas air tersedia. Tanah pasir pantai memiliki aerasi yang baik dan mudah diolah, karena memiliki berat volume $1,67 \text{ g.cm}^{-3}$, berat jenis $2,84 \text{ g.cm}^{-3}$ dan porositas total 41,2 %. Tanah ini memiliki kemampuan memegang air yang masih relatif rendah yaitu kemampuan menahan air 6,46 %, sehingga laju kehilangan air cukup tinggi. Tanah pasir pantai merupakan salah satu tanah yang memiliki faktor pembatas untuk usaha pertanian, yaitu berupa laju infiltrasi dan pelindian hara tinggi, daya simpan air rendah dan kesuburan sangat rendah. Sejalan dengan penelitian Putinella (2014) bahwa lahan sub optimal tanah Regosol dengan tekstur pasir berlempung mengakibatkan nilai porositas sedang, pori air tidak tersedia sebesar 8,2 % volume, pori air tersedia sebesar 8.0 % volume dan pori drainase lambat sebanyak 5,5 % volume.

Secara kimiawi tanah pasir pantai Bugel masih memiliki kendala kesuburan kimiawi, karena beberapa sifat kimianya berharkat rendah antara lain C-organik sangat rendah (0,99 %). Tanah pasir pantai mengandung N-total dan K (HCl 25%) sangat rendah, N tersedia yang rendah, P potensial dan P tersedia tergolong kategori sangat tinggi (Tabel 1). Hal ini dimungkinkan kandungan P yang tinggi disebabkan residu dari pemupukan sebelumnya. Tanah pasir pantai tergolong lahan sub optimal, karena memiliki beberapa pembatas parameter sifat fisika dan kimia tanah.

Tabel 1. Hasil Analisis Sifat Fisika Tanah Pasir Pantai Bugel

No	Parameter	Hasil Analisis	No	Parameter	Hasil Analisis
A	Sifat Fisika		B	Sifat Kimia Tanah	
1	Tekstur Pasir (%)	82	1.	pH (H ₂ O)	7,89 aa
	Debu (%)	10	2.	C organik (%)	0,99 sr
	Lempung (%)	8	3.	N-total (%)	0,09 sr
	Kelas Tekstur	Pasir	4.	N-tersedia (ppm)	34,09 r
2	Struktur Tanah		5.	P ₂ O ₅ potensial (mg/100 gr)	278,00 st
	Berat volume (g/cc)	1,67	6.	P tersedia (ppm)	28,00 st
	Berat jenis (g/cc)	2,84	7.	K ₂ O Potensial (mg/100 gr)	6,00 sr
	Porositas (%)	41,20	8.	K tersedia (ppm)	68,00 st
3	Kadar Lemas				
	pF 2,54 (%)	10,92			
	pF 4,2 (%)	4,46			
	KAT (%)	6,46			

Ket : KAT = Kapasitas Air Tersedia, aa = agak alkalis, sr = sangat rendah, r = rendah, st = sangat tinggi

Sumber : Analisis Laboratorium Tanah BPTP Yogyakarta 2020.

2. Karakteristik Bahan Pembenh Tanah

Pemanfaatan lahan pasir pantai membutuhkan pembenh tanah. Pembenh tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah zeolit dan pupuk kandang. Hasil pengamatan karakteristik bahan pembenh tanah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Sifat Kimia Zeolit dan Pupuk Kandang.

No	Parameter	Zeolit	Kriteria	P kandang	Kriteria
1.	Bahan Organik (%)	1,08 r	Rendah	25,96 st	Sangat tinggi
2.	pH H ₂ O	8,56 a	alkalis	7,65 aa	Agak alkalis
3.	KTK (me)	13,8 r	Rendah	40,00 t	Tinggi
4.	C organik (%)	0,05 sr	Sangat rendah	1,22 r	Rendah
5.	N Total (%)	0,09 sr	Sangat rendah	1,51 t	Tinggi
6.	C/N	0,56 sr	Sangat rendah	0,81 sr	Sangat rendah
7.	N NH ₄ (%)	0,01 sr	Sangat rendah	0,17 r	Rendah
8.	N NO ₂ (%)	0,03 sr	Sangat rendah	0,12 r	Rendah
9.	P ₂ O ₅ total (%)	0,07 sr	Sangat rendah	0,92 st	Sangat Tinggi
10.	K ₂ O total (%)	0,14 sr	Sangat rendah	1,48 sr	Sangat rendah

Ket : a= alkalis, aa = agak alkalis, sr = sangat rendah, r = rendah, t = tinggi, st = sangat tinggi

Sumber : Analisis Laboratorium Tanah BPTP Yogyakarta.

