

**KANDUNGAN MINERAL MIKRO SENG BESI, TEMBAGA DAN
MANGAN, DALAM BERBAGAI HIJAUAN RAWA PADA MUSIM
PENGHUJAN DAN MUSIM KEMARAU**

**Oleh
YULITA SARI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

23221 / 23776

**KANDUNGAN MINERAL MIKRO SENG BESI, TEMBAGA DAN
MANGAN DALAM BERBAGAI HIJAUAN RAWA PADA MUSIM
PENGHUJAN DAN MUSIM KEMARAU**

**Oleh
YULITA SARI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMMARY

YULITA SARI. Micro Mineral Content of Zinc, Iron, Copper, and Manganese In Different Forage Swamp In Rainy Season and the Dry Season (Supervised by **ASEP INDRA M ALI** and **MUHAKKA**).

The purpose of this study was to determine the content of Zinc, Iron, Copper, and Manganese in various forage swamp in the rainy season and dry season. This study uses Factorial Completely Randomized Design. The first factor was the seasonal (rain and dry) and the second factor is the forages (*Oryza rufipogon*, *Mimosa gigantika*, and *Eleocharis dulcis*). Forage samples were analyzed in the Laboratory Nutrition content Zn, Fe, Cu, and Mn.

The results indicate that these were variation in seasonal species factors in significant ($P < 0,01$) Zn, Fe, and Cu content, while Mn content just influence significant ($P < 0,01$) by forage species.

RINGKASAN

YULITA SARI. Kandungan Mineral Mikro Seng, Besi, Tembaga dan Mangan Dalam Berbagai Hijauan Rawa Pada Musim Penghujan Dan Musim Kemarau (dibimbing oleh **ASEP INDRA M ALI** dan **MUHAKKA**).

Tujuan penelitian ini adalah agar mengetahui kandungan mineral mikro Seng, Besi, Tembaga dan Mangan dalam berbagai hijauan rawa pada musim penghujan dan musim kemarau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari faktor dan ulangan sebanyak tiga kali untuk setiap perlakuan. Faktor pertama adalah faktor musim (tergenang dan kering) dan faktor kedua adalah spesies hijauan rawa (*Oryza rufipogon*, *Mimosa gigantea*, dan *Eleocharis dulcis*). Sampel rumput dianalisa di Laboratorium Nutrisi Ternak Perah IPB.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keseluruhan dari kedua faktor tersebut (musim dan jenis hijauan) sangat variasi dari faktor musim dan jenis hijauan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap mineral Zn, Fe, Cu sedangkan mineral Mn hanya jenis hijauan saja yang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

**KANDUNGAN MINERAL MIKRO SENGG, BESI, TEMBAGA DAN MANGAN
DALAM BERBAGAI HIJAUAN RAWA PADA MUSIM PENGHUJAN DAN
MUSIM KEMARAU**

**Oleh
YULITA SARI**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan

Pada
PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2013

Skripsi

**KANDUNGAN MINERAL MIKRO SENG, BESI, TEMBAGA, DAN
MANGAN DALAM BERBAGAI HIJAUAN RAWA PADA MUSIM
PENGHUJAN DAN MUSIM KEMARAU**

**Oleh
YULITA SARI
05091004011**

Telah diterima sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan

Pembimbing I,



Asep Indra M Ali, S.Pt, M.Si

Pembimbing II,



Muhakka, S.Pt, M.Si

Indralaya, November 2013

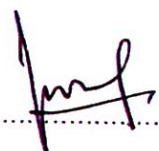
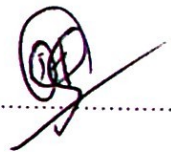
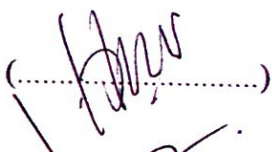


Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,

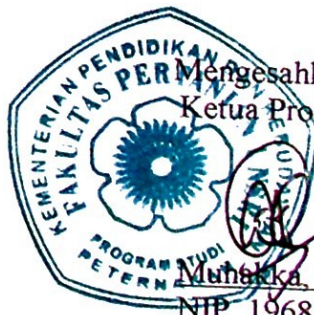


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul “Kandungan Mineral Mikro Seng, Besi, Tembaga dan Mangan Dalam Berbagai Hijauan Rawa Pada Musim Penghujan dan Musim Kemarau” oleh Yulita sari telah dipertahankan di depan komisi penguji pada bulan 07 November 2013.

Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------|------------|--|
| 1. Asep Indra M Ali, S.Pt, M.Si | Ketua | () |
| 2. Muhakka, S.Pt, M.Si | Sekretaris | () |
| 3. Riswandi, S.Pt, M.Si | Anggota | () |
| 4. Gatot Muslim S.Pt, M.Si | Anggota | () |
| 5. Drh. Dessi CM., M.Si | Anggota | () |



Mengesahkan.
Ketua Program Studi Peternakan

Muhakka, S.Pt, M.Si
NIP. 196812192000121001

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil saya penelitian atau investigasi saya sendiri dan dosen pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama ditempat lain.

Indralaya, November 2013

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yulita Sari', written in a cursive style.

Yulita Sari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Palembang Sumatera selatan pada tanggal 15 juli 1992. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Drs.A.Bayumi dan Ibu Darniah.

Pendidikan Sekolah Dasar ditempuh di SDN 1 Simpang Timbangan yang diselesaikan pada tahun 2003. Sekolah Menengah Pertama di SMP Islam Al-Kautsar selesai pada tahun 2006 kemudian dilanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Indralaya selesai pada tahun 2009.

Pada tahun 2009 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis aktif dalam Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPETRI) sebagai bendahara 1 tahun 2011-2012.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas segala berkah, rahmat, dan kasih sayangNya yang selalu dilimpahkan kepada penulis sehingga skripsi penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam selalu tercurah untuk suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW yang telah berkorban, mendidik, membimbing umat ini sehingga cahaya Islam sampai kepada kita.

Dengan segenap kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang setulusnya kepada Bapak Asep Indra M.Ali S.Pt,M.Si sebagai pembimbing pertama dan Bapak Muhakka, S.Pt M.Si selaku pembimbing kedua dan pembimbing akademik atas semua bantuan, bimbingan, nasehat selama pelaksanaan tugas akhir dan penyelesaian skripsi penelitian ini hingga selesai.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut berperan dalam memberikan dukungan serta kemudahan terutama kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Erizal Sodikin selaku Dekan Fakultas Pertanian
2. Bapak Muhakka S,Pt, M.Si selaku Ketua program Studi Peternakan Fakultas Pertanian UNSRI
3. Bapak Riswandi S.Pt M.Si, Bapak Gatot Muslim S.Pt M.Si dan Bapak Drh Dessi CM M.Si selaku dosen penguji dalam skripsi penelitian ini
4. Seluruh staf dosen Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian UNSRI atas semua bantuan dan ilmu yang bermanfaat, Staf Program Studi Peternakan Kak Yulius dan Staf Laboratorium Program Studi Peternakan Mbak Neni, dan Mbak Inza untuk kemudahan yang telah diberikan selama ini.

5. Kedua orang tuaku Drs.A.Bayumi dan Darniah, Kedua kakakku Herri Yusfi M.Pd dan Hardi Aji Badarwi S.Si, Ayukku Sulistiorini S.Kep Ners dan Adekkku Putri Nabila atas segala kasih sayang, do'a dan dukungan serta selalu menemaniku hingga akhir hayat.
6. Terima Kasih juga penulis sampaikan untuk Okta Friyadi, Rina Ayu Nirmala, Vitha Saimona, Agung Indra Putra serta teman-teman seperjuanganku angkatan 2009 yang tidak bisa kusebutkan satu persatu yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masihjaug dari sempurna, untuk itu penulis memohon maaf dan menghargai segala kritik dan saran yang bersifat membangun dengan harapan agar lebih baik untuk masa yang akan datang.

