

## **Pengaruh Pemberian Mineral Zeolit dan Pupuk Kandang Sapi pada Lahan Berkadar Bahan Organik Rendah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) di Desa Wanasari Kabupaten Brebes**

*Effect of Zeolite Minerals and Cow Manure on Low Soil Organic Matter to the Growth and Yield of Red Onion (*Allium ascalonicum L.*) in Wanasari Brebes District*

**Muhammad Al-Jabri, Mohamad Amin, Muhammad Juwanda dan Indah Nurhidayati**  
(Universitas Muhadi Setiabudi Brebes Jl. P. Diponegoro Km 2, Pesantunan, Kec. Wanasari Kab. Brebes Jawa Tengah;  
aljabrimuhammad@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Penggunaan pupuk anorganik dan pestisida yang tidak sesuai anjuran dan secara terus menerus dalam kurun waktu yang lama oleh sebagian besar petani bawang merah di Desa Wanasari Kabupaten Brebes telah berdampak terhadap kerusakan fisika dan kimia tanah serta musnahnya mikrobiologi tanah yang bermanfaat untuk mempertahankan kesuburan tanah. Masalah ini mengakibatkan produksi bawang merah semakin turun. Hal ini tergambar dalam data produksi bawang merah selama 5 tahun terakhir. Apabila penggunaan agrokimia ini terus dilakukan oleh petani maka dipastikan terjadinya penurunan produksi bawang merah, sehingga dukungan Kabupaten Brebes terhadap kebutuhan bawang merah Nasional dan Propinsi Jawa Tengah semakin berkurang. Disamping itu, pola pikir petani yang tidak memahami dampak negatif dari bahaya bahan aktif pestisida kimia toksik dalam umbi bawang merah yang dikonsumsi terhadap kesehatan konsumen, kemudian pengusaha pestisida kimia toksik sangat gencar mempromosikan bisnisnya, dan tidak adanya kebijakan pemerintah terhadap penggunaan inovasi teknologi alternatif yang mensubstitusi pestisida kimia, maka perbaikan lingkungan tanah tidak dapat dikendalikan. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan lingkungan tanah melalui penggunaan zeolit sebagai pembenah tanah dan pupuk kandang sapi. Keberadaan zeolit di dalam tanah dapat meningkatkan efisiensi serapan hara pupuk dan memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, sehingga kesehatan tanah dapat dipulihkan kembali. Dengan demikian kuantitas dan kualitas hasil tanaman bawang merah dapat ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan zeolit dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Percobaan menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor pertama dosis zeolit (0, 2, 4, dan 6 ton/ha) dan dosis pupuk kandang sapi (0, 5, 10, dan 15 ton/ha). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan masing-masing petak perlakuan berukuran 2 m x 1,5 m. Variabel pengukuran pertumbuhan meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Sedangkan variabel pengukuran hasil meliputi bobot segar tanaman, bobot segar umbi, bobot kering tanaman, dan bobot kering umbi. Data dianalisis dengan SPSS (*Statistical Product and Service Solution*), kemudian untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan dianalisis dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf nyata 5% serta dilakukan analisis usaha tani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi tanaman segar bawang merah tertinggi sebesar 21,370 ton/ha diperoleh pada kombinasi perlakuan Z2K1 (4 ton zeolit/ha + 5 ton pupuk kandang/ha). Penerimaan dan pendapatan usahatani bawang merah kering berdaun paling besar terdapat pada perlakuan Z<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (4 ton zeolit/ha + 5 ton pupuk kandang/ha) masing-masing sebesar Rp 420.416.670,- dan Rp 335.646.370,- dengan B/C rasio tertinggi (3,96). Demikian juga, penerimaan dan pendapatan usahatani bawang merah kering tidak berdaun paling besar terdapat pada kombinasi perlakuan Z2K1 (4 ton zeolit/ha + 5 ton pupuk kandang /ha masing-masing Rp. 247.413.703,- dan Rp. 162.643.703,- dengan B/C rasio tertinggi (1,92).

**Keywords:** Zeolit, pupuk kandang sapi, dan bawang merah

## ABSTRACTS

Use of inorganic fertilizers and pesticides which is not in accordance with dosage recommended in a long period of time by most of the shallot farmers in Wanasari Brebes Sub District has had an impact on the physical and chemical damage of the soil and the destruction of soil microbiology which is useful for maintaining soil fertility. This problem resulted in the production of shallots getting down. This is reflected in the production data of onion for the last 5 years. If the use of agrochemical continues to be done by farmers, it is certain that the decrease of shallots production, so that the support of Brebes Regency to the needs of the National onion and the Province of Central Java is decreasing. In addition, the mindset of farmers who do not understand the negative impact of the dangers of active chemical toxic chemical pesticides in the onion bulbs consumed to consumer health, then toxic chemicals pesticides entrepreneurs are very aggressive in promoting their business, and the absence of government policies on the use of alternative technological innovations that substitute chemical pesticides, so the improvement of the soil environment can not be controlled. Therefore, it is necessary to improve the soil environment through the use of zeolites and cow manure as soil conditioner. The existence of zeolite in soil can increase fertilizer nutrient uptake efficiency and improve the physical, chemical, and biological properties of soil, so that soil health can be recovered. Thus the quantity and quality of onion crop yield can be improved. This study aims to determine the effect of zeolite and cow manure on growth and onion yield. The experiments used a complete randomized factorial design with 2 factors: first factor of zeolite dose (0, 2, 4, and 6 ton / ha) and dose of cow manure (0, 5, 10, and 15 ton/ha). Each treatment combination was repeated 3 times with each treatment plot measuring 2 m x 1.5

m. Variable growth measurements include plant height and number of leaves. While the result measurement variables include fresh plant weight, fresh weight of tubers, dry weight of plant, and dry weight of tuber. The data were analyzed with SPSS (Statistical Product and Service Solution), then to know the effect of the treatment was analyzed by Duncan's Multiple Range Test at 5% real level and analyzed farming. The results showed that the highest production of fresh shallot onion was 21,370 tons / ha obtained in combination of Z2K1 treatment (4 tons of zeolite / ha + 5 tons of manure / ha). Revenue and income of the largest leaf-dry onion farming system is found in Z2K1 treatment (4 tons of zeolite / ha + 5 tons of manure / ha) of Rp 420,416,670, - and Rp 335,646,370, respectively - with the highest B / C ratio 3.96. Likewise, the largest non-leaf dry onion farming income and income was found in the combination of Z2K1 treatment (4 tons of zeolite / ha + 5 tons of manure / ha) of Rp 247,413,703, - and Rp 162,643,703, - with the highest B / C ratio 1.92).

