

**PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT DAN BATUAN FOSFAT ALAM
TERHADAP KETERSEDIAAN P LATOSOL DAN SERAPANNYA
OLEH JAGUNG**

***THE EFFECT OF ZEOLITE, AND ROCK PHOSPHATE ON THE P-
AVAILABILITY OF LATOSOL AND P-UPTAKE OF CORN***

Didi Irwanto ¹⁾, Didi Saidi ^{2)}, dan Lelanti Peniwiratri ²⁾*

¹⁾Prodi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

²⁾Prodi Ilmu Tanah, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

^{*}Corresponding author E-mail: didi.saidi@upnyk.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of Zeolite and Natural Phosphate Rock on the availability of P Latosol and its absorption by Corn (*Zea Mays L*). The research was conducted in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. The research design used a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern. The first factor is the dose of zeolite Z0:0 ton/ha, Z1:1 ton/ha, the second factor is rock phosphate dose P0:0 ton/Ha, P1:0,4 ton/Ha, and P2: 0,8 ton/Ha so that the combination of treatments resulted in 9 kinds of combinations with 3 replications to obtain 27 experimental pots. The initial and final parameters of soil analysis included P-available and total P in latosol, P-tissue, pH of latosol H₂O, CEC of latosol, P₂O₅ content in rock phosphate, height analysis, and plant dry weight. Determination of the effect of treatment on parameters used ANOVA (Analysis of variance) level 5%, while to compare between treatments used Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the application of zeolite and natural phosphate rock had a significant effect on P-available, wet weight of corn plants, dry weight of corn plants, and P uptake of corn plants, but these two treatments had no significant effect on pH H₂O, Latosol KPK, plant height. maize and P maize tissue plants

Keywords: *zeolite, rock phosphate, corn, uptake*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian Zeolit dan Batuan Fosfat Alam terhadap ketersediaan P Latosol dan serapannya oleh Jagung (*Zea Mays L*). Penelitian dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama dosis zeolit adalah Z0:0 ton/ha, Z1:1 ton/ha, faktor kedua dosis fosfat batuan P0:0 ton/Ha, P1 :0,4 ton/Ha, dan P2 : 0,8 ton /Ha sehingga kombinasi perlakuan menghasilkan 9 macam kombinasi dengan 3 ulangan akan diperoleh 27 pot percobaan. Parameter awal dan akhir analisis tanah meliputi P-tersedia dan P total pada latosol, P-jaringan, pH H₂O latosol, KTK latosol, kandungan P₂O₅ dalam batuan fosfat, analisis tinggi, dan berat kering tanaman. Penentuan pengaruh perlakuan terhadap parameter digunakan ANOVA (Analisis of varians) taraf 5%, sedangkan untuk membandingkan antar perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian zeolit dan batuan fosfat alam berpengaruh nyata terhadap P-tersedia, berat basah tanaman jagung, berat kering tanaman jagung,

dan serapan P tanaman jagung, akan tetapi kedua perlakuan ini tidak berpengaruh nyata terhadap pH H₂O, KPK Latosol, tinggi tanaman jagung dan P tanaman jaringan jagung.

Kata kunci: zeolite, batuan fosfat, jagung, serapan

PENDAHULUAN

Latosol yang penyebarannya cukup luas di Indonesia berpotensi sebagai media tanam jagung tetapi memiliki beberapa kendala diantaranya pH rendah (masam), kejenuhan basa (KB) dan KPK rendah. Selain itu tingginya kejenuhan Al dan Fe dapat menyebabkan tanaman keracunan, Al dan Fe dapat mengikat P Latosol sehingga P tidak tersedia bagi tanaman (Adiningsih, 2004). Untuk meningkatkan potensi Latosol sebagai media tanam jagung terlebih dahulu harus dapat diatasi permasalahan yang ada pada Latosol seperti meningkatkan jumlah P dan ketersediaannya, meningkatkan KPK, kejenuhan basa, dan pH Latosol.

Jagung sebagai tanaman pangan yang memiliki nilai agronomis tinggi banyak diusahakan petani. Tingkat kebutuhan jagung semakin meningkat setiap tahunnya, karena selain untuk kebutuhan pangan, jagung juga dibutuhkan untuk kebutuhan industri seperti pakan ternak, makanan, farmasi, dextrin dan lain-lain (Warisno, 1998). Menurut Badan Pusat Statistik 2014, Produksi jagung manis di Indonesia pada tahun 2013 mengalami penurunan dibandingkan dengan produksi jagung manis pada tahun 2012. Produksi jagung manis pada tahun 2013 adalah 18.506.287 ton sedangkan pada tahun 2012 adalah 19.377.030 ton dari data tersebut kebutuhan jagung Indonesia belum terpenuhi.

Unsur P sangat diperlukan oleh tanaman dalam jumlah banyak karena unsur P bagi tanaman sangat penting untuk pembentukan adenosin triphosphate (ATP) yang secara langsung berperan dalam penyimpanan dan transfer energi pada saat proses metabolisme tanaman (Dobermann dan Fairhurst, 2000). Peran penting fosfat ini dapat terlihat jika terjadi defisiensi fosfat yang berdampak pada penyediaan energi, proses metabolisme yang memerlukan energi, terhambatnya pertumbuhan dengan memperhatikan ratio berat kering tunas atau akar rendah juga terhambatnya pertumbuhan tunas baru, berpengaruh pula pada kualitas buah, kualitas biji dan hasil yang rendah.

Unsur P bagi jagung berperan penting bagi perkembangan akar, daun, pembungaan dan pemasakan buah, di dalam jaringan tanaman P bersifat mobile sehingga gejala defisiensi P ditunjukkan pertama kali oleh daun tua (Barker dan Pilbeam, 2007). Pertumbuhan jagung akan lebih optimum apabila diberikan pupuk P. Kebutuhan pupuk P agar pertumbuhan jagung optimum dapat diberi dengan dosis 60-120 kg/ha (Subandi dan Manwan, 1990). Syarat tumbuh jagung pada media tanah ialah pH 5,6 - 7,5 kebutuhan air mencukupi, kandungan unsur hara N, P, K tinggi, selain itu juga kandungan bahan organik tinggi (Budiman, 2009).