Tabel 2 menunjukkan bahwa zeolit memiliki pH alkalis, bahan organik dan KTK termasuk kategori rendah. Zeolit memiliki kandungan hara yang sangat rendah karena C-organik, N, P, K tergolong sangat rendah. Zeolit mempunyai potensi untuk memperbaiki sifat fisika tanah, karena merupakan lempung silikat. Menurut (Suwardi, 2009) bahwa zeolit memiliki KTK dan kemampuan menjerap ion amonium tinggi serta berstruktur porous dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembenh tanah.

Pupuk kandang memiliki pH agak alkalis (agak basa), bahan organik dan P total tergolong kategori sangat tinggi, N-total tinggi dan KTK termasuk kategori tinggi, N-tersedia rendah dan C/N termasuk kategori sangat rendah, P (HCl 25%) sangat tinggi, K (HCl 26%) tergolong sangat rendah. Pupuk kandang mempunyai potensi untuk memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah pasir pantai. Menurut (Rajiman et al., 2008) bahwa pupuk kandang memiliki pH netral, C-organik sangat tinggi, N-total sangat tinggi, N-tersedia rendah, C/N rendah, P (HCl 25%) dan K (HCl 26%) sangat rendah, K⁺ sangat tinggi, dan KPK sedang.

3. Pengaruh Zeolit terhadap karakteristik Tanah

Penggunaan dosis zeolit di tanah pasir pantai berdampak pada perubahan sifat fisika dan kimia tanah. Hasil pengamatan sifat fisika dan kimia tanah akibat pemberian berbagai dosis zeolit di tanah pasir disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa peningkatan dosis zeolit cenderung memperbaiki sifat fisika seperti peningkatan lempung, berat volume dan berat jenis tanah, kadar lengas baik untuk kapasitas menahan air, titik layu permanen dan kapasitas lapang. Penggunaan zeolit di tanah pasir mengakibatkan perubahan komposisi lempung, walaupun belum mampu meningkatkan klas tekstur dari pasir. Peningkatan ketersediaan air disebabkan terjadinya peningkatan jumlah lempung di dalam tanah pasir. Lempung yang memiliki pori mikro yang besar akan mengakibatkan meningkatkan penyerapan air. Demikian juga keberadaan lempung akan meningkatkan berat tanah dalam volume tertentu, sehingga terjadi peningkatan berat volume tanah.

Perubahan komposisi fraksi tekstur berdampak pada struktur tanah (BV, BJ dan Porositas) di lahan pasir pantai. Penggunaan lempung, pupuk kandang di tanah pasir pantai dapat memperbaiki jumlah pori mikro, agregasi dan struktur tanah ((Kastono, 2007)). Perubahan struktur tanah berdampak pada permeabilitas dan kemampuan menyimpan dan menyediakan air. Menurut (Juarsah, 2016) bahwa zeolit memiliki rongga dan bertekstur lempung, sehingga mampu memperbaiki struktur tanah, pori-pori udara tanah ditingkatkan dan daya pegang tanah terhadap air. Pemberian zeolit akan meningkatkan air tersedia dalam tanah (cairo, salakhudin) dan daya menahan air (Balqies et al., 2018)

Tabel 3. Sifat Fisika Tanah Setelah Pemberian Berbagai Dosis Zeolit Di Tanah Pasir Pantai.

