

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

Sarno ^{1*} dan Yulian Trisna Hapsari ²

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 untuk mengetahui pengaruh interaksi aplikasi asam fulvat dan N terhadap pertumbuhan tanaman bayam. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung, menggunakan Rancangan Acak Kelompok secara faktorial 2 x 4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama aplikasi asam fulvat yaitu: 0; 100; 200; 300 mg L⁻¹. Faktor kedua pemupukan N, yaitu: 0 dan 54 mg N pot⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa pada tanpa pupuk N, aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, berat tajuk basah, dan kering), serapan N secara kuadrat, dan meningkatkan jumlah daun secara linier, tetapi bila dipupuk N hubungannya tidak nyata. Tampak bahwa pada tanpa dan aplikasi asam fulvat 100, semua komponen pertumbuhan dan serapan N pada tanpa N sangat nyata lebih rendah daripada yang dipupuk N, tetapi pada aplikasi asam fulvat 200 dan 300 mg L⁻¹, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Sementara itu pupuk N tidak berpengaruh terhadap berat akar kering, sedangkan aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan berat akar kering secara linier. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi asam fulvat akan efektif, bila kadar N tanah rendah, sedangkan bila N cukup, maka pengaruhnya tidak nyata.

Kata Kunci: tanaman bayam, asam fulvat, pupuk N,

1. PENDAHULUAN

Bayam sudah sangat lama dikenal dan dibudidayakan secara luas oleh masyarakat Indonesia. Bayam termasuk sayuran yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Kandungan gizi bayam terdiri dari lemak, karbohidrat, protein, mineral, karoten atau provitamin A, vitamin C, kalsium dan zat besi (Direktorat Gizi Depkes RI, 1996). Data statistik tahun 2009 menunjukkan bahwa dalam produksi tanaman sayuran di Indonesia, bayam berada pada urutan ke-15 dari total 18 jenis sayuran, dengan jumlah panen 173.750 ton (BPS, 2009).

Humus adalah serangkaian senyawa organik yang mempunyai berat molekul tinggi, berwarna coklat sampai kehitaman, bersifat amorfus, dan dibentuk melalui reaksi sintesis kedua (resistensi). Humus dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu bahan non humat dan bahan humat. Bahan humat dibagi ke dalam tiga golongan, yaitu asam humat (AH), asam fulvat (AF), humin.

Di dalam tanah humus berpengaruh dalam memperbaiki kesuburan tanah, dengan cara meningkatkan KTK, ketersediaan unsur hara, kemantapan agregat, kapasitas tanah menahan air, serta menurunkan jerapan P oleh tanah, serta dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Stevenson, 1982).

Chen & Aviad (1990) menyatakan bahwa asam humat dan fulvat bila diberikan melalui penyemprotan pada daun dapat merangsang pertumbuhan tunas berbagai tanaman. Kelting (1997) menyatakan bahwa pemupukan asam fulvat pada tanah dapat meningkatkan permeabilitas membran sel akar, meningkatkan luas permukaan akar dengan cara peningkatan akar cabang dan akar rambut, sehingga penyerapan unsur hara lebih efisien. Namun jika diberikan melalui daun dapat bertindak sebagai hormon tanaman dan membantu meningkatkan translokasi nutrisi dalam tanaman. Azo dan Sakai (1963) menyatakan bahwa aplikasi asam fulvat dengan konsentrasi rendah dapat mengaktifkan sistem enzimatis dalam tanaman yang berhubungan dengan

respirasi tanaman. Sladky (1959) membuktikan bahwa aplikasi asam fulvat pada tanaman tomat dengan dosis 50 mg L^{-1} akan menghasilkan panjang tangkai dan akar, berat basah dan berat kering akar dan tajuk tanaman lebih tinggi daripada kontrol. Rauthan dan Schnitzer (1981) menyatakan bahwa aplikasi asam fulvat dalam kultur larutan Hoagland's dapat mempercepat tumbuhnya biji mentimun dan meningkatkan serapan hara makro dan mikro. Linehan dan Shepherd (1979) melaporkan bahwa penambahan asam fulvat pada konsentrasi 25 mg L^{-1} dalam kultur larutan dapat meningkatkan serapan Fe tanaman gandum. Disisi lain aplikasi dengan asam fulvat juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (Xudan, 1986). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi aplikasi asam fulvat dan pupuk N terhadap dan untuk mengetahui dosis asam fulvat yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman bayam.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Juli hingga September 2010. Contoh tanah yang digunakan berasal dari Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung. Percobaan dilakukan dalam Rancangan Acak Kelompok secara faktorial 2×4 dan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah pemupukan N, yaitu 0, dan 54 mg N pot^{-1} . Faktor kedua adalah aplikasi asam fulvat yaitu 0; 100; 200; 300 mg L^{-1} . Data dianalisis ragam dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan asam fulvat dilakukan uji regresi dan untuk membedakan perlakuan pupuk N dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Asam fulvat yang digunakan dalam penelitian ini diekstrak dari tanah yang diberi jerami dan pupuk kandang yang diinkubasi selama 2 bulan. 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), kemudian diinkubasikan selama 2 bulan. Selama inkubasi, tanah dipertahankan pada sekitar 80% kapasitas lapang.

