

SKRIPSI

**RESPON BIBIT AKASIA (*Acacia mangium* Willd.)
TERHADAP KOMPOSISI UNSUR HARA NPK**

***RESPONSE OF ACACIA SEEDLING (*Acacia mangium* Willd.)
TO NUTRIENT COMPOSITION NPK***



**ZULKARNAIN
05121007077**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SUMMARY

ZULKARNAIN. *Response of Acacia seedling (Acacia mangium Willd.) to nutrient composition NPK.* Supervised by **M.UMAR HARUN** and **YAKUP**.

This study was conducted to determine growth of Acacia (*Acacia mangium* Willd.) in nurseries with application of nutrients N, P and K and determine the appropriate dose of NPK composition during acacia nursery. The study was conducted at station research of PT Pupuk Sriwijaya Palembang. This study used randomized block design. The design was randomized block 8 treatments and 4 replications. The treatment consisted of 3 fertilizer compositions was NPK 20-20-6, NPK 6-23-10, NPK 15-15-15, and control (without NPK). The doses of NPK 20-20-6 and NPK 6-23-10 was 5, 10 and 15 g / plant and NPK 15-15-15 with 10 g / plant as standard. The results showed NPK 6-23-10 with a dose of 5 g / plant has a higher performance for high-seed, diameter-seed, leaves-seed, wet and dry weight of seed than others doses. The recommendation of an acacia nursery is NPK 6-23-10 dose of 5 g / plant.

Keywords: Compound NPK, nutrition, acacia, seedlings.

RINGKASAN

ZULKARNAIN. Respon Bibit Akasia (*Acacia mangium* Willd.) Terhadap Komposisi Unsur Hara NPK. Dibimbing oleh **M. UMAR HARUN** dan **YAKUP**.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan (*Acacia mangium* Willd.) di pembibitan dengan aplikasi hara NPK serta menentukan dosis NPK yang tepat untuk pertumbuhan akasia pada masa pembibitan. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Departemen Riset PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Rancangan percobaan menggunakan acak kelompok, 8 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari 3 dosis pupuk untuk NPK 20-20-6 dan NPK 6-23-10, perlakuan pupuk NPK 15-15-15, serta kontrol (tanpa NPK). Dosis pupuk NPK 20-20-6 dan NPK 6-23-10 adalah: 5, 10, dan 15 g/bibit dan NPK 15-15-15 dengan dosis 10 g/bibit sebagai pupuk standar. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan NPK 6-23-10 dengan dosis 5 gram/bibit mempunyai penampilan yang lebih tinggi untuk tinggi bibit, diameter bibit, jumlah daun, berat segar bibit, berat kering bibit dibanding dosis lainnya. Rekomendasi pemupukan akasia di pembibitan adalah NPK 6-23-10 dosis 5 g/tanaman.

Kata Kunci: NPK majemuk, nutrisi, akasia, bibit.

SKRIPSI

RESPON BIBIT AKASIA (*Acacia mangium* Willd.) TERHADAP KOMPOSISI UNSUR HARA NPK

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



ZULKARNAIN
05121007077

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

RESPON BIBIT AKASIA (*Acacia mangium* Willd.) TERHADAP KOMPOSISI UNSUR HARA NPK

SKRIPSI

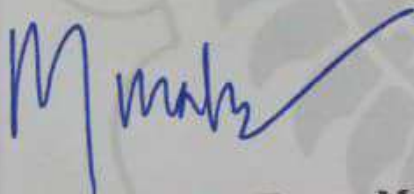
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Zulkarnain
05121007077

Indralaya, Januari 2019
Pembimbing II

Pembimbing I



Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.
NIP 196212131988031002



Dr. Ir. Yakup, M.S.
NIP 196211211987031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



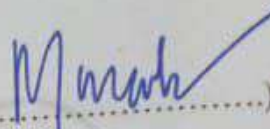

Prof. Dr. Ir. Andy Mulvana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Respon Bibit Akasia (*Acacia mangium* Willd.) Terhadap Komposisi Unsur Hara NPK" oleh Zulkarnain telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Januari 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.
NIP 196212131988031002

