

**PENGARUH BEBERAPA DOSIS KOMPOS DAN AZOLLA (*Azolla pinnata* R. B)
 SEGAR PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL 2 VARIETAS TANAMAN
 WORTEL (*Daucus carotta* L.)**

**THE INFLUENCE SOME DOSES OF FRESH AND COMPOS AZOLLA (*Azolla pinnata* R. B) ON GROWTH AND YIELD OF 2 VARIETIES OF
 CARROT (*Daucus carotta* L.)**

M. Syahrial Huda¹⁾, Eko Widaryanto dan Agung Nugroho

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
¹⁾E-mail: rial_do@yahoo.com

ABSTRAK

Wortel termasuk jenis sayuran umbi yang bernilai ekonomis penting di dunia. Salah satu factor budidaya wortel adalah tanah yang tidak hanya sebagai media akar tanaman namun sebagai media tanaman dapat menyerap nutrisi, air dan oksigen. Salah satu peranan bahan organik adalah memperbaiki sifat fisik tanah. Azolla (*Azolla pinnata*) ialah tumbuhan paku air yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan organik untuk memperbaiki agregat tanah. Tujuan penelitian ini untuk dapat mengetahui pengaruh dosis kompos Azolla dan Azolla segar pada pertumbuhan dan hasil 2 varietas tanaman wortel (*Daucus carotta* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang diulang 3 kali sehingga didapat 10 kombinasi perlakuan yang terdiri dari V1P0 = tanpa kompos azolla pada varietas arnas, V1P1 = kompos azolla 2,5 ton ha⁻¹ pada varietas arnas, V1P2 = kompos azolla 5 ton ha⁻¹ pada varietas arnas, V1P3 = azolla segar 2,5 ton ha⁻¹ pada varietas arnas, V1P4 = azolla segar 5 ton ha⁻¹ pada varietas arnas, V2P0 = tanpa kompos azolla pada varietas Kuroda, V2P1 = kompos azolla 2,5 ton ha⁻¹ pada varietas Kuroda, V2P2 = kompos azolla 5 ton ha⁻¹ pada varietas Kuroda, V2P3 = azolla segar 2,5 ton ha⁻¹ pada varietas Kuroda, V2P4 = azolla segar 5 ton ha⁻¹ pada varietas Kuroda. Penelitian dilaksanakan di daerah Tumpang Malang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian azolla segar 5 ton ha⁻¹ pada varietas kuroda berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dua varietas. Pada pengamatan panen per hektar perlakuan azolla segar 5 ton ha⁻¹ pada varietas kuroda dapat menghasilkan umbi 34,09 ton ha⁻¹ lebih tinggi dibandingkan perlakuan.

Kata kunci: Wortel, Kompos Azolla, Azolla Segar, Varietas Arnas, Varietas Kuroda

ABSTRACT

Carrot including a kind of vegetable the tuber which economically valuable important in the world. Organic matter is in relation to the nature of the physical land. Azolla (*azolla pinnata* R. B) is herbs that can be used as organic materials. The purpose of this research to be aware of the influence of a dose of fresh compost azolla azolla and 2 on growth and the results of the carrot plant varieties (*Daucus carotta* L.). The method used is the design of random groups that repeated three times so obtained 10 combination treatment consisting of V1P0= without compost azolla arnas on varieties, V1P1= compost azolla 2.5 ton ha⁻¹ arnas on varieties, V1P2= compost azolla 5 ton ha⁻¹ arnas on varieties, V1P3= azolla fresh 2.5 t ha⁻¹ arnas on varieties, V1P4= azolla fresh 5 ton ha⁻¹ arnas on varieties, V2P0= without producing compost on varieties of azolla kuroda, V2P1= compost azolla 2.5 ton ha⁻¹

on varieties kuroda, V2P2= compost azolla 5 ton ha⁻¹ on varieties of kuroda , V2P3= azolla fresh 2.5 ton ha⁻¹ on varieties kuroda, V2P4= azolla fresh 5 ton ha⁻¹ on varieties kuroda. The research was conducted at Tumpang Malang. The results of research shows that the treatment azolla fresh in two varieties of different. On the observations of the harvest per hectare treatment azolla fresh 5 ton ha⁻¹ on varieties kuroda can produce tubers 34,09 ton ha⁻¹ higher than the treatment of control and the provision of compost azolla in varieties of local and kuroda.