No	Parameter	0 kg/Ha	200 kg/Ha	400 kg/Ha	600 kg/Ha	800 kg/Ha	1000 kg/Ha
1	Tekstur	Pasir	Pasir	Pasir	Pasir	Pasir	Pasir
	Pasir (%)	86	86	87	88	88	88
	Debu (%)	7	5	5	4	4	4
	Lempung (%)	7	9	8	8	8	8
2	Struktur Tanah						
	BV (g/cc)	1,47	1,51	1,5	1,48	1,51	1,56
	BJ (g/cc)	2,97	2,8	2,89	2,94	2,97	2,87
	Porositas (%)	50,51	48,61	48,10	49,66	49,16	45,64
3	Kadar Lengas						
	pF 2,54 (%)	11,92	13,56	13,04	13,02	15,31	13,46
	pF 4,2 (%)	4,08	5,00	4,32	4,57	5,00	4,82
	Kapasitas Menahan Air (%)	7,84	8,56	8,72	8,45	10,31	8,64

Sumber : Analisis Laboratorium Tanah BPTP Yogyakarta tahun 2020.

Peningkatan dosis zeolit mampu meningkatkan pH tanah sebesar 1,61-11,25 %, tetapi tidak mampu meningkatkan kategori dari agak masam (Tabel 4). Peningkatan pH oleh zeolit dimungkinkan karena kation-kation basa yang terdapat pada zeolit seperti Ca K dan Mg dapat dipertukarkan dengan ion H⁺ dan Al³⁺. Zeolit dapat menyangga pH tanah, tanah masam dapat dinetralkan karena zeolit bersifat tidak masam (pH 7,2) dan dapat mengadsorpsi Al dan Fe penyebab kemasaman tanah serta melepaskan kation-kation basa seperti Ca, Mg dan K ((Nursanti & Kemala, 2019)). Menurut (Abdillah et al., 2011) bahwa zeolit mengalami proses hidrolisis silikat yang menghasilkan ion OH⁻. Penggunaan zeolit pada tanah masam mampu meningkatkan pH tanah (Aainaa et al., 2018; dan Gaol et al., 2014).

Pemberian zeolit belum mampu meningkatkan status C-organik dari kategori rendah. Dosis zeolit di lahan pasir pantai tidak meningkatkan kandungan C-organik. Hal ini disebabkan bahwa zeolit memiliki kandungan bahan organik yang rendah yaitu 1,08 %, sehingga tidak berdampak langsung untuk meningkatkan C-organik tanah. Menurut Cairo et al., (2017) bahwa penggunaan zeolite mampu meningkatkan bahan organik. Namun penelitian (Priyadi et al., 2018) bahwa penggunaan bahan amelioran berupa arang aktif dan kompos dapat memperbaiki C-organik dilahan berpasir. Selanjutnya (Putra et al., 2020) bahwa pemberian pembenah tanah pupuk kandang sapi dan tanah Vertisol berpengaruh nyata terhadap peningkatan kadar C-organik tanah. Hasil analisis data juga menunjukkan kadar C-organik yang rendah.

Tabel 4. Sifat Kimia Tanah Setelah Pemberian Berbagai Dosis Zeolit Di Tanah Pasir Pantai.

No	Parameter	0 kg/Ha	200 kg/Ha	400 kg/Ha	600 kg/Ha	800 kg/Ha	1000 kg/Ha
1.	pH (H ₂ O)	5,60 am	5,74 am	5,69 am	6,02 am	6,17 am	6,23 am
2.	C organik (%)	1,22 r	1,33 r	1,21 r	1,21 r	1,39 r	1,21 r
3.	N-total (%)	0,10 r	0,10 r	0,10 r	0,13 r	0,10 r	0,10 r
4.	C/N	12,2 t	13,3 t	12,1 t	9,3 s	13,9 t	12,1 t
5.	N-tersedia (ppm)	94,60 t	121,9 t	151,1 t	235,95 t	184,81 t	138,06 t
6.	P tersedia (ppm)	48 t	49 t	40 t	76 st	65 st	56 t
7.	P ₂ O ₅ total (%)	0,309 st	0,323 st	0,315 st	0,327 st	0,316 st	0,306 st
8.	K ₂ O total (mg/100 gr)	0,037 r	0,041 r	0,039 r	0,059 r	0,037 r	0,037 r
9.	K tersedia (ppm)	140 t	153 t	156 t	151 t	153 t	159 t

Sumber : Analisis Laboratorium Tanah BPTP Yogyakarta tahun 2020.

