

PENGARUH PEMANFAATAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG PADA KONDISI KEKURANGAN AIR

Ricky Indri Hapsari

PS Budidaya Pertanian, Fak. Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

Abstract

Problems faced by dryland maize include less available water, erosion, soil structure-degradation, low organic matter content and other chemical elements. This experiment was carried out to elucidate the effect of manure application on the growth and yield of maize under water limited condition. The research was conducted in a glasshouse of Tribhuwana Tunggaladewi University, Malang having altitude of 505 m above of sea level and the predominance soil type is an Andisol. The experiment used Randomized Block Design Factorial with two factors and three replicates. The first factor was manure application, consisting of: control (P_0), chicken manure 15 t/ha (P_1) and cow manure 15 t/ha (P_2) treatments. The second factor was water volume consisting of: 150 mm/season (A_1), 300 mm/season (A_2) and 450 mm/season (A_3) treatments. The results showed that there was a strong interaction between manure application and water volume in affecting grain dry weight per plant and plant total dry weight on harvest. Application of 15 t/ha chicken manure combined with 300 mm water volume/season gave the best yield compared to cow manure and control that each combined with 300 mm season water volume treatment.

Key words: manure, water volume, grain dry weight, total dry weight

Pendahuluan

Jagung merupakan tanaman pangan kedua di Indonesia setelah padi. Bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan jagung terus meningkat, sedang produktifitas jagung secara nasional masih sangat rendah (Rukmana, 1997). Salah satu upaya untuk meningkatkan luasan panen, produksi dan produktifitas lahan pada tanaman jagung adalah dengan memanfaatkan lahan kering yang masih luas dan belum termanfaatkan. Permasalahan yang timbul di lahan kering adalah kurang tersedianya air, erosi, kerusakan struktur tanah,

rendahnya bahan organik dan status hara lainnya. Perbaikan tanah di lahan kering dengan pemberian pupuk kandang merupakan salah satu upaya perbaikan yang dapat bermakna ganda karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Sarief, 1986).

Sanchez (1992) mengemukakan bahwa pupuk kandang sangat bermanfaat bagi tanah sebagai media tanam karena mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara makro maupun mikro. Selain itu juga dapat meningkatkan daya pegang air serta memperbaiki aerasi dan drainase tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan

pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada kondisi kekurangan air.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Universitas Tribuwana Malang dengan ketinggian 505 m dpl dan jenis tanah Andisol, mulai bulan Juni sampai September 2006. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor I adalah pemberian pupuk kandang: kontrol (P_0), pupuk kandang ayam 15 ton/ha (P_1) dan pupuk kandang sapi 15 ton/ha (P_2). Faktor II adalah jumlah pemberian air: 150 mm/musim (A_1), 300 mm/musim (A_2) dan 450 mm/musim (A_3). Pengamatan secara non destruktif dilakukan mulai tanaman berumur 21 hst, meliputi: tinggi tanaman dan umur berbunga jantan. Pengamatan destruktif meliputi luas daun, berat kering total per tanaman, laju pertumbuhan relatif dan kandungan air tanah. Pengamatan panen meliputi umur panen, berat kering tongkol dengan kelobot, berat kering tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah biji per tongkol, berat kering biji per tanaman, berat kering 100 biji dan indeks panen. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam atau uji F pada taraf nyata 5% ($P = 0,05$). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, bila terjadi interaksi diuji dengan menggunakan uji Duncan pada taraf 5% dan bila tidak terjadi interaksi digunakan uji BNT taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan tanaman

Interaksi antara perlakuan macam pupuk kandang dengan jumlah

pemberian air tidak berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jumlah pemberian air memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman, luas daun dan berat kering total tanaman (Tabel 1), sedangkan perlakuan macam pupuk kandang hanya memberikan hasil yang berbeda pada umur pengamatan tertentu pada parameter luas daun dan berat kering total tanaman (Tabel 1).