Kandungan P pada batuan fosfat alam cukup tinggi sehingga dapat memenuhi P Latosol, selain itu batuan fosfat alam efektif digunakan secara langsung di tanah masam seperti Latosol, karena larutan asam pada Latosol dapat melarutkan batuan fosfat alam menjadi P₂O₅ (Sanches, 1976).

Peningkatan KPK, kejenuhan basa (KB) dan pH dapat digunakan zeolit, karena zeolit memiliki muatan negatif tinggi sehingga dapat mengubah muatan tanah Latosol positif yang didominasi oksidasi Al dan Fe menjadi muatan negatif sehingga dapat meningkatkan pertukaran kation (KPK) dan juga dapat meningkatkan pH karena ion H⁺

diikat zeolit sehingga larutan tanah dipenuhi ion OH^- menjadikan pH Latosol naik, selain itu zeolit mengandung logam-logam alkali dan alkali tanah seperti Na, Ca, Mg dan K yang bersifat basa sehingga dapat meningkatkan kejenuhan basa (KB) yang tercuci pada Latosol.

Penambahan batuan fosfat alam dan mineral zeolit diharapkan dapat mengurangi kendala pada Latosol sehingga dapat meningkatkan ketersediaan P Latosol dan serapan P oleh jagung.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah Latosol dan zeolite dengan ukuran 200 mesh asal Patuk, Gunung Kidul, Yogyakarta, batuan fosfat alam berasal Pati, Jawa Tengah, benih jagung hibrida, dan pupuk basal. Bahan seperti Latosol, zeolite, dan batuan fosfat alam dilakukan analisi awal seperti pH H_2O dan KCl, KPK, P-tersedia.

Penelitian dilakukan dengan sistem pot menggunakan pola faktorial terdiri dari dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama takaran zeolit yaitu: Z0: 0 ton/ha, Z1: 1 ton/ha setara 2,4 g/pot, Z2: 2 ton/ha setara 4,81 g/pot. Faktor kedua takaran fosfat alam yaitu: P0: 0 ton/ha, P1: 0,4 ton/ha setara 0,96 g/pot, P2: 0,8 ton/ha setara 1,92 g/pot. Diperoleh 9 kombinasi perlakuan, tiap perlakuan diulang 3 kali sehingga jumlah pot ada 27 buah

Perlakuan dilakukan dengan mencampurkan Latosol setara 7 kg kering angin, zeolit dan fosfat masing-masing sesuai perlakuan. Selanjutnya dicampur merata untuk diisikan kedalam 27 pot. Setelah tercampur merata antara tanah, zeolit dan fosfat alam (sesuai perlakuan) kemudian diberi air sehingga tercapai kondisi kapasitas lapang dan diinkubasi selama 7 hari agar terjadi reaksi antara latosol, zeolit dan fosfat alam. Lugas tanah tetap dipertahankan dalam kondisi lapangan yaitu dengan cara menimbang air dan pot. Penimbangan pot-pot percobaan dilakukan setiap hari. Selisih berat pot dan isinya pada waktu penimbangan dengan berat semula merupakan berat air yang harus ditambahkan. Penanaman jagung dilakukan pada tanah-tanah dalam pot yang telah diinkubasi selama 7 hari yang sudah dalam kondisi kapasitas lapang (sesuai perlakuan). Dalam setiap pot ditanami 3 benih jagung varietas hibrida. Pada umur 7 hari setelah tanam dilakukan penjarangan dengan menyisahkan 1 tanaman yang terbaik pertumbuhannya tiap pot. Tanaman dipelihara sampai mencapai fase vegetatif maksimum. Setelah fase vegetatif maksimum tercapai ditandai dengan munculnya bunga jantan, tanaman jagung dipanen. Kemudian melakukan analisis berdasarkan parameter yang telah ditentukan seperti pH H_2O , KPK, P-tersedia pada Latosol, berat basah, berat kering, dan kadar P-jaringan pada jagung (Afany, 2015).

Pengaruh perlakuan terhadap parameter penelitian diketahui dengan menggunakan sidik ragam (Analisis of varians) dengan beda nyata 5 %, sedangkan untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan digunakan uji berganda Duncan's Multiple Range Test (DMRT) 5 % (Gomez dan Gomez, 1995)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan

Hasil analisis tanah sebelum perlakuan disajikan dalam Tabel 1. Dari hasil analisis didapatkan nilai pH H_2O 5,59 dengan harkat agak masam dikarenakan tanah ini rendah

muatan negatifnya sehingga kation H^+ mendominasi larutan tanah sehingga menyebabkan tanah menjadi agak masam, nilai pH KCl 4,6 lebih rendah dari pH H_2O dikarenakan kation K^+ mendesak kation H^+ sehingga larutan tanah menjadi masam. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) bahwa tanaman dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 6-6,5 karena merupakan kisaran ideal untuk pertumbuhan tanaman, sedangkan P-tersedia latosol 4 ppm dengan harkat sangat rendah dikarenakan P-latosol diikat oleh sesquioxida Al dan Fe, rendahnya kadar P dalam tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman di karenakan P merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman dalam fisiologi hidupnya. KPK tanah 12,04 memiliki harkat rendah dikarenakan tanah ini sudah mengalami pelapukan lanjut sehingga terjadi pencucian kation basa. Kadar P_2O_5 batuan fosfat alam diperoleh hasil 4,14, sedangkan nilai KPK zeolit 22,81