Pemberian zeolit belum mampu meningkatkan kandungan N-total dan tetap pada kategori rendah (Tabel 4). Pemberian zeolit di lahan sub optimal pasir pantai telah meningkatkan kandungan N tersedia, walaupun kandungan tersebut belum meningkatkan status kesuburan pada kategori tinggi. Pembena tanah telah memperbaiki sifat fisika tanah yang berdampak pelepasan N dari pembena tanah, meningkatkan kemampuan mengikat N dan mengurangi pelindian. Zeolit memiliki struktur yang berongga, sehingga zeolit mampu menyerap N khususnya ammonium, namun nitrogen akan dilepaskan kembali ke dalam tanah. Pelepasan nitrogen akan meningkatkan kandungan N-total (Fudlel et al., 2019), N tersedia di dalam tanah (Suminarti, 2019). (Li et al., 2002) menjelaskan bahwa pertukaran kation zeolit pada dasarnya adalah fungsi dari derajat substitusi silika oleh aluminium dalam struktur kristal zeolit. Semakin banyak jumlah aluminium menggantikan posisi silika maka semakin banyak muatan negatif yang dihasilkan, sehingga KTK zeolit akan semakin tinggi.

Semakin banyak jumlah aluminium menggantikan posisi silika maka semakin banyak muatan negatif yang dihasilkan, sehingga KTK zeolit akan semakin tinggi. Pemberian zeolit telah nyata meningkatkan KTK tanah ((Aainaa et al., 2018; dan Balqies et al., 2018). Peningkatan dosis zeolit secara kuantitatif mampu meningkatkan P total dan sudah termasuk pada status kesuburan sangat tinggi. Peningkatan dosis zeolit secara kuantitatif mampu meningkatkan P tersedia dan telah meningkatkan status kesuburan dari tinggi menjadi sangat tinggi mulai dosis 600 kg/ha. Zeolite telah meningkatkan kandungan P total (Aainaa et al., 2018) dan memperlambat pelepasan P (Sulakhudin et al., 2011). Zeolit dalam pertanian mampu meningkatkan jerapan fosfat sehingga hara P yang tercuci berkurang (Gu et al., 2011).

Secara kualitatif bahwa pemberian zeolit belum mampu meningkatkan status K-total dari kesuburan tanah rendah. Secara kuantitatif bahwa peningkatan dosis zeolit mampu meningkatkan K tersedia, namun tetap pada status kesuburan tanah kategori tinggi. Bentuk kalium di dalam tanah yang siap diserap oleh tanaman disebut sebagai K tersedia. K tersedia ini berada dalam 2 bentuk yaitu kalium di dalam larutan tanah dan kalium pada permukaan koloid tanah yang dapat dipertukarkan. Sebagian besar berada dalam bentuk dapat ditukar (90%), kalium larutan tanah memang mudah untuk diserap oleh tanaman, tetapi mudah hilang karena pelindihan. Kalium ini jumlahnya berkisar hanya 1-2% dari jumlah unsur kalium yang ada dalam mineral tanah (Abdillah et al., 2011). Hal ini karena kation-kation dalam zeolit didorong keluar oleh H⁺ dan dilepaskan ke dalam larutan tanah yang dapat menyebabkan suplai basa-basa antara lain ion K dan Ca; dan mineral zeolit mengandung unsur-unsur hara makro yang dapat disumbangkan ke dalam tanah.