Ekstraksi asam fulvat dilakukan menggunakan larutan 0,1 M NaOH dengan perbandingan 1 : 5. Larutan ekstrak diasamkan dengan asam sulfat hingga pH kurang dari 2, untuk memisahkan antara asam humat dan fulvat. Setelah itu larutan

asam fulvat dikeringdiginkan dengan menggunakan *freezdryer*.

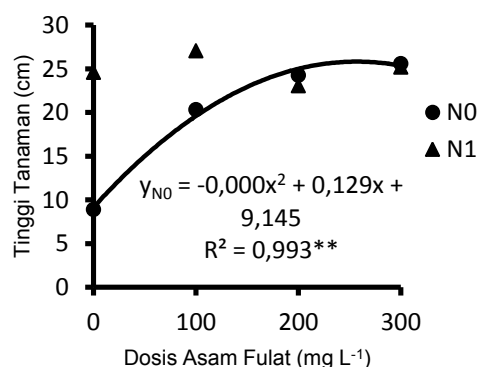
Polybag berisi 2 kg tanah di beri pupuk N (Urea) sesuai dengan perlakuan, kemudian ditanami benih bayam. Pupuk dasar P dan K diberikan sebagai KH_2PO_4 sebanyak 172,4 mg dan KCl sebanyak 48,23 mg per polybag. Tiap polybag ditanami 5 benih bayam. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari, dan penyiangan dilakukan jika ada gulma yang tumbuh pada sekitar tanaman. Setelah berumur 21 hari, tanaman bayam disemprot larutan asam fulvat dengan dosis sesuai perlakuan. Penyemprotan asam fulvat dilakukan seminggu sekali hingga tanaman bayam mencapai umur 40 hari.

Parameter 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

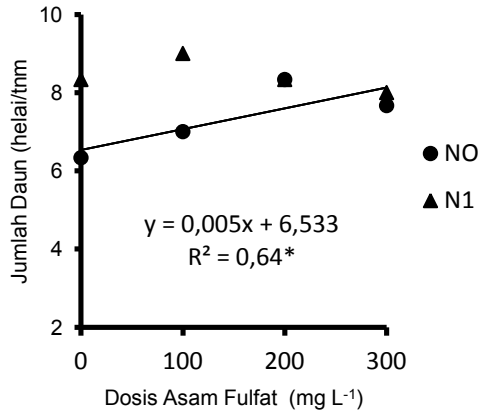
Tinggi tanaman dan jumlah daun sangat nyata dipengaruhi oleh interaksi antara aplikasi asam fulvat, pupuk N. Pada tanpa pupuk N, tanggapan tinggi tanaman terhadap aplikasi asam fulvat meningkat secara kuadrat, sedangkan jumlah daun meningkat secara linier. Sementara itu bila diberi



Gambar 1. Hubungan asam fulvat dan pupuk N terhadap tinggi tanaman bayam

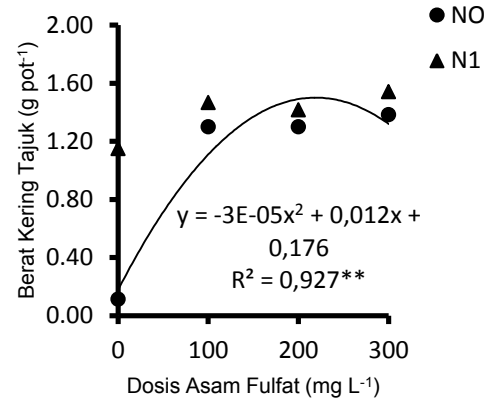
pupuk N hubungannya tidak nyata. Tinggi tanaman maksimum 25,99 cm didapat pada dosis asam fulvat 260 mg L^{-1} . Bila dibandingkan antara tanpa dan dipupuk N, maka tampak bahwa pada tanpa dan aplikasi 100 mg L^{-1} asam fulvat, tinggi tanaman dan jumlah daun yang tidak dipupuk N sangat nyata

lebih rendah dibandingkan dengan yang dipupuk N. Tetapi dengan aplikasi asam fulvat 200 dan 300 mg L⁻¹, maka antara yang tanpa dan dipupuk N tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Gambar 1 dan 2).

