

**PERTANIAN**

**PERTUMBUHAN DAN HASIL BIJI SORGUM PADA SISTEM TUMPANGSARI  
SORGUM-KACANG TANAH DENGAN PENAMBAHAN MIKORIZA DAN BERBAGAI  
JENIS PUPUK FOSFAT**

*Growth and Yield of Grain Sorghum Cropping System Sorghum – Peanut  
with Addition of Mycorrhizae and Various Types Phosphate Fertilizer*

**Rofik Nuratus Sholikah<sup>1</sup>, Usmadi<sup>1\*</sup>, Slameto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

\*E-mail : usmadi04@gmail.com

**ABSTRACT**

*The purpose of this experiment was determining the interaction of mycorrhizae inoculation and phosphate fertilizer on growth sorghum cropping systems, the effect of phosphate fertilizers on growth and yield of intercropping sorghum and treatment effect on the production of sorghum. Research has been conducted on garden land Agrotechnopark Jubung, Jember University on October 20, 2014 until May 10, 2015. Research has been carried out using a randomized block design consisted of two factors with four replications. The first factor consisted of mycorrhizae inoculation on 2 levels is: P0 = without mycorrhizae inoculation, P1 = inoculated with mycorrhizae 20 grams. The second factor is the provision of various sources of phosphate fertilizer comprised three levels ie: control A0 = 0 g / arrays, A1 = Rockphosphat 4.31 g / arrays, A2 = TSP 4.31 g / arrays. The data were analyzed using the Least Significant Difference (LSD) with a 95% confidence level. From the sorghum research results have shown that administration of phosphate fertilizers real effect on plant dry weight parameters, weight of 100 seeds, seed dry weight. Mycorrhizae inoculation had no real effect on all parameters of observation. Interaction between the type of phosphate fertilizer and mycorrhizae inoculation has shown a real influence on the parameters of the dry weight of the seed. In the peanut plants influence the type of phosphate fertilizers have significantly affected plant dry weight parameters. Mycorrhizae inoculation no real effect on all parameters. Interaction between the type of phosphate fertilizer and mycorrhizae inoculation has shown a real influence on the parameters of the dry weight of the plant.*

**Keywords:** *sorghum, mycorizae, phosphate fertilizers*

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui interaksi inokulasi mikoriza dan pupuk fosfat pada sistem tanam tumpangsari meningkatkan pertumbuhan sorgum, pengaruh pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum dan pengaruh perlakuan tumpangsari pada hasil sorgum. Penelitian telah dilakukan di lahan kebun Agrotechnopark Jubung, Universitas Jember pada tanggal 20 Oktober 2014 hingga 10 Mei 2015. Penelitian telah dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok terdiri dari dua faktor dengan empat ulangan. Faktor pertama inokulasi mikoriza terdiri dari 2 taraf adalah: P0 = tanpa mikoriza inokulasi, P1 = diinokulasi dengan mikoriza 20 gram. Faktor kedua adalah pemberian berbagai sumber pupuk fosfat terdiri tiga taraf yaitu: kontrol A0 = 0 g / larik, A1 = Rockphosphat 4,31 g / larik, A2 = TSP 4,31 g / larik. Data dianalisis menggunakan Beda Nyata Terkecil (LSD) dengan tingkat kepercayaan 95%. Dari hasil penelitian sorgum menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfat berpengaruh nyata pada parameter berat kering tanaman, berat 100 biji, berat kering biji, inokulasi mikoriza tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan. Interaksi antara jenis pupuk fosfat dan inokulasi mikoriza telah menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter berat kering biji. Tanaman Kacang tanah pada perlakuan jenis pupuk fosfat berpengaruh secara signifikan terhadap parameter berat kering. Inokulasi mikoriza tidak berpengaruh nyata pada semua parameter. Interaksi antara jenis pupuk fosfat dan inokulasi mikoriza telah menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter berat kering tanaman.