Keywords: Zeolite, cow manure, and onion

## PENDAHULUAN

Selama ini petani Brebes dalam melakukan budidaya bawang merah pada umumnya menggunakan pupuk anorganik dan pestisida kimia yang tidak sesuai dosis anjuran. Pupuk anorganik dan pestisida kimia diperlukan agar produksi bawang merah dapat ditingkatkan, namun penggunaan pupuk anorganik dan pestisida kimia yang melebihi dosis secara terus menerus dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan tanah seperti kerusakan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Kesehatan manusia dapat terganggu, jika memakan umbi bawang merah yang mengandung bahan aktif pestisida secara berkelanjutan. Misalnya pada wanita hamil akan menderita *hipotiroidisme* akibat mengkonsumsi bawang merah yang banyak mengandung bahan aktif pestisida kimia berbahaya (Suhartono dan Dharminto, 2010).

Kerusakan lingkungan tanah dicirikan kualitas tanah yang semakin menurun seperti: (1) penurunan kandungan C-organik tanah, (2) kerusakan sifat kimia tanah seperti kemasaman tanah cenderung meningkat (pH tanah turun) yang berpengaruh terhadap ketersediaan hara; (3) kerusakan sifat fisika tanah dicirikan dengan pemadatan tanah yang menghambat perkembangan umbi dan pertumbuhan akar ke lapisan tanah yang lebih dalam, serta memperlambat permeabilitas tanah, sehingga air di daerah perakaran selalu di atas kapasitas lapang pada musim hujan; (4) kerusakan sifat biologi tanah berupa penurunan populasi organisme tanah yang sangat bermanfaat untuk kesehatan tanah. Pada masa depan kerusakan lingkungan tanah ini perlu segera diperbaiki dengan merubah kebiasaan petani untuk tidak menggunakan pupuk anorganik dan pestisida kimia yang berlebihan serta memulai menggunakan zeolit, pupuk organik, dan pestisida alami.

Kerusakan lingkungan tanah dapat diperbaiki dengan inovasi teknologi zeolit atau pupuk organik sebagai pembenah tanah. Mineral zeolit berasal dari tufa letusan gunung berapi merupakan mineral yang berpori-pori yang bisa digunakan untuk berbagai jenis tanah (Dixon and Weed, 1989). Keberadaan mineral zeolit sebagai pembenah tanah dapat meningkatkan efisiensi serapan hara pupuk anorganik (Urea, ZA, KCl), memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, sehingga kesehatan tanah dapat dipulihkan kembali, pada akhirnya kuantitas dan kualitas tanaman bawang merah dapat ditingkatkan. Penerapan teknologi zeolit dan pupuk organik berupa pupuk kandang sapi pada pertumbuhan dan hasil bawang merah telah dilakukan oleh Amin dan Al-Jabri (2017) pada lahan petani di Desa Pesantunan Kecamatan Wanasari tahun 2016, dengan hasil bahwa perlakuan zeolit dan pupuk organik dapat meningkatkan produktivitas bawang merah.

Hasil penelitian tahun 2016 tersebut belum mencukupi untuk melaksanakan ujiterap ke seluruh desa sentra produksi bawang merah, oleh karena itu perlu melakukan penelitian serupa pada lokasi lain yang mempunyai kandungan bahan organiknya rendah ( $< 1\%$ ). Dalam hal ini dipilih Desa Wanasari Kecamatan Wanasari karena mempunyai kandungan bahan organik yang rendah dibawah  $1\%$  (Anonymous 2004).

Tujuan penelitian adalah (1) mengetahui pengaruh dan dosis optimal perlakuan zeolit, pupuk kandang sapi, dan kombinasi perlakuannya pada lahan berkadar bahan organik rendah terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, (2) mengetahui hasil usahatani pada budidaya bawang merah pada perlakuan zeolit, pupuk kandang sapi, dan kombinasi perlakuannya dibandingkan dengan kontrol, dan (3) mengetahui pengaruh perlakuan zeolit, pupuk kandang sapi, dan kombinasi perlakuannya terhadap kenaikan kandungan C-organik tanah.

## **BAHAN DAN METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Wanasari Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes pada bulan April-September 2017. Jenis tanah di lokasi percobaan adalah Alluvial dengan kandungan C-organik tanah relatif sangat rendah ( $0,637\%$ ). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan kelompok lengkap teracak faktorial dengan 2 (dua) faktor, dengan pertimbangan bahwa jenis dan frekwensi serangan hama berbeda antar blok. Faktor pertama adalah 4 tingkat zeolit masing-masing:  $Z_0 = 0$  ton/ha (Kontrol),  $Z_1 = 2$  ton/ha,  $Z_2 = 4$  ton/ha,  $Z_3 = 6$  ton/ha. Faktor kedua adalah 4 tingkat pupuk kandang sapi masing-masing:  $K_0 = 0$  ton/ha (Kontrol),  $K_1 = 5$  ton/ha,  $K_2 = 10$  ton/ha,  $K_3 = 15$  ton/ha. Perlakuan terdiri dari 16 kombinasi dimana pada masing-masing perlakuan diulang 3 (tiga) kali, sehingga terdapat 48 petak percobaan, masing-masing petak terdapat 10 sampel dengan ukuran petak  $1,5\text{ m} \times 2\text{ m}$ .