Tabel 1. Analisis Latosol, batuan fosfat alam dan zeolit Sebelum Perlakuan

No.	Macam Analisis	Hasil Analisis	Harkat (LPT,1983)
Latosol			
1.	pH H_2O	5,59	Agak masam
2.	pH KCl	4.6	Masam
3.	P-Tersedia Tanah (ppm)	4	Sangat rendah
4.	KPK Tanah (cmol+)/kg)	12,04	Rendah
Batuan fosfat alam			
	P_2O_5 Fosfat alam(ppm)	4,17	-
zeolit			
	KPK Zeolit (cmol+)/kg)	22,81	-

Hasil Analisis Setelah Perlakuan

pH H_2O

Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam tidak berpengaruh nyata terhadap pH H_2O latosol, dan tidak terjadi interaksi antara dua perlakuan tersebut ini berarti perlakuan zeolit maupun batuan fosfat alam tidak berperan di dalam menaikkan pH H_2O

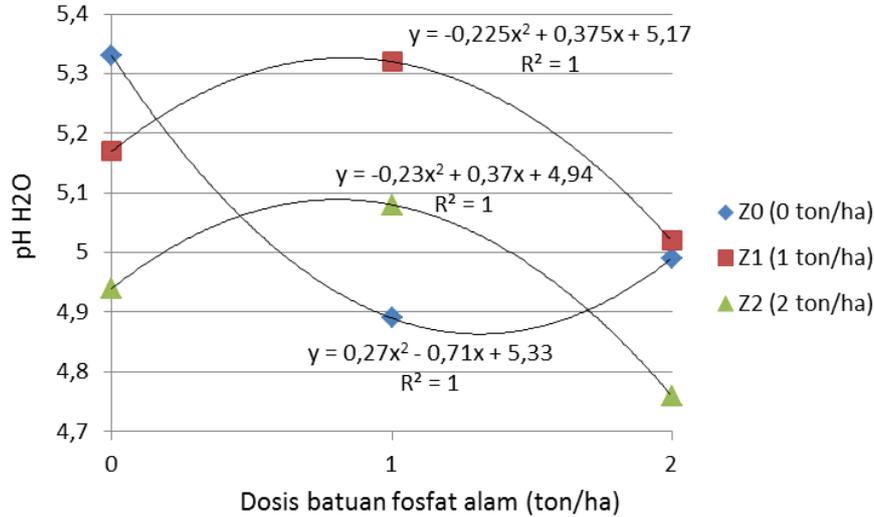
Tabel 2. Pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap parameter pH H_2O

Z/P	P0 (0 ton/ha)	P1 (0,4 ton/ha)	P2 (0,8 ton/ha)	rata-rata
Z0 (0 ton/ha)	5.33	4.89	4.99	5.07 a
Z1 (1 ton/ha)	5.17	5.32	5.02	5.17 a
Z2 (2 ton/ha)	4.94	5.08	4.76	4.93 a
rata-rata	5.15 p	5.10 p	4.92 p	(-)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata. Tanda (-) menandakan tidak ada interaksi antar perlakuan

Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap pH H_2O akan tetapi memperlihatkan kecenderungan penurunan pH H_2O jika dosis zeolit ditambahkan Z2 (2 ton/ha), hal yang sama pula terjadi pada pemberian batuan fosfat alam P2 (0,8 ton/ha).

Pemberian batuan fosfat alam dengan zeolit menunjukkan ada penurunan (Gambar 1), semakin besar pemberian dosis zeolit maka semakin menurunkan nilai pH H₂O, sedangkan pada perlakuan batuan fosfat tanpa zeolit mengalami kenaikan, akan tetapi kenaikan yang terjadi dimulai pada pemberian dosis batuan fosfat alam P2 (0,8 ton/ha) tetapi kenaikan ini tidak mencapai nilai tertinggi dari kontrol (tanpa batuan fosfat dan zeolit) kemungkinan semakin ditambahkan dosis batuan fosfat alam dapat meningkatkan pH H₂O



Gambar 1. Grafik pengaruh pemberian zeolit dan batuan fosfat alam terhadap pH H₂O

Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) Latosol

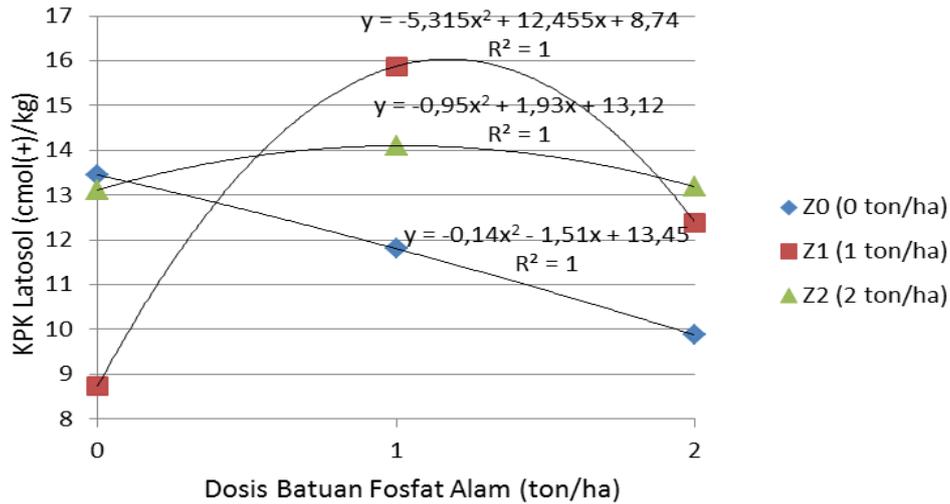
Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam tidak ada pengaruh beda nyata terhadap KPK Latosol, dan tidak terjadi interaksi antara dua perlakuan tersebut ini berarti bahwa perlakuan zeolit maupun batuan fosfat alam tidak berpengaruh dalam menaikkan KPK Latosol.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap parameter KPK Latosol (cmol(+)/kg)

Z/P	P0 (0 ton/ha)	P1 (0,4 ton/ha)	P2 (0,8 ton/ha)	rata-rata
Z0 (0 ton/ha)	13.45	11.80	9.87	11.71 a
Z1 (1 ton/ha)	8.74	15.88	12.39	12.34 a
Z2 (2 ton/ha)	13.12	14.10	13.18	13.47 a
rata-rata	11.77 p	13.93 p	11.81 p	(-)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata. Tanda (-) menandakan tidak ada interaksi antar perlakuan

Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap KPK Latosol akan tetapi pemberian dosis batuan fosfat alam meningkat pada dosis P1 (0,4 ton/ha) akan tetapi terjadi penurunan pada dosis P2 (0,8 ton/ha) sedangkan pada pemberian zeolit seiring dengan penambahan dosis zeolit terjadi peningkatan KPK Latosol.



