

PENGARUH DOSIS PUPUK UREA DAN MACAM VARIETAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG (*Zea mays* L.)

Emmy Hamidah

Fakultas Pertanian

Universitas Islam Darul Ulum Lamongan

Abstract: *The purpose of this study is to determine the effect of varieties and fertilizer urea on growth and yield of corn. Alleged that the administration of urea fertilizer dose of 300 kg / ha and the use of 16 varieties of ambition will give good results on the growth and production of maize (*Zea mays* L.). The research concluded that there is interaction between the application of urea and maize varieties in plant height variable age of 14 dap, 28 dap, 42 dap and 56 dap, 28 dap old stem diameter, klobot cob diameter age was 105 dap; diameter peeling old cob 105 dap; cob weight was 105 dap klobot age; peeling cob weight all at the age of 105 days after the treatment of urea 300 kg / ha with 16 varieties ambitions (U2V4). Best research results in the combined treatment of urea fertilizer 300 kg / ha with 16 varieties ambitions.*

Keywords: *varieties, corn, urea fertilizer*

PENDAHULUAN

Produktivitas jagung di Indonesia tiap tahun cenderung meningkat karena adanya beberapa varietas unggul yang mempunyai potensi hasil yang tinggi yakni antara 4,5 – 5,7 ton/ha. Bahkan varietas hibrida dapat mencapai hasil lebih dari 6 ton/ha. Meskipun demikian, rata-rata hasil jagung yang dicapai sekarang \pm 2,17 ton/ha., masih jauh lebih rendah daripada potensi daya hasil varietas-varietas unggul (Suprpto, 1991).

Rendahnya hasil rata-rata jagung nasional antara lain disebabkan belum

meluasnya penanaman varietas-varietas unggul dan belum memperhatikan penggunaan benih berkualitas di tingkat petani. Di samping itu pengelolaan tanah dan lingkungan dalam budidaya tanaman jagung, misalnya teknik bercocok tanam, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit belum sesuai dengan paket teknologi maju yang berkembang di lapangan atau teknologi hasil penelitian para pakar di bidangnya (Rukmana, 1997).

Selain penggunaan varietas-varietas unggul baru, pertumbuhan dan produksi jagung dipengaruhi oleh pemakaian

dosis pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, diharapkan nantinya produktivitas tanaman jagung akan lebih baik. Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman jagung adalah nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) yang merupakan unsur hara paling banyak dibutuhkan oleh tanaman jagung dibandingkan dengan unsur hara lainnya (Ismunadji, 1989 dalam Anonymous, 1999).

Khusus tanaman jagung di Jawa Timur hampir 75% lahan kering ditanami jagung pada musim penghujan dan untuk lahan sawah dalam pola tanam padi-padi-palawija atau padi-palawija-palawija-jagung merupakan prioritas untuk tanaman palawija disamping kedelai (Anonymous, 2008). Permasalahan yang dihadapi petani jagung antara lain penggunaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi terbatas, di lahan kering petani banyak menggunakan jarak tanam yang tidak teratur, pemupukan belum didasarkan atas ketersediaan unsur hara di dalam tanah dan kebutuhan tanaman (Anonymous, 2007).

Setelah memperhatikan penyebab rendahnya produktivitas jagung yang telah diuraikan di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan perlakuan “macam varietas dan dosis pupuk urea” agar diperoleh kombinasi varietas dan dosis pupuk urea yang dapat menghasilkan produksi optimal pada tanaman jagung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari dosis pupuk urea dan macam varietas terhadap pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays* L.).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : benih jagung hibrida yang terdiri dari arjuna, pioneer 11 dan bisi 2, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, ridomil 35 SD dan furadan 3G. Alat-alat yang digunakan yaitu : cangkul, tugal, ajir, meteran, timbangan, papan nama, tali rafia, ember, dan alat-alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan di desa Taji, kecamatan Maduran, kabupaten Lamongan. Ketinggian tempat 6 meter di atas permukaan laut. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April 2005 sampai bulan Juli 2005.