Waktu pemupukan dilakukan sebanyak 5 kali yaitu, pemupukan dasar satu hari sebelum tanam, pemupukan susulan pertama (umur 10 HST), pemupukan susulan kedua (umur 20 HST), pemupukan susulan ketiga (umur 30 HST), pemupukan susulan keempat (40 HST) (Tabel 1).

Tabel 1. Dosis dan waktu pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah berkadar bahan organik rendah

Dosis (kg/ha atau ton/ha) dan waktu pemberian pupuk				
Pemupukan Dasar pada satu hari sebelum tanam	Susulan-I 10 HST	Susulan-II 20 HST	Susulan-III 30 HST	Susulan-IV 40 HST
100 kg SP36 0, 2, 4, 6 ton zeolit 0, 5, 10, 15 ton pupuk kandang	50 kg KCl 50 kg ZA 50 kg Urea	100 kg KCl 100 kg ZA -	100 kg KCl 50 kg ZA 70 kg Urea	50 kg KCl 50 kg ZA -

Keterangan : Dalam Standar Operasional Prosedur Budidaya Bawang Merah (2011) Dosis SP36 dan ZA dalam budidaya bawang merah masing-masing 300 kg/ha dan 220 kg/ha. Dalam penelitian ini, menggunakan dosis 100 kg/ha SP36 karena kandungan P tanah sangat tinggi (58 ppm P2O5 setara dengan 322 kg SP36 per hektar). Sedangkan dosis pupuk ZA yang digunakan 250 kg ZA/ha, karena Sulfat dari pupuk ZA ini dibutuhkan untuk pertumbuhan umbi dan aromanya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman bawang yang diamati yaitu tinggi dan jumlah daun. Sedangkan hasil tanaman bawang yang diamati yaitu bobot tanaman segar dan tanaman kering, serta bobot umbi segar dan umbi kering setelah mendapat 16 kombinasi perlakuan zeolit dan pupuk kandang sapi serta analisis usaha tani.

#### 1. Tinggi tanaman dan jumlah daun

Tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan suatu parameter pertumbuhan tanaman yang bisa dilihat sejak awal pertumbuhan sampai dengan panen. Pemberian 4 ton zeolit/ha dan 5 ton pupuk kandang sapi/ha (Z2K1) mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan dengan tinggi tanaman 32,67 cm yang tidak berbeda dengan pemberian 4 ton zeolit/ha dan 10 ton pupuk kandang sapi//ha atau pemberian 6 ton zeolit/ha dan 10 ton pupuk kandang sapi/ha (Tabel 2).

Tabel 2. Interaksi antara perlakuan zeolit dan pupuk kandang sapi pada dosis yang berbeda terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 42 hari setelah tanam (HST).

Perlakuan Zeolit (ton/ha)	Tinggi tanaman (cm) bawang merah							
	Perlakuan Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)							
	0		5		10		15	
0	29,33	ab	28	b	31	ab	32	ab
2	30	ab	30	ab	30	ab	33,33	a
4	31,67	ab	32,67	a	32,67	a	33,33	a
6	32,33	a	33	a	32,67	a	31,33	ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Pemberian 4 ton zeolit/ha dan 5 ton pupuk kandang sapi/ha (Z2K1) mampu menghasilkan jumlah daun bawang merah terbanyak 31,67 helai dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Tanpa pemberian zeolit dan pupuk kandang sapi (Z0K0) serta tanpa perlakuan zeolit dan 5 ton pupuk kandang/ha (Z0K1) menghasilkan jumlah daun bawang merah paling sedikit dibandingkan dengan yang lain (Tabel 3).

Tabel 3. Interaksi antara perlakuan zeolit dan pupuk kandang sapi pada dosis yang berbeda terhadap jumlah daun bawang merah umur 42 hari setelah tanam (HST)

Perlakuan Zeolit (ton/ha)	Jumlah daun tanaman bawang merah				Rata-rata
	Perlakuan Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)				
	0	5	10	15	
0	19,33 c	19,33 c	22,33 bc	21,33 bc	20,58
2	20,33 bc	20,67 bc	25,33 abc	24,67 abc	22,75
4	20,33 bc	<b>31,67 a</b>	27,33 ab	27 abc	26,58
6	26,33 abc	25,33 abc	25,33 abc	25 abc	25,5
Rata-rata	21,58	24,25	25,08	24,5	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Rendahya tinggi dan jumlah daun bawang merah pada 42 HST pada perlakuan Z0K1 (tanpa zeolit + 5 ton pupuk kandang sapi/ha) sesuai dengan hasil penelitian Hartati dan Widowati (2006) yang melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang dalam jumlah tinggi di atas 5 ton/ha baru terlihat pengaruhnya pada musim tanam berikutnya. Demikian juga, efek pemberian 30 ton mulsa/ha berpengaruh nyata pada pertumbuhan (tinggi dan jumlah daun) dan hasil umbi bawang merah (Mayun, 2007). Pengaruh pemberian zeolit dan pupuk kandang tersebut tercermin pada bobot tanaman segar dan tanaman kering, serta bobot umbi segar dan umbi kering.

Semakin tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah semakin baik proses fotosintesis dan semakin baik pula pembentukan serta pembesaran organ tanaman seperti umbi dan akar. Menurut Gaol *et al.* (2014), pemberian zeolit dapat memperbaiki struktur tanah dan daya menahan air sehingga kelembaban tanah disekitar akar atau “*rooting zone*” dapat dipertahankan pada kondisi kapasitas lapang. Disamping itu, zeolit sebagai pembenah tanah alami atau “*natural soil conditioner*” juga dapat mengikat hara ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dari pupuk Urea dan kalium ( $\text{K}^+$ ) dari pupuk KCl sehingga mencegah pencucian hara. Hara yang diikat tersebut akan dilepaskan kembali secara lambat dan diserap langsung oleh akar tanaman (Al-Jabri, 2011).