Keywords: Carrot, Compost Azolla, Fresh Azolla, Arnas Varieties, Kuroda Varieties.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang cocok untuk dikembangkan tanaman sayuran yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan manusia, sehingga ditinjau dari aspek klimatologis Indonesia cocok untuk dikembangkan produksi tanaman wortel karena tanaman wortel dapat tumbuh pada kondisi iklim sedang. Wortel sangat kaya sekali akan vitamin dan proteinnya yaitu sebagai sumber vitamin A karena memiliki kadar karotena (provitamin A). Selain itu, wortel juga mengandung vitamin B, vitamin C, sedikit vitamin G, serta zat-zat lain yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Bentuk tanamannya berupa rumput dan menyimpan cadangan makanannya di dalam umbi, mempunyai batang pendek, berakar tunggang yang bentuk dan fungsinya berubah menjadi umbi bulat dan memanjang. Umbi berwarna kuning kemerah-merahan, berkulit tipis, dan jika dimakan mentah terasa renyah dan agak manis (Jan, 2001) Wortel merupakan bahan pangan (sayuran) yang digemari dan dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Mengonsumsi wortel sangat dianjurkan, terutama untuk menghadapi masalah kekurangan vitamin A. Wortel juga merupakan gudang beta karoten yang juga dapat membantu sistem kekebalan dan sistem pencernaan. Beta – karoten juga mempunyai efek penyembuhan terhadap

kulit terutama infeksi kulit dan jerawat. Pentingnya mengonsumsi wortel yaitu diantaranya dapat menurunkan resiko kanker, membuang racun dalam organ hati dan mendorong pembentukan sel darah merah.

Tanaman wortel saat ini juga dapat dikatakan sebagai kebutuhan bagi masyarakat berdasarkan manfaat dari tanaman itu sendiri. Nilai produksi tanaman wortel juga bisa memberikan dampak positif bagi petani wortel. Peningkatan produksi wortel diperlukan beberapa usaha antara lain perbaikan cocok tanam, penggunaan varietas yang cocok, pemeliharaan tanaman yang intensif dan perbaikan kesuburan tanah (Sudjijo, 1994). Indonesia termasuk negara penghasil wortel terbanyak dilihat dari hasil produksi di beberapa provinsi Indonesia yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bengkulu, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Sumatera Barat, Lampung, Bali, NTT, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Maluku dan Irian Jaya. Nilai produksi sebanyak 300.648 ton untuk luas areal panen berkisar 19.327 hektar. Menurut direktorat pangan dan pertanian tahun 2012, rata-rata produktivitas Negara Indonesia adalah 16,29 ton ha⁻¹. Umumnya tanaman wortel merupakan tanaman yang membutuhkan banyak unsur makro seperti N, P dan K jadi untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus tanpa diimbangi pupuk organik dapat merusak sifat fisik tanah, maka dari itu dapat dimanfaatkan penggunaan pupuk organik yakni untuk lebih menjaga struktur tanah dan menjaga daya serap tanah terhadap air (Musnawar, 2006). Dengan ini Azolla sangat tepat sebagai pengganti pupuk organik karena dengan pertumbuhan yang cepat tanaman ini mempunyai produktivitas bahan organik tinggi serta memiliki kandungan N, P dan K paling tinggi dibanding sumber bahan organik lainnya seperti dijelaskan (Djojowitono, 2010). Oleh karena itu penggunaan bahan organik sebagai unsur hara sangat penting bagi tanah maupun tanaman. Selain dapat memberikan produksi tanaman yang baik Azolla juga dapat memperbaiki struktur tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lahan desa Pulung Dowo kecamatan Tumpang Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan November 2014. Alat yang digunakan yaitu cangkul, sabit, penggaris, kertas label, timbangan, LAM. Bahan yang digunakan adalah benih wortel varietas arnas dan Kuroda, kompos Azolla kering, Azolla segar, Pupuk Urea 100 kg ha⁻¹, sp-36 150 kg ha⁻¹, dan KCl 225 kg ha⁻¹, Insektisida Desis atau antrakol.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang diulang 3 kali sehingga didapat 10 kombinasi perlakuan yang terdiri dari V1P0 = tanpa kompos azolla pada varietas arnas, V1P1 = kompos azolla 2,5 ton ha⁻¹ pada varietas arnas, V1P2 = kompos azolla 5 ton ha⁻¹ pada varietas arnas, V1P3 = azolla segar 2,5 ton ha⁻¹ pada varietas arnas, V1P4 = azolla segar 5 ton ha⁻¹ pada varietas arnas, V2P0 = tanpa kompos azolla pada varietas Kuroda, V2P1 = kompos azolla 2,5 ton ha⁻¹ pada varietas Kuroda, V2P2 = kompos azolla 5 ton ha⁻¹ pada varietas Kuroda, V2P3 = azolla segar 2,5 ton ha⁻¹ pada varietas Kuroda, V2P4 = azolla segar 5 ton ha⁻¹ pada varietas Kuroda.

