

PENGARUH FREKUENSI PENYIRAMAN DAN TAKARAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PAKCHOI

THE EFFECT OF WATERING FREQUENCIES AND RATE OF MANURE ON GROWTH AND YIELD OF PAKCHOI

Fitra Junita¹, Sri Muhartini², dan Dody Kastono²

ABSTRACT

The aim of this research were to study the effect of watering frequency and rate of manure on growth and yield of pakchoi (Brassica sp.). A field experiment has been conducted from October 5th until December 7th 2001, on farmer-owned field at Wirosaban, Yogyakarta.

This research was carried out in a plastic house following 4 × 3 factorial scheme which was arranged in Completely Randomized Design. Each treatment combinations were replicated three times. Observation was recorded on four samples per experimental unit. Watering frequency being the first factor, consisted of four levels: one, two, three, and four days watering interval, while the second factor was cattle manure application which comprised of three levels of rate, i.e. 10, 20, and 30 mt per ha.

The result showed that 10, 20, and 30 mt per ha application of manure did not give different significant effects, meanwhile the every day watering treatment gave the best growth and yield. Watering interval of 2, 3, and 4 days had decreased fresh weight and shoot dry weight of pakchoi at 7 weeks after planting significantly. Interaction effect of both factors was detected on shoot-root dry weight ratio.

Keywords: watering frequency, rate of manure application, pakchoi

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi penyiraman dan takaran pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoi. Percobaan di lapangan telah dilakukan pada tanggal 5 Oktober sampai dengan 7 Desember 2001 di lahan milik petani di Wirosaban, Yogyakarta.

Percobaan dilakukan di rumah plastik dengan menggunakan percobaan faktorial 4 × 3 yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap, terdiri dua faktor dan tiga ulangan dengan empat sampel diamati untuk setiap satuan percobaan. Faktor pertama adalah frekuensi penyiraman yang terdiri 4 aras, yaitu 1, 2, 3, dan 4 hari sekali, dan faktor kedua adalah takaran pupuk kandang sapi yang terdiri 3 aras, yaitu 10, 20, dan 30 metrik ton per ha.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran pupuk kandang 10, 20, dan 30 metrik ton per ha tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, sementara frekuensi penyiraman sehari sekali sampai kondisi kapasitas lapangan mampu memberikan pertumbuhan dan hasil pakchoi yang terbaik. Pakchoi pada umur 7 minggu setelah tanam yang disiram 2, 3, dan 4 hari sekali mengalami penurunan berat segar dan berat kering tajuk. Interaksi antara kedua faktor menunjukkan pengaruh nyata pada nisbah berat kering tajuk-akar.

Kata kunci: frekuensi penyiraman, takaran pupuk kandang, pakchoi.

¹ Alumni Fakultas Pertanian UGM.

² Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UGM.

PENDAHULUAN

Di Indonesia hasil pakchoi masih sangat rendah, yaitu mencapai 8,98 metrik ton per ha (Anonim, 1983). Sebenarnya hasil pakchoi dapat mencapai 30 metrik ton per ha (Suryadi, 1993). Rendahnya hasil pakchoi disebabkan oleh pemeliharaan yang kurang baik. Usaha untuk meningkatkan produksi pakchoi agar dapat memenuhi permintaan konsumen yang cukup tinggi dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu cara yang diterapkan adalah intensifikasi melalui penyiraman dan pemupukan yang optimal.

Air merupakan unsur penting bagi tanaman. Pada musim kemarau, air merupakan faktor pembatas dalam proses produksi tanaman pada lahan yang tidak beririgasi. Untuk daerah yang airnya terbatas bahkan perlu diadakan pendugaan kebutuhan air yang optimal (William dan Joseph, 1976).

Tanaman yang diusahakan di lahan kering selama siklus hidupnya tidak dapat dihindarkan terhadap kekurangan air bila curah hujan kecil atau tidak ada sama sekali. Kekurangan air pada periode tertentu dapat mengakibatkan tanaman mampu beradaptasi, atau sebaliknya mengalami cekaman dan bahkan mati (Levitt, 1980).

Cara terbaik untuk meningkatkan produktivitas tanah yang kurang subur adalah dengan penambahan bahan organik secara teratur dan disertai usaha untuk mengurangi masukan pupuk kimia. Pupuk organik, sebagai sumber masukan bahan organik, adalah pupuk yang mengandung senyawa organik, baik berupa bahan organik alam atau senyawa buatan maupun pupuk hayati.

Pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang tercampur dengan sisa-sisa makanan. Pupuk kandang dan pupuk buatan, kedua-duanya menambah unsur hara ke dalam tanah, namun pupuk kandang mempunyai kandungan unsur hara dalam jumlah yang sedikit. Nugroho *et al.* (2000) melaporkan bahwa kandungan unsur hara pupuk kandang sapi antara lain 0,5 % N, 0,25 % P₂O₅, dan 0,5 % K.

Kelebihan pupuk kandang bukan terletak pada penambahan unsur hara, akan tetapi karena pupuk kandang dapat meningkatkan humus, memperbaiki struktur tanah, dan mendorong kehidupan jasad renik. Ditambahkan pula oleh Collings dan Cooke *cit.* Assandhi dan Deliana (1983) bahwa pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan kapasitas menyimpan air, memper-

baiki aerasi dan drainasi tanah, meningkatkan agregasi tanah serta mencegah pengerasan tanah bila terjadi kekeringan dan mencegah adanya penggenangan air sehingga memungkinkan tanaman untuk tumbuh baik.

Menurut Wirawan (1997) pemberian pupuk kandang 10 metrik ton (mt) per ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pakchoi. Hasil tertinggi, sebesar 6,12 mt per ha, diperoleh pada pemberian kompos 15 mt per ha. Demikian pula menurut hasil penelitian Subhan (1989) pada tanaman kubis, penggunaan kompos 15 mt per ha dapat meningkatkan berat bersih krop (tanaman) maupun hasil bersih krop per hektar.

Pupuk kandang yang diberikan ke tanaman harus memenuhi sejumlah syarat pokok, terutama pada sifat kimianya. Pupuk kandang yang baik dicirikan oleh beberapa sifat kimia yaitu (Abdoellah dan Nurcholish, 1994) (a) kandungan unsur C lebih dari 10 %, (b) nisbah C/N di bawah 20 (ideal 10-15), (c) pH sekitar netral yaitu antara 6-8, dan (d) tidak mengandung garam serta unsur mikro yang berlebihan.

Sehubungan dengan kenyataan yang terdapat di lahan kering, usaha untuk meningkatkan produksi pertanian perlu didukung penelitian penggunaan pupuk kandang dan frekuensi pemberian air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi penyiraman dan takaran pupuk kandang serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoi.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan antara bulan Oktober - Desember 2001 di lahan petani di Wirosaban Yogyakarta. Bahan yang digunakan adalah benih pakchoi, pupuk kandang sapi, pupuk urea, TSP, KCl, regosol, polibag, DecisTM, dan FuradanTM.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), diulang tiga kali dengan empat sampel. Faktor pertama adalah frekuensi penyiraman, terdiri dari empat aras yaitu: penyiraman 1, 2, 3, dan 4 hari sekali; dan faktor kedua adalah takaran pupuk kandang sapi yang terdiri 3 aras, yaitu 10, 20, dan 30 mt per ha.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada tingkat kesalahan 5%. Apabila disimpulkan terdapat beda nyata maka dilanjut-

kan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada tingkat kesalahan yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara frekuensi penyiraman dan takaran pupuk kandang yang diberikan terhadap semua parameter yang diamati, kecuali nisbah akar-tajuk. Atas dasar tersebut, hasil dan pembahasan dipisahkan menurut pengaruh perlakuannya secara terpisah.

Frekuensi Penyiraman

Kelembaban tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan akar. Dalam kondisi lapangan, perakaran menembus tanah yang relatif lembab, sedangkan akar dan batang tumbuh ke atmosfer yang relatif kering. Menurut Jarvis (1975) setiap harinya jumlah aliran air ini 1-10 kali jumlah air yang tertahan dalam jaringan tanaman, 10-100 kali jumlah air yang digunakan untuk perluasan sel-sel baru, dan 100-1000 kali jumlah air yang digunakan untuk fotosintesis. Karena itu, jalan utama yang dilalui air ialah dari tanah ke daun untuk mengganti kehilangan air karena transpirasi.

Karena adanya kebutuhan air yang tinggi dan pentingnya air, tumbuhan memerlukan sumber air yang tetap untuk tumbuh dan berkembang. Setiap kali air menjadi terbatas, pertumbuhan berkurang dan biasanya berkurang pula hasil panen tanaman budidaya.