**2. Bobot tanaman segar dan kering**

Bobot tanaman segar dan tanaman kering serta bobot umbi segar dan kering disajikan pada Tabel 4, 5, 6, dan 7.

Tabel 4. Interaksi antara perlakuan zeolit dan pupuk kandang sapi pada dosis yang berbeda terhadap bobot umbi tanaman bawang merah segar

Perlakuan Zeolit (ton/ha)	Bobot umbi tanaman bawang merah segar				Rata-rata
	Pupuk kandang sapi (ton/ha)				
	0	5	10	15	
0	10,82 bc	9,82 c	14,81 bc	13,74 bc	12,30
2	11,80 bc	13,18 bc	14,74 bc	16,93 ab	14,16
4	12,94 bc	21,37 a	17,06 ab	17,47 ab	17,21
6	16,14 ab	16,86 abc	16,97 ab	17,25 ab	16,81
Rata-rata	12,94	15,31	15,9	16,35	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.  
Luas lahan belum termasuk luas parit

Tabel 5. Interaksi antara perlakuan zeolit dan pupuk kandang sapi pada dosis yang berbeda terhadap bobot tanaman bawang merah kering (ton/ha)

Perlakuan Zeolit (ton/ha)	Bobot umbi tanaman bawang merah kering				Rata-rata
	Pupuk kandang sapi (ton/ha)				
	0	5	10	15	
0	7,35 de	7,08 e	10,48 bcde	9,22 bcde	8,53
2	7,96 cde	9,05 bcde	10,9 abcde	12,2 ab	10,03
4	9,3 bcde	15,02 a	12,04 abc	12,35 ab	12,18
6	11,55 abc	11,97 abcd	11,74 abcd	12,11 ab	11,84
Rata-rata	9,04	10,78	11,29	11,47	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 6. Interaksi antara perlakuan zeolit dan pupuk kandang sapi pada dosis yang berbeda terhadap bobot umbi bawang merah segar (ton/ha)

Perlakuan Zeolit (t/ha)	Bobot umbi bawang merah segar				Rata-rata
	Pupuk kandang sapi (ton/ha)				
	0	5	10	15	
0	7,71 d	7,38 cd	10,57 abcd	9,48 bcd	8,79
2	8,31 bcd	9,51 bcd	10,55 abcd	12,62 ab	10,25
4	9,58 bcd	<b>15,17 a</b>	12,33 abc	12,73 ab	12,45
6	11,91 ab	12,61 abcd	11,91 abcd	12,01 abcd	12,11
Rata-rata	9,38	11,17	11,34	11,71	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 7. Interaksi antara perlakuan zeolit dan pupuk kandang sapi pada dosis yang berbeda terhadap bobot umbi bawang merah kering (t/ha)

Perlakuan Zeolit	Bobot umbi bawang merah kering				Rata-rata
	Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)				
	0	5	10	15	
0	6,96 cd	6,74 d	9,78 bcd	8,69 bcd	8,04
2	7,56 bcd	8,73 bcd	9,57 bcd	11,63 ab	9,37
4	8,84 bcd	<b>14,13 a</b>	11,48 ab	11,82 ab	11,57
6	10,9 abc 9	11,15 abc	11,07 abc	11,08 abc	11,07
Rata-rata	8,59	10,19	10,48	10,81	

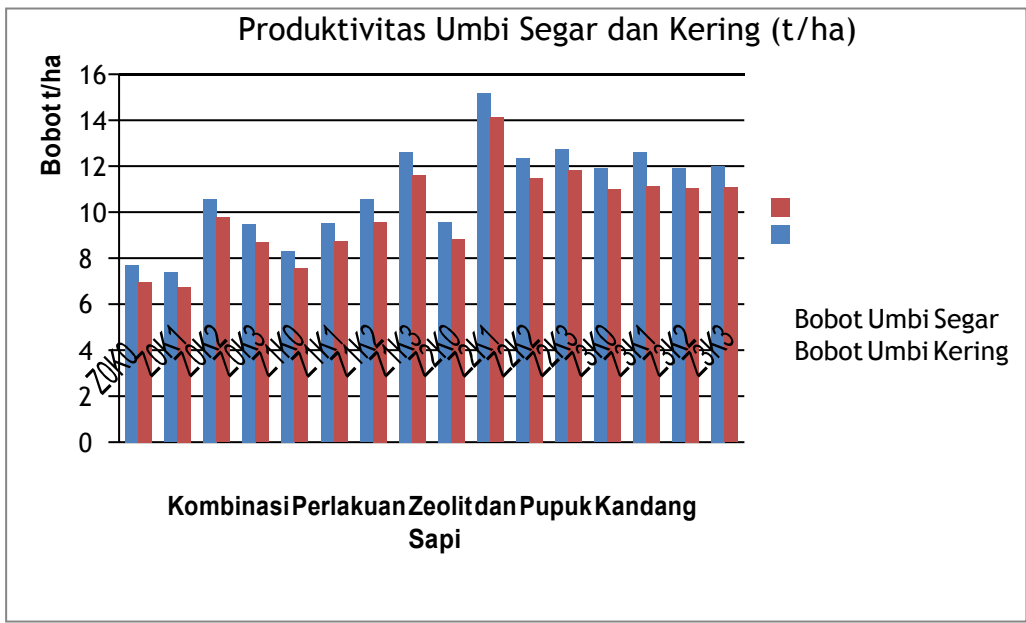
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Pengaruh pemberian zeolit tanpa pupuk kandang sapi menghasilkan produksi rata-rata bobot tanaman bawang merah segar sebesar 12,94 ton/ha naik sebesar 2,104 ton/ha (19,44 %) dari kontrol (10,821 ton/ha) (Tabel 4). Sedangkan pemberian pupuk kandang sapi tanpa zeolit menghasilkan produksi rata-rata sebesar 12,30 ton/ha atau naik 1,678 ton/ha (13,66%) dari kontrol (10,821 ton/ha) (Tabel 4). Pengaruh pemberian zeolit tanpa pupuk kandang sapi lebih baik dibanding dengan pemberian pupuk kandang sapi tanpa zeolit sebagaimana hasil penelitian tahun 2016 yang menunjukkan bahwa pemberian zeolit menghasilkan bobot tanaman bawang merah segar rata-rata lebih tinggi yaitu 17,17 ton/ha dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang sapi dan kontrol masing-masing 16,68 ton/ha dan 16,54 ton/ha kontrol (Amin *et al.*, 2017). Fakta bahwa pemberian zeolit saja lebih baik dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang sapi saja sebagaimana demonstrasi plot di Banjarnegara dimana pemberian 2 ton zeolit/ha + pupuk anorganik (124 kg Urea/ha, 124 kg ZA/ha, 100 kg Phonska/ha) menghasilkan bobot tanaman bawang merah segar 13,24 ton/ha, lebih tinggi dibanding dengan pemberian 2 ton pupuk kandang sapi + pupuk (124 kg Urea/ha, 124 kg ZA/ha, 100 kg Phonska/ha) dengan bobot tanaman bawang merah segar 12,24 ton/ha (Al-Jabri dan Amin, 2016). Demikian juga, demonstrasi plot serupa juga dilakukan di Desa Dukuhringin dimana peningkatan pemberian 3 ton zeolit/ha dapat meningkatkan bobot umbi tanaman bawang merah segar sebanyak 15,25 ton/ha (Al-Jabri dan Hidayatullah, 2016). Meskipun demikian bukan berarti tanah tidak harus diberi zeolit saja, sebab C-organik tanah harus dipertahankan minimum 2% berasal dari pupuk kandang sapi, apalagi kandungan C-organik awal sebelum percobaan diselenggarakan hanya 0,637%. Kandungan C-organik tanah salah satu ciri tanah tingkat kesuburan tanah, dimana semakin tinggi C-organik tanah semakin tinggi pula kapasitas pertukaran kation (KPK), sehingga unsur hara pupuk lebih mudah diserap akar. Kombinasi pemberian zeolit dan pupuk kandang sapi serta pupuk anorganik berimbang justru akan