Pengamatan yang dilakukan yaitu pengamatan non destruktif meliputi panjang tanaman dan jumlah daun dan tinggi tanaman; Pengamatan destruktif meliputi Indeks luas daun, bobot kering total dan pengamatan panen meliputi, bobot segar umbi, bobot kering total tanaman, indeks panen dan bobot umbi per m². Analisis data yang digunakan adalah uji F, apabila dalam analisis ragam nyata, maka dilakukan uji BNT dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos azolla dan azolla segar memberikan pengaruh nyata pada panjang tanaman saat umur 45, 60 dan 75 hst. Tabel 1 menunjukkan panjang tanaman pada umur 45 hst perlakuan V2P4 dan V2P3 menghasilkan rata-rata panjang

tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 60 hst perlakuan V2P4 menunjukkan hasil panjang tanaman tertinggi dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Pada umur 75 hst, perlakuan V2P3 dan V2P4 menunjukkan hasil lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Setyamidjaja (1986) mengemukakan bahwa apabila tanaman kekurangan unsur N tanaman akan memperlihatkan pertumbuhan yang kerdil.

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos azolla dan azolla segar memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman saat umur 45, 60 dan 75 hst. Tabel 2 menunjukkan tinggi tanaman pada umur 45 hst perlakuan V2P4 dan V2P3 menghasilkan rata-rata panjang tanaman lebih dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 60 hst perlakuan V2P3 dan V2P4 menunjukkan hasil tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Pada umur 75 hst, perlakuan V2P4 menunjukkan hasil lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Prasetya, Kurniawan dan Febrianingsih (2009) menjelaskan bahwa unsur nitrogen bermanfaat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pembentukan sel – sel baru seperti daun, cabang dan mengganti sel – sel yang rusak.

Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos azolla dan azolla segar memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah daun saat umur 45, 60 dan 75 hst. Tabel 3 menunjukkan bahwa Rerata jumlah daun pada umur 45 hst dan 60 hst perlakuan V2P2 menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan V1P4. Pada umur 75 hst perlakuan V1P4, V2P2 dan V2P4 menunjukkan hasil rata-rata jumlah daun yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1 Rerata Panjang Tanaman Pemberian Dosis Kompos Azolla dan Azolla Segar pada Berbagai Umur Tanaman

perlakuan	Panjang tanaman (cm) pada umur (hst)		
	45	60	75
V1P0	23,83 a	26,03 a	29,07 a
V1P1	24,35 ab	27,44 b	30,44 bc
V1P2	24,28 ab	27,43 b	30,21 b
V1P3	25,17 b	28,00 b	31,36 cd
V1P4	27,61 d	29,94 c	33,53 e
V2P0	24,06 a	26,33 a	29,42 a
V2P1	26,39 c	28,01 b	31,81 d
V2P2	28,18 de	30,53 cd	34,36 ef
V2P3	28,83 ef	30,94 d	35,06 fg
V4P4	29,78 f	32,22 e	35,64 g
BNT 5 %	0,95	0,97	1,12

Keterangan : a. Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam.

