

**EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN
KARET (*Hevea brasiliensis*) DI DESA MULYA ASRI
KECAMATAN TULANG BAWANG TENGAH KABUPATEN
TULANG BAWANG BARAT LAMPUNG**

SKRIPSI



Oleh:
Awit Dwi Damayanto
20140210045
Program Studi Agroteknologi

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN KARET (*Hevea brasiliensis*) DI DESA MULYA ASRI KECAMATAN TULANG BAWANG TENGAH KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT LAMPUNG

Awit Dwi Damayanto

Lis Noer Aini/Gatot Supangkat

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

ABSTRAC

*The research titled "Evaluation of Land Suitability for Rubber plants (*Hevea brasiliensis*) in Mulya Asri Village, Tulang Bawang Tengah District, Tulang Bawang Barat, Lampung" was conducted in Mulya Asri Village, Tulang Bawang Tengah District, Tulang Bawang Barat, Lampung from Januari up to April 2018. This research aim to determine and evaluate the characteristics and land suitability for Rubber plants in Mulya Asri Village, Tulang Bawang Tengah District, Tulang Bawang Barat, Lampung.*

The research was done using survey method, investigations conducted to obtain facts from the existing symptoms and find factual information. Determination of the location is determined by a purposive method, namely the selection is deliberately carried out with certain considerations. The method of determining the sample point is determined based on a scale of 1: 50,000. The classification of land suitability of Rubber is done based on FAO method (1976).

The results showed that the level of actual land suitability class for Rubber plants in Mulya Asri Village, Tulang Bawang Tengah District, Tulang Bawang Barat, Lampung on all samples is S3f-1, n-2,3 that means moderately suitable land with limiting factor in the form of KTK, P₂O₅ and K₂O. Improvement that can be done is the adding organic materials such as manure, the use of phosphate fertilizer and the use of K₂O fertilizer according to recommendation. The Potential land suitability class for Rubber crops in Mulya Asri Village, Tulang Bawang Tengah District, Tulang Bawang Barat, Lampung Regency is S2 that means moderatly suitable without limiting factor.

Key word : Evaluation of Land Suitability, Rubber plants, Actual Land Suitability and Potential Land Suitability

I. PENDAHULUAN

Pengembangan komoditas perkebunan menempati prioritas tinggi dalam pembangunan bidang ekonomi di Provinsi Lampung, karena diharapkan sebagai penggerak perekonomian masyarakat dan sebagai salah satu sub sektor penghasil devisa melalui kegiatan ekspor komoditas perkebunan. Karet merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan Provinsi Lampung yang tersebar hampir di seluruh Kabupaten di Provinsi Lampung. Luas areal tanaman karet di Provinsi Lampung tahun 2009 mencapai 97.598 ha dengan produksi 57.938 ton (Dinas Perkebunan Lampung, 2010).

Indonesia merupakan negara dengan perkebunan karet terluas dunia. Luas areal karet di Indonesia telah mencapai 3.262.291 ha. Total areal perkebunan karet di Indonesia tersebut, 84,5% kebun milik rakyat, 8,4% milik swasta dan 7,1% milik negara (Setiawan, 2007).

Luas lahan tanaman karet Kabupaten Tulang Bawang Barat mengalami kenaikan tertinggi sebesar 73,40 persen tiap tahun (BPS Lampung, 2016). Sebagian besar petani melakukan alih fungsi lahan padi sawah menjadi tanaman karet karena faktor penerimaan dari masing-masing usaha tani tersebut. Tanaman padi membutuhkan kecukupan air irigasi untuk lahan dibandingkan dengan ketersediaan air yang diperlukan oleh tanaman perkebunan. Petani memilih komoditas karet karena tidak membutuhkan biaya produksi yang tinggi sehingga pendapatan yang akan diterima lebih besar dibandingkan dengan pendapatan dari hasil produksi padi. Berdasarkan permasalahan dan potensi yang ada maka perlu dilakukan suatu kegiatan untuk mengetahui kualitas sifat fisik dan kimia.