Metode

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor dan setiap faktor terdiri dari 3 level, yaitu : Faktor I : Varietas jagung (V) dengan 3 level:

- V1 : Varietas Arjuno
- V2 : Varietas Pioneer 11
- V3 : Varietas Bisi 2

Faktor II : Dosis pupuk urea (P)

- P1 : Pupuk urea dengan dosis 250 kg/ha.
- P2 : Pupuk urea dengan dosis 300 kg/ha.
- P3 : Pupuk urea dengan dosis 350 kg/ha.

sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan ulangan 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan pupuk urea dan varietas terhadap tinggi tanaman pada umur

pengamatan 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst dan terdapat perbedaan nyata pada umur 70 hst pada pupuk urea. Uji lanjutan dengan BNT 0,05 seperti pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Pengamatan umur

perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Pengamatan Umur							
	14 hst		28 hst		42 hst		56 hst	
U1V1	24.89	abcd	49.78	abcd	104.65	abcd	150.79	d
U1V2	23.75	bcd	47.50	bcd	102.41	bcd	150.40	d
U1V3	23.61	cd	47.23	bcd	102.10	bcd	156.97	abc
U1V4	25.67	ab	51.35	abc	106.22	abc	161.09	ab
U2V1	22.08	d	44.15	d	99.02	d	153.89	cd
U2V2	22.99	cd	45.99	d	100.86	d	155.73	bcd
U2V3	26.94	a	52.87	ab	107.74	ab	134.20	e
U2V4	27.33	a	54.60	a	109.41	a	162.61	a
U3V1	23.23	cd	46.46	cd	101.33	cd	156.20	bcd
U3V2	23.04	cd	46.07	cd	100.99	cd	155.86	bcd
U3V3	22.48	d	44.95	d	99.82	d	154.69	cd
U3V4	22.30	d	44.60	d	99.47	d	154.34	cd
BNT 5%	3.08		6.08		6.08		5.80	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji bnt 5%

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa pengamatan parameter tinggi tanaman menunjukkan interaksi perlakuan pupuk urea (U2 = 300 kg/ha) dan varietas (V4 = Bisi 16) atau (U2V4). Hasil pertumbuhan tinggi tanaman yang baik terdapat pada pengamatan umur 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst. Menurut Syafruddin (2002) bahwa morfologi tanaman dan fase pertumbuhan jagung sangat mempengaruhi responsibilitas terhadap pupuk kimia yang diberikan. Tinggi tanaman jagung terutama varietas bisi 16 sangat respon terhadap pemberian pupuk kimia urea. Usia

pertumbuhan jagung juga diduga memberikan kontribusi tepat terhadap respon pemupukan. Ditambahkan oleh Widiyati dkk., (2001), bahwa sistem pengolahan tanah dan respon pemberian pupuk NPK dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman jagung. Hal inilah yang mendasari parameter tinggi tanaman dalam perlakuan U2V4 (penggunaan urea 300 kg/ha dan varietas bisi 16) penelitian ini sangat baik.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Pengamatan umur

Pupuk Urea (kg/ha)	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Pengamatan Umur	
	70 hst	
250	183.65	b
300	187.11	a
350	184.68	ab
BNT 5%	2.72	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji bnt 5%

Tabel 2. dapat dilihat bahwa pengamatan pada parameter tinggi tanaman menunjukkan adanya pengaruh nyata pada perlakuan pupuk urea. Setelah dilakukan Uji BNT 5% dapat diperoleh bahwa urea 300 kg/ha menghasilkan tinggi tanaman yang baik. Namun hasil ini tidak berbeda dengan perlakuan urea 350 kg/ha karena mempunyai notasi yang sama. Rata-rata tertinggi dari tinggi tanaman pada akhir pengamatan mencapai nilai sebesar 187,11 cm. Pengamatan tinggi tanaman umur 70 hst ini tidak terdapat interaksi, tetapi terdapat perbedaan nyata pada setiap pengamatannya untuk perlakuan pupuk urea. Hal ini diduga bahwa pertumbuhan vegetatif maksimum yang dapat memanfaatkan unsur hara nitrogen terjadi pada umur tersebut. Sesuai dengan fungsi urea, bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman akan lebih banyak membutuhkan unsur nitrogen (Marsono, 2001). Ditambahkan dalam Lingga (2001). Bahwa secara umum unsur nitrogen yang dibutuhkan tanaman dalam masa pertumbuhan vegetatif akan memacu pertumbuhan yang optimal. Sedangkan penggunaan varietas tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata dalam pertumbuhan tinggi tanaman, diduga varietas jagung tersebut telah mengalami uji lingkungan dan uji ketahanan terhadap berbagai