**Kata kunci:** *sorghum, mikoriza, pupuk fosfat*

**How to cite:** Sholikah, R. N., Usmadi., Slameto. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Biji Sorgum Pada Sistem Tumpangsari Sorgum-Kacang Tanah Dengan Penambahan Mikoriza Dan Berbagai Jenis Pupuk Fosfat. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

**PENDAHULUAN**

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.Moench) memiliki keunggulan yaitu memerlukan air yang sedikit untuk kebutuhan hidupnya dan tahan terhadap lahan marginal atau kering sehingga sangat cocok untuk dikembangkan di Indonesia. Budaya tanaman sorgum dalam skala besar terdapat di NTT, NTB dan Jawa Timur pada lahan kering serta beriklim kering. Lahan kering memiliki kendala antara lain ketersediaan air dan hara yang relatif rendah. Menurut BPS (2014) luas lahan kering di Indonesia seluas 3.292.578 ha, sedangkan di Jawa Timur memiliki potensi lahan kering berupa tegal yang masih belum dimanfaatkan sepenuhnya seluas 1.129.686 ha dan luas ladang sebesar 37.740 ha (BPS, 2013).

Tanah ultisol termasuk kedalam lahan kering. Tanah ini memiliki kandungan bahan organik rendah sehingga melihatkan warna merah kekuningan dan tingkat produktivitas yang relatif rendah. Tekstur tanah liat hingga liat berpasir, bulk density tinggi antara 1,3 – 1,5 g/cm<sup>3</sup> (Hardjowigeno, 1993). Tanah ultisol memiliki sifat khat terhadap unsur hara makro seperti fosfor dan kalium, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman (Anonim, 2011). Tanah ultisol memiliki hara yang sangat rendah. Untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan rockphosphat yang memiliki kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 28% dan harga relatif lebih murah dibandingkan dengan harga pupuk buatan (anorganik) yang relatif mahal. Rockphosphat memiliki sifat tidak mudah larut (*slow release*). Hal ini dapat menggunakan bantuan mikoriza sebab

mikoriza memiliki akses terhadap sumber P anorganik yang tidak dapat larut. Mikoriza memiliki peran penting dalam memperbaiki produktivitas tanah, siklus hara, memperbaiki struktur tanah dan menyalurkan unsur karbon. Mikoriza mampu mengeluarkan enzim fosfatase dan asam organik. Mikoriza dapat melepas P yang terikat pada tanah kahat unsur hara P, sehingga membantu penyediaan unsur P tanah (Smith, dkk. 2003). Penggunaan mikoriza meningkatkan kesuburan tanaman, daya tahan terhadap serangan patogen dan kekeringan (Ezawa, dkk. 2002).

Salah satu cara dalam meningkatkan efisiensi lahan adalah pola tanam tumpangsari (Lithourgidis, dkk. 2011). Tumpangsari merupakan suatu usaha menanam beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama, yang diatur sedemikian rupa dalam barisan-barisan tanaman. Sistem tanam tumpangsari memiliki keunggulan yang tidak dimiliki pada pola tanam monokultur. Beberapa keuntungan pada pola tumpangsari antara lain: 1) akan terjadi peningkatan efisiensi (tenaga kerja, pemanfaatan lahan maupun penyerapan sinar matahari), 2) populasi tanaman dapat diatur sesuai yang dikehendaki, 3) dalam satu areal diperoleh produksi lebih dari satu komoditas, 4) tetap mempunyai peluang mendapatkan hasil jika satu jenis tanaman yang diusahakan gagal dan 5) kombinasi beberapa jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis sehingga menekan serangan hama dan penyakit serta mempertahankan kelestarian sumber daya lahan (kesuburan tanah). Tanaman sorgum dapat ditanam secara tumpangsari dengan tanaman kacang tanah sebab tanaman kacang tanah dapat menambat nitrogen di udara, sehingga bila ditumpangsarikan dengan sorgum akan sangat efisien.

## BAHAN DAN METODE

**Tempat dan Waktu.** Penelitian dilaksanakan di lahan kebun Agrotechnopark Jubung, Universitas Jember mulai 20 Oktober 2014 – 10 Mei 2015.