II. KARAKTERISTIK WILAYAH

1. Letak dan Luas Wilayah

Kabupaten Tulang Bawang Barat terletak di bagian utara Provinsi Lampung. Kabupaten Tulang Bawang Barat berbatasan langsung dengan Provinsi Sumatera Selatan. Hal ini menjadikan Kabupaten Tulang Bawang Barat cukup strategis sebagai pusat kegiatan ekonomi yang sedang berkembang. Secara geografis, wilayah Kabupaten Tulang Bawang Barat terletak pada koordinat $04^{\circ}10'$ - $04^{\circ}42'$ LS dan $104^{\circ}55'$ - $105^{\circ}10'$ BT. Batas Kabupaten Tulang Bawang Barat berdasarkan Undang-Undang Nomor 50 Tahun 2008 dijelaskan sebagai berikut:

- a. Utara: Mesuji Timur, Way Serdang, dan Kabupaten Ogan Komering Ilir (Sumatera Selatan);
- b. Selatan: Abung Surakar, tadan, Muara Sungkai (Lampung Utara), dan Terusan Nunyai (Lampung Tengah);
- c. Barat: Negara Batin, Pakuan Ratu, dan Negeri Batin (Way Kanan);
- d. Timur: Banjar Agung, Banjar Margo, dan Menggala (Tulang Bawang);

III. TATA CARA PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Mulya Asri Kabupaten Tulang Bawang Barat pada bulan November sampai Desember 2017. Daerah penelitian ditentukan secara sengaja (purposive) dengan pertimbangan tertentu.

A. Metode Penelitian dan Analisis Data

1. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan metode survei. metode survei adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual.

2. Metode Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi penelitian ini didasarkan pada alih fungsi lahan pertanian sawah irigasi menjadi perkebunan karet pertimbangan lain, yaitu tanaman karet di desa mulya asri hingga saat ini belum menghasilkan.

3. Metode Penentuan Titik Sampel Tanah

Penentuan lokasi pengamatan dilakukan atas dasar bentuk wilayah dengan *software google earth*. Sampel tanah diambil pada beberapa titik di lokasi pengambilan sampel. Hal ini dilakukan supaya sampel tanah yang diambil merupakan sampel tanah yang mewakili jenis tanah pada lokasi pengambilan sampel (UNILA, 2014). Titik sampel ditentukan berdasarkan skala 1:50.000, yaitu pada setiap luasan 5 ha diwakili oleh satu sampel. Luas lahan karet yang berada di desa Mulya Asri adalah 40 ha, sehingga diperoleh 8 titik sampel. Pengambilan sampel tanah secara zigzag.

4. Analisis

Analisis data dilakukan menggunakan *matching*, yaitu dengan cara mencocokkan serta mengevaluasi data karakteristik lahan yang diperoleh di lapangan dan hasil analisis di laboratorium dengan kesesuaian pertanaman karet.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tanaman Karet di Desa Mulya Asri Kec. Tuang Bawang Tengah Kab. Tulang Bawang Barat

No	Kualitas / Karakteristik Lahan	Simbol	Sampel			
			1	2	3	4
1	Ketersediaan air	w	S1	S1	S1	S1
	1. Curah hujan (mm/thn)		S1 2510,4	S1 2510,4	S1 2510,4	S1 2510,4
	2. Bulan kering (bulan/thn)		S1 1	S1 1	S1 1	S1 1
2	Media Perakaran	r	S2	S2	S2	S2
	1. Drainase tanah (cm/jam)		S2 11,5	S2 11,5	S2 11,5	S2 11,5
	2. Tekstur		S2 C	S2 C	S2 C	S2 C
3	Resensi hara	f	S3	S3	S3	S3
	1. KTK (Cmol(+)/kg)		S3 5,26	S3 4,47	S3 4,69	S3 4,68
	2. Kejenuhan basa (%)		S1 30,99	S1 30,53	S1 36,87	S1 36,96
	3. C-Organik (%)		S2 1,21	S2 1,41	S2 1,42	S2 1,41
	4. pH tanah		S2 6,9	S2 6,9	S2 6,9	S2 6,9
4	Ketersediaan hara	n	S3	S3	S3	S3
	1. N-total (%)		S1 0,58	S1 0,56	S1 0,60	S1 0,52
	2. P tersedia (ppm)		S3 0,93	S3 0,82	S3 0,94	S3 1,16
	3. K tersedia (Cmol(+)/kg)		S3 0,06	S3 0,08	S3 0,10	S3 0,06
5	Toksistas	x	S1	S1	S1	S1
	1. Salinitas (ms/cm)		0,14	0,16	0,15	0,19
	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tingkat Sub kelas		S3-f,n	S3-f,n	S3-f,n	S3-f,n
	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tingkat Unit		S3f-1, n-2,3	S3f-1, n-2,3	S3f-1, n-2,3	S3f-1, n-2,3