Ketua

()

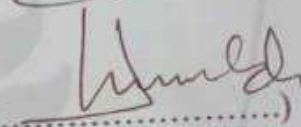
2. Dr. Ir. Yakup, M.S.
NIP 196211211987031001

Sekretaris

()

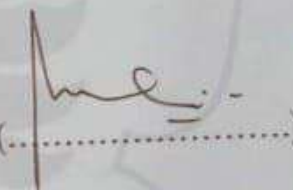
3. Ir. Teguh Achadi, M.P.
NIP 195710281986031001

Anggota

()

4. Dr. Ir. Marlina, M.Si.
NIP 196106211986022005

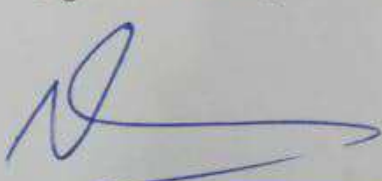
Anggota

()

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP 195908201986021001

Indralaya, Januari 2019
Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi


Dr. Ir. Munandar, M.Agr.
NIP 196012071985031005

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulkarnain

NIM : 05121007077

Judul : Respon Bibit Akasia (*Acacia mangium* Willd.) Terhadap Komposisi Unsur Hara NPK

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



(Zulkarnain)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Meranjat pada tanggal 20 Oktober 1993 dari ayah Muchsin dan ibu Salbiah. Penulis adalah putra ketiga dari lima bersaudara. Tahun 2011 penulis lulus dari SMK Negeri 1 Indralaya Selatan dan pada tahun 2012 penulis lulus seleksi masuk Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Tulis Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri 2012 dan diterima di Program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis aktif sebagai anggota Pramuka Universitas Sriwijaya, staff media dan informasi HIMAGROTEK dan menjadi pengurus HIMAGRON Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Karya ilmiah ini berjudul “Respon Bibit Akasia Terhadap Komposisi Unsur Hara NPK”. yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa selama penulis melaksanakan studi.
2. Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S. dan Dr. Ir. Yakup, M.S. sebagai dosen pembimbing atas semua bimbingan dan arahan selama kegiatan percobaan hingga penyusunan karya ilmiah ini.
3. Dr. Ir. Marlina, M.Si dan Ir. Teguh Achadi M.P. sebagai dosen penguji atas masukan dan saran dalam penyelesaian karya ilmiah.
4. Rekan-rekan karyawan kebun percobaan Departemen Riset PT Pupuk Sriwidjaja Palembang yang telah membantu dan membimbing penulis selama melakukan percobaan dan dalam penyelesaian skripsi.
5. Rekan-rekan RMF, dimaslovers, teman-teman AET'12 atas dukungan serta doanya.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, Januari 2019