Peningkatan kandungan hara seperti N-total, P tersedia berasal dari proses mineralisasi yang membebaskan unsur-unsur tersebut ke tanah. Selain itu kandungan hara berasal dari decomposisi bahan organik dan unsur yang diadsorpsi oleh zeolit. Proses adsorpsi oleh zeolit sebagai adsorbent terhadap ion-ion yang dapat menyebabkan kemasaman tanah (Al³⁺, Fe³⁺ dan H⁺) terjadi karena ada gaya tarik menarik antar ion yang memiliki perbedaan keelektronegatifan yang rendah (Gaya Van Der Waals) dan didukung oleh

keberadaan rongga di dalam zeolit yang berperan sebagai perangkap. Pemberian zeolit 200 gram per 10 kg tanah pasca tambang batubara (setara 20 ton zeolit per Ha) dan diinkubasi selama delapan minggu dapat meningkatkan pH tanah, N-total, K-dd, P tersedia dan KTK tanah (Nursanti & Kemala, 2019). Penelitian bahwa penggunaan (Priyadi et al., 2018) bahan amelioran berupa arang aktif dan kompos dapat memperbaiki sifat-sifat tanah pasir antara lain pH, kadar air, dan N-total. Secara umum menurut (Jakkula & Wani, 2018) bahwa pemberian zeolite mampu meningkatkan nutrisi tanah.

4. Pengaruh Zeolit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah

Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati berupa tinggi tanaman. pada umur 2-8 mst. Hasil pengamatan tinggi tanaman cabai merah disajikan pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan peningkatan dosis zeolit pada tanah pasir pantai tidak nyata mempengaruhi tinggi tanaman cabai pada umur 2-8 mst. Hal ini disebabkan bahwa pertumbuhan tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi lahan, namun juga dipengaruhi iklim setempat. Pertumbuhan yang tidak nyata juga disebabkan bahwa pemberian zeolit tidak mampu memperbaiki status kualitas lahan secara kimiawi. Pemberian zeolit mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman(tinggi tanaman) pada cabai umur 2 mst (Sukri et al., 2020), sorghum (Balqies et al., 2018), dan jagung manis (Arafat et al., 2016).

Tabel 5. Pengaruh Dosis Zeolit Terhadap Tinggi Tanaman.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	2 mst	4 mst	6 mst	8 mst
0 kg/ha	16,27 a	24,13 a	35,8 a	43,5 a
200 kg /ha	16,27 a	25,87 a	34,5 a	40,4 a
400 kg /ha	17,33 a	27,20 a	37,9 a	44,5 a
600 kg /ha	16,60 a	25,87 a	37,7 a	45,2 a
800 kg/ha	16,73 a	26,13 a	35,6 a	41,7 a
1000 kg/ha	16,07 a	24,67 a	34,8 a	40,1 a

Keterangan: angka diikuti huruf sama pada kolom atau baris tidak nyata pada uji Duncan 5%.

Indikator pertumbuhan tanaman terhenti ketika memasuki fase generatif. Pengamatan bobot basah dilakukan pada umur 65 hari (fase pertumbuhan optimal). Sedangkan hasil panen berupa cabai dilakukan pada bulan Juli- Oktober. Hasil pengamatan hasil panen cabai merah yang berupa bobot basah per tanaman dan bobot buah per biji disajikan pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan bahwa penggunaan zeolit nya meningkatkan bobot basah per tanaman maupun bobot buah per biji,. Peningkatan dosis zeolit nyata berpengaruh terhadap bobot basah per tanaman, namun tidak nyata terhadap bobot buah per biji.

Menurut (Yulianti et al., 2013) bahwa pemberian zeolit dengan dosis 10 g/tan, memiliki pertumbuhan tinggi tanaman paling rendah (3-5 MST), jumlah daun paling sedikit (3-5 MST), bobot akar paling rendah (3 dan 6 MST), bobot tajuk paling rendah (6 MST), bobot total tanaman (basah) paling rendah dan jumlah bunga paling rendah (42 HST), tetapi jumlah dan bobot bintil paling tinggi (3 MST) dibanding tanaman yang diberi zeolit dengan dosis lebih rendah pada tanaman edamame. Menurut (Priyadi et al., 2018) bahwa pemberian pembenah tanah di lahan berpasir mampu meningkatkan pertumbuhan caisim. Penggunaan zeolit telah meningkatkan hasil jagung (aina) berat basah dan kering brangkasan, serta berat basah dan kering akar) sorghum (Balqies et al., 2018), bobot basah tanaman sebesar 95,7%; dan peningkatan bobot kering tanaman jagung manis (Arafat et al., 2016) dan hasil tanaman (Jakkula & Wani, 2018).