lebih mempertahankan tingkat kesuburan tanah.

Pemberian 4 ton zeolit/ha dan 5 ton pupuk kandang sapi/ha (Z2K1) memberikan hasil umbi segar dan umbi kering yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya sebagaimana disajikan pada Grafik dibawah ini. Perlakuan Z2K1 tersebut meningkatkan bobot umbi segar 15,17 ton/ha dan bobot umbi kering 14,13 ton/ha.



Tanaman bawang merah pada perlakuan tanpa pemberian zeolit dengan pupuk kandang sapi (Z0K0) maupun perlakuan tanpa pemberian zeolit ditambah dengan pemberian pupuk kandang 5 t/ha (Z0K1) memberikan hasil bobot umbi segar dan umbi kering yang paling kecil dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini disebabkan karena perlakuan tanpa pemberian zeolit dan pupuk kandang sapi didalam tanah akan mengakibatkan kandungan bahan organik menjadi lebih sedikit sehingga tingkat kesuburan menjadi lebih rendah.

Pemberian 2 ton zeolit/ha memberikan pengaruh yang lebih kecil dibandingkan 4 ton zeolit/ha dalam hubungannya terhadap proses pengikatan unsur hara yang akan dilepaskan kembali untuk diserap oleh akar tanaman bawang merah. Kemudian semakin meningkat pemberian 6 ton zeolit/ha + 10 ton pupuk kandang/ha (Z3K2) dan pemberian 6 ton zeolit/ha + 15 ton pupuk kandang/ha (Z3K3) tidak mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah sebaik pada pemberian 4 ton zeolit/ha + 5 ton pupuk kandang sapi/ha (Z2K1). Hal ini disebabkan dengan semakin banyak dosis zeolit yang diberikan, maka semakin banyak unsur hara diikat dalam ruang pori zeolit, sehingga akar tanaman yang seharusnya segera menyerap unsur hara terpaksa

tertunda, namun dapat unsur hara dalam pori zeolit masih dapat dilepaskan pada musim tanam berikutnya. Dalam penelitian ini pemberian 4 ton zeolit/ha masih mempunyai kemampuan untuk melepaskan unsur hara. Pemberian pupuk kandang sapi yang semakin meningkat sampai 15 ton/ha mengakibatkan tanah menjadi lebih masam atau terjadi penurunan pH tanah yang berpengaruh terhadap penurunan ketersediaan unsur hara tanah, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah tidak maksimal. Apalagi jika bahan organik dalam bentuk kompos tanaman dan kotoran hewan belum matang (Suntoro, 2003).

Mempertahankan kandungan bahan organik tanah dapat meningkatkan indeks stabilitas agregat tanah, memperbesar kemampuan tanah untuk menyerap air hujan, sehingga mengurangi aliran permukaan dan erosi, memperbesar infiltrasi air ke dalam tanah, menambah unsur hara, serta meningkatkan aktivitas mikroflora dan fauna tanah karena terbentuknya struktur tanah yang lebih baik (Power and Papendick, 1985). Dengan demikian, mempertahankan kandungan bahan organik tanah berarti adanya penggantian dari konsep pertanian konvensional ke konsep pertanian pertanian organik yang mempunyai dua kerangka acuan berfikir, yaitu *renewable* (terbarukan) dan *sustainable* (berkelanjutan) (Harwood, 1990; Rodale, 1983; Jackson, 1980).

### **3. Analisis Usaha Tani**

Meskipun penambahan zeolit dan pupuk kandang sapi dapat meningkatkan produktivitas, namun juga dapat meningkatkan jumlah biaya produksi yang harus dikeluarkan. Kedua item ini dapat mempengaruhi pendapatan, *Benefit-Cost Ratio* (B-C Rasio) dan *Break Even Point* (BEP).

