

PENGARUH APLIKASI ASAM HUMAT DAN PUPUK N TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SERAPAN N PADA TANAMAN BAYAM (*Amaranthus* spp.)

Sarno^{1*} dan Eliza Fitria²

¹Dosen Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian

²Alumni Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian

Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

*email:sarno@unila.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi aplikasi asam humat melalui daun dan N pada tanaman bayam. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung, menggunakan Rancangan Acak Kelompok secara faktorial 2 x 5 dengan 3 ulangan. Faktor pertama aplikasi asam humat, yaitu: 0; 50; 100; 150; 200 mg L⁻¹. Faktor kedua pemupukan N, yaitu: 0 dan 54 mg N pot⁻¹. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman bayam dipengaruhi oleh interaksi aplikasi asam humat dan N. Pada perlakuan tanpa N, aplikasi asam humat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat tajuk basah dan kering, akar kering, dan serapan N meningkat secara kuadratik, tetapi bila dipupuk N hubungannya tidak nyata, kecuali untuk berat tajuk basah dan kering menurun secara kuadratik. Penggunaan asam humat akan efektif bila kadar N tanah rendah, sehingga mempunyai prospek yang lebih ekonomis untuk digunakan sebagai pupuk

Kata Kunci: tanaman bayam, asam humat, pupuk N

1. PENDAHULUAN

Tanaman sayur-sayuran termasuk bayam pada umumnya tumbuh baik pada tanah gembur dengan kandungan bahan organik tanah atau humus yang tinggi (Haryanto *et al.*, 2006). Oleh karena itu, untuk mendapatkan produksi sayuran yang tinggi, umumnya petani menambahkan pupuk kandang.

Pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisika tanah, seperti tanah menjadi gembur, memantapkan agregrat tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan memperbaiki sifat kimia tanah, seperti meningkatkan ketersediaan unsur hara (KTK) (Stevenson, 1994), dan efisiensi pemupukan (Adil *et al.* 2006), serta dapat meningkatkan kandungan asam humat dan asam fulvat dalam tanah (Sarno, 2009), namun membutuhkan dosis pupuk kandang yang tinggi (Sarno, 2009; Syukur, 2005). Oleh karena itu, penggunaan pupuk kandang dinilai banyak pihak kurang efisien dan tidak ekonomis, karena membutuhkan banyak tenaga kerja.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi asam humat, baik diberikan melalui kultur larutan maupun melalui penyemprotan

pada daun dapat meningkatkan pertumbuhan berbagai jenis tanaman. Chen dan Aavid (1990) menyatakan bahwa pemberian asam humat dapat meningkatkan tinggi, berat basah, berat kering tunas akar, jumlah akar lateral, dan pertumbuhan tajuk, serta serapan hara. Telah dilaporkan bahwa pemberian asam humat melalui daun dapat meningkatkan pertumbuhan bayam (Ayas dan Gülser, 2005) kacang (El-Ghamry *et al.*, 2009) gandum (Katkat *et al.*, 2009). Salman *et al* (2005) mendapatkan bahwa pemberian asam humat melalui irigasi tetes dapat meningkatkan kualitas buah semangka.

Pengaruh asam humat dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman bisa secara langsung dan tidak langsung. Pengaruh asam humat secara tidak langsung melalui perbaikan sifat-sifat tanah, sehingga serapan hara oleh tanaman meningkat, akhirnya pertumbuhan tanaman juga meningkat. Sedangkan pengaruhnya secara langsung adalah melalui perbaikan proses metabolisme dalam tanaman, seperti peningkatan respirasi akar, sintesis protein, asam nukleat (Picollo *et al.*, 1992), peningkatan laju fotosintesis (Heil (2004) permeabilitas membran akar (Vaughan dan McDonald, 1976).