Akhirnya kata, semoga Allah SWT melimpahkan pahala yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, nasehat, bimbingan dan do'a kepada penulis. Semoga Skripsi Penelitian ini berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin

Indralaya, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

NO. DAFTAR : 132621

TANGGAL : 03 DEC 2013

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Ketersediaan Mineral Mikro dalam Hijauan.....	3
1. Zeng (Zn).....	4
2. Besi (Fe).....	6
3. Tembaga (Cu).....	7
4. Mangan(Mn).....	8
B. Hijauan Rawa.....	9
1. <i>Oryza rufipogon</i>	9
2. <i>Mimosa gigantica</i>	10
3. <i>Eleocharis Dulcis</i>	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	14
B. Materi dan Metode.....	14

C. Peubah yang Diamati.....	15
D. Analisa Data.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A. Keadaan Lokasi.....	17
B. Kandungan Mineral Mikro berbagai Jenis Hijauan.....	17
1. Zeng (Zn).....	17
2. Besi (Fe).....	19
3. Tembaga (Cu).....	21
4. Mangan (Mn).....	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	25
A. Kesimpulan.....	25
B. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Rancangan Penelitian yang Digunakan.....	15
2. Kandungan Mineral Zeng (Zn) Hijauan Rawa Pada Musim Hujan dan Kemarau	18
3. Kandungan Mineral Besi (Fe) Hijauan Rawa Pada Musim Hujan dan Kemarau	19
4. Kandungan Mineral Tembaga (Cu) Hijauan Rawa Pada Musim Hujan dan Kemarau	21
5. Kandungan Mineral Mangan (Mn) Hijauan Rawa Pada Musim Hujan dan Kemarau	22

DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1.	Perhitungan Ansira Dan Uji Lanjut Kandungan Mineral Zn Pada Musim Kering Dan Tergenang.....	31
2.	Perhitungan Ansira Dan Uji Lanjut Kandungan Mineral Fe Pada Musim Kering Dan Tergenang.....	33
3.	Perhitungan Ansira Dan Uji Lanjut Kandungan Mineral Cu Pada Musim Kering Dan Tergenang.....	35
4.	Perhitungan Ansira Dan Uji Lanjut Kandungan Mineral Mn Pada Musim Kering Dan Tergenang.....	37
5.	Foto Penelitian.....	39

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hijauan merupakan pakan utama dari ternak ruminansia dengan kebutuhan pokok konsumsi tanaman hijauan untuk setiap harinya berkisar 10% dari berat badan ternak, sehingga perlu untuk meningkatkan produktivitas suatu lahan untuk mencukupi kebutuhan hijauan tersebut. Secara nutrisi hijauan pakan merupakan sumber serat (Abdullah *et al.*, 2005).

Ketersediaan hijauan berperan dalam kelangsungan usaha ternak karena kandungan nutrisinya tidak terdapat pada sumber pakan lainnya (Parakkasi, 1999). Hijauan pakan untuk kerbau rawa sangat tergantung pada ketersediaan yang ada di lahan rawa. Beragam rumput rawa atau tanaman air merupakan bahan pakan yang disukai kerbau rawa. Beberapa tanaman rawa kurang disukai, namun juga merupakan sumber pakan alternatif dalam keadaan tertentu. Jenis pakan yang disukai (*pelateble*) kerbau rawa antara lain padi hiyang (*Oryza rofipogon*), kumpai mining (*Paspalum commesonii*), kumpai minyak (*Sacciolepis interrupta*), sempilang (*Panicum paludosum*), dan purun tikus (*Eleocharis dulcis*).