Biaya yang berpengaruh terhadap pendapatan usahatani dibagi menjadi biaya variabel dan biaya tetap. Biaya variabel meliputi biaya pengadaan pupuk, biaya pestisida, biaya tenaga kerja, dan biaya pengadaan bibit bawang merah. Dalam penelitian ini, pengaruh penambahan dosis pupuk kandang sapi dan mineral zeolit menyebabkan penambahan biaya usahatannya seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbedaan biaya usahatani bawang merah kering berdaun pada perlakuan zeolit dan pupuk organik dengan dosis yang berbeda

No	Perlakuan	Total Biaya (Rupiah)	Perbedaan Terhadap Kontrol	
			Rupiah	Persentase
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Z0K0	78.020.000	0	0
2	Z0K1	81.770.000	3.750.000	2,84
3	Z0K2	85.520.000	7.500.000	5,68
4	Z0K3	89.270.000	11.250.000	8,52
5	Z1K0	79.520.000	1.500.000	1,14
6	Z1K1	83.270.000	5.250.000	3,98
7	Z1K2	87.020.000	9.000.000	6,82
8	Z1K3	90.770.000	12.750.000	9,66
9	Z2K0	81.020.000	3.000.000	2,27
<b>10</b>	<b>Z2K1</b>	<b>84.770.000</b>	<b>6.750.000</b>	<b>5,11</b>
11	Z2K2	88.520.000	10.500.000	7,95
12	Z2K3	92.270.000	14.250.000	10,80
13	Z3K0	84.020.000	6.000.000	4,55
14	Z3K1	87.770.000	9.750.000	7,39
15	Z3K2	91.520.000	13.500.000	10,23
16	Z3K3	95.270.000	17.250.000	13,07

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa biaya usaha tani terkecil terjadi apabila tidak menggunakan pupuk kandang sapi dan mineral zeolit (pada kontrol) yaitu Rp 78.020.000,-. Biaya usaha tani terbesar terjadi pada penerapan dosis kombinasi 15 ton/ha pupuk kandang sapi dan 6 ton/ha zeolit, yaitu Rp 95.270.000,- dengan perbedaan terhadap kontrol sebesar Rp 17.250.000,-. Sedangkan biaya optimum dalam penelitian ini terjadi pada perlakuan Z2K1 sebesar Rp 84.770.000,-.

Hasil ini menunjukkan bahwa dengan pemberian zeolit sebesar 4 ton/ha zeolit dan pupuk kandang sapi 5 ton/ha (Z2K1) akan menurunkan biaya usahatani sebesar Rp 6.750.000,- (dibandingkan dengan kontrol). Lebih lanjut dosis penggunaan zeolit dan pupuk kandang sapi ini dapat direkomendasikan kepada petani bawang merah untuk diaplikasikan dalam usaha budidaya bawang merah yang dilakukan.

Hasil perhitungan penerimaan, pendapatan, B/C Rasio dan BEP bawang merah berdaun disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbedaan penerimaan, pendapatan, B/C rasio, dan BEP bawang merah kering berdaun pada perlakuan zeolit dan pupuk organik dengan dosis yang berbeda

No	Perlakuan	Penerimaan (Rupiah)	Pendapatan (Rupiah)	B/C Rasio	BEP	
					Rupiah	Unit (kg/ha)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Z0K0	205.825.407,4	127.805.407,41	1,64	17.666.733,60	441,67
2	Z0K1	198.333.851,9	116.563.851,85	1,43	18.512.250,43	462,81
3	Z0K2	293.346.666,7	207.826.666,67	2,43	16.013.343,85	400,33
4	Z0K3	258.081.185,2	168.811.185,19	1,89	17.128.222,57	428,21
5	Z1K0	222.964.518,5	143.444.518,52	1,80	17.212.406,38	430,31
6	Z1K1	253.344.518,5	170.074.518,52	2,04	16.697.197,65	417,43
7	Z1K2	305.128.444,4	218.108.444,44	2,51	15.912.242,34	397,81
8	Z1K3	341.526.370,4	250.756.370,37	2,76	15.597.400,89	389,94
9	Z2K0	260.774.370,4	179.754.370,37	2,22	16.319.275,74	407,98
<b>10</b>	<b>Z2K1</b>	<b>420.416.370,4</b>	<b>335.646.370,37</b>	<b>3,96</b>	<b>14.511.862,84</b>	<b>362,80</b>
11	Z2K2	337.254.296,3	248.734.296,30	2,81	15.521.746,13	388,04
12	Z2K3	345.852.888,9	253.582.888,89	2,75	15.626.890,29	390,67
13	Z3K0	323.523.407,4	239.503.407,41	2,85	15.436.295,39	385,91
14	Z3K1	335.218.074,1	247.448.074,07	2,82	15.504.516,28	387,61
15	Z3K2	328.597.629,6	237.077.629,63	2,59	15.831.094,75	395,78
16	Z3K3	338.985.629,6	243.715.629,60	2,56	15.907.621,92	397,69

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan pada umumnya penerimaan usahatani bawang merah kering berdaun lebih besar dibandingkan dengan penerimaan usahatani pada kontrol, kecuali pada perlakuan Z0K1 (5 ton/ha pupuk organik tanpa zeolit). Penerimaan usahatani bawang merah kering berdaun paling besar terdapat pada perlakuan Z2K1 (4 ton/ha zeolit dan 5 ton/ha pupuk organik) sebesar Rp 420.416.370,40,-. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu tahun 2016 di Pesantunan maka terdapat perbedaan hasil analisis usahatani, dimana penerimaan tertinggi tercapai pada perlakuan dengan pemberian 1 ton/ha zeolit dan 5 ton/ha pupuk organik dengan penerimaan sebesar Rp 327.062.100,-. Perbedaan penerimaan ini terjadi karena adanya perbedaan total biaya, total produksi bawang merah, dan harga bawang merah pada kedua penelitian yang dilakukan.