Bahan organik tanah atau humus dibedakan menjadi vahan humat dan vahan non humat. Bahan humat dibagi ke dalam tiga kelompok yaitu asam humat (AH), asam fulvat (AF), humin (Stevenson, 1994). Potensi penggunaan asam humat melalui daun telah mendapat banyak perhatian selama beberapa dekade terakhir ini. Penggunaan asam humat melalui daun dengan dosis yang rendah dapat menekan tenaga kerja dan biaya, sehingga akan lebih ekonomis, khususnya untuk budidaya tanaman sayur-sayuran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi aplikasi asam humat melalui daun dan N pada tanaman bayam.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari Juli hingga September 2010. Contoh tanah yang digunakan berasal dari Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung. Percobaan dilakukan secara faktorial 2×5 dalam Rancangan Acak Lengkap dan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah aplikasi asam humat yaitu 0; 50; 100; 150; 200 mg L^{-1} . Faktor kedua pemupukan N, yaitu 0, dan 54 mg N pot^{-1} . Data dianalisis ragam dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan asam humat dilakukan uji regresi dan untuk membedakan perlakuan pupuk N dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Asam humat diekstrak dari tanah yang diberi jerami dan pupuk kandang. Contoh tanah lolos ayakan 2 mm sebanyak 5 kg dicampurkan dengan jerami yang telah dihaluskan sebanyak 1 kg dan pupuk kandang sapi sebanyak 1 kg (kering oven). Setelah itu tanah diinkubasikan selama 2 bulan. Selama inkubasi, tanah dipertahankan pada sekitar 80% kapasitas lapang.

Ekstraksi asam dilakukan dengan menggunakan larutan 0,1 M NaOH dengan perbandingan 1 : 5. Kemudian larutan tadi diasamkan dengan asam sulfat hingga pH dibawah 2 dan dibiarkan semalam. Untuk memisahkan endapan asam humat dan asam fulvat lalu disentrifius. Setelah itu endapan asam humat dikeringdiginkan dengan menggunakan freezdryer.

Polybag berisi 2 kg tanah di beri pupuk N (Urea) sesuai dengan perlakuan dan ditanami benih bayam. Pupuk dasar P dan K diberikan sebagai KH_2PO_4 sebanyak 172,4

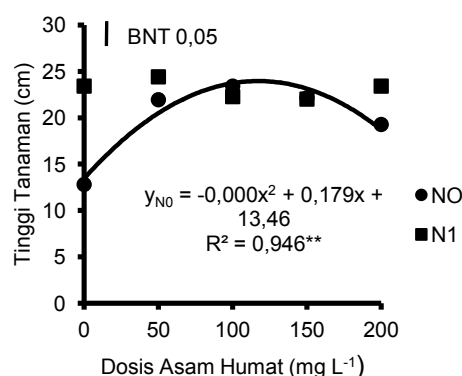
mg dan KCl sebanyak 48,23 mg per polybag. Tiap polybag ditanami 5 benih bayam. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari, dan penyiangan dilakukan jika ada gulma yang tumbuh pada sekitar tanaman. Aplikasi asam humat dilakukan dengan penyemprotan melalui daun. Penyemprotan dilakukan setelah tanaman berumur 21 hari, sesuai dengan dosis perlakuan. Penyemprotan asam humat dilakukan seminggu sekali hingga tanaman bayam mencapai umur 40 hari.

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat tajuk basah dan kering, berat akar kering dan serapan N. Tinggi tanaman dan jumlah daun diamati setiap minggu. Tajuk dan akar tanaman dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 48 jam. Analisis N-total tanaman dilakukan dengan metode Kjeldahl.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