Hasil penelitian pada pengamatan tinggi tanaman menunjukkan bahwa tinggi tanaman meningkat secara nyata sejalan dengan peningkatan jumlah air yang diberikan, kecuali pada umur 21 hst yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman dari ketiga perlakuan (Tabel 1). Hal ini disebabkan pada umur pengamatan 21 hst, tanaman masih dalam periode pertumbuhan awal. Dimana pada periode ini kebutuhan air masih relatif sedikit, sehingga peningkatan jumlah pemberian air yang menyebabkan peningkatan kadar air tanah belum dapat dimanfaatkan secara optimum oleh tanaman.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian jumlah air 450 mm/musim memberikan tinggi tanaman yang lebih baik daripada perlakuan lainnya sudah sesuai dengan pendapat Gardner, Pearce dan Mitchell (1991) yang menyatakan bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh pembelahan dan pembesaran sel yang terjadi di dalam jaringan meristem ujung, dimana kekurangan air dapat menghambat pertumbuhan meristem ujung.

Hasil pengamatan luas daun secara nyata dipengaruhi oleh jumlah pemberian air, dimana jumlah pemberian air 450 mm/musim menghasilkan luas daun yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya (Tabel 1). Hal ini karena dengan peningkatan

jumlah pemberian air maka air tanah menjadi lebih tersedia bagi tanaman sehingga proses fisiologis, morfologis dan kombinasi keduanya dengan lingkungan dapat berjalan dengan baik. Seperti yang dikemukakan oleh Islami dan Utomo (1995) bahwa cekaman air dapat menurunkan turgor sel yang berpengaruh pada terhambatnya pembesaran sel, sehingga tanaman yang menderita kekurangan air mempunyai ukuran daun yang lebih kecil dibanding dengan tanaman normal. Ukuran daun yang kecil juga merupakan salah satu bentuk adaptasi tanaman terhadap kondisi kurang air. Makin sempit permukaan daun yang digunakan untuk transpirasi maka makin sedikit pula uap air yang dikeluarkan pada proses transpirasi, sehingga tanaman menjadi lebih tahan terhadap kondisi kekurangan air (Rismunandar, 1984).

Hal ini didukung oleh Gardner *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa jumlah dan ukuran daun disamping dipengaruhi oleh faktor genotip juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, dalam hal ini faktor ketersediaan air. Pengaruh yang sangat besar dari kekurangan air pada saat perkembangan vegetatif adalah pada pengurangan luas daun.

Pada perlakuan macam pupuk kandang hanya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap luas daun saat umur pengamatan 21 dan 61 hst dan pemberian pupuk kandang ayam memberikan hasil yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pada pengamatan destruktif, sampel tanaman yang digunakan pada setiap umur pengamatan berbeda. Antara masing-masing tanaman mempunyai respon yang berbeda walaupun perlakuan yang diberikan sama. Menurut Sarief (1989), pupuk kandang yang ditambahkan ke dalam tanah berguna untuk menambah

daya ikat tanah terhadap air sehingga pada jumlah pemberian air yang kurang, air tetap tersedia dan dapat diserap oleh tanaman. Selain itu pupuk kandang juga menambah unsur hara ke dalam tanah dan memperbaiki struktur dan tekstur tanah.

Berat kering total tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh laju perubahan luas daun tetapi juga faktor lain yaitu perubahan tinggi tanaman, perubahan panjang dan diameter tongkol, perubahan jumlah tongkol serta jumlah biji per tongkol. Dimana semua faktor tersebut tidak terlepas dari responnya yang positif terhadap perubahan jumlah pemberian air dan jenis pupuk kandang yang digunakan. Pengaruh perlakuan macam pupuk kandang hanya memberikan pengaruh yang berbeda pada beberapa umur pengamatan (Tabel 2).

Hal ini karena sifat dari pupuk organik yang memerlukan waktu lama untuk terdekomposisi sehingga unsur hara dari pupuk tersebut belum dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman. Namun pada sebagian besar parameter pengamatan panen, pengaruh penggunaan pupuk kandang sudah mulai menunjukkan kontribusi yang baik. Terbukti dari data hasil pengamatan berat kering biji per tanaman, berat 100 biji, panjang tongkol, diameter tongkol dan berat basah tongkol dengan klobot yang menunjukkan bahwa pada saat panen, pupuk kandang yang digunakan telah mengalami dekomposisi. Hal ini didukung dengan hasil analisa tanah pada saat panen yang menunjukkan adanya peningkatan C-organik, N total dan C/N ratio dibandingkan dengan analisa tanah sebelum tanam.