Persiapan percobaan dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi :

**Persiapan Bedengan.** Tanah dibajak sedalam 20 cm, dibuat petak dengan ukuran 2,5 x 2 meter dan tinggi 25 cm.

**Pupuk Dasar.** Pemberian pupuk dasar menggunakan pupuk kompos, diberikan 1 hari sebelum tanam dengan dosis 15 ton / ha. Pemberian pupuk dasar dilakukan dengan cara mencampur kompos dengan tanah yang berada dilahan penelitian.

Percobaan dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi :

**Pelaksanaan Percobaan.** Benih sorgum ditanam diatas inokulum propagul mikoriza. Benih sorgum dalam lubang diberi 4 biji per lubang dengan jarak tanam 70 cm x 25 cm. Benih tanaman kacang tanah diberi 4 biji per lubang dengan jarak tanam 20 cm x 25 cm, kemudian ditutup dengan tanah ringan agar benih cepat berkecambah.

**Perlakuan Percobaan.** Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial 2 x 3 dengan 4 ulangan. Faktor pertama perlakuan inokulasi mikoriza terdiri atas 2 taraf yaitu P0 (Tanpa inokulasi mioriza) dan P1 (Diinokulasikan dengan mikoriza). Faktor kedua pemberian berbagai sumber pupuk fosfat yang terdiri atas 3 taraf yaitu : A0 (kontrol 0 gram / larik); A1 (rockphosphat 4,31 gram / larik) dan A2 (TSP 4,31 gram / larik).

**Variabel pengamatan terdiri atas:**

a. Berat kering tanaman sorgum dan kacang tanah, pengukuran dilakukan dengan cara tanaman sorgum dan kacang tanah yang baru dipanen diambil dari masing-masing perlakuan secara acak. Dikering anginkan hingga kering. Dioven pada suhu 65 °C hingga konstan, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

b. Berat 100 biji tanaman sorgum dan kacang tanah, pengukuran dilakukan dengan cara mengambil biji sorgum dan kacang tanah

yang baru dipanen sebanyak 100 biji dari masing – masing perlakuan secara acak kemudian ditimbang dengan timbangan analitik.

c. Berat segar biji tanaman sorgum dan kacang tanah, pengukuran dilakukan dengan cara menimbang dengan timbangan analitik, semua biji sorgum dan kacang tanah yang baru dipanen dari masing –masing perlakuan secara acak.

d. Berat kering biji tanaman sorgum dan kacang tanah, pengukuran dilakukan dengan cara biji sorgum dan kacang tanah yang baru dipanen diambil dari masing – masing perlakuan secara acak. Dikering anginkan hingga kering. Dioven pada suhu 65 °C hingga konstan, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

e. Berat malai tanaman sorgum, pengukuran dilakukan dengan cara mengambil malai tanaman sorgum yang baru dipanen dari setiap masing – masing perlakuan secara acak, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

**Analisis Data.** Data hasil pengamatan dianalisa menggunakan analisa varian (ANOVA). Selanjutnya apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Least Significant Difference (LSD)* dengan taraf kepercayaan 95 %.

## HASIL

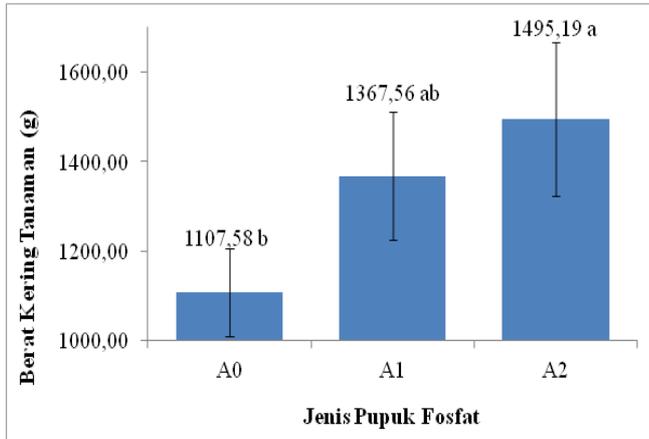
Hasil penelitian kualitas biji sorgum pada sistem tumpangsari sorgum - kacang tanah seluruh parameter pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai F hitung untuk seluruh parameter pengamat