Tabel 1. Kadar lengas tanah pada umur 7 minggu setelah tanam (mst).

Penyiraman air	Kadar lengas (%)
1 hari sekali	8,35 a
2 hari sekali	8,08 ab
3 hari sekali	6,32 c
4 hari sekali	6,57 bc

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$).

Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman yang disiram tiap hari sampai kapasitas lapangan mempunyai kadar lengas tertinggi, yaitu sebesar 8,35% dan berbeda nyata dengan tanaman yang disiram 3 dan 4 hari sekali.

Menurut Wright (1962) *cit.* Islami dan Utomo (1995), kelembaban tanah yang rendah

dapat menurunkan berat akar rumput-rumputan. Wiersema dan Kozlowski *cit.* Islami dan Utomo (1995) juga menyatakan bahwa kelembaban tanah yang rendah akan menyebabkan akar yang terbentuk sedikit, ukurannya kecil, dan daerah penyebarannya relatif sempit.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan hal senada pada penyiraman tiga hari sekali. Tanaman mulai mengalami cekaman air yang menyebabkan berat segar dan berat kering akar nyata lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang tidak mengalami cekaman air, yaitu tanaman yang disiram 1 dan 2 hari sekali pada umur 7 mst (Tabel 2).

Tabel 2. Berat segar akar dan berat kering akar

Penyiraman air	7 mst
Berat segar akar (g):	
1 hari sekali	13,17 a
2 hari sekali	10,35 b
3 hari sekali	5,99 c
4 hari sekali	7,46 c
Berat kering akar (g):	
1 hari sekali	2,63 a
2 hari sekali	2,46 a
3 hari sekali	1,26 b
4 hari sekali	1,56 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$).

Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa pada umur 7 mst tanaman yang diberi air setiap 3 dan 4 hari sekali mengalami penurunan berat segar dan berat kering akar masing-masing sebesar 43,36-54,52% dan 40,68-52,09% dibandingkan tanaman yang disiram setiap hari.

Pada tanaman yang mengalami cekaman air, akar tidak dapat tumbuh dan berfungsi dengan baik sehingga pertumbuhan tajuk terhambat. Akibatnya, asimilat yang dihasilkan relatif rendah dan asimilat yang didistribusikan ke daerah perakaran juga akan rendah.

Menurut Kartika *et al.* (1997), sebagian besar air tanah yang diserap oleh akar ditranspirasikan melalui permukaan daun. Apabila penyerapan air oleh akar tanaman tidak seimbang dengan tingginya laju transpirasi, kandungan air daun dan tekanan turgor sel penjaga dapat menjadi rendah. Ini menyebabkan rendahnya laju fotosintesis. Setelah tanaman disiram, maka terjadi keseim-

Tabel 3. Tinggi tanaman dan jumlah daun

Penyiraman air	Umur tanaman		
	5 mst	6 mst	7 mst
Tinggi tanaman:			
1 hari sekali	33.27 a	40.52 a	41.64 a
2 hari sekali	34.61 a	37.64 a	37.03 b
3 hari sekali	28.81 b	33.34 b	33.05 c
4 hari sekali	31.38 ab	33.53 b	32.78 c
Jumlah Daun			
1 hari sekali	8.94 a	13.11 a	16.28 a
2 hari sekali	8.56 ab	10.72 b	12.50 b
3 hari sekali	8.50 ab	10.83 b	13.06 ab
4 hari sekali	7.89 b	10.44 b	10.67 b

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$)

bagian antara penyerapan air oleh akar dan transpirasi daun, sehingga kandungan air nisbi daun pada tanaman yang mendapatkan air tiap hari tidak berbeda nyata dengan tanaman yang disiram dengan selang waktu 4 hari sekali.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 5, 6, dan 7 mst ketersediaan air mulai beragam sesuai perlakuan yang diberikan menyebabkan perbedaan pertumbuhan tinggi tanaman dan pembentukan daun juga berbeda. Perbedaan pertumbuhan tersebut disebabkan oleh perbedaan ketersediaan air. Ketersediaan air yang rendah akan menghambat laju proses fisiologis tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyer (1970) *cit.* Hutami dan Pasaribu (1989) yang menyatakan bahwa tekanan kekeringan dapat menurunkan fotosintesis, transpirasi, tinggi tanaman, dan fiksasi nitrogen.