Tidak terjadinya interaksi antara perlakuan macam pupuk kandang dengan jumlah pemberian air mungkin disebabkan oleh kondisi lingkungan

yang kurang mendukung sehingga pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman kurang optimal. Selain itu juga karena adanya serangan hama ulat grayak dan belalang serta penyakit bercak daun. Keberadaan hama dan penyakit tersebut mampu mengurangi luasan daun yang berfungsi untuk menangkap sinar matahari sehingga proses fotosintesis menjadi terhambat.

Pada parameter Laju Pertumbuhan Relatif (penambahan bobot bahan

kering per satuan waktu), interaksi antara kedua faktor maupun pengaruh dari masing-masing faktor tidak memberikan pengaruh yang berbeda (Tabel 2). Nilai laju pertumbuhan relatif yang tidak berbeda nyata diduga karena adanya serangan hama dan penyakit yang menghambat pertumbuhan tanaman yang akhirnya dapat mengurangi berat kering tanaman yang dihasilkan.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman dan luas daun akibat perlakuan macam pupuk kandang dan jumlah pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perla- Kuan *)	Tinggi tanaman (cm)				Luas Daun (cm ²)		
	21 hst	41 hst	61 hst	81 hst	21 hst	41 hst	61 hst
P ₀	44.93	96.13	132.00	140.99	487.07 a	2225.21	5294.59 a
P ₁	48.17	101.0	139.21	146.79	769.33 b	2625.09	6293.05 b
P ₂	45.01	96.72	133.78	143.39	504.25 a	2530.95	5217.93 a
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	116.9	tn	630.3
A ₁	43.59	84.44 a	98.32 a	107.27 a	449.06 a	1553.81 a	4021.66 a
A ₂	47.73	102.0 b	137.59 b	147.76 b	586.86 b	2297.07 b	5772.48 b
A ₃	46.79	107.3 b	169.08 c	176.14 c	724.73 c	3530.38 c	6966.43 c
BNT 5%	tn	9.49	9.75	10.61	116.9	617.54	630.3

Keterangan *) P₀ (tanpa pupuk kandang), P₁ (pupuk kandang ayam), P₂ (pupuk kandang sapi), A₁ (150 mm/musim), A₂ (300 mm/musim), A₃ (450 mm/musim). Angka-angka yang didampangi huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Tabel 2. Rata-rata berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan relatif (LPR) tanaman akibat perlakuan macam pupuk kandang dan jumlah pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perla- Kuan *)	Berat Kering Total Tanaman (g/tanaman)				LPR (g/g.hari)		
	21 hst	41 hst	61 hst	81 hst	21-41 hst	41-61 hst	61-81 hst
P ₀	2.53 a	21.94	63.32 a	89.47 a	0.103	0.056	0.017
P ₁	3.92 b	28.70	120.52 b	127.36 b	0.099	0.069	0.017
P ₂	2.67 a	25.72	83.07 a	97.16 a	0.113	0.056	0.018
BNT 5%	0.44	tn	28.58	18	tn	tn	tn
A ₁	2.43 a	19.53 a	61.62 a	74.60 a	0.101	0.056	0.016
A ₂	3.18 b	23.14 a	90.36 b	104.01 b	0.099	0.066	0.017
A ₃	3.51 b	33.69 b	114.93 b	135.37 c	0.114	0.058	0.019
BNT 5%	0.44	5.75	28.58	18	tn	tn	tn

Keterangan *) lihat Tabel 1

Hasil dan komponen basil

Interaksi antara pemberian pupuk kandang dan jumlah pemberian air berpengaruh nyata pada beberapa parameter panen, diantaranya adalah indek panen, berat kering biji per tanaman dan berat kering total tanaman pada saat panen. Hal ini disebabkan pada saat panen pengaruh dari penggunaan pupuk kandang telah nampak nyata sebagai akibat telah terdekomposisinya pupuk kandang yang digunakan. Pengaruh macam pupuk kandang menunjukkan hasil yang berbeda terhadap berat 100 biji, panjang tongkol, diameter tongkol dan berat basah tongkol dengan klobot. Untuk perlakuan jumlah pemberian air memberikan pengaruh yang berbeda pada parameter umur panen, berat 100 biji, jumlah biji per tongkol, panjang tongkol, diameter tongkol, berat basah tongkol dengan klobot serta berat basah tongkol tanpa klobot.