Tabel 2 Rerata Tinggi Tanaman Pemberian Dosis Kompos Azolla dan Azolla Segar pada Berbagai Umur Tanaman

perlakuan	Panjang tanaman (cm) pada umur (hst)		
	45	60	75
V1P0	21,05 a	22,75 a	26,00 a
V1P1	22,28 ab	23,61 a	26,92 ab
V1P2	22,22 ab	23,66 a	27,33 bc
V1P3	22,63 bc	25,19 b	28,28 cd
V1P4	24,67 de	26,39 bc	29,44 de
V2P0	21,44 ab	23,16 a	26,00 a
V2P1	23,77 cd	25,33 b	28,72 d
V2P2	23,55 ef	27,18 cd	30,17 e
V2P3	26,50 fg	27,83 de	30,39 e
V4P4	27,00 g	28,53 e	32,14 f
BNT 5 %	1,36	1,23	1,20

Keterangan : a. Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ($p = 0,05$); tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam.

Tabel 3 Rerata Jumlah Daun Pemberian Dosis Kompos Azolla dan Azolla Segar pada Berbagai Umur Tanaman

perlakuan	Panjang tanaman (cm) pada umur (hst)		
	45	60	75
V1P0	6,06 a	7,56 a	8,83 a
V1P1	6,94 b	8,33 b	9,50 ab
V1P2	7,00 b	8,67 b	10,28 cd
V1P3	7,89 cd	9,06 bc	10,67 cd
V1P4	9,39 fg	10,67 fg	12,11 e
V2P0	7,67 c	9,50 cd	10,39 cd
V2P1	8,83 ef	10,56 ef	10,83 d
V2P2	9,72 g	11,39 g	11,72 e
V2P3	8,17 cd	9,89 de	10,06 bc
V4P4	8,33 de	10,56 ef	11,78 e
BNT 5 %	0,64	0,72	0,73

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ($p = 0,05$); hst = hari setelah tanam.

Tabel 4 Rerata Indeks Luas Daun Pemberian Dosis Kompos Azolla dan Azolla Segar pada Berbagai Umur Tanaman

perlakuan	Panjang tanaman (cm) pada umur (hst)		
	45	60	75
V1P0	0,24 a	0,40 a	0,55 abc
V1P1	0,32 abc	0,37 a	0,47 a
V1P2	0,34 bcd	0,46 ab	0,50 ab
V1P3	0,40 d	0,51 bc	0,54 abc
V1P4	0,35 bcd	0,53 bc	0,61 c
V2P0	0,30 abc	0,44 ab	0,61 c
V2P1	0,36 ab	0,45 ab	0,55 abc
V2P2	0,37 cd	0,44 ab	0,56 bc
V2P3	0,36 cd	0,59 c	0,57 bc
V4P4	0,39 d	0,71 d	0,79 d
BNT 5 %	0,08	0,09	0,08

Keterangan : hst = hari setelah tanam.

Indeks Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos azolla dan azolla segar memberikan pengaruh nyata pada panjang tanaman saat umur 45, 60 dan 75 hst. Tabel 4 menunjukkan panjang tanaman pada umur 45 hst perlakuan V2P4 menghasilkan rata-rata indeks luas daun lebih tinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V1P2, V1P4, V2P2 dan V2P3. Pada umur 60 hst perlakuan V2P4 menunjukkan hasil indeks luas daun tertinggi dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Pada umur 75 hst, perlakuan V2P4 menunjukkan hasil lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sitompul dan Guritno (1995), menyatakan bahwa, pengamatan daun sangat diperlukan selain sebagai indikator pertumbuhan juga sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pada pembentukan biomassa tanaman, dijelaskan pula bahwa pengamatan daun dapat didasarkan atas fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis.