Menurut Rifin (1990), kekurangan air pada waktu pertumbuhan vegetatif tidak memberikan pengaruh langsung terhadap hasil, tetapi mengurangi pertumbuhan seperti batang dan daun. Penurunan ketersediaan air tanah akan berpengaruh terhadap laju proses fisiologis dan jika berlanjut pada akhirnya akan menghambat dan bahkan dapat menghentikan pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman semakin baik dengan meningkatnya kelembaban tanah sampai batas optimal.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun yang tertinggi cenderung diperoleh pada perlakuan penyiraman air tiap hari. Jumlah daun berkaitan erat dengan luas

daun. Semakin banyak daun yang terbentuk, menyebabkan luas daun meningkat.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pada tanaman umur 5 mst frekuensi penyiraman 2 hari sekali menghasilkan luas daun yang nyata lebih besar dibandingkan tanaman yang diberi air dengan selang waktu 4 hari sekali. Sedangkan pada umur 7 mst, penyiraman 2, 3, dan 4 hari sekali menyebabkan penurunan luas daun secara nyata sebesar 30,21-58,95 %.

Tabel 4. Luas daun (dm^2 per tanaman).

Penyiraman air	Luas daun	
	5 mst	7 mst
1 hari sekali	700,8 ab	2384,4 a
2 hari sekali	740,6 a	1664,1 b
3 hari sekali	611,9 ab	978,9 b
4 hari sekali	482,5 b	1470,2 b

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT $\alpha = 5\%$

Tanaman yang mengalami kekeringan pada pertumbuhan vegetatif mempunyai daun lebih sempit dibandingkan dengan tanaman yang mendapat air cukup. Luas daun terkecil pada umur 7 mst terdapat pada tanaman yang diberi air sampai kapasitas lapangan dengan selang waktu 3 hari sekali.

Cahaya yang diperoleh tanaman dengan indeks luas daun besar akan lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang indeks luas daunnya kecil, tetapi indeks luas daun yang besar pada satu hamparan areal belum tentu menunjukkan bahwa setiap individu mampu menyerap energi matahari secara efektif.

Gardner *et al.* (1991) melaporkan bahwa luas daun mempunyai kaitan yang erat dengan laju asimilasi bersih (LAB). Daun yang semakin luas akan menurunkan LAB, karena antara daun yang satu dengan daun yang lainnya dapat saling menaungi sehingga tidak mendapatkan sinar matahari secara penuh. Hal ini berakibat daun-daun bagian bawah tidak dapat melakukan fotosintesis dengan baik. Sedangkan Mulyanto (1995) melaporkan bahwa tanaman tidak akan tumbuh baik pada kondisi air dan unsur haranya tersedia cukup, namun mengalami kekurangan cahaya matahari.

Pada Tabel 5 diketahui bahwa tanaman yang diberi air setiap hari sampai kapasitas lapangan menghasilkan LAB dan LPR yang lebih tinggi

dibandingkan tanaman yang disiram 2, 3, dan 4 hari sekali.

Tabel 5. Laju asimilasi bersih (LAB) dan laju pertumbuhan relatif (LPR)

Penyiraman air	LAB ($\times 10^{-3}$ g/dm ² /minggu)	LPR (g/g/minggu)
1 hari sekali	6,74 a	0,82 a
2 hari sekali	4,20 ab	0,51 b
3 hari sekali	3,70 b	0,39 b
4 hari sekali	5,06 ab	0,55 b

Keterangan : Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$)

Cekaman air terjadi pada tanaman yang diberi air 3 hari sekali. Hal ini dapat menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesis karena berkurangnya luas permukaan fotosintesis. Menutupnya stomata dan berkurangnya aktivitas protoplasma yang telah terhidratasi (Mas'ud, 1992).

Rendahnya nilai LAB ini secara umum diduga lebih dominan disebabkan terbatasnya kadar lengas tanah dan turgor sel daun yang turut berpengaruh terhadap membuka dan menutupnya stomata. Kekurangan air menyebabkan stomata menutup, sehingga mengurangi masuknya CO₂ yang juga menjadi substrat penting dalam fotosintesis.

Laju pertumbuhan relatif menggambarkan kapasitas tanaman untuk menambah bahan kering pada periode tertentu dari setiap bahan kering yang dihasilkan. Hal ini berarti tidak hanya daun yang bekerja sebagai fotosintat, tetapi juga keseluruhan tubuh tanaman bekerjasama untuk menghasilkan bahan baru tanaman.