Tabel 6. Pengaruh Dosis Zeolit Terhadap Rerata Bobot Basah per tanaman dan Bobot Cabai per buah.

Perlakuan	Bobot Basah per Tanaman (gram)	Bobot buah Per Biji (gram)
0 kg/ha	102,7 b	1,35 b
200 kg /ha	116,9 a	2,65 a

400 kg /ha	121,5 a	2,69 a
600 kg /ha	116,0 a	2,68 a
800 kg/ha	108,9 b	2,58 a
1000 kg/ha	94,5 c	2,69 a
Duncan 5%	5,96	1,12

Keterangan : angka diikuti huruf sama pada kolom atau baris tidak nyata pada uji Duncan 5%.

KESIMPULAN

Peningkatan dosis zeolit telah memperbaiki karakteristik tanah (kandungan lempung, kadar lengas pF 4,2 dan 2,54, kapasitas menahan lengas, berat volume, berat jenis, pH tanah, N tersedia, P tersedia dan K tersedia). Peningkatan dosis zeolit nyata mempengaruhi bobot basah per tanaman dan bobot cabai per buah, namun tidak nyata berpengaruh terhadap tinggi tanaman 2-8 mst.

DAFTAR PUSTAKA

- Aainaa, H. N., Ahmed, O. H., dan Majid, N. Muhamad ab. (2018). Effects of clinoptilolite zeolite on phosphorus dynamics and yield of *Zea Mays L.* cultivated on an acid soil. *PLoS ONE*, 13(9), 1–19.
- 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*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w010101>
- Al-Busaidi, A., Yamamoto, T., Mitsuhiro, I., Eneji, A. E., Mori, Y., dan Irshad, M. (2008). Effects of zeolite on soil nutrients and growth of barley following irrigation with saline water. *Journal of Plant Nutrition*, 31(7), 1159–1173. <https://doi.org/10.1080/01904160802134434>
- Arafat, Y., Kusumarini, N., dGaolan Syekhfani. (2016). Pengaruh Pemberian Zeolit Terhadap Efisiensi Pemupukan Fosfor dan Pertumbuhan Jagung Manis Di Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 3(1), 319–327.
- Balqies, S. C., Prijono, S., dan Sudiana, I. M. (2018). Pengaruh Zeolit dan Kompos Terhadap Retensi Air, Kapasitas Tukar Kation, dan Pertumbuhan Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) pada Ultisol. *Jurnal Tanah Dan Sumberdayalahan*, 5(1), 755–764.
- Cairo, P. C., Armas, J. M. de, Artiles, P. T., Martin, B. D., Carrazana, R. J., dan Lopez, O. R. (2017). Effects of zeolite and organic fertilizers on soil quality and yield of sugarcane. *Australian Journal of Crop Science*, 11(6), 733–738. <https://doi.org/10.21475/ajcs.17.11.06.p501>
- Fudlel, A. Y., Minardi, S., Hartati, S., dan Syamsiyah, J. (2019). Studying the Residual Effect of Zeolite and Manure on Alfisols. *Sains Tanah*, 16(2), 181–190. <https://doi.org/10.15608/stjssa.v16i2.30190>
- Gaol, S. K. L., Hanum, H., dan Sitanggang, G. (2014). Pemberian Zeolit Dan Pupuk Kalium Untuk Meningkatkan Ketersediaan Hara K dan Pertumbuhan Kedelai Di Entisol. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(3), 1151–1159. <https://doi.org/10.32734/jaet.v2i3.7499>
- Gu, Z., Büyüksönmez, F., Gajaraj, S., dan Beighley, R. E. (2011). Adsorption of Phosphate by Goethite and Zeolite: Effects of Humic Substances from Green Waste Compost. *Compost Science & Utilization*, 19(3), abstract. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/1065657X.2011.10737000>
- Jakkula, V. S., dan Wani, S. P. (2018). Zeolites: Potential soil amendments for improving nutrient and water use efficiency and agriculture productivity. *Sci Revs Chem Commun*, 8(1), 1–19. www.tsijournals.com
- Juarsah, I. (2016). Pemanfaatan Zeolit dan Dolomit sebagai Pembena untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan pada Lahan Sawah. *Jurnal Agro*, 3(1), 10–19. <https://doi.org/10.15575/807>

