

PENINGKATAN KUALITAS BENIH JAGUNG DENGAN PEMBERIAN KOMBINASI NITROGEN ASAL PUPUK ANORGANIK DAN ORGANIK

Uptake Maize Seed Quality Under Combination Nitrogen From Anorganik Fertilizer and Organik Manure

Endang Sri Dewi HS¹⁾

¹⁾Program Study Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sintuwu Maroso. Poso. Indonesia

ABSTRACT

The need for maize continues to increase along with the population increase. However, maize production is often constrained due to the use of non quality of seed. Attempts to overcome this problem are produce high physiological quality of seed. High physiological quality of maize seed can be obtained through the efficient of nutrient management, especially nitrogen (N). Nitrogen is an essential nutrient that affects the formation of the vegetative organs of maize. Nitrogen can be obtained through the application of fertilizers, both organic and inorganic fertilizer such as cow manure and urea. This research has been carried out in order to study the effect of doses combination of nitrogen comes from cow manure and urea fertilizer for optimum growth, seed yield and seed quality of maize. The research was conducted in January-May 2012, in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University. The research was conducted in a single factor arranged in completely randomized design (CRD) with 5 levels of treatments, namely N0: 100% of N comes from urea (5.25 g/polybag), N1: 25% of N comes from cow manure (114 g/polybag) + 75 % of N comes from urea (3.93 g/polybag), N2: 50% of N comes from cow manure (227 g/polybag) + 50% of N comes from urea (2.62/polybag), N3: 75% of N comes from cow manure (342 g/polybag) + 25% of N comes from urea (1.31 g/polybag) and N4: 100% of N comes from cow manure (455 g/polybag). Observations were done on several variables such as physiological activity, growth, yield components, seed yield and seed quality of maize. Data were analyzed with Analysis of Variance (ANOVA) at 5% level, and continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the N2 gives the better growth, seed yield and seed quality of maize when compared to N0, N1, N3 and N4. There was a positive correlation between N uptakes by maize with seed quality produced.

Key words: Maize, Seed Quality, Cow Manure, Urea, N Uptake.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan tanaman yang memiliki peranan penting di Indonesia karena merupakan komoditas pangan kedua setelah padi. Kebutuhan jagung terbesar adalah untuk pakan unggas baik ayam pedaging dan ayam petelur, dan ternak unggas lain yang membutuhkan pakan dari jagung. Untuk memenuhi kebutuhan jagung tersebut perlu dilakukan peningkatan produksi jagung.

Peningkatan produksi jagung sering mengalami kendala karena petani masih menggunakan benih bermutu rendah serta pengelolaan hara yang tidak efisien. Upaya untuk mengatasi kendala mutu benih yang rendah adalah dengan memproduksi benih bermutu fisiologi tinggi. Mutu fisiologi benih merupakan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan tumbuh tempat benih dihasilkan. Mutu benih dari lingkungan tumbuh dapat diperoleh dengan mengoptimalkan tempat tumbuh melalui pemenuhan hara dengan cara

pemupukan. Unsur hara yang paling banyak dibutuhkan tanaman jagung adalah nitrogen (N). Akan tetapi Pemupukan dengan N tidak menjamin peningkatan produksi maupun kualitas benih karena N yang digunakan merupakan pupuk anorganik seperti urea yang tidak memberikan masukan lebih untuk kesuburan tanah dan mudah hilang karena tercuci (*leaching*) dan menguap (*volatilisasi*) (Pactrick and Reddy, 1976 ;Gregory *et al.*, 2002). Total N yang dapat diserap hanya sekitar 55-60% dari takaran yang di berikan (Tisdale and Nelson, 1975; Gregory *et al.*, 2002).