Zulkarnain
05121007077

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Tujuan Penelitian	2
1.3.Manfaat Penelitian	2
1.4.Hipotesis Penelitian.....	2
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Deskripsi Akasia (<i>Acacia mangium</i> Willd.).....	3
2.2. Syarat Tumbuh.....	5
2.3. Hubungan Pupuk NPK dengan Pertumbuhan Akasia.....	6
 BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
3.2. Bahan dan Alat	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	12
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
1.1. Hasil	16
1.2. Pembahasan	27
 BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Perlakuan dan dosis pupuk untuk pertumbuhan bibit akasia.... 12
Tabel 4.1	Hasil analisis ragam terhadap paramater pengamatan 16
Tabel 4.2	Rerata tinggi bibit akasia 17
Tabel 4.3	Uji Duncan pengaruh komposisi pupuk NPK terhadap tinggi bibit akasia 17
Tabel 4.4	Pengaruh rerata pengelompokan pupuk NPK terhadap tinggi bibit akasia 18
Tabel 4.5	Rerata diameter bibit akasia..... 19
Tabel 4.6	Uji Duncan pengaruh komposisi pupuk NPK terhadap diameter bibit akasia..... 20
Tabel 4.7	Pengaruh rerata pengelompokan pupuk NPK terhadap diameter bibit akasia..... 20
Tabel 4.8	Rerata jumlah daun akasia 21
Tabel 4.9	Uji Duncan pengaruh komposisi pupuk NPK terhadap jumlah daun bibit akasia 22
Tabel 4.10	Pengaruh rerata pengelompokan pupuk NPK terhadap jumlah daun bibit akasia 22
Tabel 4.11	Sidik Ragam pengaruh komposisi pupuk NPK terhadap berat segar bibit akasia 23
Tabel 4.12	Rerata berat segar bibit akasia 24
Tabel 4.13	Sidik Ragam pengaruh komposisi pupuk NPK terhadap berat kering bibit akasia 24
Tabel 4.14	Rerata berat kering bibit akasia 25
Tabel 4.15	Sidik Ragam pengaruh komposisi pupuk NPK terhadap rasio tajuk akar bibit akasia..... 25
Tabel 4.16	Rasio tajuk akar bibit akasia 26
Tabel 4.17	Nilai RAE pupuk NPK..... 26
Tabel 4.18	Analisis persentase kandungan unsur hara N, P dan K bibit akasia 27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Rerata laju pertumbuhan tinggi bibit akasia	18
Gambar 4.2 Rerata laju pertumbuhan diameter bibit akasia.....	21
Gambar 4.3 Rerata laju pertumbuhan jumlah daun bibit akasia	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil analisis sidik ragam rerata bibit akasia.....	36
Lampiran 2 Perhitungan Nilai RAE pupuk NPK	37
Lampiran 3 Informasi asal dan mutu benih.....	38
Lampiran 4 Bagan penelitian.....	38
Lampiran 5 Nilai jarak Duncan	39
Lampiran 6 Perhitungan Uji Lanjut DMRT Berat Kering Bibit Akasia.....	40
Lampiran 7 Dokumentasi penelitian	41
Lampiran 8 Analisis persentase kandungan Hara N, P, K Bibit Akasia.....	45

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akasia (*Acacia mangium* Wild.) merupakan salah satu jenis legum yang dapat tumbuh di daerah tropis. Tanaman ini memiliki pertumbuhan yang cepat, kualitas kayunya yang baik dan kemampuan toleransi terhadap berbagai jenis tanah dan lingkungan (*National Research Council*, 2007). *Acacia mangium* memiliki banyak kegunaan diantaranya sebagai bahan utama pembuatan mebel, parfum, hiasan dan peneduh tepi jalan. Tidak hanya itu, tanaman akasia juga banyak dibudidayakan sebagai Hutan Tanaman Industri (HTI).

Dewasa ini, luas hutan tanaman akasia di Indonesia dilaporkan mencapai 67% dari total luas areal hutan tanaman akasia di dunia (FAO, 2002). Bari *et al.*, (2004) melaporkan bahwa sekitar 80% dari luas areal hutan di Indonesia yang dikelola oleh perusahaan negara dan swasta terdiri dari akasia dan sekitar 1,3 juta hektar hutan tanaman akasia telah di bangun di Indonesia untuk tujuan produksi kayu *pulp* (Departemen Kehutanan, 2003).

Keberadaan kertas merupakan sarana yang tergolong penting dan selalu meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2004 kebutuhan konsumsi mencapai 5,40 juta ton, sedangkan 2005 mencapai 6,45 juta ton. Pertumbuhan dalam dekade berikutnya diperkirakan mencapai 2% - 3% per tahun atau membutuhkan kayu log dari lahan seluas 1-2 juta hektar per tahun (Pusgrafin, 2009).

Fenomena tersebut menjadi peluang yang baik bagi Indonesia dalam mengembangkan industri *pulp* dan kertasnya sekaligus dibutuhkan alternatif untuk meningkatkan produksi akasia. Salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan memperhatikan pertumbuhan awal bibit tanaman. Bibit yang sehat dengan pertumbuhan normal adalah modal awal yang baik untuk pengembangan perkebunan akasia. Pemberian amelioran dan pemupukan yang tepat jenis, dosis dan waktu pemberian sangat penting dalam mempengaruhi tingkat produksi.