Tabel 2. Jenis Usaha Perbaikan Kualitas/Karakteristik Lahan Aktual Untuk Menjadi Potensial Menurut Tingkat Pengelolaannya.

No	Kualitas/ karakteristik lahan	Usaha perbaikan	Tingkat pengelolaan
1.	Resensi hara (f)		
	1. KTK (Cmol(+)/kg)	Menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang atau pupuk kompos	Sedang
2.	Ketersediaan hara (n)		
	2. P tersedia (ppm)	Pemupukan P ₂ O ₅ , dan penambahan bahan organik	Sedang
	3. K tersedia (Cmol(+)/kg)	Pemupukan K	Sedang

Sumber : Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011.

Usaha perbaikan dapat dilakukan berdasarkan pada tingkat pengelolaan yang akan diterapkan yaitu tingkat pengelolaan sedang dan tinggi. Pemilihan tingkat pengelolaan yang akan diterapkan harus sesuai dengan biaya atau modal yang dapat dijangkau pada tingkat petani, sedangkan pada tingkat pengelolaan yang tinggi sebaiknya harus ada peran atau keterlibatan dari pihak pemerintah setempat atau instansi swasta tertentu yang bekerjasama dalam pengembangan tanaman karet di Desa Mulya Asri. Asumsi tingkat perbaikan kualitas lahan aktual untuk menjadi lahan potensial tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Asumsi Tingkat Perbaikan Kualitas Lahan Aktual Untuk Menjadi Lahan Potensial Berdasarkan Pada Tingkat Pengolahannya.

No	Kualitas/ karakteristik lahan	Tingkat Pengelolaan		Jenis usaha perbaikan
		sedang	tinggi	
1	Resensi hara (f)			
	1. KTK (Cmol(+)/kg)	+	++	Menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang atau pupuk kompos
2	Ketersediaan hara (n)			
	2. P tersedia (ppm)	+	++	Pemupukan P ₂ O ₅ , dan penambahan bahan organik
	3. K tersedia (Cmol(+)/kg)	+	++	Pemupukan K

Tabel 4 menjelaskan kelas kesesuaian lahan aktual dan potensial bagi tanaman karet berdasarkan metode FAO (1976).

Tabel 4. Kelas Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial Tanaman Karet Metode FAO (1976).

No	Kesesuaian Lahan Aktual		Usaha Perbaikan (sedang,tinggi)	kesesuaian lahan potensial tingkat unit	Sampel
	Sub-kelas	Unit			
1	S3-f,n	S3f-1, n-2,3	1. Menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang atau pupuk kompos 2. Pemupukan P_2O_5 , dan penambahan bahan organik 3. Pemupukan K sesuai dosis dan jadwal yang tepat	S2	1, 2, 3, dan 4

1. Kesesuaian lahan aktual untuk tanaman karet

Berdasarkan data kelas kesesuaian lahan aktual dan potensial dalam Tabel 11 kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman karet di Desa Mulya Asri Kec. Tulang Bawang Tengah Kab. Tulang Bawang Barat pada sampel 1, 2, 3, dan 4 masuk kedalam kelas S3f-1, n-2,3 yang artinya lahan cukup sesuai dengan faktor pembatas berupa KTK yang berpengaruh terhadap kualitas resensi hara, P_2O_5 , dan K_2O tersedia yang berpengaruh terhadap kualitas ketersediaan hara. Faktor pembatas berupa KTK, P_2O_5 , dan K_2O tersedia berada pada semua sampel tanah.