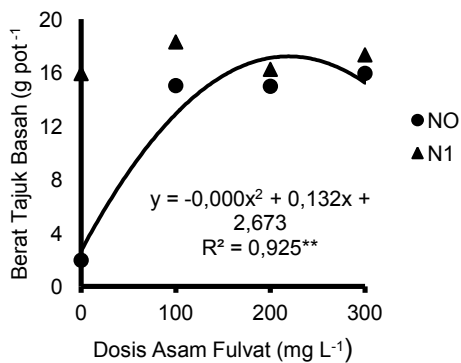


Gambar 2. Hubungan asam fulvat dan pupuk N terhadap jumlah daun tanaman bayam

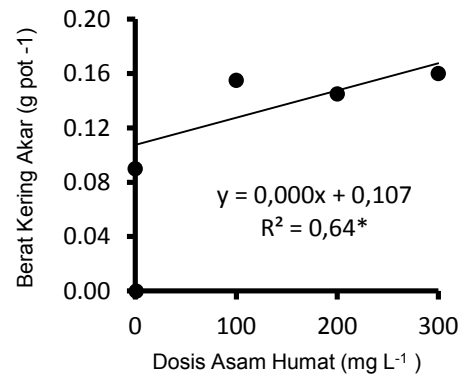
hadap berat akar. Berat kering akar hanya dipengaruhi oleh aplikasi asam fulvat. Kuva respon berat akar kering terhadap aplikasi asam fulvat menunjukkan peningkatan secara linier (Gambar 5).



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



Gambar 3. Hubungan asam fulvat dan pupuk N terhadap berat tajuk basah bayam



Gambar 5. Hubungan pemupukan asam fulvat terhadap berat kering akar bayam

Berat tajuk basah dan kering sangat nyata dipengaruhi oleh interaksi aplikasi asam fulvat dan N. Pada tanpa N, tanggapan berat tajuk basah dan kering terhadap aplikasi asam fulvat meningkat secara kuadrat, sedangkan bila dipupuk N hubungannya tidak nyata. Berat tajuk basah maksimum 17,34 g per pot diperoleh pada dosis asam fulvat 221 mg L⁻¹, sedangkan berat kering tajuk maksimum 1,39 g per pot pada dosis asam fulvat 202 mg L⁻¹. Bila dibandingkan antara tanpa dan dipupuk N menunjukkan bahwa pada tanpa dan aplikasi 100 mg L⁻¹ asam fulvat, berat tajuk basah dan kering yang tidak diberi pupuk N sangat nyata lebih rendah daripada yang dipupuk N, tetapi pada aplikasi asam fulvat 200 dan 300 mg L⁻¹ antara yang tidak dan dipupuk N tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Gambar 3 dan 4). Pupuk N tidak berpengaruh ter-

3.2. Serapan Hara N

Kadar N tajuk bayam tidak dipengaruhi oleh aplikasi asam fulvat dan pupuk N maupun interaksinya.

Serapan N pada tajuk tanaman sangat nyata dipengaruhi oleh interaksi antara asam fulvat dan pupuk N. Kurva respon tanggapan serapan N terhadap aplikasi asam