Tanaman akasia tergolong tanaman yang membutuhkan unsur hara yang lengkap dan tersedia, sehingga untuk tumbuh dan berkembang memerlukan unsur hara yang banyak. Pemupukan dapat mempengaruhi kualitas bibit. Hal ini

disebabkan selama stadium pembibitan, semua kebutuhan nutrisi bagi tanaman sebagian besar disuplai dari pupuk yang diberikan melalui pemupukan. Peningkatan pertumbuhan semai dan bibit banyak dipengaruhi oleh tambahan unsur Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Setiap unsur memiliki peranan tertentu dalam mempengaruhi pertumbuhan semai di pembibitan (Fitriyani, 1999).

Berdasarkan hasil penelitian Elfarisna (2013) penggunaan pupuk majemuk yang mengandung NPK (10-26-10) dengan dosis 10g/tanaman memberikan pengaruh yang baik terhadap tinggi tanaman, bobot basah dan bobot kering tanaman akasia. Oleh karena itu pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk NPK yang berbeda, masing-masing mempunyai komposisi kandungan hara yang berbeda agar dapat dinilai bahwa pupuk NPK tersebut baik digunakan untuk pemupukan akasia di pembibitan.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon bibit akasia (*Acacia mangium* Wild.) terhadap komposisi unsur hara NPK serta menemukan dosis yang tepat untuk pertumbuhan akasia pada masa pembibitan.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan informasi tentang respon bibit akasia dan komposisi pupuk NPK yang paling tepat terhadap pertumbuhan akasia di pembibitan, sehingga dapat bermanfaat sebagai rekomendasi pemupukan.

1.4. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah diduga pemberian pupuk dengan dosis 150% anjuran (15 gram NPK 20-20-6) yang paling tepat dan meningkatkan pertumbuhan bibit akasia.

DAFTAR PUSTAKA

- Awang K. dan D. Taylor. 1993. *Acacia mangium* Growing and Utilization. Winrock International and The Food and Agriculture Organisation of The United Nations. Bangkok. Thailand.
- Barry, K.M., Irianto, R.S.B., Santoso, E., Turjaman, M., Widyati, E., Sitepu, I. dan C.L. Mohammed. 2004 Incidence of heartrot in harvest-age *Acacia mangium* in Indonesia, using a rapid survey method. *Forest Ecology and Management* 190 : 273 - 280.
- Buckman H O, N C Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan. Soegiman. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. h 242.
- Bunemann K E, F E Oberson. 2011. Phosphorus in Action: Biological Processes in Soil Phosphorus Cycling. Berlin: Springer.
- Departemen Kehutanan. 2003. Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI)-Pulp 2002. Departemen Kehutanan, Jakarta, Indonesia.
- Elfarisna. 2013. Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Multicote Terhadap Pertumbuhan Akasia (*Acacia mangium*) Di Pembibitan. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi* 14 (2) : 128 – 134.
- Faizin, N. 2015. Respon Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan semai Akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan Ketersediaan Fosfor di Tanah. *JOM Faperta* 2 (2).
- Fitriyani, A. (1999). Pengaruh pemupukan NPK terhadap pertumbuhan semai *Acacia mangium* pada berbagai media semai organik. *Skripsi*. **Bogor**: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2002 Tropical forest plantation areas 1995 data set by D. Pandey. Forest Plantations Working Paper 18. Forest Resources Development Service, Forest Resources Division. FAO, Roma, Italia.
- Geisler M and K Venema. 2011. Transporters and pumps in plant signal. New York : Springer.
- Goh K J and R Hardter. 2003. General Nutrition of Oil Palm. <http://www.aarsb.com>. Diunduh pada tanggal 10 Oktober 2011.
- Goldsworthy. R.P, & N.M Fisher, 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 819 h.