Menurut Buckman and Brady (1982) penggunaan pupuk anorganik saja tidak cukup untuk menjamin hasil yang optimal karena pupuk anorganik tidak mampu memperbaiki struktur tanah seperti pupuk organik sehingga perlu dilakukan aplikasi secara bersamaan. Pupuk organik yang bisa di pergunakan adalah pupuk kandang sapi. Penggunaan sumber N secara bersamaan dari pupuk anorganik urea dan pupuk organik kandang sapi dapat saling melengkapi, pupuk anorganik urea dapat menyediakan pupuk N secara cepat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman sedangkan pupuk kandang sapi selain dapat menyediakan unsur hara N juga dapat menyediakan unsur hara baik makro maupun mikro yang di butuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas benih jagung dengan pemberian kombinasi pupuk nitrogen asal pupuk anorganik dan organik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian di laksanakan pada bulan januari 2012 sampai mei 2012, di greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Bahan yang dipergunakan adalah Benih jagung komposit varietas lamuru, pupuk urea, pupuk kandang sapi, pupuk P dan K di berikan (sebagai pupuk basal) dan pestisida. Peralatan yang dipergunakan untuk penelitian ini adalah

thermometer suhu tanah, leaf area meter, dan alat pertanian lainnya.

Penelitian dilakukan di di rumah kaca menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu dosis kombinasi pupuk N dengan sumber N asal pupuk kandang dan pupuk urea dengan 5 taraf perlakuan. Setiap perlakuan di ulang sebanyak 3 kali dengan 9 tanaman/perlakuan sehingga keseluruhan tanaman 135 polibag. Rincian perlakuan adalah:

1. N0 : 100 % N dari pupuk urea (5.25 g/pot)
2. N1 : 25 % N dari pupuk kandang (114 g/pot)+75 % N pupuk urea (3.93 g/pot)
3. N2 : 50 % N dari pupuk kandang (227 g/pot) + 50 % N pupuk urea (2.62/pot)
4. N3 : 75 % N dari pupuk kandang (342 g/pot)+25 % N pupuk urea (1.31 g/pot)
5. N4 : 100% N dari pupuk kandang (455 g/pot)

Benih dari hasil perlakuan di atas diambil dan di tanam dalam bak perkecambahan dengan menggunakan pasir dan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal, masing masing perlakuan di ulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 15 bak perkecambahan. Setiap bak perkecambahan di isi benih sebanyak 50 biji.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan analisis tanah dan pupuk kandang sapi di Laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor meliputi : pH H₂O, N total, N tersedia, C-organik, KPK tanah, K tersedia, P tersedia, Tekstur tanah. Pupuk kandang sapi yang digunakan dianalisis meliputi : pH H₂O, N total, C-organik, Bahan organik, K total, P total. Pupuk kandang sapi di aplikasikan terlebih dahulu kemudian diinkubasi selama 30 hari dan di analisis kembali. Benih ditanam di dalam polibag sedalam 2 cm sebanyak 2 benih, setelah berumur satu minggu dilakukan penjarangan.

Pemberian pupuk kandang sapi dan urea dosisnya disesuaikan dengan perlakuan yang di tentukan. Pemberian pupuk kandang diberikan sebelum dilakukan penanaman. Sedangkan pemberian pupuk urea dilakukan seminggu setelah tanam. sedangkan pupuk P

(SP36) dan K (KCl) diberikan sebagai pupuk basal. Panen dilakukan pada saat tanaman telah masak yang di cirikan dengan warna kelobot coklat muda, rambut tongkol sudah mengering, terbentuk black layer, dan bila biji di tekan dengan kuku tidak berbekas.

Pengujian benih: benih yang dihasilkan dari masing masing perlakuan di uji kembali menggunakan metode *paper piercing test*. Bak perkecambahan diisi dengan media pasir, sebanyak 50 biji benih di letakkan diatas media pasir kemudian ditutup dengan kertas filter dan ditutup dengan pasir setinggi 2 cm. benih dikecambahkan selama 7 hari dan dipertahankan media tetap lembab.