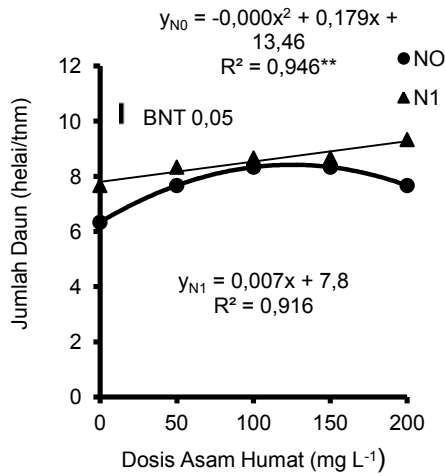
3.1. Komponen Pertumbuhan

Tinggi tanaman sangat nyata dipengaruhi oleh interaksi antara aplikasi asam humat dan pupuk N. Pada tanpa pupuk N, tanggapan tinggi tanaman terhadap aplikasi asam humat meningkat secara kuadratik, tetapi bila dipupuk N hubungannya tidak nyata. Pada tanpa N, tinggi tanaman maksimum mencapai 24,90 cm yang didapat pada dosis asam humat 128 mg L^{-1} . Bila dibandingkan anatara tanpa dan dipupuk N, maka tampak bahwa pada tanpa dan aplikasi asam humat 50 mg L^{-1} , tinggi tanaman yang dipupuk N sangat nyata lebih tinggi daripada tanpa N, tetapi dengan aplikasi asam humat pada dosis 100 dan 150 mg L^{-1} tidak berbeda nyata (Gambar 1).



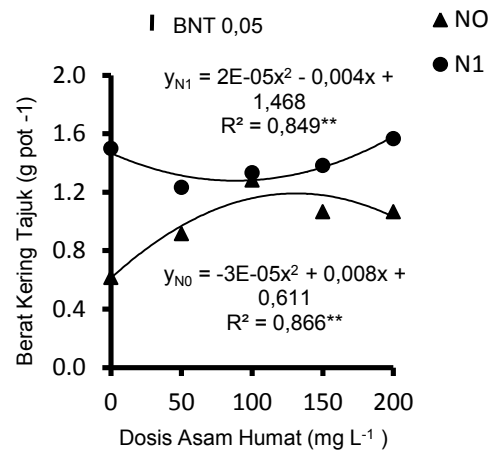
Gambar 1. Hubungan asam humat dan N terhadap tinggi tanaman bayam

Jumlah daun secara nyata dipengaruhi oleh interaksi antara aplikasi asam humat dan pupuk N. Pada tanpa pupuk N, tanggapan

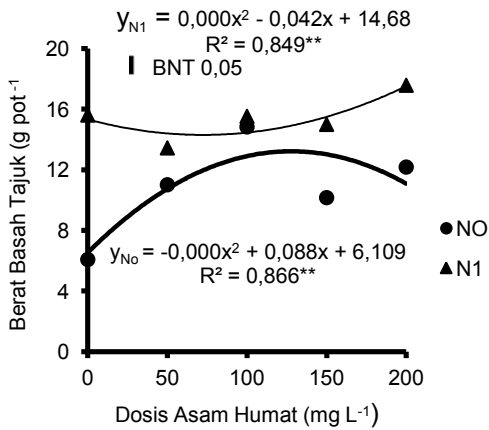


Gambar 2. Hubungan asam humat dan N terhadap jumlah daun tanaman bayam

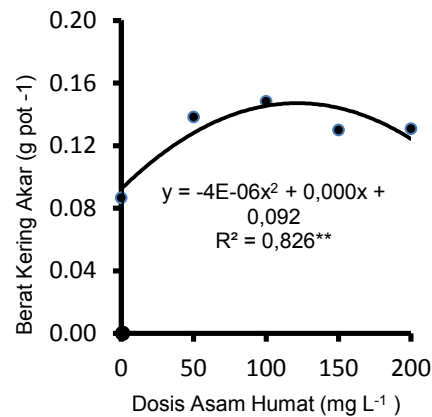
Berat tajuk basah dan kering sangat nyata dipengaruhi oleh interaksi antara aplikasi asam humat dan pupuk N. Pada tanpa pupuk N, aplikasi asam humat meningkatkan berat tajuk basah dan kering secara



Gambar 4. Hubungan asam humat dan N terhadap berat tajuk kering tanaman bayam



Gambar 3. Hubungan asam humat dan N dengan berat tajuk basah tanaman bayam



Gambar 5. Hubungan aplikasi asam humat terhadap berat akar kering tanaman bayam

jumlah daun terhadap aplikasi asam humat meningkat kuadratik, tetapi bila dipupuk N meningkat secara linier. Pada tanpa N, jumlah daun maksimum mencapai 9 helai didapat pada dosis 165 mg L⁻¹. Sebaliknya bila dibandingkan antara tanpa dan yang dipupuk N, maka tampak bahwa pada tanpa dan aplikasi asam 200 mg L⁻¹, jumlah daun pada tanpa N nyata lebih rendah daripada yang dipupuk N, sedangkan pada aplikasi asam humat 50 hingga 150 mg L⁻¹ tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Gambar 2).