Nilai KTK pada sampel 1 sebesar 5,26 Cmol(+)/kg, sampel 2 sebesar 5,47 Cmol(+)/kg, sampel 3 sebesar 4,69 Cmol(+)/kg dan sampel 4 sebesar 4,68 Cmol(+)/kg. Nilai KTK tanah yang dikehendaki tanaman karet sebesar 17-28 Cmol(+)/kg. KTK tanah yang rendah mengakibatkan tanah sulit menyerap kation, dimana kation tersebut akan diserap tanaman sebagai unsur hara.

Faktor pembatas berupa P_2O_5 tersedia terdapat pada semua sampel tanah dengan masing-masing nilai P_2O_5 tersedia diantaranya adalah sampel 1 memiliki nilai P_2O_5 tersedia sebesar 0,93 ppm, sampel 2 sebesar 0,82 ppm, sampel 3 sebesar 0,94 ppm, dan sampel 4 sebesar 1,06 ppm. Nilai P_2O_5 yang dikehendaki tanaman karet sebesar 16-25 ppm. Terbatasnya unsur fosfor karena jumlah P_2O_5 tersedia dalam larutan tanah yang rendah. Fosfor berperan dalam pembentukan membrane sel pada tumbuhan. Pada daun, kekurangan P akan menyebabkan bronzing karena terjadinya kerusakan organela kloroplas yang disebabkan oleh tidak adanya membrane yang menjaganya. Lilit batang yang tertinggal lebih disebabkan oleh gangguan dalam proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman juga menjadi lebih kecil.

Faktor pembatas berupa K_2O tersedia berada pada semua sampel tanah dengan nilai masing-masing nilai K_2O tersedia diantaranya adalah sampel 1 sebesar 0,06 Cmol(+)/kg, sampel 2 sebesar 0,08 Cmol(+)/kg, sampel 3 sebesar 0,10 Cmol(+)/kg, dan sampel 4 sebesar 0,06 Cmol(+)/kg sementara nilai K_2O yang dikehendaki tanaman karet sebesar 0,31-0,50 Cmol(+)/kg. Terbatasnya ketersediaan K_2O dikarenakan jumlah K_2O tersedia dalam larutan tanah yang rendah. Faktor pembatas K (Kalium) tersedia merupakan faktor pembatas yang dapat dilakukan perbaikan dengan cara memberikan input berupa pupuk.

2. Kesesuaian lahan potensial tanaman karet

Tabel 5. Kesesuaian lahan potensial tanaman karet

Tingkat kesesuaian lahan aktual tingkat unit	Usaha perbaikan	Tingkat kesesuaian lahan potensial
S3f-1, n-2,3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang atau pupuk kompos 2. pemupukan dengan pupuk sintetis seperti SP-36 3. pemupukan KCl sesuai dosis dan jadwal 	S2 dengan faktor pembatas KTK, P, dan K

Adapun proses perbaikan yang dapat dilakukan adalah proses penambahan bahan organik. Bahan organik yang dimaksud adalah pupuk kompos ataupun pupuk kandang yang telah siap untuk diaplikasikan. Pengaplikasian bahan organik ini sebaiknya dilakukan ketika proses penanaman bibit karet pada lubang tanam. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation atau besarnya kemampuan koloid tanah menjerap dan mempertukarkan kation. Peningkatan KTK akibat penambahan bahan organik.

Penambahan kandungan P_2O_5 tersedia di dalam tanah juga dapat melalui aplikasi pupuk sintetis seperti pupuk SP-36 yang banyak tersedia di pasaran. Pemupukan P dengan menggunakan dosis dan jadwal yang tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman karet akan menambah kandungan P_2O_5 tersedia dalam tanah, sehingga dapat memenuhi kebutuhan unsur fosfor bagi tanaman karet. Pupuk sintetis yang dapat digunakan oleh petani dalam mengatasi permasalahan terbatasnya kandungan fosfor dalam tanah adalah SP-36 yang banyak ditemukan

di pasaran. Penggunaan pupuk sintetis tersebut harus berdasarkan pada dosis yang telah dianjurkan oleh pemerintah setempat maupun instansi terkait misalnya Dinas Pertanian Kab. Tulang Bawang Barat. Pupuk diberikan dua kali dalam setahun yaitu pada awal dan diakhir musim penghujan, secara tugal melingkar batang dengan jarak 100-125 cm dari batang tanaman karet.