Pendapatan usahatani bawang merah kering berdaun terbesar yakni Rp 335.646.370,37,- dengan perlakuan yang sama yaitu Z2K1 (4 ton/ha zeolit dan 5 ton/ha pupuk organik). Hal ini didukung dengan nilai BEP unit pada kombinasi perlakuan tersebut paling rendah yaitu sebesar 362,80kg/ha. Nilai BEP ini dapat menyatakan bahwa petani akan menerima pendapatan impas tanpa keuntungan jika menjual bawang merah sebesar 362,80kg/ha.

Tabel 9 menunjukkan bahwa seluruh kombinasi perlakuan memiliki nilai B/C rasio di

atas satu. Nilai B/C rasio tertinggi yaitu 3,96 didapat pada kombinasi perlakuan Z2K1, artinya dengan mengeluarkan biaya sebesar 1 rupiah akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 3,96,-. Hasil perhitungan penerimaan, pendapatan, B/C Rasio dan BEP bawang merah tidak berdaun disajikan pada Tabel 10. Berdasarkan hasil analisis usahatani bawang merah tidak berdaun menunjukkan bahwa penerimaan dan pendapatan tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan Z2K1 dengan besarnya penerimaan adalah Rp 247.413.703,70,- dan pendapatan sebesar Rp 162.643.703,70,-. Hasil ini selaras dengan perhitungan pada bawang merah tidak berdaun, dimana kombinasi perlakuan Z2K1 memiliki hasil penerimaan dan pendapatan tertinggi. Tingginya pendapatan pada perlakuan tersebut didukung dengan nilai BEP paling rendah (680,00kg/ha) dan nilai B/C rasio tertinggi (1,92).

Tabel 10. Perbedaan penerimaan, pendapatan, B/C rasio, dan BEP bawang merah kering tidak berdaun pada perlakuan zeolit dan pupuk organik dengan dosis yang berbeda

No	Perlakuan	Penerimaan (Rupiah)	Pendapatan (Rupiah)	B/C Rasio	BEP	
					Rupiah	Unit (kg/ha)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Z0K0	121.755.925,93	43.735.925,93	0,56	26.214.171,32	1.048,57
2	Z0K1	118.010.601,85	36.240.601,85	0,44	29.355.504,86	1.174,22
3	Z0K2	171.075.787,04	85.555.787,04	1,00	21.043.440,96	841,74
4	Z0K3	152.117.777,78	62.847.777,78	0,70	24.388.343,75	975,53
5	Z1K0	132.254.629,63	52.734.629,63	0,66	24.516.330,20	980,65
6	Z1K1	152.746.157,41	69.476.157,41	0,83	22.496.813,14	899,87
7	Z1K2	167.475.648,15	80.455.648,15	0,92	21.736.993,01	869,48
8	Z1K3	203.565.509,26	112.795.509,26	1,24	19.574.311,01	782,97
9	Z2K0	154.790.092,59	73.770.092,59	0,91	21.656.512,84	866,26
<b>10</b>	<b>Z2K1</b>	<b>247.413.703,70</b>	<b>162.643.703,70</b>	<b>1,92</b>	<b>17.000.123,00</b>	<b>680,00</b>
11	Z2K2	200.863.703,70	112.343.703,70	1,27	19.384.692,37	775,39
12	Z2K3	206.757.314,81	114.487.314,81	1,24	19.615.309,10	784,61
13	Z3K0	192.424.814,81	108.404.814,81	1,29	19.177.786,05	767,11
14	Z3K1	195.159.450,87	107.389.450,87	1,22	19.615.748,24	784,63
15	Z3K2	193.847.175,93	102.327.175,93	1,12	20.346.571,95	813,86
16	Z3K3	194.017.314,81	98.747.314,81	1,04	21.022.701,83	840,91

Hasil perhitungan analisis usahatani pada bawang merah tidak berdaun menunjukkan bahwa petani akan mengalami kerugian pada perlakuan kontrol dan perlakuan Z0K1, Z0K3, Z1K0, Z1K1, Z1K2, serta Z2K0 (B/C rasio kurang dari 1), dimana kerugian tertinggi terjadi pada perlakuan Z0K1.

### **Kesimpulan**

1. Pemberian zeolit dan pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap seluruh variabel pengamatan.
2. Kombinasi perlakuan 4 ton zeolit/ha 5 ton pupuk kandang sapi/ha (Z2K1) mampu memberikan hasil tanaman bawang merah yang terbaik dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya dengan hasil bobot tanaman segar 21,37 ton/ha dan bobot tanaman kering 15,169 ton/ha; bobot umbi segar 15,015 ton/ha dan bobot umbi kering 14,138 ton/ha.
3. Kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi 5 ton/ha tanpa zeolit (Z0K1) memberikan hasil terendah dengan hasil bobot tanaman segar 9,823 ton/ha dan bobot tanaman kering 7,382 ton/ha; bobot umbi segar 7,083 ton/ha dan bobot umbi kering 6,743 ton/ha.
4. Kombinasi perlakuan 4 ton zeolit/ha dan 5 ton pupuk kandang sapi/ha (Z2K1) mampu memperkecil penyusutan bobot tanaman dan umbi basah menjadi kering dengan hasil penyusutan sebesar 29,11% untuk bobot tanaman dan 7,14 % untuk umbi tanaman. Penyusutan terbesar dihasilkan pada tanaman tanpa pemberian zeolit yaitu sebesar 30,54 % untuk bobot tanaman dan 8,53 % untuk bobot umbi.
5. Hasil analisis usahatani pada budidaya bawang merah kering berdaun pada perlakuan zeolit, pupuk kandang sapi, dan kombinasi perlakuannya dibandingkan dengan perlakuan kontrol menunjukkan bahwa biaya optimum terjadi pada perlakuan Z2K1 sebesar Rp 84.770.000,-. Artinya dengan pemberian zeolit sebesar 4 ton/ha zeolit dan pupuk kandang sapi 5 ton/ha akan menurunkan biaya usahatani sebesar Rp 6.750.000,- (dibandingkan dengan kontrol). Lebih lanjut penerimaan usahatani pada perlakuan Z2K1 sebesar Rp 420.416.370,40,- dengan pendapatan mencapai Rp 335.646.370,37,-. Hasil ini didukung dengan nilai BEP unit pada kombinasi perlakuan tersebut paling rendah yaitu sebesar 362,80kg/ha dan nilai B/C rasio tertinggi sebesar 3,96.
6. Hasil analisis usahatani pada budidaya bawang merah kering tidak berdaun menunjukkan bahwa penerimaan dan pendapatan tertinggi diperoleh pada kombinasi