Ketersediaan hijauan rawa tergantung musim. Musim hujan dengan genangan air tinggi merupakan areal padang rumput lebih subur dan potensial sebagai pakan kerbau, namun sebaliknya pada musim kemarau di beberapa lokasi penyediaan pakan mengalami kesulitan baik dari segi jumlah maupun kualitasnya (Mahendri dan Haryanto, 2006).

Kandungan mineral mikro dalam hijauan pakan yang mempunyai salah satu kriteria kualitas hijauan yang merupakan peran sangat penting dalam kelangsungan hidup ternak. Kekurangan atau kelebihan mineral mikro dapat menyebabkan penyakit defisiensi mineral serta keracunan pada ternak. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan kandungan mineral mikro antar musim dan jenis hijauan di lahan kering (McDowell, 1992). Oleh karena itu kandungan mineral mikro pada hijauan di lahan rawa sebagai padang penggembalaan perlu diketahui.

B. Tujuan

Untuk mengetahui dan membandingkan kandungan mineral mikro Seng, Besi, Tembaga, dan Mangan yang terdapat pada hijauan rawa di musim penghujan dan musim kemarau serta antar jenis hijauan.

C. Hipotesis

Diduga adanya perbedaan kandungan mineral mikro Zn, Fe, Cu, dan Mn hijauan rawa pada musim hujan dan kemarau serta antar jenis hijauan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L., P.D.M.H. Karti dan S. HardjoSsoewignyo. 2005. Reposisi tanaman pakan dalam kurikulum Fakultas Peternakan. Prosiding Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor 16 September 2005.P. 11-17.
- Adriano DC 2001. Trace elements in terres-trial environments: Biogeochemistry, bio-availability, and risks of metals. New York, Springer, 2nd ed. 867 p.
- Adriano, D. C., G. M. Paulsen, and L. S. Murphy. 1971. Phosphorus-iron and phosphorus-zinc relationship in corn (*Zea mays* L.) seedlings as affected by mineral nutrition. *Agron. J.* 63: 36–39.
- Alloway, B. J. 1995. Heavy Metals in Soils. 2nd Edition. Blackie Academic & Professional - Chapman & Hall. London-Glasgow-Wenheim-New York. Tokyo–Melbourne–Madras. 368 p.
- Anonimous. 2005. *Oryza rupifogon*. http://www.hear.org/species/oryza_rupifogon.htm. Diakses pada tanggal 23 Maret 2013.
- Antonovics, J., A. D. Bradshaw and R. G. Turner. 1971. Heavy metal tolerance in plants. *Adv. In Ecol. Res.* 7: 1–85.
- Asikin, S., M.Thamrin dan A. Budiman. 2001. Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) (Burm.F.) Henschell Sebagai Agensia Pengendali Hama Penggerek Batang Padi dan Konservasi Musuh Alami di Lahan Rawa Pasang Surut. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati dan Sistem Produksi Pertanian Cipayung, 16-18 Nopember 2000.
- Cabi. 2003. Grains Panel Past Fact Sheet – *Oryza rupifogon* Griff. NAPPO- PRA.
- Christine Negra , Donald S. Ross and L. Antonio 2005. Oxidizing Behavior of Soil Manganese . *SSSAJ.* 2005. *Vol. 69 No. 1, p. 87-95.*
- Colleman, S.W. and D.A Henry. 2002. Nutritive Value of Herbage. *In: M. Freer and H Dove (Eds) Sheep Nutrition* CAB International. Wallingford. UK. Pp 1-26.
- Daniel, R. R., B. E. Stuckmeyer and L. A. Peterson. 1972. Copper toxicity in *Phaseolus vulgaris* l. as influenced by iron nutrition. I. An anatomical study. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 9: 249–254.