Benih yang dihasilkan diuji dengan mengukur : Kualitas Benih yang dihasilkan Untuk mengukur kualitas benih (viabilitas dan vigor) yang dihasilkan dilakukan pengujian kembali terhadap benih tersebut dengan mengukur :a) Daya berkecambah : Sebanyak 50 butir benih dari setiap ulangan ditanam pada substrat pasir halus. Pengamatan dilakukan pada hari ke tiga, empat dan lima hari setelah tanam. Selain untuk pengujian kecambah benih, perlakuan ini juga digunakan untuk menghitung kecepatan tumbuh benih. b) Indeks vigor Hipotetik: Vigor benih dihitung dengan menggunakan menggunakan rumus indeks vigor hipotetik sebagai berikut:

$$IV = \frac{\log N + \log A + \log H + \log R + \log G}{\log T}$$

Dimana:

IV = Indeks vigor Hipotetik R = Berat Kering bibit (g)

N = Jumlah Daun (helai) G = Diameter (g) T = Umur bibit (minggu)

A = Luas Daun (cm)

H = Tinggi bibit (cm)

c). Kandungan Protein biji biji: Kandungan protein biji di analisis di Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Sampel diambil dari masing masing perlakuan dihaluskan

kemudian ditimbang seberat 0.2 g, sampel tersebut dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan dalam labu ukur 50 ml dan ditambahkan asam sulfat pekat dipanaskan selama kurang lebih 3 jam sampai larutan menjadi jernih dan selanjutnya didestilasi menggunakan asam borat dan NaOH 40 % 20 ml selama 20 menit. Selanjutnya dititrasi menggunakan Hcl 0.02%. selanjutnya di hitung menggunakan rumus :

Kandungan

$$P = \frac{(\text{ml sampel} - \text{ml blanko}) \text{NHCl} \times 14.008 \times 100}{\text{Mg sampel}}$$

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA pada selang kepercayaan 95%. Apabilah ada beda nyata antar perlakuan, maka data di uji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5 % (Gomes and Gomes, 2007). Analisis regresi dan korelasi dilakukan untuk mengetahui keeratan hubungan antara variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Dan Pupuk Kandang Sapi Yang Digunakan Dalam Penelitian.

Karakteristik tanah yang digunakan dalam penelitian ini tersaji dalam Tabel 1.

Pemberian pupuk kandang sapi kedalam tanah dapat membantu penambahan bahan organik tanah. Karena pupuk kandang sapi merupakan pupuk organik yang mengandung bahan organik yang tinggi (Tabel 2), selain itu dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama N (Tabel 1). Pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat merangsang aktifitas enzim tanah dan mikrobia, aktivitas enzim total tanah tergantung pada enzim ekstraseluler dan jumlah enzim dalam sel mikrobia yang mati dan hidup (Fontaine, *et al.*, 2004).

Karakteristik tanah setelah inkubasi dengan pupuk kandang sapi memperlihatkan perubahan di mana pH tanah meningkat dari 6.9 menjadi 7.1 pada perlakuan N1 dan N2 dan 7.3 pada perlakuan N3 dan N4. Nilai

peningkatan tersebut masih memperlihatkan nilai pH netral. Peningkatan pH tersebut mungkin disebabkan oleh adanya penambahan OH⁻. Hal ini sejalan dengan Hakim (1986) bahwa peningkatan nilai pH H₂O dimungkinkan karena adanya penambahan OH⁻ yang bersumber dari reduksi lingkungan setelah penambahan pupuk kandang sapi yang merupakan hasil dari aktivitas mikrobia dengan melepas ion OH⁻. Apabila banyak kation (NH₄⁺) yang diserap oleh akar tanaman maka ion H⁺ banyak dilepaskan kedalam tanah sehingga tanah akan menjadi lebih asam. Sebaliknya jika akar lebih banyak menyerap anion (NO₃⁻) maka banyak HCO₃⁻ yang dilepaskan akar kedalam tanah sehingga tanah menjadi lebih basa. Selain itu pupuk kandang sapi mengandung K⁺ yang jika bereaksi dengan H₂O akan

menghasilkan KOH yang akan melepaskan OH⁻ sehingga meningkatkan pH tanah.