Tabel 6. Rekomendasi pemupukan pada TBM 1

Umur (bulan)	Dosis g/pohon
0	-
2	-
4	75
6	-
9	75
12	-

Tabel 7. Rekomendasi pemupukan pada TBM 2-5

Umur (tahun)	Dosis g/pohon/tahun
2	175
3	200
4	200
5	200

Tabel 8. Rekomendasi pemupukan pada TM

Umur (tahun)	Dosis g/pohon/tahun
6-15	200
16-20	150
>20	100

Faktor pembatas K (Kalium) tersedia merupakan faktor pembatas yang dapat dilakukan perbaikan. Hal ini dikarenakan unsur Kalium dapat ditambahkan dengan memberikan input berupa pupuk. Kalium merupakan kation monovalen (K^+) yang diserap oleh akar tanaman yang lebih besar jumlahnya daripada kation-kation lainnya. Selama periode pertumbuhan puncak, tanah harus sanggup menyediakan kalium dalam jumlah sangat besar bagi tanaman. Pupuk sintetis

yang dapat digunakan oleh petani dalam mengatasi permasalahan terbatasnya kandungan K_2O dalam tanah adalah KCl yang banyak ditemukan di pasaran. Penggunaan pupuk sintetis tersebut harus berdasarkan pada dosis yang telah dianjurkan oleh pemerintah setempat maupun instansi terkait misalnya Dinas Pertanian Kab. Tulang Bawang Barat. Pupuk diberikan dua kali dalam setahun yaitu pada awal dan diakhir musim hujan, secara tugal melingkar batang dengan jarak 100-125 cm dari tanaman karet.

Tabel 9. Rekomendasi pemupukan pada TBM 1

Umur (bulan)	Dosis g/pohon
0	-
2	-
4	25
6	50
9	75
12	-

Tabel 10. Rekomendasi pemupukan pada TBM 2-5

Umur (tahun)	Dosis g/pohon/tahun
2	200
3	200
4	250
5	250

Tabel 11. Rekomendasi pemupukan pada TM

Umur (tahun)	Dosis g/pohon/tahun
6-15	300
16-20	250
>20	150

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Karakteristik lahan di Desa Mulya Asri Kec. Tulang Bawang tengah Kab. Tulang Bawang Barat memiliki KTK, P tersedia, dan K tersedia yang sangat rendah.

2. Kesesuaian lahan aktual bagi tanaman karet di Desa Mulya Asri Kec. Tulang Bawang tengah Kab. Tulang Bawang Barat termasuk kedalam kelas S3f-1, n-2,3 yang artinya lahan cukup sesuai dengan faktor pembatas berupa KTK, P tersedia, dan K tersedia.
3. Usaha perbaikan yang dapat dilakukan pada faktor pembatas berupa KTK adalah menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang atau pupuk kompos, rendahnya kandungan P tersedia dapat diperbaiki dengan pemupukan dengan pupuk sintetis seperti SP-36, dan keterbatasan pada K tersedia dapat diperbaiki dengan pemupukan KCl.

A. Saran

Memperbaiki keterbatasan unsur P_2O_5 dan K_2O tersedia dengan cara penambahan pupuk sintetis harus sesuai dengan dosis penggunaan yang dianjurkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. 2006. Agronomi Tanaman Pangan Jilid I : Teori Pertumbuhan dan Meningkatkan Hasil Padi. Lembaga Penelitian Pertanian. Padang.
- Ade S. 2010. Artikel Survei dan Evaluasi Lahan. <http://www.ilmutanah.unpad.ac.id/resources/artikel/survey-dan-evaluasi-lahan>. Diakses pada tanggal 20 Mei 2018.
- Adhi S. 2011. Zonasi Konservasi Mangrove di Kawasan Pesisir Pantai Kabupaten Pati. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 101 halaman. Yogyakarta.
- Alexia.Y.2011.Evaluasi Farmer Managed Extensional Activity (FMA) Dalam Agribisnis Kakao di Kecamatan Nangapanda Kabupaten Ende. http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-149-584099499-bab%20%20iv.pdf
- Alexander, M. 1977. *Introduction to Soil Mycrobiology*. 2nd Ed. John Wiley and Sons. New York. 467 p.