cekaman lingkungan yang ekstrim. Menurut Puspodarsono (1986), bahwa semua tanaman hasil dari persilangan hibrida sebelum dirilis ke petani harus telah memenuhi kriteria keseragaman morfologis yang baik. Salah satu keseragaman morfologis adalah tinggi tanaman tersebut. Ditambahkan oleh Efendi, R. dan A. F Fadhly (2004) bahwa efektifitas penyerapan pupuk urea atau unsur hara lain dapat juga dipengaruhi oleh saat pengolahan tanah sebelum ditanami jagung. Pengolahan tanah pada penelitian ini adalah pengolahan tanah penuh sehingga pengudaraan tanah (aerasi) lebih baik dan penyerapan unsur hara tanah menjadi lebih optimal.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada perlakuan varietas terhadap penambahan jumlah daun pada setiap umur pengamatan 28 hst, 42 hst dan 56 hst Uji lanjutan dengan BNT 0,05 seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah Daun (helai) pada Pengamatan umur

Varietas	Rata-rata Jumlah Daun (helai) pada Pengamatan Umur ke		
	28 hst	42 hst	56 hst
NK 33	4.00 b	5.83 b	7.07 b
Pioneer 21	4.32 ab	6.17 ab	7.41 ab
Bisi 2	4.28 ab	6.14 ab	7.30 ab
Bisi 16	4.61 a	6.41 a	7.78 a
BNT 5%	0.39	0.37	0.34

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%

Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa secara umum tanaman jagung hibrida tersebut telah memiliki keseragaman yang stabil, artinya walaupun terpengaruh oleh faktor lingkungan tanaman jagung hasil hibrida masih menunjukkan ketegaran morfologis yaitu pertumbuhan vegetatifnya stabil. Jumlah daun tanaman jagung merupakan salah satu ciri morfologis selain tinggi tanaman, sehingga diduga bahwa semua tanaman jagung yang kami teliti telah mengalami uji multi lokasi sebelum dirilis sebagai benih sebar (*extention seeds*). Akibatnya jagung tersebut homogenitasnya tinggi, walaupun dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang tidak sesuai dengan habitat aslinya/asalnya, jagung NK 33, pioneer 21 dan bisi 2 dan bisi 16 yang kami tanam.

Diduga ketegaran keempat jenis jagung sangat stabil terhadap pengaruh tehnik budidaya. Meskipun dilakukan sistem pemeliharaan utamanya pengairan dengan sistem *leb* tetapi faktor varietas masih saja menunjukkan adanya pengaruh tidak nyata pada perlakuan pemupukan yang kami cobakan (Wahid, A.S., dkk., 2002). Ditambahkan Subandi, dkk., (2006), bahwa teknologi produksi jagung juga menentukan dalam pertumbuhan vegetatif (penambahan jumlah daun) terutama pemberian pupuk yang tepat.

Panjang Tongkol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan pemberian pupuk urea terhadap panjang tongkol pada umur panen. Uji lanjutan dengan BNT 0,05 seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Tongkol (cm) pada Pengamatan umur

Pupuk Urea (kg/ha)	Rata-rata PanjangTongkol (cm) pada Pengamatan Umur Panen	
	105 hst	
250	20.93	Ab
300	21.41	A
350	20.50	B
BNT 5%	0.60	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji bnt 5%

Pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nyata pada perlakuan pemberian pupuk urea terhadap panjang tongkol panen. Sedangkan pada penggunaan varietas tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Panjang tongkol dipengaruhi oleh pemberian pupuk urea. Menurut Arifin (1999), bahwa pemberian pupuk urea pada daerah spesifik lokasi akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman jagung.

Kandungan unsure hara pada pupuk urea adalah Nitrogen yang berfungsi untuk pembelahan sel dan perpanjangan sel meristem (sel mudah).

Berat Tongkol Kupasan Lepas Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan pemberian pupuk urea dan varietas terhadap berat tongkol kupasan lepas panen pada umur pengamatan 105 hst. Uji lanjutan dengan BNT 0,05 seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Berat Tongkol Kupasan Lepas Panen (gram) pada Umur ke

perlakuan	Rata-rata Berat Tongkol Kupasan Lepas Panen (cm) pada Pengamatan Umur Panen	
	105 hst	
U1V1	278.83	abc
U1V2	280.50	abc
U1V3	288.33	ab
U1V4	268.50	c
U2V1	282.17	abc
U2V2	272.83	bc
U2V3	271.83	bc
U2V4	296.50	a
U3V1	278.83	abc
U3V2	285.00	abc
U3V3	274.00	bc
U3V4	271.17	bc
BNT 5%	19.42	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji bnt 5%