N tersedia sebelum inkubasi adalah 65.87 ppm setelah dilakukan inkubasi dengan pupuk kandang sapi meningkat menjadi 133.63 ppm pada perlakuan N1, 137.98 ppm pada perlakuan N2, 150.24 ppm pada perlakuan N3 dan 186.74 pada perlakuan N4. Perubahan N organik menjadi N anorganik pada pupuk kandang sapi yang di berikan melalui mineralisasi yang melibatkan mikrobia tanah, proses mineralisasi sendiri terdiri dari dua tahapan yaitu 1) aminisasi; pemecahan ikatan polipeptida oleh enzim peptidase menghasilkan asam amino, selanjutnya asam amino dirombak menjadi ammonium dengan katalizator enzim *glutamate dehidrogenase*, 2) Amonifikasi ; ammonium di ubah menjadi nitrat.

Tabel 1. Hasil analisis sifat fisika-kimia tanah Bulaksumur, Depok Sleman

Parameter	Tanah asli (N0)	Tanah Setelah inkubasii			
		N1	N2	N3	N4
Fraksi (%)					
Pasir	81	81	82	76	79
Debu	17	16	15	16	16
Lempung	2	3	3	5	8
Kelas tekstur	Pasir berlempung	Pasir berlempung	Pasir berlempung	Pasir berlempung	Pasir berlempung
pH H ₂ O	6.9	7.1	7.1	7.3	7.3
pH Kcl	6.3	6.7	6.7	6.8	6.8
C Organik (%)	0.52	0.76	0.92	0.94	1.21
C/N	10	10	13	13	11
N total (%)	0.05	0.07	0.07	0.07	0.11
Ntersedia (ppm)	65.87	133.63	137.98	150.24	186.74
KTK (me 100 g tanah ⁻¹)	9.60	10.80	10.80	12.40	12.40
P tersedia (ppm)					
K tersedia (ppm)	61	-	-	-	-
Bj (g/cm ³)	223	-	-	-	-
Bv (g/cm ³)	2.69	-	-	-	-
pF 2.54	1.36	-	-	-	-
	13.28	-	-	-	-

Sumber: Balai Penelitian Tanah, Bogor dan Laboratorium Jurusan Tanah UGM

Tabel 2. Hasil analisis pupuk kandang sapi yang digunakan untuk penelitian

Parameter	Nilai
pH H ₂ O	7,4
C organik (%)	16.02
N total (%)	0.53
C/N	30.22
P ₂ O ₅ (%)	0.40
K ₂ O (%)	0.34
Bahan Organik	37,69

Sumber : Hasil Analisi Laboratorium tanah, Balai Penelitian Tanah, Bogor

Hasil analisis pupuk kandang sapi yang digunakan memperlihatkan sifat sifat seperti yang tertera pada Tabel 2.

Nilai pH yang diperlihatkan oleh pupuk kandang sapi cukup sesuai dengan kriteria persyaratan minimum penggunaan pupuk organik (lampiran 1b) meskipun nilai C/N memperlihatkan rasio yang masih tinggi 30.22 yang menandakan pupuk yang dipergunakan belum matang sempurna. Bahan organik yang terkandung dalam pupuk kandang sapi yang digunakan cukup tinggi yaitu sebesar 37,69 %. Tingginya bahan organik inilah yang nantinya akan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman karena bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, porositas tanah, aerasi tanah, infiltrasi tanah, mencegah terjadinya erosi, pergerakan permukaan tanah (*crusting*) dan retakan tanah, mempertahankan kelengasan tanah, memperbaiki drainase dan dapat mengurangi *run off* (Kohnke, 1968).