Menurut Arham (1999), kadar lengas rendah menyebabkan pertumbuhan akar terhambat, dan menurunkan kemampuannya menyerap air dan unsur hara. Hal ini berarti proses translokasi dari akar ke tajuk juga mengalami penurunan dan pada gilirannya menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.

Tabel 6 dan 7 menunjukkan bahwa pada umur 7 mst tanaman yang disiram 2, 3, dan 4 hari sekali mengalami penurunan berat segar dan berat kering tajuk sebesar 55,22-60,00% dan 46,41-49,10% dibandingkan tanaman yang disiram setiap hari. Demikian juga dengan berat kering total (28,72-49,47 %).

Berat tajuk pakchoi merupakan hasil tanaman yang sudah layak dikonsumsi pada umur 5 mst dengan berat optimum 150 g. Hasil penelitian

Tabel 6. Berat segar tajuk dan berat kering tajuk

Penyiraman air	7 mst
Berat Segar Tajuk (g):	
1 hari sekali	173,84 a
2 hari sekali	118,71 b
3 hari sekali	69,54 c
4 hari sekali	77,84 c
Berat Kering Tajuk (g):	
1 hari sekali	17,95 a
2 hari sekali	12,21 b
3 hari sekali	9,13 c
4 hari sekali	9,62 c

Keterangan : Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$)

Tabel 7. Berat kering total tanaman

Penyiraman air	Berat kering total tanaman (g)
	7 mst
1 hari sekali	20,58 a
2 hari sekali	14,67 b
3 hari sekali	10,40 c
4 hari sekali	11,18 c

Keterangan : Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$)

ini menunjukkan bahwa hanya penyiraman setiap hari yang mampu menghasilkan pakchoi berberat segar 173,84 g atau 15,89% lebih berat dari berat optimum konsumsi. Sebaliknya, penyiraman 2 hari sekali masih belum mampu mencapai berat optimumnya (masih kurang sekitar 20,86%), yaitu 118,71 g.

Pertumbuhan batang dan daun turut mendukung pertumbuhan tajuk, selanjutnya akan mempengaruhi besarnya berat kering yang diakumulasikan ke bagian tajuk tanaman. Cekaman air yang terjadi pada pertumbuhan vegetatif membatasi pertumbuhan tajuk sehingga berat segar tajuk dan berat kering tajuk yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang selalu disiram tiap hari sampai kapasitas lapangan.

Berat kering total tanaman yang rendah, menunjukkan bahwa asimilat yang ada digunakan untuk pertumbuhan daun dan akar, sehingga

Tabel 8. Nisbah berat kering tajuk akar

Penyiraman air	Takaran pupuk kandang (mt per ha)			
	10	20	30	Rerata
1 hari sekali	6,50 bcd	8,27 abc	10,23 a	8,33
2 hari sekali	6,10 bcd	8,59 abc	4,88 d	6,52
3 hari sekali	6,86 bcd	6,73 bcd	9,27 ab	7,62
4 hari sekali	6,66 bcd	5,99 cd	8,72 abc	7,12
Rerata	6,53	7,39	8,27	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$);

(+) : Ada interaksi

jumlah asimilat yang disimpan di batang akan berkurang, bahkan dapat terjadi remobilisasi asimilat dari batang ke bagian tanaman yang lain.

Alometri dari pertumbuhan tajuk dan akar, biasanya dinyatakan sebagai nisbah tajuk-akar, mempunyai kepentingan fisiologis karena dapat memberikan penjelasan terhadap salah satu tipe toleransi terhadap kekeringan. Walaupun nisbah tajuk-akar dikendalikan secara genetik, nisbah itu juga sangat dipengaruhi oleh lingkungan secara kuat.

Pada Tabel 8 menggambarkan adanya interaksi antara frekuensi penyiraman dan takaran pupuk organik. Penyiraman sehari sekali dengan takaran pupuk kandang sapi 30 mt per ha menghasilkan nisbah tajuk-akar yang nyata lebih besar dibandingkan penyiraman dua hari sekali dengan takaran pupuk kandang sapi 30 mt per ha dan penyiraman empat hari sekali dengan takaran pupuk kandang sapi 20 mt per ha.