Variabel Pengamatan	F Hitung					
	Jenis Pupuk Fosfat (A)		Inokulasi Mikoriza (P)		Interaksi (A x P)	
	Sorgum	Kacang Tanah	Sorgum	Kacang Tanah	Sorgum	Kacang Tanah
Berat Kering Tanaman	4.47 *	24.02 *	0.33 ns	1.13 ns	0.20 ns	6.15 *
Berat 100 Biji	5.76 *	0.10 ns	2.96 ns	0.54 ns	0.39 ns	0.99 ns
Berat Kering Biji	4.71 *	2,95 ns	0.64 ns	0.35 ns	5.41 *	0.39 ns
Berat Segar Biji	1.88 ns	1,01 ns	1.07 ns	0.0002 ns	2.09 ns	0.74 ns
Berat Malai	1.14 ns	-	0.33 ns	-	0.34 ns	-

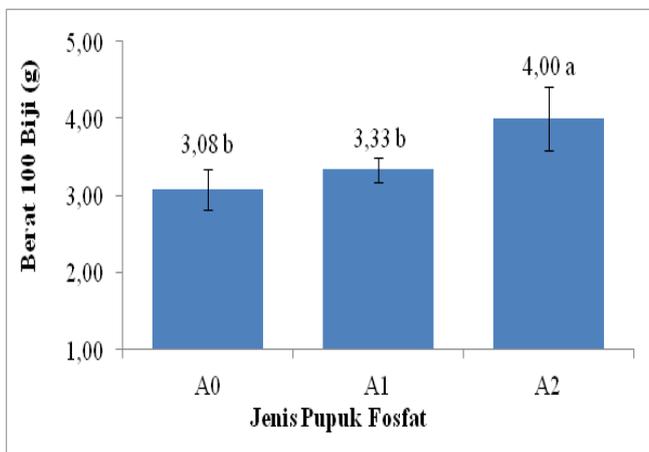
Keterangan: ns: tidak berpengaruh nyata, \* :berpengaruh nyata

Berdasarkan rangkuman nilai F hitung pada Tabel 1 tampak bahwa pemberian jenis pupuk fosfat memberikan pengaruh berbeda nyata pada berat kering tanaman, berat 100 biji dan berat kering biji sorgum serta berat kering tanaman kacang tanah. Perlakuan inokulasi mikoriza memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada seluruh parameter pengamatan namun terjadi interaksi antara pemberian pupuk fosfat dengan inokulasi terhadap parameter berat kering biji sorgum dan berat kering tanaman kacang tanah.



Gambar 1. Pengaruh Perlakuan Pemupukan Fosfat Terhadap Berat Kering Tanaman Sorgum

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan TSP (A2) meningkat secara nyata dibandingkan dengan kontrol (A0). Rockphosphat (A1) meningkat secara tidak nyata dibandingkan dengan kontrol (A0).



Gambar 2. Pengaruh Perlakuan Pemupukan Fosfat Terhadap Berat 100 Biji Sorgum

Gambar 2 tampak bahwa perlakuan pemupukan TSP (A2) meningkat secara nyata dibandingkan dengan kontrol (A0), tetapi perlakuan pupuk rockphosphat (A1) meningkat secara tidak nyata dibandingkan dengan kontrol (A0).

Inokulasi	Jenis Pupuk Fosfat		
	A0	A1	A2
P0	54,24 a	61,84 a	53,58 a
	A	A	A
P1	49,07 a	60,33 a	53,91 a
	A	A	A

Tabel 2. Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada taraf 5 %. Huruf kecil dibaca arah vertikal (kolom) dan huruf kapital dibaca arah horisontal (baris).

Berdasarkan Tabel 2. perlakuan inokulasi mikoriza pada tanaman sorgum yang dipupuk rockphosphat memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding tanaman kontrol yang sama-sama diinokulasi dengan mikoriza.