Komponen Hasil Produksi Berat biji per tongkol (g) dan berat 100 butir (g)

Hasil menunjukkan bahwa sumber Nitrogen (N) asal pupuk kandang sapi dan urea memperlihatkan pengaruh nyata terhadap berat biji pertongkol dan berat 100 biji tanaman jagung. Nilai rata-rata berat biji pertongkol dan berat 100 biji tanaman jagung disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata rata berat biji/tongkol dan berat 100 biji jagung (g) pada berbagai taraf kombinasi sumber

Nitrogen (N) asal pupuk kandang sapi dan urea

Perlakuan	Rata rata berat biji pertongkol (g)	Berat 100 biji (g)
N0	69.07b	23.26b
N1	88.97a	26.96a
N2	83.98ab	26.67a
N3	65.17c	22.75b
N4	63.63c	22.54b
CV	14.14%	4.96%

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%. N0 (100 % sumber N dari urea), N1 (25% sumber N asal pupuk kandang sapi + 75 % pupuk urea), N2 (50 % sumber N asal pupuk kandang sapi dan 50 % urea), N3 (75 % sumber N asal pupuk kandang sapi + 25 % urea), N4 (100 % sumber N asal pupuk kandang sapi).

Perlakuan N1 dan N2 memperlihatkan berat biji pertongkol tertinggi yaitu 88.97 g/tongkol dan 83.98 g/tongkol yang berbeda nyata dengan perlakuan N0, N3 dan N4. Perlakuan N1 dan N2 juga memberikan hasil berat 100 biji yang tertinggi 26.96 g dan 26.67 g berbeda nyata dengan perlakuan No, N3 dan N4.

Kualitas Benih Yang Dihasilkan Daya Berkecambah (%), Indek Vigor Dan Kandungan Protein

Hasil menunjukkan bahwa sumber Nitrogen (N) asal pupuk kandang sapi dan urea berpengaruh nyata terhadap persentase daya berkecambah benih jagung dan keserempakan tumbuh benih jagung yang dihasilkan tetapi tidak

berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan kecambah benih jagung yang dihasilkan. Nilai rata-rata persentase daya kecambah, indeks vigor dan kandungan protein biji jagung yang dihasilkan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata rata daya kecambah, benih jagung yang dihasilkan dari berbagai taraf perlakuan kombinasi sumber nitrogen (N) asal pupuk kandang sapi dan urea.

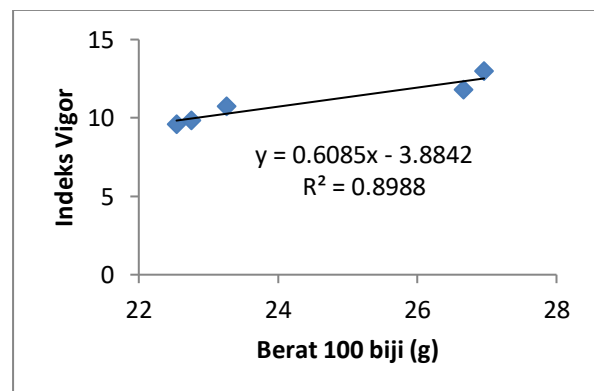
Perlakuan	Daya berkecambah (%)	Indeks vigor	Kandungan Protein
N0	94.00b	10.75c	8.44c
N1	98.00a	11.79b	8.46c
N2	96.00ab	12.96a	8.93b
N3	92.66bc	9.84d	8.46c
N4	91.33c	9.52d	9.28a
CV	2.45%	3.92%	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%. N0 (100 % sumber N dari urea), N1 (25% sumber N asal pupuk kandang sapi + 75 % pupuk urea), N2 (50 % sumber N asal pupuk kandang sapi dan 50 % urea), N3 (75 % sumber N asal pupuk kandang sapi + 25 % urea), N 4 (100 % sumber N asal pupuk kandang sapi).

Tabel 4. menunjukkan bahwa % daya kecambah diperlihatkan oleh perlakuan N1 (98.00 %) dan N2 (96.00%) yang berbeda nyata dengan perlakuan N1 (94.00%), N3 (92.66%) dan N4 (91.33%). Sedangkan rata rata persentase keserempakan tumbuh benih jagung tertinggi di perlihatkan pada perlakuan N1 (57.33 %) dan N2 (54.67%) yang berbeda nyata dengan perlakuan N0 (52.66%), N3 (48.68%) dan N4 (46.00%). Rata rata indeks vigor hipotetik kecambah benih jagung tertinggi di perlihatkan pada perlakuan N2 yaitu 12.96 yang berbeda nyata dengan N1, N0, N3 dan N4. Nilai rata rata indeks vigor terendah diperlihatkan pada perlakuan N4. Tingginya vigor benih jagung pada perlakuan N2 dan N1 erat kaitannya dengan berat 100 biji.