Hasil Panen

Hasil analisis ragam pada parameter hasil tanaman yang terdiri dari bobot basah umbi, bobot kering umbi, bobot basah umbi per m² dan konversi per hektar. (Tabel 5) dan periode panen menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan pemberian kompos azolla dan azolla segar dengan beberapa dosis berbeda. Hasil perhitungan analisis ragam terhadap

parameter bobot basah umbi tertinggi ditunjukkan pada perlakuan (V2P4) azolla segar 5 t ha⁻¹ pada varietas kuroda dan (V2P2) kompos azolla 5 t ha⁻¹ pada varietas kuroda, dengan berat 86,17 dan 84,83 g tan⁻¹. Bobot kering umbi paling besar ditunjukkan oleh perlakuan (V2P4) azolla segar 5 t ha⁻¹ pada varietas kuroda dengan berat 41,51 g tan⁻¹, bobot basah umbi dan bobot kering umbi tanaman wortel merupakan parameter untuk menentukan kemampuan tanaman wortel dalam berproduksi pada lingkungan tumbuh. Hasil tanaman dapat di tentukan oleh respon tanaman yang berhubungan dengan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan. Jika tanaman mampu menghasilkan umbi lebih berat berarti lingkungan tumbuh dan kebutuhan nutrisi pada tanah telah sesuai. Parameter bobot umbi basah per m² dilakukan untuk mengetahui kualitas hasil tanaman wortel. Hasil analisis ragam terhadap bobot umbi basah per m² menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda terhadap semua perlakuan. Pemberian azolla segar 5 t ha⁻¹ bisa menggantikan fungsi pupuk anorganik. (Triwulaningrum, 2009). Dalam pertumbuhan dan perkembangan umbi memerlukan asimilat dalam jumlah yang cukup. Bila banyak terjadi pertumbuhan vegetatif sepanjang perkembangan generatif maka hasil generative akan berkurang (Gardner *et al.*, 1991). Fungsi azolla pada penelitian ini adalah melihat

Tabel 5 Rerata Hasil Bobot Umbi Basah, Kering, g m² dan Bobot Umbi per Hektar Pemberian Dosis Kompos Azolla dan Azolla Segar pada Berbagai Umur Tanaman

perlakuan	Panjang tanaman (cm) pada umur (hst)			
	Basah (g tan ⁻¹)	Kering (g tan ⁻¹)	(g m ²)	t ha ⁻¹
V1P0	70,87 a	36,00 a	1720 de	27,18 de
V1P1	72,53 a	38,45 bc	1330 a	23,64 a
V1P2	74,83 ab	37,86 b	1320 a	23,41 a
V1P3	73,30 a	36,39 a	1430 b	25,36 b
V1P4	78,00 bc	39,48 cd	1530 bcd	27,20 bcd
V2P0	72,87 a	37,33 ab	1710 de	30,34 de
V2P1	82,70 de	38,28 bc	1690 cde	29,99 cde
V2P2	84,83 e	40,31 de	1740 e	30,87 e
V2P3	80,23 cd	38,65 bc	1510 abc	26,84 abc
V4P4	86,17 e	41,51 e	1930 f	34,09 f
BNT 5 %	4,23	1,40	0,19	2,71

Keterangan : hst = hari setelah tanam.

peranan penting dalam memacu pertumbuhan vegetatif. Eko dan Sunarto (1999) menjelaskan bahwa adanya kesesuaian unsur hara dan kebutuhan unsur hara apabila tidak sesuai maka akan terjadi defisiensi unsur hara dari kebutuhan tanaman saat itu sehingga resiko hilang dari sistem atau dikonversi menjadi bentuk yang tersedia. Pemberian azolla segar 5 t ha⁻¹ juga memberikan hasil yang besar terhadap parameter konversi hasil per hektar dengan hasil 34,09 t ha⁻¹.