Gambar 3. Grafik pengaruh pemberian zeolit dan batuan fosfat alam terhadap KPK Latosol

Pemberian batuan fosfat alam dengan penambahan zeolit mau tanpa pemberian zeolit dapat menurunkan KPK Latosol (Gambar 3), akan tetapi pada pemberian batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z2 (2 ton/ha) hasilnya lebih baik dibandingkan dengan pemberian dosis zeolit Z1 (1 ton/ha), dibandingkan Z0 (tanpa zeolit).

P-tersedia Latosol

Perlakuan zeolit tidak ada pengaruh beda nyata terhadap P-tersedia Latosol, sedangkan pada perlakuan batuan fosfat alam ada pengaruh beda nyata terhadap ketersediaan P-Latosol, dan ada terjadi interaksi antara kedua perlakuan tersebut, hal ini berarti bahwa perlakuan zeolit maupun batuan fosfat alam berperan di dalam menaikkan P-tersedia Latosol.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap parameter P-tersedia Latosol (ppm)

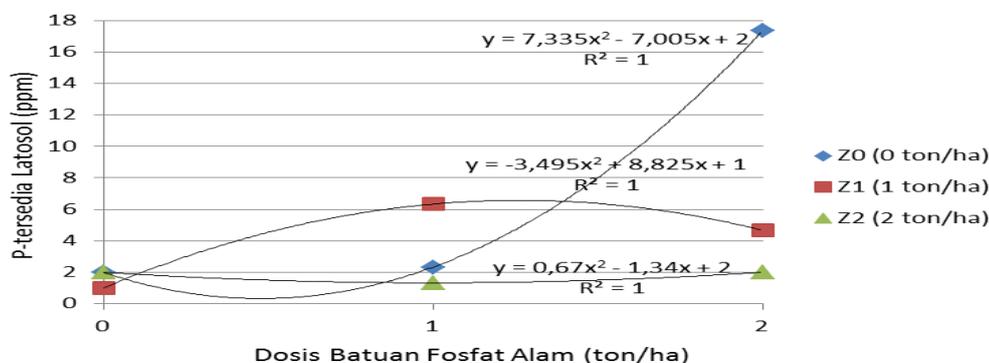
Z/P	P0 (0 ton/ha)	P1 (0,4 ton/ha)	P2 (0,8 ton/ha)	rata-rata
Z0 (0 ton/ha)	2.00 a p	2.33 a P	17.33 b q	7.22
Z1 (1 ton/ha)	1.00 a p	6.33 a P	4.67 a p	4.00
Z2 (2 ton/ha)	2.00 a p	1.33 a P	2.00 a p	1.78
rata-rata	1.67	3.33	8.00	(+)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata.

Tanda (+) menandakan ada interaksi antar perlakuan

Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam menunjukkan ada pengaruh beda nyata terhadap P-tersedia Latosol, akan tetapi nilai tertinggi dihasilkan pada perlakuan Z0P2 (tanpa zeolit, dengan dosis batuan fosfat alam 0,8 ton/ha) dengan nilai 17,33 sedangkan pada perlakuan dosis batuan fosfat alam dan zeolit yang lainnya tidak ada pengaruh beda nyata. Interaksi pada perlakuan berbagai macam dosis zeolit dan berbagai macam dosis

batuan fosfat alam yang berpengaruh nyata terhadap P-tersedia hanya terjadi pada perlakuan dengan dosis zeolit Z0 (tanpa zeolit) dengan berbagai macam dosis batuan fosfat alam dengan nilai tertinggi pada perlakuan Z0P2 (tanpa zeolit, dengan dosis batuan fosfat alam 0,8 ton/ha) dan pada perlakuan dosis batuan fosfat alam P2 (0,8 ton/ha) dengan berbagai macam dosis zeolit dengan nilai tertinggi pada perlakuan P2Z0 (dengan dosis batuan fosfat alam 0,8 ton/ha, tanpa zeolit). Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara kedua perlakuan ini tidak pengaruh nyata terhadap ketersediaan P-Latosol dan pemberian zeolit pada Latosol juga tidak berpengaruh pada ketersediaan P-Latosol.



Gambar 4. Grafik pengaruh pemberian zeolit dan batuan fosfat alam terhadap P-tersedia Latosol

Pemberian batuan fosfat alam tanpa Zeolit dan pemberian batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z2 (2 ton/ha) meningkatkan P-tersedia Latosol (Gambar 4) , sedangkan pemberian batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z1 (1 ton/ha) terjadi penurunan P-tersedia Latosol. Kenaikan tertinggi dari pemberian batuan fosfat alam ialah pada perlakuan tanpa zeolit.