Inokulasi	Jenis Pupuk Fosfat		
	A0	A1	A2
P0	29,31 a	43,38 a	38,88 b
	B	A	A
P1	27,38 a	39,50 a	51,31 a
	C	B	A

Tabel 3. Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada taraf 5 %. Huruf kecil dibaca arah vertikal (kolom) dan huruf kapital dibaca arah horisontal (baris).

Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan pupuk fosfat memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding kontrol, namun demikian perlakuan pemupukan menggunakan TSP dengan penambahan inokulasi mikoriza memberikan pengaruh paling baik terhadap berat kering tanaman kacang tanah.

## PEMBAHASAN

Pertumbuhan suatu tanaman antara lain dicirikan oleh terjadinya peningkatan akumulasi fotosintat yang dapat diukur melalui berat kering tanaman. Pada penelitian yang telah dilakukan tampak bahwa perlakuan pemupukan fosfat terutama yang bersumber dari pupuk TSP mampu meningkatkan berat kering tanaman sorgum (Gambar 1). Peningkatan berat kering tanaman ini diduga karena penambahan pupuk fosfat akan meningkatkan kesuburan tanah terutama terhadap ketersediaan P. Dalam proses metabolisme tanaman, unsur P berperan sebagai sumber energi bagi tanaman sehingga peningkatan tersedianya unsur P akan mampu meningkatkan metabolisme termasuk fotosintesis pada tanaman. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Peaslee dan Moss, (1966) yang menyatakan bahwa tercukupinya kebutuhan P didalam tanah berpengaruh terhadap tanaman, sehingga tanaman dapat berfotosintesis dengan baik dan menghasilkan berat kering tanaman yang cenderung tinggi.

Peningkatan berat kering tanaman dapat juga terjadi karena terjadinya peningkatan penyerapan air dan hara oleh tanaman sebagai akibat peningkatan perkembangan akar tanaman. Menurut Sutedjo, (2002) unsur P merupakan perangsang tumbuh bagi akar-

akar tanaman serta bahan mentah untuk pertumbuhan dan pembentukan sejumlah protein, membantu asimilasi, pernapasan bahkan mempercepat penguapan pemasakan biji dan buah.

Tersedianya fotosintat yang cukup pada tanaman tidak hanya berpengaruh baik pada pertumbuhan tetapi juga berpengaruh pada hasil tanaman sorgum. Pada penelitian yang telah dilakukan tampak bahwa perlakuan pemupukan P juga mampu meningkatkan berat 100 biji dan berat kering biji sorgum (Gambar 2 dan 3). Penggunaan pupuk TSP memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan penggunaan pupuk rockphosphat terhadap peningkatan berat 100 biji tanaman sorgum (Gambar 2). Kondisi ini terjadi diduga karena kelarutan TSP yang lebih cepat larut dibandingkan dengan rockphosphat. Kelarutan yang lebih cepat mengakibatkan hara P dari TSP mudah diserap oleh tanaman sehingga akan meningkatkan laju fotosintesis yang selanjutnya diikuti oleh peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman termasuk berat 100 biji. Menurut Passioura (1994), pengisian biji sebagian bergantung hasil fotosintesis yang berlangsung saat itu, dan sebagian lagi dari transfer asimilat yang diakumulasi pembungaan.

Pemupukan fosfat yang diikuti dengan inokulasi mikoriza juga berpengaruh terhadap berat kering biji sorgum (Gambar 3). Pada gambar 3 tampak bahwa inokulasi mikoriza pada tanaman sorgum yang diberikan pupuk fosfat meningkatkan berat kering biji. Kondisi ini memberi gambaran bahwa perlakuan inokulasi mikoriza pada tanah yang diberi pupuk fosfat mampu meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman. Unsur P diperlukan dalam pertumbuhan tanaman, kekurangan unsur hara makro ini mengakibatkan mengurangi kemampuan tanaman untuk mengabsorpsi unsur hara lainnya (Soepardi, 1983). Menurut Buckman dan Brady (1982) unsur P dalam tanaman antara lain digunakan untuk pembelahan sel, pembentukan lemak, pembungaan, pembuahan, perkembangan akar, memperkuat batang dan kekebalan tanaman terhadap penyakit.