Pada Tabel 5. lebih lanjut dapat dijelaskan bahwa berat tongkol kupasan lepas panen nilai terbaiknya dipengaruhi oleh penggunaan urea 300 kg/ha (U2) dan varietas bisi 16 yang diikuti oleh perlakuan lain yang memiliki notasi sama. Nilai tertinggi untuk berat tongkol kupasan lepas panen sebesar 296,50 gram. Menurut Marsono dan Paulus Sigit

(2001) bahwa pemupukan berimbang yang penggunaan awal dipengaruhi oleh suatu pupuk tertentu maka akan terjadi korelasi yang positif pada peubah-peubah yang lain. Ditambahkan oleh Lingga (2001) unsur nitrogen yang baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yang telah diaplikasikan dengan baik dan telah berpengaruh dengan baik, maka pupuk

yang berpengaruh terhadap produksi akan mengikuti pola pertumbuhan vegetatifnya, artinya tanaman yang mempunyai pertumbuhan vegetatif baik akan mempunyai pertumbuhan produksi baik asalkan adanya penjagaan pemupukan yang berimbang. Penggunaan varietas juga menentukan dalam perbaikan besar tongkol terutama yang respon terhadap pupuk urea.

Berat Pipilan Kering Lepas Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan pemberian pupuk urea dan penggunaan varietas terhadap berat pipilan kering lepas panen pada umur pengamatan 105 hst. Uji lanjutan dengan BNT 0,05 seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Berat Pipilan Kering Lepas Panen (gram) Umur ke

Perlakuan	Rata-rata Berat Pipilan Kering Lepas Panen (gram) pada Pengamatan Umur ke	
	105 hst	
U1	238.43	b
U2	240.06	a
U3	238.60	ab
BNT 5%	1.64	
V1	239.42	a
V2	239.33	a
V3	237.70	b
V4	239.66	a
BNT 5%	1.50	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji bnt 5%

Pada Tabel 6. dapat dilihat bahwa berat pipilan kering lepas panen nilai terbaiknya dipengaruhi oleh penggunaan urea 300 kg/ha (V2). Sedangkan penggunaan varietas berpengaruh nyata terhadap berat pipilan kering lepas panen dengan nilai terbaiknya pada penggunaan varietas (V4 = bisi 16).

Menurut Prihmantoro (2001) bahwa tanaman komoditas pertanian baik hortikultura maupun pangan sangat membutuhkan unsur hara sebagai pemacu pertumbuhan awal yaitu nitrogen. Pupuk nitrogen secara langsung nyata untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, tetapi secara tidak

langsung jika pertumbuhan vegetatifnya baik maka pertumbuhan generatifnya akan termotivasi untuk menjadi lebih baik. Menurut Marsono dan Paulus Sigit (2001) bahwa pemupukan berimbang yang penggunaan awal dipengaruhi oleh pupuk urea maka akan terjadi korelasi yang positif pada peubah-peubah yang lain. Ditambahkan oleh Lingga (2001) unsur nitrogen yang baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yang telah diaplikasikan dengan baik dan telah berpengaruh dengan baik, maka pupuk yang berpengaruh terhadap produksi akan mengikuti pola pertumbuhan

vegetatifnya, artinya tanaman yang mempunyai pertumbuhan vegetatif baik akan mempunyai pertumbuhan produksi baik asalkan adanya penjagaan pemupukan yang berimbang.

Berat Per 1000 Biji Pipilan Kering Lepas Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan pupuk urea dan varietas terhadap berat per 1000 biji pada umur pengamatan 105 hst. Perbedaan sangat nyata terjadi pada perlakuan urea saat pengamatan 105. Uji lanjutan dengan BNT 0,05 seperti pada Tabel 7.

Pada Tabel 7. di bawah dapat dilihat, bahwa berat 1000 biji lepas panen per 1000 biji nilai terbaiknya dipengaruhi oleh penggunaan urea 300 kg/ha dan penggunaan varietas

bisi 16 (U2V4) yang diikuti oleh perlakuan lain dengan notasi sama.

Menurut (Anonymous, 2008d), bahwa pemupukan tanaman jagung sangat ditentukan pada fase pertumbuhan vegetatif cepat (umur 28 hst – 56 hst) dan jika pertumbuhan vegetatif ini baik maka pertumbuhan generatif yang menjadi penentu produktivitas (produksi dalam luasan tertentu). Artinya jika pertumbuhan vegetatif baik maka produktivitasnya juga baik. Ditambahkan oleh (Anonymous, 2008e), unsur nitrogen yang baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yang telah diaplikasikan dengan baik dan telah berpengaruh dengan baik, maka pupuk yang berpengaruh terhadap produksi akan mengikuti pola pertumbuhan vegetatifnya.