secara kuadratik. Pada tanpa N, berat basah tajuk maksimum mencapai 13.06 g pot⁻¹ yang didapat pada dosis 128 mg L⁻¹. Bila dibandingkan antara tanpa dan dipupuk N, maka tampak bahwa berat tajuk basah dan kering yang dipupuk N sangat nyata lebih tinggi daripada tanpa N, kecuali pada dosis 100 mg L⁻¹, tidak berbeda nyata (Gambar 3 dan 4). Berat akar kering dipengaruhi oleh aplikasi asam humat. Tanggapan berat akar kering terhadap aplikasi asam humat menunjukkan peningkatan secara kuadratik (Gambar 5).

3.2. Serapan Hara N

Tabel 1 memperlihatkan bahwa kadar N pada tanpa N tampak meningkat dengan meningkatnya dosis aplikasi asam humat, sedangkan bila dipupuk N mula-mula

Tabel 1. Pengaruh aplikasi asam humat dan pupuk N terhadap kadar N tajuk bayam

Asam Humat (mg L ⁻¹)	NO	N1
0	2,84	3,56
50	3,18	3,99
100	3,02	3,75
150	3,61	3,65
200	3,59	3,23

meningkat kemudian menurun kembali. Pada aplikasi 0 hingga 150 mg L⁻¹ kadar N pada tanpa N lebih rendah bila dibandingkan dengan yang dipupuk N, sedangkan pada dosis aplikasi asam humat berikutnya tampak tidak berbeda. Dengan demikian tampak bahwa aplikasi asam humat dapat meningkatkan efisiensi serapan N oleh tanaman.

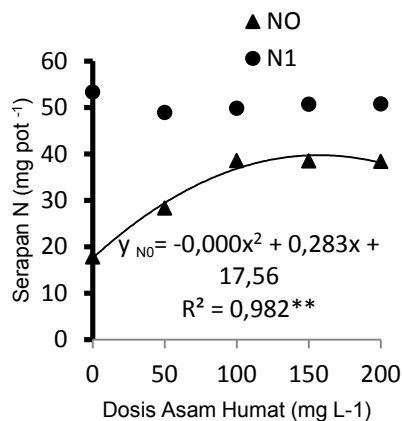
Serapan N sangat nyata dipengaruhi oleh interaksi antara aplikasi asam humat dan pupuk N. Pada tanpa pupuk N, aplikasi asam humat meningkatkan serapan N secara kuadrat, tetapi bila dipupuk N hubungannya tidak nyata. Pada tanpa N, tinggi tanaman maksimum mencapai 3,9 g pot⁻¹ yang didapat pada dosis 155,5 mg L⁻¹. Bila dibandingkan antara tanpa dan dipupuk N, maka tampak bahwa serapan N pada perlakuan yang dipupuk N sangat nyata lebih tinggi daripada tanpa N (Gambar 6).

3.3. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen pertumbuhan bayam, yaitu tinggi tanaman, berat tajuk basah dan kering, jumlah daun dipengaruhi oleh interaksi asam humat dan N. Pada tanpa N, aplikasi asam humat dapat meningkatkan komponen pertumbuhan tersebut secara kuadrat. Dosis aplikasi asam humat maksimum berkisar dari 128 mg L⁻¹ 165 mg L⁻¹. Tetapi bila dipupuk N untuk tinggi tanaman hubungannya tidak nyata, untuk jumlah daun menunjukkan hubungan linier, sedangkan untuk berat tajuk basah dan kering menurun secara kuadrat.

Pengaruh positif dari aplikasi asam humat telah dilaporkan oleh beberapa peneliti.