Kekurangan air yang menghambat pertumbuhan tajuk dan akar mempunyai pengaruh yang relatif besar terhadap pertumbuhan tajuk (Loomis, 1953 *cit.* Gardner, 1991). Pertumbuhan tajuk lebih ditingkatkan apabila nitrogen dan air dalam keadaan cukup sedangkan pertumbuhan akar lebih ditingkatkan apabila nitrogen dan air ini dalam keadaan terbatas. Hal ini disebabkan akar merupakan organ tanaman yang melakukan kontak dengan air dan unsur hara serta faktor-faktor tanah lainnya.

Apabila faktor-faktor pertumbuhan yang berada di tanah dalam keadaan terbatas atau tanaman mengalami cekaman maka akar hanya mampu memenuhi kebutuhannya sendiri sehingga kurang mampu memasok air dan unsur hara bagi tajuk. Ini berakibat perkembangan tajuk dapat terhambat. Adanya penambahan bahan organik juga mampu memperbaiki kondisi media tumbuh

tanaman. Ini diwujudkan oleh nisbah tajuk akar yang tidak berbeda nyata akibat pemberian bahan organik dengan takaran 30 mt per ha yang disiram setiap 3 dan 4 hari sekali dengan tanaman yang disiram sehari sekali dan diberi pupuk organik sebesar 10 mt per ha.

Pupuk Organik

Soetedja dan Kartasapoetra (1988) *cit.* Jumin (1990) melaporkan bahwa pupuk kandang yang bersifat dingin peranannya relatif lambat sebab pupuk padatnya lebih banyak dibandingkan air dan banyak mengandung lendir yang apabila terkena udara akan menjadi kerak. Kerak ini menyebabkan udara sukar masuk ke dalamnya. Selain itu, sering terbentuk gumpalan-gumpalan padat yang dapat bertahan lama di dalam tanah. Pupuk jenis ini cocok untuk tanah ringan karena bakteri secara intensif berperan dalam mempercepat tersedianya unsur hara tanah bagi kepentingan tanaman.

Tabel 9. Tinggi tanaman pada umur 7 mst.

Perlakuan	Tinggi tanaman
	(umur)
	7 mst
Pupuk kandang sapi:	
10 mt per ha	34,35 b
20 mt per ha	35,64 ab
30 mt per ha	38,40 a

Keterangan : Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$).

Dari Tabel 9 diketahui bahwa pada 7 mst pemberian pupuk kandang dengan takaran 30 mt per ha menghasilkan tanaman yang nyata lebih tinggi daripada tanaman yang diberi pupuk kandang 10 mt per ha.

Penambahan tinggi tanaman terjadi akibat adanya pembelahan dan perpanjangan sel-sel jaringan meristematik pada titik tumbuh batang. Dalam proses pembelahan sel dibutuhkan karbohidrat yang cukup untuk membentuk dinding sel dan protoplasma. Kecepatan pembelahan sel tergantung pada ketersediaan karbohidrat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis (Haryadi, 1979; Edmond *et al.*, 1983). Fotosintesis memerlukan adanya klorofil dan sinar matahari. Klorofil di dalam daun merupakan suatu senyawa yang tersusun dari berbagai unsur, termasuk nitrogen. Bila tanaman mempunyai kandungan nitrogen tinggi maka kandungan klorofilnya juga akan tinggi. Proses fotosintesis akan menjadi lebih baik dan karbohidrat yang dihasilkan akan lebih banyak.

Suryanto dan Suryanto (1981) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah bahan organik yang diberikan pada tanah, akan diikuti dengan kenaikan kemantapan tanah mengikat air sampai batas tertentu dan kenaikan nitrogen total.

Tabel 10. Berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar.

Pupuk kandang sapi	5 mst	7 mst
Berat Segar Tajuk (g):		
10 mt per ha	44,22 a	106,62 a
20 mt per ha	49,61 a	106,03 a
30 mt per ha	41,97 a	117,28 a
Berat Kering Tajuk (g):		
10 mt per ha	3,96 a	11,85 a
20 mt per ha	4,13 a	12,08 a
30 mt per ha	3,40 a	12,76 a
Berat Segar Akar (g):		
10 mt per ha	3,52 a	9,89 a
20 mt per ha	3,34 a	9,07 a
30 mt per ha	3,30 a	8,77 a
Berat Kering Akar (g):		
10 mt per ha	0,83 a	2,11 a
20 mt per ha	0,85 a	1,91 a
30 mt per ha	0,71 a	1,91 a

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT ($\alpha=5\%$).

Unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman terutama pada fase vegetatif untuk pembentukan daun, batang, dan akar. Semakin tersedia nitrogen di dalam tanah, maka pembentukan daunpun

semakin banyak. Jika jumlah daun yang terbentuk banyak, maka dapat meningkatkan luas daun.

Pemberian pupuk kandang dengan takaran 10, 20, dan 30 mt per ha, ternyata menghasilkan jumlah daun dan luas daun yang tidak berbeda. Hal ini diduga bahwa pupuk kandang kandungan nitrogennya rendah. Kandungan unsur hara yang terkandung dalam 1 ton pupuk kandang hanya 4,55 kg N dan 2,275 kg K_2O sehingga dengan pemberian pupuk kandang tidak meningkatkan pertumbuhan tanaman (Fitter dan Hay, 1991).

Meyer dan Anderson (1971) melaporkan bahwa nitrogen dapat memperbaiki kandungan klorofil daun sehingga memberikan warna hijau bagi daun. Nitrogen mampu meningkatkan hasil daun tanaman yang pada akhirnya akan meningkatkan luas daun tanaman (Tabel 2).

Dalam hubungannya dengan sifat fisik tanah, Kartika (1990) melaporkan bahwa takaran pupuk kandang 20 mt per ha mampu memperbaiki kemantapan agregat tanah pada kedalaman 0–20 cm. Namun Asshandi dan Gunadi (1985) melaporkan bahwa tanaman bawang putih, cukup ditambahkan pupuk kandang sebesar 10 mt per ha karena tidak ada beda nyata antara 10, 20, dan 30 mt per ha, sehingga secara ekonomi dapat dilakukan penghematan.

Tabel 11. Berat segar total tanaman dan berat kering total tanaman.

Pupuk kandang sapi	5 mst	7 mst
Berat Segar Total Tanaman (g):		
10 mt per ha	47,74 a	116,52 a
20 mt per ha	52,96 a	115,10 a
30 mt per ha	45,27 a	126,05 a
Berat Kering Total Tanaman (g):		
10 mt per ha	4,79 a	13,96 a
20 mt per ha	4,99 a	14,00 a
30 mt per ha	4,12 a	14,66 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan DMRT ($\alpha = 5\%$).

Pada tanaman kubis, Listeria dan Hekstra (1976) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan takaran 30 mt per ha, menghasilkan diameter krop yang lebih besar yaitu 17,29 cm. Sedangkan pada tanaman tomat dilaporkan

bahwa penggunaan pupuk kandang berpengaruh meningkatkan hasil buah tomat.

Berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tajuk, dan berat kering akar, cenderung meningkat seiring meningkatnya takaran pupuk kandang yang diberikan (Tabel 10), yang selanjutnya akan meningkatkan berat segar dan berat kering total tanaman (Tabel 11).

Tabel 12. Laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan relatif.

Pupuk kandang sapi	LAB ($\times 10^{-3}$ g/dm ² /minggu)	LPR (g/g/minggu)
10 mt per ha	4,62 a	0,531 a
20 mt per ha	4,28 a	0,511 a
30 mt per ha	5,87 a	0,665 a

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT ($\alpha=5\%$).

Berat kering total tanaman menggambarkan hasil penimbunan asimilat selama proses pertumbuhan tanaman. Pada dasarnya berat kering tanaman merupakan keseimbangan antara pengambilan CO₂ fotosintesis dan pengeluaran CO₂ respirasi.

Pada umur 7 mst dapat diketahui bahwa peningkatan takaran pupuk kandang dapat meningkatkan berat kering total tanaman, meskipun antara 10, 20, dan 30 mt per ha tidak berbeda nyata.

Peningkatan takaran pupuk kandang tidak mempengaruhi laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan relatif. Pada tanaman yang mengalami cekaman lengas, akar tidak dapat menyerap air dan unsur hara yang diperlukan untuk menjalankan proses fisiologis, sehingga pertumbuhan tanaman dapat terhambat.

KESIMPULAN

1. Interaksi antara penyiraman setiap hari dan takaran pupuk kandang 30 mt per ha mampu meningkatkan nisbah tajuk akar sampai sebesar 10,23.
2. Tanaman umur 7 mst yang disiram 2, 3, dan 4 hari sekali mengalami penurunan berat segar dan berat kering tajuk sebesar 55,22-60,00 % dan 46,41-49,10 %.
3. Penyiraman 3 hari sekali menyebabkan pakchoi kekurangan air sehingga proses

fisiologi dalam tanaman menjadi tidak lancar dan terjadi penghambatan pertumbuhan dan penurunan hasil.