- Darmono. 1995. Kandungan logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn) pada pakan ternak yang tumbuh di sekitar pabrik semen Kabupaten Bogor. hlm.391-395. Pro- siding Seminar Nasional Teknologi Veteriner untuk Peningkatan Kesehatan Hewan dan Pengamanan Bahan Pangan Asal Ternak. Balai Penelitian Veteriner, Bogor.
- Dorah J.M, Faustin P.lekule, Mertin N.S, Chrispinus D.K, Rubanza, Toshiyoshi I, Maki H, and Tsutomu Fujihara. 2006. Seasonal Influence On Mineral Content Of Forages Used by Smallholder Dairy Farmers In Lowland Of District, Morogo, Tanzania.
- Donald, C.M and J.A Prescott. 1975. Trace elements in Australia crop and pasture production, 1924-1974. Page 7-37 in D.J.D. Nichols and Animal systems. Academic Press, New york.
- Fariani, A , M. Evitayani, L. Warly, T. Itani and T. Fujihara 2004 . Micro mineral status of forages and grazing goats in West Sumatra,Indonesia
- Flach, M. and F. Rumawas. 1996. Plants yielding non-seed carbohydrates. Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) 9: 97-100. <http://www.prosea.org>. [20 July 2008]
- Gartenberg, P.K., L.R. McDowell, D.Rodriguez, N. Wilkiinson, J.H. Conrad, and F.G. Martin. 1990. Evaluation of trace mineral status of ruminants in northeast Mexico. *Livestock Res. Rural Dev.* 3(2): 16y.
- Grundon, N.J.1987. *Hungry Crops : A Guide to Nutrient Deficiencies in Field Crops.* Queensland Departement of Primar Indutries, Brisbane. Australia.
- Hodgson, J. F. W. L. Lindsay and J. F. Trierwieler. 1966. Micronutrient cation complexing in soil solution. Complexing of zinc and copper in displacing solution from calcareous soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 30: 723-726.
- Jones, J.B. Jr. 1982. Hydroponic: Its history and use in plants nutrition studies. *Journal of Plants Nutrition* 5:1003-1030.
- Jones, J.B.Jr. 1983. *A Guide for the Hydrponic and soilless Culture Grower.* Timber Press. Portland, Ore.
- Latshaw, W.L and E.C. Müller. 1974 Elemental composition of the corn plant. *Journal of Agriculture Research* 27:845-861
- Lindsay, W. L. 1979. Zinc in soils and plant nutrition. *Adv. in Agron.* 42: 147-186.

- Lonsdale W.M., Miller I.L., Forno I.W. 1995. *Mimosa pigra*. pp. 169–188. In In Groves R.H., Sheppard R.C.H., Richardson R.G. *The biology of Australian weeds* R.G. and F.J. Richardson Publishers, Melbourne, Australia.
- Mannetje, L. T. and R.M Jones. 1992. Forage, Plant Resources of South East Asia Bobor.
- Mahendri I G A P dan B Haryanto 2006 Respons ternak kerbau terhadap penggunaan pakan jerami padi fermentasi pada usaha penggemukan hlm 3230328 prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Verteriner Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor
- McDowell, L. R. 1992. Mineral in Animal and Human Nutrition. Academic Press, INC, San Diego.
- McDowell, R.E. 1997. Improvement of Livestock Production in Warm Climate. W.H. Freeman and Company, San Francisco.p.1-128.
- McDowell, L., and R., G. Valle. 2000. Major mineral in forage. In: D. I. Given, E. Owen, R. F. E. Axford and H. M. Omed (Eds) Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CABI Publishing. UK. London.
- Miller, C. F. 1984. Biochemical and physiological indicators of mineral status in animals: copper, cobalt and zinc. *Journal Animal of Science* 65: 1702-1711.
- Minson, D.J., 1990. The Chemical Composition and nutritive value of Tropical grasses. In Skerman, P.J. *et al.* (eds). *Tropical Grasses*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp. 172-180.
- Moenandir, J. 1993. Ilmu Gulma dalam Sistem Pertanian. Rajawali Press. Jakarta. 181 hal.
- Noor, M. 2004. Lahan Rawa, Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah Sulfat Masam. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Makanan Ternak Ruminansia. Cetakan pertama.
- Piliang, W. G. 2002. Nutrisi Mineral. Edisi Kelima. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prabowo A., L. R. McDowell, N. S. Wikilson, C. J. Wicox and J. H. Conrad. 1991b. Mineral status of grazing cattle in South Sulawesi, Indonesia 2: Micro minerals. *Asian- Australasian Journal Science* 2: 121-130.