Tinggi Jagung

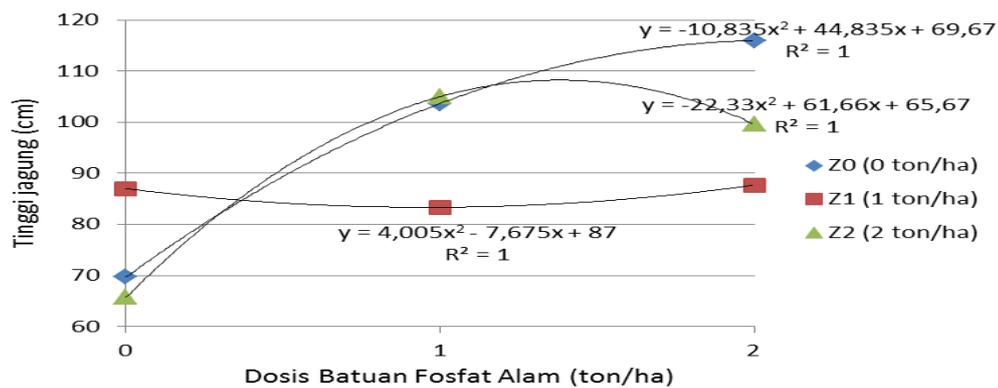
Hasil sidik ragam tinggi jagung, menunjukkan bahwa perlakuan zeolit tidak ada pengaruh beda nyata terhadap tinggi jagung, sedangkan batuan fosfat alam ada pengaruh beda nyata terhadap tinggi jagung, dan tidak terjadi interaksi antara dua perlakuan tersebut ini berarti bahwa perlakuan zeolit maupun batuan fosfat alam tidak berperan di dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi jagung.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap parameter tinggi jagung (cm)

Z/P	P0 (0 ton/ha)	P1 (0,4 ton/ha)	P2 (0,8 ton/ha)	rata-rata
Z0 (0 ton/ha)	69.67	103.67	116.00	96.44 a
Z1 (1 ton/ha)	87.00	83.33	87.67	86.00 a
Z2 (2 ton/ha)	65.67	105.00	99.67	90.11 a
rata-rata	74.11 p	97.33 pq	101.11 q	(-)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata. Tanda (-) menandakan tidak ada interaksi antar perlakuan

Perlakuan batuan fosfat alam berpengaruh beda nyata terhadap tinggi jagung, sedangkan perlakuan zeolit tidak berbeda nyata. Perlakuan batuan fosfat alam P1 (0,4 ton/ha), sedikit berbeda nyata dengan P0 (kontrol) dan P2 (0,8 ton/ha) sedangkan dosis P2 (0,8 ton/ha) berbeda nyata dengan P0 (kontrol) sehingga dipilih perlakuan yang terbaik adalah perlakuan pemberian dosis fosfat alam P1 (0,4 ton/ha) karena memberikan hasil yang sama dengan dosis P2 (0,8 ton/ha). Selain hal tersebut di atas, penggunaan dosis batuan fosfat alam juga lebih efisien sehingga tidak merugikan petani. Pada perlakuan zeolit tidak ada beda nyata terhadap tinggi tanaman dikarenakan tidak ada pemberian unsur P pada Latosol, sehingga pertumbuhan jagung tidak maksimal, tidak seperti halnya pada perlakuan batuan fosfat alam yang dapat menyuplai P di Latosol, sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan jagung, dapat dilihat tabel diatas semakin tinggi dosis yang diberikan semakin tinggi pula hasil tinggi jagung.



Gambar 5. Grafik pengaruh pemberian zeolit dan batuan fosfat alam terhadap Tinggi jagung

Pemberian batuan fosfat dengan dosis zeolit Z1 (1 ton/ha) mengalami kenaikan (Gambar 5), akan tetapi kenaikan pada dosis ini nilainya tidak setinggi dengan pemberian batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z2 (2 ton/ha) dan Z0 (tanpa zeolit) yang mengalami penurunan.

Berat Basah Jagung

Hasil sidik ragam berat basah jagung, menunjukkan bahwa baik perlakuan zeolit dan fosfat alam ada beda nyata terhadap berat basah jagung, dan ada terjadi interaksi antara dua perlakuan tersebut ini berarti bahwa perlakuan zeolit maupun fosfat alam berperan di dalam meningkatkan berat basah jagung.

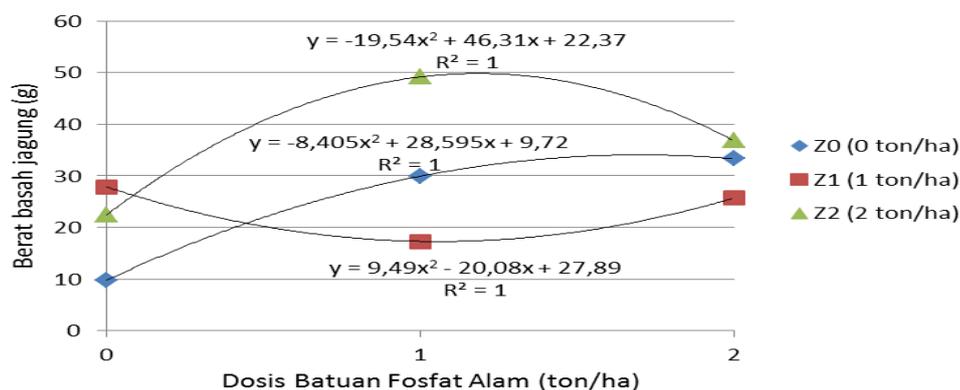
Pemberian berbagai dosis batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z1 (1 ton/ha) dan P0Z2 tidak ada beda nyata, tetap sedikit berbeda nyata dengan P0Z0 (kontrol), P1Z0, P2Z0 dan P2Z2. P2Z0 dan P2Z2 tidak ada beda nyata, tetapi berbeda nyata dengan P0Z0 (kontrol), sedikit berbeda dengan P1Z2. P1Z2 sangat berbeda nyata dengan P0Z0 (kontrol). Sehingga perlakuan terbaik yang dipilih adalah P1Z0 (0,4 ton/ha, tanpa zeolit) hal ini karena, dengan perlakuan P1Z0, memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2Z0, P2Z2, dan P1Z2.