Indek panen tertinggi diperoleh pada kombinasi antara perlakuan P_1A_1 (pupuk kandang ayam dan pemberian air 150 mm/musim) dan P_2A_1 pupuk kandang sapi dan pemberian air 150 mm/musim) (Tabel 3).

Pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh yang positif terhadap nilai indek panen, dimana indek panen diperoleh dari perbandingan antara berat kering biji per tanaman dengan berat kering total tanaman. Hal ini karena pemberian pupuk kandang yang diberikan mampu menyumbangkan bahan organik serta unsur hara yang diperlukan oleh tanaman serta dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pada jumlah pemberian air 150 mm/musim menghasilkan indek panen

tertinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan pada jumlah pemberian air yang sedikit menghasilkan berat kering total tanaman yang rendah sehingga peningkatan berat kering total tanaman tidak sebanding dengan peningkatan berat kering biji per tanaman pada masing-masing tingkat pemberian air. Makin tinggi nilai berat kering total tanaman yang sejalan dengan penambahan jumlah air yang diberikan, maka nilai indek panen yang dihasilkan juga semakin rendah. Hasil tersebut membuktikan bahwa pupuk kandang mempunyai kemampuan adaptasi yang lebih baik pada kondisi kekurangan air.

Hasil berat kering total tanaman tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan P_1A_3 (pupuk kandang ayam dan pemberian air 450 mm/musim) (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sarief (1986) bahwa pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara N, P, K yang lebih tinggi daripada jenis pupuk kandang lainnya. Apalagi ditunjang dengan pemberian air yang optimum, sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang pada akhirnya dapat meningkatkan berat kering total tanaman. Hasil tersebut relevan dengan hasil berat kering biji per tanaman, dimana kombinasi perlakuan P_1A_3 menghasilkan berat kering biji per tanaman tertinggi.

Penggunaan macam pupuk kandang maupun jumlah pemberian air yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada rata-rata berat 100 biji. Pada perlakuan jumlah pemberian air, hasil tertinggi dicapai pada pemberian air 450 mm/musim. Hal ini berhubungan dengan translokasi hasil fotosintesis, dimana dengan tersedianya air dalam jumlah yang cukup maka translokasi fotosintat ke bagian biji semakin baik. Kekurangan air yang

terjadi selama penyerbukan dan pengisian biji merupakan faktor pembatas utama terhadap hasil, dimana kekeringan pada kedua fase tersebut dapat menurunkan hasil lebih dari 33 % (Doorenbos dan Kassam, 1979). Pada perlakuan macam pupuk kandang yang memberikan hasil berat 100 biji tertinggi adalah perlakuan pupuk kandang ayam, dan untuk perlakuan pupuk kandang sapi memberikan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan tanpa pupuk kandang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman dengan pemberian air 450 mm/musim memberikan hasil yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman jagung tersebut tumbuh pada kondisi normal, karena air yang tersedia cukup memenuhi kebutuhan tanaman dalam hubungannya dengan proses pembentukan biji. Seperti yang

dikemukakan oleh Nafziger (1997) bahwa kekurangan air yang terjadi selama proses penyerbukan sering menyebabkan penurunan hasil biji. Karena penyerbukan adalah waktu kritis dalam siklus hidup tanaman jagung dimana keberhasilan atau kegagalan dari penyerbukan dan pembentukan biji secara langsung mempengaruhi jumlah biji dan hasil potensialnya.

Kandungan air tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk kandang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai kandungan air tanah. Pengaruh dari pemberian pupuk kandang belum nampak pada berbagai umur pengamatan (21, 41, 61, 81 hst) (Tabel 4).