- Priyatmadi, B.J., Mahbub, Syaifuddin, dan Muslikin. 2006. Adaptasi Tanaman terhadap Sifat Kimia Tanah Sulfat Masam di Kalimantan Selatan. *Kalimantan Scientiae*. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Reid, R.L. and D.J Horvath. 1980. Soil Chemistry and Mineral Problems in Farm Livestock: a review. *Journal of Animal Feed Science and Technology* 5:95-167.
- Robb, D. A. And W. S Pierpont. (Eds.) 1983. Metals and Micronutrient. Uptake and Utilization by Plants. Academic Press. New York.
- Robinson, J.B.D 1987. Diagnosis of Mineral Disorders in Plants, Vol 3, Glasshouse Crops. Chemical Publishing. New York.
- Sandman, G and P. Boger. 1983. The enzymological function of heavy metals and their role in electron transfer processes of plants. Pages 563-596 in A. Lauchi and r.L Bielecki (eds), *Encyclopedia of Plants Physiology*, New Series, Vol. 15B, Inorganic Plants Nutrition. Springer-verlag, Berlin.
- Santoso, B.B. dan B.S. Purwoko. 1995. Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen Tanaman Hortikultura. Indonesia Australia Eastern Universities Project. 187 hal.
- Sanhez-Alonso and M. Lachica. 1987. Seasonal trends in the elemental content of sweet cherry leaves. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 18:17-29.
- Seckback, J. 1982. Ferreting out the secret fo plant ferretin : A review. *Jurnal of Plants Nutrition* 5;369-394
- Sigvaldason J 1992. Samanburður á efna-magni í rækt og órækt. [Comparison of chemical composition in cultivated and uncultivated soil]. *Freyr* 88, 15-17. (In Icelandic)
- Sitompul, S.M. dan Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press: Yogyakarta
- Soepardi, G. 1982. The zinc status in Indonesian agriculture. *Contr. Centr. Res. Inst. Food Crops*. Bogor No. 68:10-31
- Steenis, S.C.G.G.J. 2003. *Flora*. Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Steel, R..D. and J.H. Torrie. 1991. *Principles and Procedures of Statistic*. Mc Grow Hill Book Co. Inc., New York.

- Steel, R..D. and J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biometrik. Jakarta. Gramedia.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. Morfologi Tumbuhan. GadjahMada University Press, Yogyakarta.
- Trubus.2002. *Dunia Tumbuhan*. Jakarta : Tirta Pustaka. Nasti complex : membuka dan menutupnya stomata.
- Underwood, E.J., N.F. Suttle. 1999. The Mineral Nutrition Of Livestock. 3rd Ed. CABI pub.,Oxon, UK, 624 pp.
- Uren, N. C 1981. Chemical reduction of an insoluble higher oxide of manganese by plants roots, *Journal of Plants Nutrition* 4:65-71
- Vallee, B.L 1976. Zinc biochemistry : A perspective *Trends in Biochemical Sciens* 1:88-91
- Widodo M. Saleh (Sarjana Pertanian IPB) dan Soediartho Ahmad (Sarjana Pertanian IPB/Ahli taksonomi), 1980, "Tanaman Penutup Tanah"
- Williams, R.D. 1963. Minor Elements and Their Effects on the Growth and Chemical Composition of Herbage Plants. Mimeo Publication No. 1/ 1966, Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal, Bucks.