- Jufri, A., dan Rosjidi, M. (2013). Pengaruh Zeolit Dalam Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Sawah Di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 14(3), 161–166. <https://doi.org/10.29122/jsti.v14i3.921>
- Kastono, D. (2007). Aplikasi Model Rekayasa Lahan Terpadu guna Meningkatkan Peningkatan Produksi Hortikultura secara Berkelanjutan di Lahan Pasir Pantai. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 112–124. <http://jurnal.polbangtanyoma.ac.id/index.php/jiip/article/view/313>
- Li, Z., Alessi, D., dan Allen, L. (2002). Influence of quaternary ammonium on sorption of selected metal cations onto clinoptilolite zeolite. *J Environ Qual.*, 31(4). <https://doi.org/10.2134/jeq2002.1106>
- Nursanti, I., dan Kemala, N. (2019). Peranan Zeolit dalam Peningkatan Kesuburan Tanah Pasca Penambangan. *Jurnal Media Pertanian*, 4(2), 88–91. <https://doi.org/10.33087/jagro.v4i2.84>
- Priyadi, Jamaludin, Mangiring, dan Windu. (2018). Aplikasi Kompos dan Arang Aktif Sebagai Bahan Amelioran di Tanah Berpasir Terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 18(2), 81–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.25181/jppt.v18i2.1069>
- Putra, T. K., Afany, M. R., dan Widodo, R. A. (2020). Pengaruh Bahan Organik Dan Tanah Vertisol Sebagai Kalium Di Tanah Regosol Pasir Pantai. *Jurnal Tanah Dan Air (Soil and Water Journal)*, 17(Juni), 20–25. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/jta/article/view/4007/2975>
- Rajiman. (2012). Pemanfaatan Ampas Kelapa dalam Budidaya Bawang Merah pada Tanah Regosol. *Jurnal Teknologi*, 2(2). <https://www.scribd.com/doc/243515523/Rajiman-Pemanfaatan-Ampas-Kelapa-dalam-Budidaya-Bawang-Merah-pada-Tanah-Regosol-pdf>
- Rajiman, Yudono, P., Sulistyaningsih, E., dan Hanudin, E. (2008). Pengaruh pembenah tanah terhadap sifat fisika tanah dan hasil bawang merah pada lahan pasir pantai bugel kabupaten kulon progo. *Jurnal Agrin*, 12(1), 67–77. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20884/1.agrin.2008.12.1.80>
- Sukri, M. Z., Sugiyarto, dan Firgiyanto, R. (2020). The growth response of chili plant in sand land with the provision of organic material, zeolite and cane blotong. *Second International Conference on Food and Agriculture : OP Conf. Series: Earth and Environmental Science 411*, 411(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/411/1/012006>
- Sulakhudin, ., Syukur, A., dan Sunarminto, B. H. (2011). Zeolite and Hualcia as Coating Material for Improving Quality of NPK Fertilizer in Costal Sandy Soil. *Jurnal TANAH TROPIKA (Journal of Tropical Soils)*, 16(2), 99–106. <https://doi.org/10.5400/jts.2011.16.2.99>
- Suminarti, N. E. (2019). Dampak Pemupukan N Dan Zeolit Pada Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Var . SUPER 1. *Jurnal Agro*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.15575/3923>
- Suwardi. (2009). Teknik Aplikasi Zeolit Di Bidang Pertanian Sebagai Bahan Pembenah Tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 8(1), 33–38. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/61059>
- Yulianti, N., Rahayu, A., dan Setyono. (2013). Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) Pada Berbagai Dosis Zeolit Dan Jenis Pupuk Nitrogen. *Jurnal Pertanian*, 4(2), 82–90. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30997/jp.v4i2.544>