- Anisa M, R Hanung Ismono, Eka Kasymir. 2015. Alih Fungsi Lahan Padi Menjadi Karet Di Daerah Irigasi Way Rarem Kabupaten Tulang Bawang Barat digilib.unila.ac.id/14201/12/BAB%20I.pdf. Diakses pada tanggal 3 Mei 2017.
- Anwar, C. 2001. Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet. Pusat Penelitian Karet. Medan
- Asea, P.E.A., R.M.N. Kucey, and J.W.B. Stewart. 1988. *Inorganic phosphate solubilization by two Penicillium species in solution culture and soil*. *Soil Biol. Biochem.* 20: 459-464.
- Badan Pusat Statistik Kab. Tulang Bawang Barat, 2018
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tulang Bawang Barat (2012).
- Balai Penelitian Sembawa (2003). jambi.litbang.pertanian.go.id/eng/images/PDF/pupukkaret.pdf Diakses tanggal 25 Mei 2018.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2007. 7 (tujuh) Indikator Kesejahteraan BPS. BPS Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- BPS Tulang Bawang Barat. 2014 . Statistik Darerah Tulang Bawang Barat 2014.
- BPTP Kaltim. 2015. Manfaat Unsur N, P, dan K Untuk Tanaman. http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=707:manfaat-unsur-n-p-dan-k-bagi-tanaman&catid=26:lain&Itemid=59. Di akses 24 Mei 2018.
- Budiyanto, G. 2014. Manajemen Sumberdaya Lahan. LP3M Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Budiyanto, G. 2016. Pengendalian Pencucian Senyawa Nitrat Guna Meningkatkan Produktivitas Lahan Marginal Pantai Kulon Progo DIY. *PLANTA TROPIKA: Jurnal Agrosains (Journal Of Agro Science)*, 4(1), 46-57. doi:<http://dx.doi.org/10.18196/pt.2016.056.46-57>
- Crafts, A.S., H.B., Currier and C.P. Stocking, 1949. *Water in the Physiology of Plant*. Waltham, Mass. USA. Published by The Chronoca Botanica Company. 240 p.
- Damanik. M. Syakir. Made Tasma. Siswanto. 2012. Perkebunan Budidaya Karet. http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/2012/08/perkebunan_budidaya_karet.pdf. Diakses tanggal 3 Mei 2017.
- Dinas Perkebunan Provinsi Lampung. 2010. Komoditas Perkebunana Unggul (Komoditi Karet). <http://disbun.lampungprov.go.id/karet.doc> .Diakses 30 Mei 2017.

- Djaenudin, D., Marwan H., Subagyo H., dan A. Hidayat. 2003. Petunjuk Teknis untuk Komoditas Pertanian. ISBN 979-9474-25-6. Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Dwidjoseputro, D. 1984. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta. Pp. 66-106
- FAO. 2005. *The Importance of Soil Organic Matter, key to drought-resistant Soil and Sustained Food and Production*. FAO of The United Nation. Rome. 95 p.
- FAO. 1976. *A Framework for Land Evaluation. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division*. FAO Soil Bulletin No. 32. FAO-UNO. Rome.
- Gaur, A.C., R.S. Mathur, and K.V. Sadasivam. 1980. *Effect of organic materials and phosphate-dissolving culture on the yield of wheat and greengram*. Indian. J. Agron. 25: 501-503.
- Hardjowigeno, S. 2001. Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Institut Pertanian Bogor. Bogor. 381 hlm
- Joner, E.J., I.M. Aarle, and M. Vosatka. 2000. *Phosphatase activity of extra-radical arbuscular mycorrhiza hyphae: a review*. Plant Soil. 226: 199210