4. Rekomendasi pemberian pupuk kandang sapi untuk tanaman pakchoi adalah sebesar 10 mt per ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1983. *Pedoman Bercocok Tanam pada Palawija Sayuran*. Departemen Pertanian Satuan Pengendalian Bimas. Jakarta.
- Abdoellah, S. dan Nurcholis. 1994. Sifat kimia beberapa jenis pupuk kandang. *Warta Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao* 18: 18-22.
- Arham, dan Notohadisuwarno, S. 1999. Kajian efisiensi penggunaan air dan serapan P tanaman kedelai oleh pengaruh lengas, MVA, dan fospat pada tanah ultisol. *Agr UMY* Vol. VII (1): 38-45.
- Assandhi, A.A. dan S. Deliana. 1983. Pengaruh pemberian kapur dan pupuk kandang pada tanaman kentang. *Buletin Penelitian Hortikultura* XI (1): 1-4.
- _____, dan N. Gunadi. 1985. Pengaruh pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih di musim hujan. *Buletin Penelitian Hortikultura* 12(1): 5-10.
- Edmond, J.D., T. L. Senn, F. Andrews, dan R.G. Halfacre. 1983. *Fundamental of Culture*. 4th edition. Tata-McGraw Hill Publishing. New Delhi.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman* (Alihbahasa S. Andani dan E. D. Pubayanti). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gardner, F.P., R.P. Pearce, dan R.R. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Alihbahasa H. Susilo dan Subiyanto). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Haryadi, M.M.S. 1979. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.
- Hutami, S. dan Djohar Pasaribu. 1989. Tanggapan varietas kedelai terhadap tekanan kekeringan. *Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan*. Bogor. pp. 215-229.
- Islami, T. dan W.H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman*. IKIP Semarang Press.

- Jarvis, P. G. 1975. *Heat and Mass Transfer in Biosphere*. editor D.A. de Vries dan N.H. Afgan, D.C. Halsted.
- Jumin, H.S. 1990. *Dasar-dasar Agronomi*. Rajawali Press. Jakarta.
- Kartika, E., Evita, dan Yusmaridal. 1997. Pengaruh pemberian pupuk K dan cekaman air pada berbagai fase pertumbuhan terhadap hasil kedelai. *Buletin Agronomi*. Vol. 1(2): 97-100.
- Levitt, P.J. 1980. *Responses of Plant to Environmental Stress*. Academic Press. New York.
- Listeria, M.S. dan A. Hekstra. 1976. Pengaruh kapur, pupuk NPK dan beberapa jenis pupuk organik pada tanaman kacang jogo, kentang dan kubis. *Buletin Penelitian Hortikultura*. 4(2): 3-13.
- Mas'ud, P. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa. Bandung.
- Meyer, B.S. dan D.S. Anderson. 1971. *Plant Physiology*. Academic Press. New York.
- Mulyanto, J. 1995. *Budidaya Tanaman Semusim*. Lab. Ilmu Tanaman, Universitas Gadjah Mada.
- Nugroho, A., Syamsulbahri, D. Hariyono, A. Soegianto, dan Haniatin. 2000. Upaya meningkatkan hasil jagung manis melalui pemberian kompos azolla dan pupuk N (urea). *Agrivita* 22(1):11-17.
- Rifin, A. 1990. Pertumbuhan, hasil dan serapan hara N, P, dan K tanaman jagung pada berbagai fase cekaman air. *Penelitian Pertanian* 10 (1): 19-21.
- Subhan. 1989. Pengaruh macam dan takaran pupuk kandang terhadap hasil kentang. *Bulletin Penelitian Hortikultura*. XXVIII (1): 4-7.
- Suryadi. 1993. Caisin varietas harapan. *Trubus* Volume XXIV. Jakarta.
- Suryanto, A. S. dan E. Suryanto. 1981. *Tanggapan Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) terhadap Pemberian Beberapa Macam Bahan Organik pada Tanah Regosol*. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- William, C.T. dan K.T. Joseph. 1976. *Climate, Soil, and Crop Production in Humid Tropics*. Oxford University Press. Kuala Lumpur.
- Wirawan, W. 1997. *Pengaruh Takaran Kompos Limbah Jamur Merang dan Hasil Caisin*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (tidak dipublikasi).