Tabel 3. Rata-rata indek panen akibat terjadinya interaksi antara perlakuan macam pupuk kandang dan jumlah pemberian air.

Macam Pupuk Kandang*)	Jumlah Pemberian Air *)					
	Indek Panen			Berat Kering Total Tanaman (g/tanaman)		
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
P ₀	0.56 d	0.49 c	0.37 ab	78.23 a	107.23 b	149.97 d
P ₁	0.65 e	0.40 ab	0.35 a	95.37 b	133.33 c	174.47 e
P ₂	0.58 d	0.42 b	0.38 ab	80.77 a	123.33 c	157.83 d

Keterangan *) lihat Tabel 1

Tabel 4. Rata-rata kandungan air tanah akibat perlakuan macam pupuk kandang dan jumlah pemberian air pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Kandungan Air Tanah (%)			
	21 hst	41 hst	61 hst	81 hst
P ₀	41.94	27.71	35.41	24.15
P ₁	44.61	25.63	32.40	21.51
P ₂	49.48	25.87	29.03	24.22
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
A ₁	32.80 a	25.31	27.63 a	19.26 a
A ₂	46.95 b	26.66	34.86 b	24.53 b
A ₃	58.35 b	27.23	34.95 b	26.26 b
BNT 5%	11.75	tn	7.30	3.30

Keterangan *) lihat Tabel 1

Hal ini karena sifat dari pupuk organik yang memerlukan waktu lama untuk dekomposisi sehingga unsur hara dari pupuk kandang tersebut belum dapat dimanfaatkan secara optimum oleh tanaman. Pupuk kandang dalam tanah merupakan persediaan unsur hara yang berangsur-angsur terbebaskan dan tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu tanah yang diberi pupuk kandang dalam jangka waktu lama dapat memberikan hasil panen yang baik (Sugito, Nuraini dan Nihayati, 1995). Perlakuan jumlah pemberian air memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kandungan air tanah pada umur pengamatan 21, 61 dan 81 hst. Dimana perlakuan dengan jumlah pemberian air yang lebih banyak akan memiliki nilai kandungan air tanah yang lebih tinggi.

Kesimpulan

Penggunaan pupuk kandang ayam sebanyak 15 ton/ha menghasilkan luas daun, berat kering total tanaman dan indek panen tertinggi bila dibandingkan dengan pupuk kandang sapi 15 ton/ha dan tanpa pupuk kandang. Perlakuan jumlah pemberian air 300 mm/musim memberikan hasil yang lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, luas daun dan berat kering total tanaman bila dibandingkan dengan pemberian air 150 mm/musim. Penggunaan pupuk kandang ayam 15 ton/ha yang dikombinasikan dengan jumlah pemberian air 300 mm/musim menghasilkan berat kering total tanaman pada saat panen yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pupuk kandang sapi 15 ton/ha dan tanpa pupuk kandang yang masing-masing dikombinasikan dengan jumlah pemberian air 150 mm/musim.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Staf Kerumahtanggaan Universitas Tribhuwana Tunggaladewi atas fasilitas rumah kaca selama pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Doorenbos, J dan Kassam, K.H. 1979. Yield Response to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper. Rome. P. 101-104
- Gardner, F.P., Pearce, R.B. dan Mitchell, R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta, p. 119-121
- Islami, T. dan Utomo, W.H. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang. p. 215-254
- Nafziger, E. 1997. Is Corn in Trouble from Drought. University of Illinois. Urbana-Champaign. p. 1-3
- Rismunandar. 1984. Air, Fungsi dan kegunaannya Bagi Pertanian. Sinar Baru. Bandung, p. 98
- Rukmana, R. 1997. Usaha Tani Jagung. Kanisius. Yogyakarta. p. 11-65
- Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika. ITB. Bandung. p. 175-194
- Sarief, S.E. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Jakarta, p. 45-47
- Sugito, Y., Nuraini, Y. dan Nihayati, E. 1995. Sistem Pertanian Organik. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 15-17

-Redaksi: Halaman ini sengaja dikosongkan-