Interaksi antar perlakuan berbagai macam dosis batuan fosfat alam dengan berbagai macam dosis zeolit tidak menunjukkan beda nyata, sedangkan interaksi yang terjadi pada dosis zeolit dengan berbagai macam dosis batuan fosfat alam menunjukkan adanya beda nyata pada dosis zeolit Z0 dan Z2. Pada interaksi dosis zeolit Z1 dengan berbagai macam dosis batuan fosfat alam menunjukkan hasil yang tidak beda nyata.

Tabel 7. Pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap parameter berat basah jagung (gram)

Z/P	P0 (0 ton/ha)	P1 (0,4 ton/ha)	P2 (0,8 ton/ha)	rata-rata
Z0 (0 ton/ha)	9.72 a p	29.91 abc pq	33.29 bc pq	24.31
Z1 (1 ton/ha)	27.89 ab p	17.30 ab p	25.69 ab p	23.63
Z2 (2 ton/ha)	22.37 ab pq	49.14 c p	36.83 bc p	36.11
rata-rata	19.99	32.12	31.94	(+)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata. Tanda (+) menandakan ada interaksi antar perlakuan



Gambar 6. Grafik pengaruh pemberian zeolit dan batuan fosfat alam terhadap berat basa jagung

Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap berat basa jagung, menunjukkan pemberian batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z1 (1 ton/ha) adanya kenaikan (Gambar 6) , dikarenakan dengan pemberian batuan fosfat alam dengan zeolit dapat meningkatkan P di Latosol selain itu dapat melepaskan ikatan P oleh Al dan Fe sedangkan pada perlakuan batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z2 (2 ton/ha) dan tanpa zeolit terjadi penurunan, hal ini disebabkan dengan ditambahkan dosis zeolit akan muda mengalami pencucian P dikarenakan zeolit yang memiliki muatan negatif tidak dapat mengikat P sehingga tidak dapat menyediakan P untuk diserap jagung dan meningkatkan berat basah jagung.

Berat Kering Jagung

Hasil sidik ragam berat kering jagung, menunjukkan bahwa baik perlakuan zeolit dan fosfat alam ada beda nyata terhadap berat kering jagung, dan ada terjadi interaksi antara dua perlakuan tersebut ini berarti bahwa perlakuan zeolit maupun fosfat alam berperan di dalam meningkatkan hasil fotosintat jagung.

Pemberian berbagi dosis batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z1 (1 ton/ha) dan P0Z2 tidak ada beda nyata, tetap sedikit berbeda nyata dengan P0Z0 (kontrol), P1Z0, P2Z0 dan P2Z2. P2Z0 dan P2Z2 tidak ada beda nyata, tetapi berbeda nyata dengan P0Z0 (kontrol), sedikit berbeda dengan P1Z2. P1Z2 sangat berbeda nyata dengan P0Z0

(kontrol). Sehingga perlakuan terbaik yang dipilih adalah P1Z0 (0,4 ton/ha, tanpa zeolit) hal ini karena, dengan perlakuan P1Z0, memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2Z0, P2Z2, dan P1Z2.

Tabel 8. Pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap parameter berat kering jagung (gram)

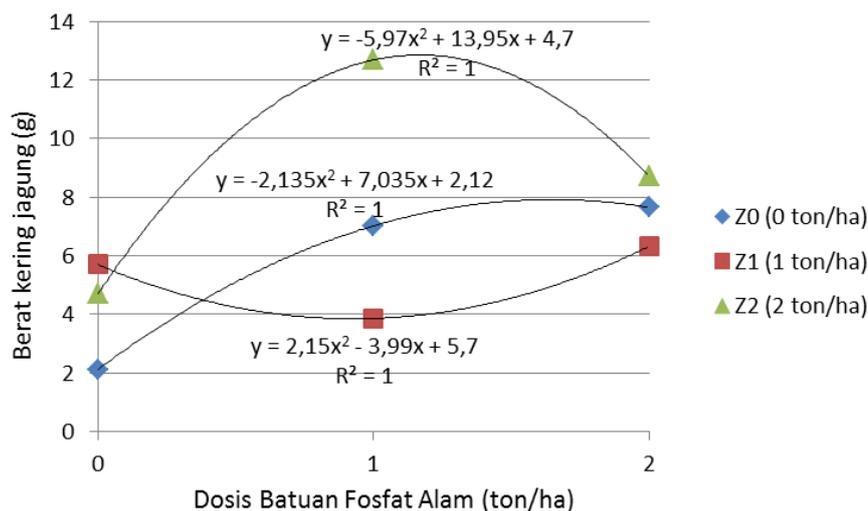
Z/P	P0 (0 ton/ha)	P1 (0,4 ton/ha)	P2 (0,8 ton/ha)	rata-rata
Z0 (0 ton/ha)	2.12 a p	7.02 abc pq	7.65 bc pq	5.59
Z1 (1 ton/ha)	5.70 ab p	3.86 ab p	6.32 ab p	5.29
Z2 (2 ton/ha)	4.70 ab p	12.68 c q	8.72 bc p	8.70
rata-rata	4.17	7.85	7.56	(+)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata. Tanda (+) menandakan ada interaksi antar perlakuan

Pemberian berbagi dosis batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z1 (1 ton/ha) dan P0Z2 tidak ada beda nyata, tetap sedikit berbeda nyata dengan P0Z0 (kontrol), P1Z0, P2Z0 dan P2Z2. P2Z0 dan P2Z2 tidak ada beda nyata, tetapi berbeda nyata dengan P0Z0 (kontrol), sedikit berbeda dengan P1Z2. P1Z2 sangat berbeda nyata dengan P0Z0 (kontrol). Sehingga perlakuan terbaik yang dipilih adalah P1Z0 (0,4 ton/ha, tanpa zeolit) hal ini karena, dengan perlakuan P1Z0, memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2Z0, P2Z2, dan P1Z2.