perlakuan Z2K1 dengan besarnya penerimaan Rp 247.413.703,70,- dan pendapatan sebesar Rp 162.643.703,70,-. Hasil ini selaras dengan perhitungan pada bawang merah tidak berdaun, dimana kombinasi perlakuan Z2K1 yang juga memiliki hasil penerimaan dan pendapatan tertinggi. Tingginya pendapatan pada perlakuan tersebut juga didukung dengan nilai BEP yang paling rendah (680,00 kg/ha) dan nilai B/C rasio tertinggi (1,92). Hasil analisis juga menunjukkan bahwa petani akan mengalami kerugian pada perlakuan kontrol dan perlakuan Z0K1, Z0K3, Z1K0, Z1K1, Z1K2, serta Z2K0 (B/C rasio kurang dari 1), dimana kerugian tertinggi terjadi pada perlakuan Z0K1.

7. Perlu adanya dukungan dari pemerintah daerah atau instansi terkait (dinas pertanian / penyuluh pertanian) untuk mensosialisasikan hasil penelitian ini ke masyarakat petani
8. Perlu adanya percobaan lanjutan dilapangan pada beberapa lokasi yang memiliki produktivitas hasil yang rendah di beberapa lokasi/

## Penutup

Jurnal ini disusun untuk memenuhi kelengkapan dokumen “Penelitian Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah Pada Lahan Rendah Bahan Organik Dengan Perlakuan Zeolit Dan Pupuk Kandang Sapi” yang telah dilaksanakan atas dasar kerjasama antara Badan Perencanaan, Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah (Baperlitbangda) Kabupaten Brebes. Oleh karena itu, kami sampaikan banyak terima kasih kepada Kepala Baperlitbangda Kabupaten Brebes atas kerjasamanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jabri, M. 2011. Teknologi Uji Tanah untuk Penyusunan Rekomendasi Pemupukan Berimbang Tanaman Padi Sawah. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Kesuburan Tanah dan Biologi Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. ISBN: 978-602-8218-89- 4.
- Al-Jabri, M. dan M. Amin. 2016. Pengaruh pemberian zeolit dan pupuk kandang sapi terhadap bobot tanaman bawang umbi segar di Banjartama. Tidak dipublikasikan.
- Al-Jabri, M. dan Erwin Hidayatullah. 2016. Inovasi Teknologi Zeolit untuk Kesehatan Tanah, Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Tanaman Bawang Merah. Makalah disajikan pada Lomba Kreativitas dan Inovasi Teknologi di Baperlitbangda pada Agustus 2017.
- Amin, M. dan M. Al-Jabri. 2017. Pengaruh Pemberian Zeolit dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Kabupaten Brebes. Prosiding Implementasi Penelitian pada Pengabdian Menuju Masyarakat Mandiri Berkemajuan, Semarang 25 Februari 2017. Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Anonimous. 2004. Laporan Studi Agroecological Zone. Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) dalam Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPEDA) Kabupaten Brebes.
- Astiana. 2004. Pemanfaatan Zeolit di Bidang Pertanian. Jurnal Zeolit Indonesia. Vol. 3. No. 1. Mei 2004. ISSN: 1411-6723
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Brebes. 2011. Standar Operasional Prosedur (SOP) Budidaya Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). Kabupaten Brebes. Propinsi Jawa Tengah.
- Dixon, J. B., and S. B. Weed. 1989. Minerals in Soil Environments. Second Edition. Soil Science Society of America. Madison. Wisconsin. USA. 1243 p.
- Gaol, S., Hamidah, Gantar. 2014. Pemberian Zeolit dan Pupuk Kalium untuk Meningkatkan Ketersediaan Hara K dan Pertumbuhan Kedelai di Entisol. *Jurnal Agroteknologi*. 2 (3) : 1151-1159.
- Hartati, W. dan L, Widowati. 2006. Pupuk kandang; *In* Simanungkalit et al. (Editor); Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. 313 p. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Harwood, R. R. 1990. A History of Sustainable Agriculture. *In*: Erward. C. A. et al. Sustainable Agricultural System. p. 3 – 19. Soil and Water Conservation Society. 7515 Northeast Ankeny Road. Ankeny. Iowa 50021.
- Jackson, W. 1980. New Roots for Agriculture. Friends of the Earth. San Fransisco, California.
- Mayun, I. A. 2007. Efek Mulsa Jerami dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Daerah Pesisir. *Agrotrop*, 26 (1): 33-40. ISSN. 02158620.
- Power, J. F., dan R. I. Papendick. 1985. Sumber-sumber organik hara. Dalam Teknologi dan Penggunaan Pupuk. Edisi Ketiga. Penerjemah D. H. Goenadi. Gadjah Mada University Press.
- Rodale, R. R. 1983. Breaking New Ground: The Search for Sustainable Agriculture. *The Futurist* 1 (1): 15-20.
- Suhartono dan Dharminto. 2010. Keracunan Pestisida dan Hipotiroidisme pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Vol.4, No. 5.
- Suntoro, W.A. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. *Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Unoversitas Sebelas Maret*. UNS.