Perlakuan pemupukan fosfat yang diikuti dengan inokulasi mikoriza juga berpengaruh terhadap berat kering tanaman kacang tanah (Gambar 4). Hal ini diduga terpenuhinya kebutuhan hara posfor yang diperlukan selama pertumbuhan tanaman kacang tanah dan mikoriza mampu menghadirkan unsur P. Unsur P dapat mempengaruhi biomassa tumbuhan. Biomassa tumbuhan merupakan hasil dari proses pertumbuhan tanaman selama periode tertentu pada satuan luas tertentu. Biomassa suatu jenis tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan jenis tanaman tersebut (Woesono, 2002). Kekurangan posfor mengakibatkan terlambatnya perkembangan akar, sehingga tanaman menjadi kerdil, laju respirasi dan proses fotosintesis menurun (BPTP, 2011).

Pada leguminosa, posfor berfungsi mempercepat fiksasi N dengan mendorong pertumbuhan, pembungaan dan pembentukan biji dan buah serta mempercepat masak polong. Unsur P merupakan hara utama (primer) kedua setelah N yang berperan dalam metabolisme dan proses mikrobiologi tanah dan mutlak diperlukan baik oleh mikroba tanah maupun tanaman. Unsur P juga berperan dalam pembentukan lemak dan albumin tanaman serta perkembangan akar, khususnya lateral dan akar halus berserabut. Jadi, ketersediaan unsur P di dalam tanah menjadi sangat penting bagi tanaman (Widawati, dkk. 2000).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk fosfat dengan inokulasi mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum. Pemberian pupuk fosfat yang bersumber dari TSP memberikan pengaruh lebih baik terutama terhadap berat kering tanaman dan berat 100 biji sorgum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Sifat Kimia Tanah. <http://www.kimiatanah.com>.
- BPS Propinsi Jawa Timur. 2013. *Propinsi Jawa Timur dalam Angka 2013*. BPS Propinsi Jawa Timur, Surabaya.
- BPS. 2014. *Statistik Lahan Pertanian*. Kementrian Pertanian. Jakarta.
- BPTP. 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Phaseolus radiata* L.). Sumatra Barat.
- Buckman, H.O dan N. C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Bhartara Karya Aksara. Jakarta.
- Ezawa. 2002. Phosphat Metabolism and Transport of Anthocyanin and Antifungal Compounds of *Palygoneum Tichorium*. Thesis of Kagawa University Japan.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Lihtourgidis A.S., C.A. Dorgas, C.A. Damalas, D.N. Vlachostergios. 2011. Annual Intercrops : an alternative pathway for sustainable agriculture. Review Article. Australian Journal of Crop Science 5(4) : 396- 410.
- Passioura, J.B. 1994. The Yield of Crops in Relation to Drought. P: 343–360. In K.J. Boote, J.M. Bernet, T.R. Sinclair and G.M. Paulsen (Eds.). Determination of Crop in Yield. ASA. CSSA, SSSA. Madison WI.
- Peaslee, D. E., dan D. N. Moss. 1966. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 30:220-23.
- Smith, S.E., F.A. Smith and I Jacobsen. 2003. Mycorrhizal fungi can dominate phosphate supply to pints irrespective of growth responses. *Plant Physiol.* 133:16-20. Soil Science. University of Hawaii.
- Soepardi. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk Dan Cara Penggunaan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Widawati S, Kanti S A. 2000. Pengaruh Isolat Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) Efektif dan Dosis Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). Lembaga



Ilmu Pengetahuan Indonesia. Diakses dari  
<http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/downloadDataById/2772/2773.pdf>

Woesono, H.B. 2002. *Studi Produksi Biomassa dan Kemampuan Tegakan Sengon (Paraserianthes felcataria) di Hutan Rakyat dalam Mengurangi Akumulasi CO<sub>2</sub> di Udara*. Fakultas Kehutanan. UGM. Yogyakarta.