Interaksi yang terjadi pada dosis batuan fosfat alam dengan berbagai macam dosis zeolit menunjukkan adanya tidak beda nyata pada dosis zeolit P0 dan P2, sedangkan interaksi dosis batuan fosfat alam P1 dengan berbagai macam dosis zeolit menunjukkan adanya hasil yang beda nyata. Interaksi yang terjadi antar perlakuan dosis zeolit dengan berbagai macam dosis batuan fosfat alam yang menunjukkan hasil tidak beda nyata adalah Z0 dan Z1, sedangkan interaksi dosis zeolit Z2 dengan berbagai macam dosis batuan fosfat alam menunjukkan ada beda nyata.

Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap berat kering jagung, menunjukan pemberian batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z1 (1 ton/ha) adanya kenaikan (Gambar 7), dikarenakan dengan pemberian batuan fosfat alam dengan zeolit dapat meningkatkan P di Latosol selain itu dapat melepaskan ikatan P oleh Al dan Fe sedangkan pada perlakuan batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z2 (2 ton/ha) dan tanpa zeolit terjadi penurunan, hal ini disebabkan dengan ditambahkan dosis zeolit akan muda mengalami pencucian P dikarenakan zeolit yang memiliki muatan negatif tidak dapat mengikat P sehingga tidak dapat menyediakan P untuk diserap jagung dan meningkatkan berat kering jagung.



Gambar 7. Grafik pengaruh pemberian zeolit dan batuan fosfat alam terhadap berat kering jagung

P-Jaringan Jagung

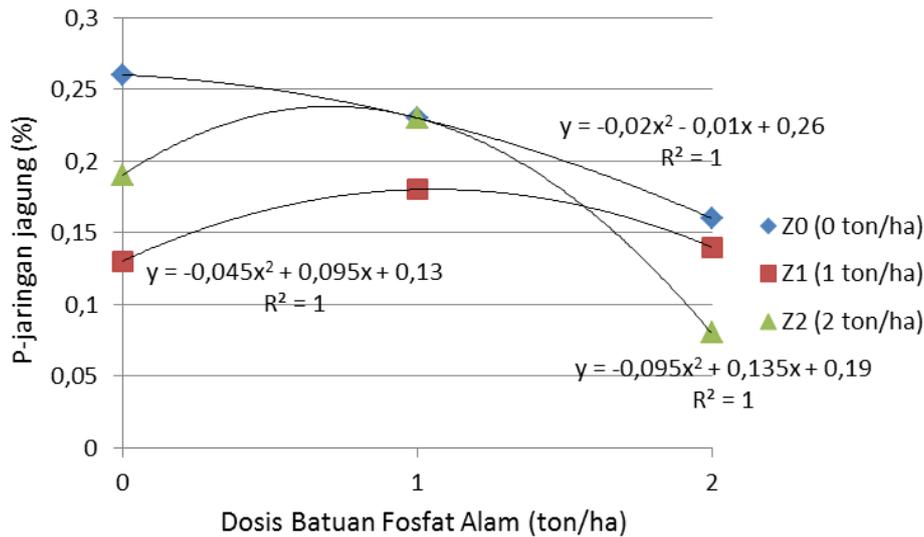
Hasil sidik ragam P-jaringan jagung, menunjukkan bahwa baik perlakuan zeolit dan fosfat alam tidak ada beda nyata terhadap P-jaringan jagung, dan tidak terjadi interaksi antara dua perlakuan tersebut ini berarti bahwa perlakuan zeolit maupun fosfat alam tidak berperan di dalam meningkatkan P-jaringan jagung. Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam menunjukkan menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap P-jaringan jagung, hal ini dipengaruhi fisiologi dari jagung dimana serapan P oleh jagung sudah mencapai batas serapan, selain itu jagung ini termasuk jenis genetik yang seragam.

Tabel 9. Pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap parameter P-jaringan jagung (%)

Z/P	P0 (0 ton/ha)	P1 (0,4 ton/ha)	P2 (0,8 ton/ha)	rata-rata
Z0 (0 ton/ha)	0.26	0.23	0.16	0.22 a
Z1 (1 ton/ha)	0.13	0.18	0.14	0.15 a
Z2 (2 ton/ha)	0.19	0.23	0.08	0.17 a
rata-rata	0.20 p	0.21 p	0.13 p	(-)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata. Tanda (-) menandakan tidak ada interaksi antar perlakuan

Berdasar grafik pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap berat basa jagung (gambar 8), menunjukkan adanya penurunan hal ini disebabkan dengan ditambahkan dosis zeolit akan muda mengalami pencucian P dikarenakan zeolit yang memiliki muatan negatif tidak dapat mengikat P sehingga tidak dapat menyediakan P untuk diserap jagung dan meningkatkan P-jaringan jagung.



Gambar 8. Grafik pengaruh pemberian zeolit dan batuan fosfat alam terhadap P-jaringan jagung

Serapan P-Jagung

Hasil sidik ragam serapan P-jagung, menunjukkan bahwa baik perlakuan zeolit dan fosfat alam ada beda nyata terhadap serapan P-jagung, dan ada terjadi interaksi antara dua perlakuan tersebut ini berarti bahwa perlakuan zeolit maupun fosfat alam berperan di dalam menaikkan serapan P jagung. Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam menunjukkan ada pengaruh beda nyata terhadap serapan P-jagung, akan tetapi nilai tertinggi dihasilkan pada perlakuan Z2P1 (dosis zeolit 2 ton/ha, dengan dosis batuan fosfat alam 0,4 ton/ha) sedangkan pada perlakuan dosis batuan fosfat alam dan zeolit yang lainnya tidak ada pengaruh beda nyata.