Chen dan Aavid (1990) menyatakan bahwa pemberian asam humat pada tanaman dapat meningkatkan tinggi, berat basah, berat kering tunas akar, jumlah akar laterai, dan pertumbuhan tunas, serta serapan hara. Ayas dan Gülser (2005) mendapatkan



Gambar 6. Hubungan pupuk asam humat dan N terhadap serapan N tanaman bayam

bahwa aplikasi asam humat dapat meningkatkan total produksi bayam. El-Ghamry *et al* (2009) yang mendapatkan bahwa pemberian asam humat melalui daun dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang dan daun per tanaman, jumlah polong per tanaman dan berat 100 biji kacang faba. Katkat *et al* (2009) pemberian asam humat melalui daun nyata meningkatkan berat kering gandum yang ditanam pada tanah berkapur. Zaghoul, *et al* (2009) mendapat bahwa pemberian asam humat melalui daun dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, bobot segar dan kering tunas dan akar tanaman *Thuja orientalis* L.

Heil (2004) melaporkan bahwa asam humat memainkan peran aktif dalam memacu pertumbuhan secara langsung melalui peningkatan terhadap laju fotosintesis, pertumbuhan, dan hasil. Liu dan Cooper (200) mendapatkan bahwa pemberian asam humat sampai pada 400 ppm dalam kultur larutan meningkatkan fotosintesis dan aktifitas enzim akar pada rumput bentgrass. Meningkatnya fotosintesis karena meningkatnya kandungan klorofil pada daun (Ferrara dan Brunetti, 2010). Fotosintesis adalah proses penting dalam tanaman, karena akan menghasilkan karbohidrat yang digunakan untuk pertumbuhan. Dengan meningkatnya kandungan karbohidrat dalam daun tanaman, akhirnya pertumbuhan juga akan meningkat.

Aplikasi asam humat sangat nyata meningkatkan serapan N tajuk tanaman secara kuadratik, tetapi bila dipupuk N hubungannya tidak nyata. Aplikasi N sangat nyata meningkatkan serapan N tajuk tanaman. Tampak bahwa pada tanaman yang dipupuk N, serapan N konsisten lebih tinggi daripada tanpa N (Gambar 6). Peningkatan serapan N tersebut disebabkan oleh meningkatnya kadar N tajuk tanaman (tabel 1). Peningkatan serapan unsur hara oleh berbagai jenis tanaman akibat dari pemberian asam humat juga telah banyak dilaporkan, baik diberikan dalam kultur larutan maupun disemprotkan melalui daun. Beberapa peneliti menyatakan bahwa pemberian asam humat melalui daun dapat meningkatkan serapan N dan P tanaman bayam, (Ayas dan Gülser, 2005), serapan N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn dan Mn pada gandum yang ditanam pada tanah berkapur (Katkat *et al.*, 2009), seaparan P, K, Mg, Na, Cu, dan Zn pada gandum yang ditanam pada tanah salin (Asik, *et al.*, 2009).

Pada tanpa dan aplikasi asam humat 200 mg L⁻¹, pemupukan N sangat nyata meningkatkan tinggi tanaman, berat tajuk basah dan kering. Tetapi pada pemberian asam humat dengan dosis 50, 100 dan 150 mg L⁻¹ tidak menunjukkan perbedaan. Dosis aplikasi asam humat maksimum didapat pada 128 hingga 165 mg L⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi asam humat pada tanaman akan efektif bila kadar N tanah rendah. Namun bila kadar N tanah cukup optimal pengaruh menjadi tidak nyata atau kurang jelas. Dengan kata lain aplikasi asam humat melalui daun dapat mengurangi pupuk kimia. Shaaban *et al.* (2010) mendapatkan bahwa pemberian asam humat melalui daun dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK. Dia menjelaskan bahwa dengan mengurangi penggunaan pupuk NPK melalui tanah sebesar 25% diikuti oleh penyemprotan asam humat 7,5 cm/ml, dapat meningkatkan panjang tangkai, berat tangkai, dan biji. Hasil jerami tertinggi diperoleh pada pengurangan pupuk NPK sebesar 50% dengan diikuti penyemprotan asam humat dengan dosis 5 cm/ml. Dengan demikian penggunaan asam humat mempunyai prospek yang baik, sebagai alternatif untuk menggantikan penggunaan pupuk kandang dan mengurangi penggunaan pupuk kimia, khususnya digunakan pada tanaman yang bernilai ekonomi tinggi, terutama sayur-sayuran. Dengan demikian penggunaan asam humat melalui daun dengan dosis yang rendah dapat menekan