Perlakuan V2P4 (azolla segar 5 t ha⁻¹ pada varietas kuroda) menunjukkan hasil produksi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan V1P0 dan V2P0 (tanpa pemberian azolla pada varietas arnas dan kuroda).

Tanaman wortel merupakan tanaman dengan tipe pertumbuhan indeterminate yaitu pertumbuhan pucuk batang dapat terus berlangsung walaupun tanaman telah mengeluarkan bunga dan terus tumbuh untuk membentuk bagian vegetatif dan generatif lainnya hingga waktu tertentu. Sehingga dibutuhkan unsur hara yang relatif lebih banyak karena pembentukan umbi bersamaan dengan berlangsungnya pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman wortel. Semakin besar pertumbuhan vegetatif yang berfungsi sebagai penghasil asimilat (*source*) akan meningkatkan pertumbuhan organ pemakai (*sink*) yang akhirnya akan memberikan hasil yang semakin besar pula.

KESIMPULAN

Aplikasi kompos azolla dan azolla segar sebagai pupuk organik memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman wortel pada parameter panjang tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun dan indeks luas daun. Kemudian pada parameter hasil tanaman wortel. Pemberian azolla segar 5 t ha⁻¹ pada varietas kuroda memberikan hasil tertinggi dan bentuk umbi yang lebih baik, dapat dilihat dari hasil umbi per m² dan hasil konversi per hektar yaitu perlakuan azolla segar 5 t ha⁻¹ pada varietas kuroda dapat meningkatkan bobot umbi 34,09 t ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Djojosoewito, S. 2010.** Azolla. Pertanian Organik dan multigna. *J. Kanisius*. Yogyakarta. 39(22):11-36
- Gardner, P.G., R. B. Pearce dan R.L. Michell. 1991.** Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Depok.
- Handayanto, E. 1996.** Dekomposisi dan Mineralisasi Nitrogen Bahan Organik. *Habitat. J Zooteh.* 7 (96) : 26 - 29
- Handayanto, E dan E. Arisoesilaningsih. 2004** Biomassa Flora Lokal Sebagai Bahan Organik Untuk Pertanian Sehat di Lahan Kering. *Habitat J. Stigma* 15(3) : 140 - 151

Huda, dkk, Pengaruh Pemberian Kompos.....

- Haryanto, 2010.** Pemanfaatan azolla sebagai sumber nitrogen terbarukan dalam sistem budidaya padi sawah yang ramah lingkungan. Laporan tahap akhir. Laporan program kemajuan insentif. Pusat Aplikasi Tehknologi Isotop dan Radiasi. BATAN. 2010. Jakarta. *J. Soirens* 2(3): 89-106
- Hairiah, K., H., Widiyanto., S.R Utami., D. Suprayogo., Sunaryo., S.M. Sitompul., B. Lusiana., R. Mulia., M. Van Noordwijk dan G. Casdish. 2000.** Pengelolaan Tanah Masam secara Biologi. ICRAF. Bogor. : 120-137
- Legowo, E. 1994.** Pemanfaatan Azolla untuk Meningkatkan Produksi dan Mutu Hortikultura. Presidium Simposium Hortikultura Nasional. BIP. Jawa Timur. *J. Zootek* 32(4) : 518-591
- Marpaung, L. 1980.** Pengaruh Pupuk Kandang dan Cara bertanam Terhadap Produksi Umbi Wortel. Buletin Penelitian Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian departemen Pertanian. *J. Agronobis*. 1(2) p. 36-46
- Siemonase, J.S and Kasem Piluek. 1994.** Vegetables. Prosea Foundation, Bogor. Indonesia. *J. Agrivita* 45(5) : 167-171
- Sitompul, S.M dan B. Guritno . 1995.** Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. : 91-94
- Sebayang, H.T. 1996.** Azolla, Suatu Kajian Produksi dan Potensinya dalam Bidang Pertanian. Habitat. *J. Tanah Trop* 97(8) : 45-48
- Tso, T.C. 2001.** Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants. Downden, Hutchinson and Rose Inc. Stroudsburg, *J. Agrivita* 50(23) : 167-173