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

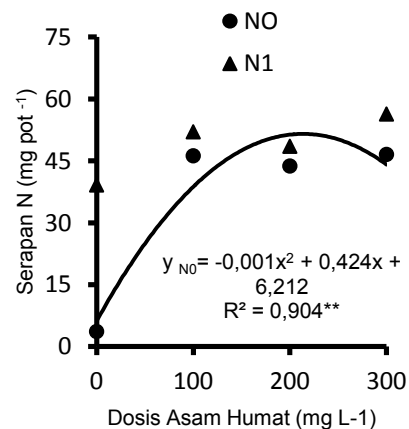
Asam Fulvat (mg L ⁻¹)	NO	N1
0	3,34	3,40
100	3,54	3,58
200	3,35	3,54
300	3,36	3,67

fulvat menunjukkan peningkatan secara kuadratik, sedangkan bila diberi pupuk N hubungannya tidak nyata. Pada tanpa pupuk N, serapan N maksimum 5,13 g pot⁻¹ didapat pada dosis asam fulvat 212 mg L⁻¹. Bila dibandingkan antara tanpa dan dipupuk N, maka tampak bahwa pada tanpa aplikasi asam fulvat, serapan N pada tanpa pupuk sangat nyata lebih rendah daripada yang dipupuk N, tetapi bila diberi asam fulvat tidak menunjukkan perbedaan (Gambar 6).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tanpa N, aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, berat tajuk basah dan kering) secara kuadratik dan meningkatkan jumlah daun secara linier, tetapi bila dipupuk N pengaruhnya tidak nyata. Bila dibandingkan antara tanpa dan dipupuk N, tampak bahwa pada tanpa dan aplikasi asam fulvat 100 mg L⁻¹ semua komponen pertumbuhan tersebut nyata lebih rendah daripada yang dipupuk N, tetapi pada aplikasi asam fulvat 200 dan 300 mg L⁻¹ tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, karena komponen pertumbuhan meningkat hingga mendekati dengan yang diberi pupuk N, akhirnya tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi asam fulvat akan efektif bila kadar N tanah rendah rendah, sedangkan bila cukup N, maka pengaruhnya menjadi tidak nyata. Dengan kata lain bahwa aplikasi asam fulvat tidak efektif bila N tanah dalam keadaan cukup.

Pupuk N tidak berpengaruh terhadap berat akar. Berat kering akar hanya dipengaruhi oleh aplikasi asam fulvat. Sladky (1959) mendapatkan bahwa aplikasi asam fulvat pada tanaman tomat dengan dosis 50 mg L⁻¹ akan menghasilkan, berat basah dan berat kering akar dan tajuk tanaman lebih tinggi daripada kontrol.

Sejalan dengan penelitian Sladky (1959) yang melapoarkan bahwa bahwa aplikasi asam fulvat pada tanaman tomat akan meningkatkan panjang tangkai, berat basah dan berat kering tangkai dan berat akar dibandingkan dengan kontrol. Rauthan dan Schnitzer (1981) mendapatkan bahwa aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan serapan hara, baik dalam larutan hara, maupun diberikan melalui penyemprotan pada daun. Chen & Aviad (1990) menyatakan bahwa aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan pertumbuhan tajuk berbagai tanaman bila diterapkan melalui daun.



Gambar 6. Hubungan pemupukan asam fulvat dan pupuk N terhadap serapan N pada tajuk bayam

Meningkatnya komponen pertumbuhan tanaman tersebut disebabkan oleh meningkatnya kandungan klorofil pada daun (Xu Xudan,1986; Chen & Aviad ,1990), sehingga laju fotosintesis meningkat, akibatnya tinggi dan jumlah daun yang terbentuk juga meningkat. Sladky (1959) menunjukkan bahwa asam fulvat diberikan melalui penyemprotan pada daun dapat meningkatkan kerapatan klorofil dan laju respirasi tanaman Kelting (1997) menyatakan bahwa bila asam fulvat diberikan melalui daun dapat bertindak sebagai hormon tanaman dan membantu meningkatkan translokasi nutrisi dalam tanaman. Azo dan Sakai (1963) menyatakan bahwa pada konsentrasi rendah, aplikasi asam fulvat dapat mengaktifkan sistem enzimatis dalam tanaman yang berhubungan dengan respirasi tanaman.

Sementara itu, pada tanaman yang dipupuk N, pengaruh aplikasi asam fulvat tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi asam fulvat tidak efektif apabila kadar N tanah cukup. Dengan kata lain bahwa aplikasi asam fulvat tidak efektif bila N tanah dalam keadaan cukup.

Aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan serapan N secara kudratik bila tanpa pupuk N, tetapi bila dipupuk N hubungannya tidak nyata. Pada tanpa asam fulvat aplikasi pupuk N dapat meningkatkan serapan N, tetapi bila diberi asam fulvat, serapan N antara yang tidak dan dipupuk N tidak menunjukkan perbedaan (Gambar 6). Dengan demikian tampak bahwa aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan efisiensi penggunaan N oleh tanaman. Meningkatnya efisiensi penggunaan N oleh tanaman tampaknya dise-

babkan oleh meningkatnya pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman (Gambar 5), sehingga serapan unsur hara menjadi lebih efisien. Peningkatan pertumbuhan dan perkembangan akar dapat memperluas jangkauannya dalam menyerap unsur hara dalam tanah. Semakin banyak akar yang bersentuhan dengan hara semakin banyak pula hara yang dapat diserap akar, sehingga unsur N yang terserap dapat meningkat. Hal yang sama juga didapatkan oleh Kelting (1997) dan Sladky (1959).

Rauthan dan Schnitzer (1981) mendapatkan bahwa asam fulvat yang ditambahkan ke dalam larutan hara dapat meningkatkan serapan N, P, K, Ca, dan Mg dan serapan unsur mikro Fe, Zn, Cu, dan Mn pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus*). Linehan dan Shepherd (1979) mendapatkan bahwa aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan serapan hara pada tunas bibit gandum (*Triticum aestivium*).

Tampak bahwa aplikasi asam fulvat berpengaruh terhadap pertumbuhan yang maksimum pada kisaran dosis 221 mg L^{-1} (berat tajuk kering) dan 260 mg L^{-1} (tinggi tanaman) untuk serapan N maksimum pada dosis 212 mg L^{-1} . Rauthan dan Schnitzer (1981) mendapatkan bahwa aplikasi 100 sampai 300 ppm FA ke dalam larutan hara sangat nyata meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tajuk dan akar tanaman, tetapi aplikasi lebih dari 500 ppm FA menurunkan pertumbuhan tanaman mentimun.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada tanpa pupuk N, aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, berat tajuk basah dan kering) dan serapan N secara kuadratik dan meningkatkan jumlah daun secara linier, tetapi bila dipupuk N hubungannya tidak nyata. Tampak bahwa pada tanpa dan aplikasi asam fulvat 100, semua komponen pertumbuhan dan serapan N pada tanpa N sangat nyata lebih rendah daripada yang dipupuk N, tetapi pada aplikasi asam fulvat 200 dan 300 mg L^{-1} , tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Sementara itu pupuk N tidak berpengaruh terhadap berat akar kering, sedangkan aplikasi asam fulvat dapat meningkatkan berat akar kering secara linier. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi asam fulvat akan efektif, bila kadar N tanah rendah, sedangkan bila N cukup, maka pengaruhnya tidak nyata.

PUSTAKA

- Aziz, N. dan Y. Bandini, 1999. *Bayam*. Penebar Swadaya. Jakarta. 70 hlm.
- Azo, S. dan I. Sakai, 1963. Studies on the Physiological Effects of Humic Acid, Part 1, Uptake of Humic Acid by Crop Plants and Its Physiological Effects. *Soil Science and Plant Nutrition*. 9 (3): 1-9
- BPS., 2009. *Produksi Sayuran di Indonesia*. www.bps.go.id. Diakses tanggal 11 Januari 2011.
- Chen, Y. and T. Aviad, 1990. *Effects of Humic Substances on Plant Growth*. In P. MacCarthy et al. Eds. Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings. Amer. Soc. Of Agron., Madison WI. p. 161-186.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I. Penerbit Bharata. Jakarta. Hal. 13-29.
- Kelting, M. P., 1997. Effects of Soil Amendments and Biostimulants on the Post-transplant Growth of Landscape Trees. *Thesis*. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Linehan, D.J., and H. Shepherd, 1979. A Comparative Study of the Effects of Natural and Synthetic Ligands on Ion Uptake by Plants. *Plant Soil*. 52: 281-289.
- Rauthan, B.S., and M. Schnitzer, 1981. Effects of soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. *Plant Soil*. 63:491-495.
- Sladky, Z., 1959. The effect of extracted humus substances on growth of tomato plants. *Biol.Plant*. 1:142-150.
- Stevenson, F. J., 1982. *Humus Chemistry Genesis Composition Reaction*. Wiley Inter Science Publication. John Wiley and Sons. New York. 443 pp.
- Wijaya,, 2006. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Jumlah Benih Per Lubang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam. *J. AGRIJATI* 3(1).
- Xudan, X. 1986, The Effect of Foliar Application of Fulvic Acid on Water Use, Nutrient Uptake and Wheat Yield. *Aust. J. Agric. Res*. 37:343-350.