tenaga kerja, biaya, sehingga akan lebih ekonomis.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman bayam dipengaruhi oleh interaksi aplikasi asam humat dan N. Pada tanpa N, aplikasi asam humat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat tajuk basah dan kering, akar kering dan serapan N meningkat secara kuadratik, tetapi bila dipupuk N hubungannya tidak nyata, kecuali untuk berat tajuk basah dan kering menurun secara kuadratik. Dosis aplikasi asam humat terbaik antara 128 – 165 mg L⁻¹. Penggunaan asam humat akan efektif bila kadar N tanah rendah, sehingga mempunyai prospek yang lebih ekonomis untuk digunakan sebagai pupuk. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pemupukan dengan asam humat dalam meningkatkan efisiensi pupuk kimia, terutama pada tanaman sayur-sayuran.

PUSTAKA

- Adil, H.H., N. Sunarlim, dan I. Rostika, 2006. Pangaruh tiga jenis pupuk nitrogen terhadap tanaman sayuran. *Biodiversitas* 7 (1): 77-80.
- Ayas, H. and F. Gülser, 2005. The effects of sulfur and humic acid on yield components and macronutrient contents of spinach. *Journal of Biological Sciences*, 5(6): 801-804.
- Chen Y, dan T. Aviad, 1990. Effect of Humic Substances on Plant Growth. *In Humic Substances in Soil and Crop Sciences : Selected Readings*. Eds. P Mac Carthy, CE Clapp, RL Malcolm and P.R. Bloom hal 161 - 168. American Society of Agronomy, Madison.
- El-Ghamry, A.M. K.A. El-Hai and K. M. Ghoneem, 2009. Amino and Humic Acids Promote Growth, Yield and Disease Resistance of Faba Bean Cultivated in Clayey Soil. *Aust. J. Basic & Appl. Sci.*, 3(2): 731-739
- Haryanto, E., T. Suhartini, E. Rahayu, dan H.H. Sunarjono, 2006. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta. 112 p.
- Heil, C.A., 2004. Influence of humic, fulvic and hydrophilic acids on the growth, photosynthesis and respiration of the

- dinoflagellate *Prorocentrum minimum* (Pavillard) Schiller. Abstarc. Copyright © 2004 Elsevier B.V. All rights reserved
- Katkat, A.V. , H. Çelik, M. A. Turan and B. B. Asýk, 2009. Effects of Soil and Foliar Applications of Humic Substances on Dry Weight and Mineral Nutrients Uptake of Wheat under Calcareous Soil Conditions. *Aust. J. Basic & Appl. Sci.*, 3(2): 1266-1273.
- Piccolo A, S Nardi, G Concheri, 1992. Structural characteristics of humic substances as related to nitrate uptake and growth regulation in plant systems. *Soil Biol.. Biochem.* 24: 373-380.
- Salman, S.R., S.D. Abou-hussein, A.M.R. Abdel-Mawgoud and M.A. El-Nemr, 2005. Fruit Yield and Quality of Watermelon as Affected by Hybrids and Humic Acid Application. *J. App. Sci. Res.* 1(1): 51-58.
- Sarno,2009. Pengaruh Kombinasi NPK dan Pupuk Kandang terhadap Sifat Tanah dan Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Caisim . *J. Tanah Tropika* . 14 (3) : 211-219
- Syukur, A., 2005. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap sifat-sifat tanah dan pertumbuhan caisim di tanah pasir pantai. *J. I. Tanah Lingk.* 5 (1): 30-38.
- Stevenson, F.J., 1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions.* 2nd ed. New York.
- Vaughan, D. and I.R McDonal, 1976. Some effect of humic acid on the cation uptake by parenchyma tissue. *Soil Boil. Biochem.*, 11: 57-63.