Tabel 7. Rata-rata Berat Pipilan Kering Lepas Panen Per 1000 Biji (gram) Umur ke

perlakuan	Rata-rata Berat Pipilan Kering Lepas Panen Per 1000 Biji (gram) pada Pengamatan Umur Panen	
	105 hst	
U1V1	246.07	Cde
U1V2	247.00	Abcd
U1V3	246.00	Cde
U1V4	247.17	Abcd
U2V1	247.60	Abc
U2V2	247.00	Abcd
U2V3	245.33	De
U2V4	248.83	A
U3V1	248.33	Ab
U3V2	246.67	Bcde
U3V3	246.00	Cde
U3V4	244.67	E
BNT 5%	2.07	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji bnt 5%

Menurut Prihmantoro (2001) bahwa tanaman komoditas pertanian baik hortikultura maupun pangan sangat membutuhkan unsur hara sebagai pemacu pertumbuhan awal yaitu nitrogen. Pupuk nitrogen secara langsung nyata untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, tetapi secara tidak langsung jika pertumbuhan vegetatifnya baik maka pertumbuhan generatifnya akan termotivasi untuk menjadi lebih baik.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal berikut.

Terdapat interaksi perlakuan pupuk urea dan varietas tanaman jagung pada peubah tinggi tanaman umur 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst; diameter batang umur 28 hst; diameter tongkol berklobot umur 105 hst; diameter tongkol kupasan umur 105 hst; berat tongkol berklobot umur 105 hst; berat tongkol kupasan umur 105 hst semua pada perlakuan pemberian urea 300 kg/ha dengan varietas bisi 16 (U2V4).

Terdapat perbedaan nyata antara perlakuan pemberian pupuk urea dan penggunaan varietas. Peubah-peubah tinggi tanaman umur 70 hst; jumlah daun 28 hst, 42 hst, 56 hst; luas daun umur 14 hst, 28 hst, 42 hst, 56 hst; diameter batang 42 hst, 56 hst.; panjang tongkol 105 hst, berat pipilan kering lepas panen 105 hst. nilai terbaiknya ditunjukkan secara umum oleh perlakuan pemberian urea 300 kg/ha dan varietas bisi 16.

Hasil penelitian terbaik dengan kombinasi perlakuan pemberian pupuk urea 300 kg/ha dengan varietas bisi 16.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonymous, 1999. *Acuan Rekomendasi Pemupukan Jagung di Lahan Kering*. Karangploso. BPTP.
- _____, 2008d. *Jagung Bantuan Langsung*
http://ntb.litbang.deptan.go.id/index_2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=181
- _____, 2008e. *Manfaat Jagung untuk Pakan Ternak*.
<http://hariansib.com/2008/10/15/pan-en-jagung-hibrida-bisi-12-di-sidamanik-capai-118-tonha/>.
- Arifin, 1999. *Dasar-Dasar Klimatologi Pertanian*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya..
- Arifin dkk., 1999. *Acuan Rekomendasi Pemupukan Spesifik Lokasi untuk Tanaman Jagung di Lahan Kering*. Malang: BPTP Karangploso.
- Efendi, R. Dan A.F Fadhly, 2004. *Pengaruh Sistem Pengolahan Tanah dan Pemberian Pupuk NPKZn terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung*. Risalah Penelitian Jagung dan Serealia Lain.
- Franklin P. Gardner dkk., *Terjemahan Herawati Susilo., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Indonesia University Press.
- Kemas Ali Hanafiah, 2001. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Lingga P. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marsono dan Paulus Sigit. 2001. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prihmantoro, 2001. *Memupuk Tanaman Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rukmana, 1997. *Usaha Tani Jagung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Subandi, dkk., 2006. *Ketersediaan Teknologi Produksi dan Program Penelitian Jagung*. Dalam Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung 29–30 September 2005 di Makasar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suprpto, 2001. *Bertanam Jagung*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Syafruddin, 2002. *Tolok Ukur dan Konsentrasi Al untuk Penapisan Tanaman Jagung terhadap Ketegangan Al*. Berita Puslitbangtan. Jakarta.