- Hall, N., Turnbull, J.W., Doran, J.C. dan Martenez, P.N. 1980. *Acacia mangium*. Dalam: Australian acacia series. CSIRO Forest Research Leaflet 9. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra, Australia.
- Harjadi, S.S. 1984. Pola Pertumbuhan Tanaman. Gramedia, Jakarta.
- Harjadi, S, S. 1991. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Hazelton P, B Murphy. 2007. Interpreting Soil Test. Oxford: CSIRO.
- International Fertilizer Industry Association. 2007. Sustainable Management of the Nitrogen Cycle in Agriculture and Mitigation of Reactive Nitrogen Side Effects. First edition. Paris; IFA.
- Kasno, A dan L. Anggria. 2016. Peningkatan Pertumbuhan Kelapa Sawit Di Pembibitan Dengan Pemupukan NPK. Jurnal Littri 22 (2) : 107-114.
- Krisnawati, H., Kallio, M. dan Kanninen, M. 2011 *Acacia mangium* Willd.: ekologi, silvikultur dan produktivitas. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Lakitan, B. 2004. Dasa-Dasar Fisiologi tumbuhan. Raja Gravindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy F dan A Sutandi. 2004. Pupuk dan Pemupukan. Bogor: Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Lubis A U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Indonesia. Edisi Pusat Perkebunan Marihat . Pematang Siantar. h 362.
- Marschner H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. second edition. London: Academic Press.
- Mukhtaruddin, Sufardi, dan Ashabul Anhar. 2015. Penggunaan guano dan pupuk NPK Mutiara untuk memperbaiki kualitas media subsoil dan pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). J. Floratek 10 (2) : 19-33.
- National Research Council. 1983. Mangium and other fast-growing Acacias for the humid tropics. National Academy Press, Washington, DC, AS.
- Ojeniyi, S.O., Awanlemhen, B.E. and Adejono, A.A. 2010. Soil Plan nutrients and maize performance as influenced Bay oilpalm Bunche ash plus NPK fertilizer. Journal of American Science 6 (12) : 456- 460.
- Pinyopusarerk, K., Liang, S.B. dan Gunn, B.V. 1993. Taxonomy, distribution, biology and use as an exotic. Dalam: Awang, K. dan Taylor, D. (ed.) *Acacia mangium*: growing and utilization, 1–19. Winrock International dan Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand.

- Poerwowidodo. 1992. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa. Bandung.
- Prawiranata, W. S. Haran & P. Tjondronegoro. 1988. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 313 h.
- Pusat Grafika Indonesia (Pusgrafin). 2009. HTI, Industri Kertas dan Industri Gambar.
- Rimbawanto, A. 2002 Plantation and tree improvement trends in Indonesia. *Dalam:* Barry, K. (ed.) Heartrots in plantation hardwoods in Indonesia and Australia, 3 - 7. ACIAR Technical Report 51e. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- Rubio V R, Bustos M L, Irigoyen L X, Cardona T M, Rojas A J, Paz. 2009. Plant hormones and nutrient signaling. *Plant Mol Biol* 69 : 361 - 373.
- Rusyana, Y. 2011. Flora Indonesia (Botanical Survival). Blog Flora Indonesia. <http://floranegeriku.blogspot.com/2011/06/akasia-mangiumacaciamangium-willd.html>. (Diakses tanggal 3 November 2017).
- Setyamidjaja, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simplex. Jakarta.
- Sitompul, M., Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta
- Soemarwoto, O. 1991. Peranan hutan tropik dalam hidro-orologi. Pemanasan global dan keanekaan hayati. Makalah untuk seminar hari pangan sedunia XI. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Soepardi G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 h.
- Sri Nuryani H.U., Muhsin Haji dan Nasih Wisya Yuwono. 20120. Serapan Hara N, P, K Tanaman Padi dengan berbagai lama Penggunaan Pupuk Organik Pada Vertisol Sragen. *Ilmu Tanah dan Lingkungan* (10) : 1-13.
- Suswono. 2011. Peraturan Menteri Pertanian No: 70/permentan/OT.140/10/2011 tentang Pedoman Formasi Jabatan Fungsional Penyuluh Pertanian
- Taiz L and E Zeiger. 2002. *Plant Physiology Third Edition*. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc, Publishers.
- Turnbull, J.W. 1986. Australian acacias in developing countries. Prosiding International Workshop held at the Forestry Training Centre, Gympie, Queensland, Australia, 4 - 7 August 1986. Prosiding ACIAR No. 16. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- White R E. 2006. *Principles and Practice of Soil Science*. Fourth edition. Oxford: Blackwell Science.