Hasil analisis regresi berat 100 biji dengan indek vigor hipotetik dinyatakan dengan model $y = 0.608x - 3.884$. model persamaan tersebut menunjukkan bahwa setiap kenaikan satu satuan pada berat biji maka akan diikuti dengan kenaikan indek vigor tanaman jagung sebesar 6.08 dengan

nilai determinasi $R^2 = 0.898$ sebesar 89.8% % variasi yang terjadi pada indeks vigor diakibatkan oleh berat 100 biji tanaman.



Gambar 1. Hubungan Antara Berat Biji (g) dengan indeks Vigor Tanaman Jagung

Berat 100 biji berpengaruh terhadap vigor benih dikarenakan berat 100 biji menggambarkan ukuran benih tersebut. Semakin berat biji yang di hasilkan maka ukuran benih semakin besar, selanjutnya dengan ukuran benih

yang besar mengindikasikan cadangan makanan di dalam benih lebih besar pula sehingga mempengaruhi pertumbuhan awal benih (perkecambahan)

Kandungan protein jagung selain berperan penting untuk gizi juga mengambil peranan utama dalam proses perkecambahan benih jagung, dimana protein berperan sebagai enzim untuk mengaktifkan proses yang terjadi pada awal perkecambahan. Tingginya kandungan protein benih jagung pada perlakuan N4 disebabkan oleh adanya aplikasi pupuk kandang sapi dengan takaran tertinggi yang mengandung unsur hara lengkap sehingga mempengaruhi sintesis protein dalam biji jagung yang terbentuk pada perlakuan tersebut. Pada perlakuan N0 yang tidak mendapatkan aplikasi

pupuk Kandang sapi memperlihatkan nilai rata-rata kandungan protein terendah. Diduga, pada N0 N tersedia selama fase akhir siklus hidup tanaman jagung sudah jauh menurun dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang mendapatkan aplikasi pupuk kandang sapi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa Dosis kombinasi 50 % N dari pupuk kandang sapi dan 50 % dari pupuk urea (N2) memberikan hasil berat biji, daya kecambah, indeks vigor dan kandungan protein tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Terdapat korelasi positif antara berat 100 biji dengan vigor benih jagung yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andraski, T.W., Bundy, L.G., Brye, K.R. 2000. Crop management and corn N rate effects on NO₃-N leaching. *J. Environ. Qual.* 29, 1095-1103.
- Board, J.E and B.G Harville. 1992. Explanation for greater light interception in narrow vs wide-row soybean. *crop.sci* 32:198-202.
- Buckman, H. O and N.C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Gadner, P. F., Pearce, B. R and Mitchell, L. R. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia. UI-Press. Jakarta.
- Gomes. A. K. And Gomes. A. A., 2007. *Prosedur statistik untuk penelitian Pertanian Edisi kedua*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gregory, P.J *et al.* 2002. *Enviromental Consequences of alternative practices from intensifying crop production*. *Agrc. Ecosystem Enviroment*. 88, 279-290.
- Patrick, W. H., JR and K.R. Reddy. 1976. *Rate of Fertilizer Nitrogen in a Flooded Soil*. *Soil. Svi. Soc. Proc.* 40:678-681.
- Tisdale, S.L. and W.L. Nelson. 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*. MacMilan Publishing Co. Inc., New York.
- Suharja and Suharno. 2009. Biomassa, Kandungan Klorofil dan Nitrogen Daun Dua Varietas Cabai (*Capsicum annum*) pada Berbagai Perlakuan pemupukan.