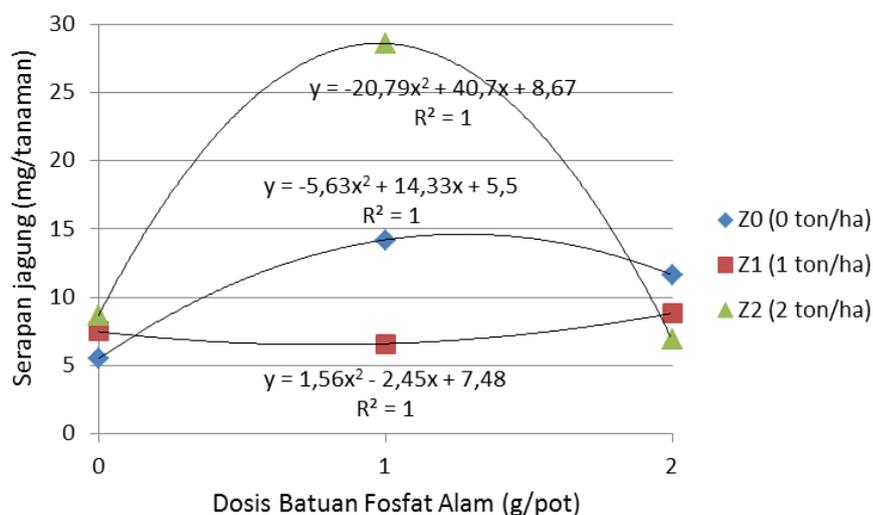
Tabel 10. Pengaruh perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam terhadap parameter serapan P-jagung (mg/tanaman)

Z/P	P0 (0 ton/ha)	P1 (0,4 ton/ha)	P2 (0,8 ton/ha)	rata-rata
Z0 (0 ton/ha)	5.50 a p	14.20 a pq	11.64 a p	10.45
Z1 (1 ton/ha)	7.48 a p	6.59 a p	8.82 a p	7.63
Z2 (2 ton/ha)	8.67 a p	28.58 b q	6.91 a p	14.72
rata-rata	7.21	16.46	9.12	(+)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata. Tanda (+) menandakan ada interaksi antar perlakuan

Interaksi yang terjadi pada dosis batuan fosfat alam dengan berbagai macam dosis zeolit menunjukkan adanya tidak beda nyata pada dosis zeolit P0 dan P2, sedangkan interaksi dosis batuan fosfat alam P1 dengan berbagai macam dosis zeolit menunjukkan adanya hasil yang beda nyata. Interaksi yang terjadi antar perlakuan dosis zeolit dengan berbagai macam dosis batuan fosfat alam yang menunjukkan hasil tidak beda nyata adalah

Z0 dan Z1, sedangkan interaksi dosis zeolit Z2 dengan berbagai macam dosis batuan fosfat alam menunjukkan ada beda nyata.



Gambar 9. Grafik pengaruh pemberian zeolit dan batuan fosfat alam terhadap serapan P-jagung

Pemberian batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z1 (1 ton/ha) adanya kenaikan, dikarenakan dengan pemberian batuan fosfat alam dengan zeolit dapat meningkatkan P di Latosol selain itu dapat melepaskan ikatan P oleh Al dan Fe, sedangkan pada perlakuan batuan fosfat alam dengan dosis zeolit Z2 (2 ton/ha) dan tanpa zeolit terjadi penurunan, hal ini disebabkan dengan ditambahkan dosis zeolit akan muda mengalami pencucian P dikarenakan zeolit yang memiliki muatan negatif tidak dapat mengikat P sehingga serapan P-jagung rendah, sedangkan pemberian dosis batuan fosfat alam tanpa zeolit terjadi penurunan disebabkan sebagian P yang ada pada batuan fosfat alam belum terlarut sehingga tidak memasok P di Latosol yang kemudian akan diserap oleh jagung.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian batuan fosfat alam berpengaruh nyata terhadap P-tersedia Latosol, tinggi jagung, berat basah jagung, berat kering jagung, dan serapan P-jagung, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH H₂O, KPK Latosol, dan P-jaringan jagung.
2. Pemberian zeolit berpengaruh nyata terhadap P-tersedia Latosol, berat basah jagung, berat kering jagung, dan serapan P-jagung, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH H₂O, KPK Latosol, tinggi jagung dan P-jaringan tanaman jagung.
3. Perlakuan zeolit dan batuan fosfat alam, berpengaruh nyata terhadap P-tersedia, berat basah jagung, berat kering jagung, dan serapan P-jagung, akan tetapi kedua perlakuan ini tidak berpengaruh nyata terhadap pH H₂O, KPK Latosol, tinggi jagung dan P-jaringan jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih., 2004. *Peningkatan Ikatan P dalam Kolom Tanah Gambut yang Diberi Bahan Amelioran Tanah Mineral dan Beberapa Jenis Fosfat Alam*. <http://repository.ipb.ac.id>. Diakses Tanggal 08 Maret 2015.
- Afany, M. R. 2015. *Analisa Kimiawi Tanah, Prinsip dan Interpretasinya*. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. UPN “Veteran” Yogyakarta. Yogyakarta
- Barker, A.V. and D.J. Pilbeam. 2007. *Hand Book of Plant Nutrition*. CRC Press, New York. 612p.
- Budiman, H. 2009. *Budidaya Jagung Organik*. Yogyakarta. Pustaka Baru Putra. 206 hal
- Dobermann, A. and T. Fairthurts. 2000. *Rice nutrient disorders and nutrient management. International Rice Research Institute (IRRI)*. Los Banos. 192p.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Terjemahan Sjamsuddin, E. dan Baharsyah, J.S. (Edisi kedua)*. UI Press. Jakarta
- Rosmarkam, Ali dan Yuwono Nasih Widya., 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sanchez, P.A., 1976. *Properties and Management of Soils in the Tropics*. Wiley, New York.
- Subandi, dan Manwan. 1990. *Penelitian dan Teknologi Peningkatan Produksi Jagung di Indonesia*. Laporan Khusus. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Warisno. 1998. *Jagung Hibrida*. Kanisius. Yogyakarta.