

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CAISIN (*Brassica chinensis* L.) PADA BERBAGAI JENIS PUPUK ORGANIK DAN PUPUK FOSFAT ALAM
THE GROWTH AND PRODUCTION OF CAISIN (*Brassica chinensis* L.) ON VARIETIES OF ORGANIC FERTILIZERS AND ROCK PHOSPHATE

Oleh:

Aryana Citra Kusumasari, Iman Budisantoso, Murni Dwiati

Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto

(Diterima: 26 April 2004, disetujui: 10 Mei 2004)

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dan fosfat alam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisin, serta menentukan jenis pupuk organik dan dosis pupuk fosfat alam terbaik dalam memacu pertumbuhan dan hasil tanaman caisin. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan pola perlakuan Petak Terpisah (Split Splot Design). Petak utama berupa jenis pupuk organik yaitu pupuk kandang kambing (A_1), pupuk kandang sapi (A_2), dan pupuk limbah media jamur merang (A_3) dengan dosis masing-masing 10 ton/ha. Anak petak berupa dosis fosfat alam 0 (B_0), 250 (B_1), 350 (B_2), dan 450 (B_3) kg/ha, sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang 3 kali. Parameter yang diamati meliputi parameter pertumbuhan yaitu jumlah daun, luas daun, bobot kering, nisbah pupus akar dan parameter hasil yaitu bobot basah daun. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F, apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dan fosfat alam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisin. Pupuk limbah media jamur merang dan fosfat alam dosis 450 kg/ha (A_3B_3) merupakan kombinasi terbaik dalam memacu pertumbuhan dan hasil tanaman caisin.

Kata kunci: Pupuk organik, Fosfat alam, Caisin

ABSTRACT

The aim of this research are to know the effect organic fertilizers, doses of rock phosphate and kind of organic fertilizers on growth and production of caisin (*Brassica chinensis* L.). The experimental design was arranged by Split Plot Design based on Randomized Completely Block Design. The main plots were organic fertilizers, i.e: sheep dung (A_1), cow dung (A_2), and mushroom industry waste (A_3) and the sub plots were doses of rock phosphate i.e: 0 (B_0), 250 (B_1), 350 (B_2), 450 (B_3) kg/ha, so that were 12 treatment combinations and each treatment was replicated 3 times. The variables observed were number of leaves, leaf area, weight of dry plant, shoot root ratio, and wet weight of plant. The data were tested using the F test. If there were significant differences, the DMRT test would be used to test the data. The result showed that application of organic fertilizer and rock phosphate were significantly effects the growth and production of caisin. The combination between mushroom industry waste and rock phosphate dose 450 kg/ha (A_3B_3) was the best combination in stimulating the growth and production of caisin.

PENDAHULUAN

Pupuk organik merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi bahan-bahan organik seperti sisa-sisa tanaman, hewan atau limbah organik lainnya (seperti limbah pertanian), yang sudah berubah bentuk, tidak dikenali bentuk aslinya, berwarna kehitam-hitaman dan tidak berbau (Russel, 1967). Pupuk organik mempunyai beberapa kelebihan apabila dibandingkan dengan pupuk anorganik, antara lain dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah (Hakim et al., 1986). Tisdale & Nelson (1985) menambahkan bahwa penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan terus-menerus dapat mengakibatkan tanah menjadi padat, sehingga merusak struktur tanah, aerasi, dan drainase.

Hasil analisis laboratorium terhadap pupuk organik yang akan digunakan untuk penelitian menunjukkan bahwa kandungan unsur hara berbagai macam pupuk organik adalah pupuk kandang kambing sebesar 1,801% N; 1,276% P_2O_5 ; 0,211% K_2O , pupuk kandang sapi sebesar 1,164% N; 1,23% P_2O_5 ; 0,39% K_2O , dan pupuk limbah media jamur merang berturut-turut sebesar 1,533% N; 1,036% P_2O_5 ; 1,306% K_2O .

Tanaman sayuran membutuhkan pupuk yang mengandung unsur N, P, dan K yang cukup tinggi. Kebutuhan unsur N dan K dapat dipenuhi dari pupuk organik, sedangkan P dapat dari pupuk TSP maupun pupuk fosfat

alam (Hakim et al., 1986). P pada fosfat alam bersifat kurang tersedia, karena P terikat oleh Ca, sehingga pupuk fosfat alam lebih cocok diaplikasikan pada tanah masam ($pH < 6,5$). Pada tanah masam kelarutan fosfat alam meningkat karena pengaruh ion H^+ akan mempengaruhi ketersediaan P bagi tanaman (Sanchez, 1992).

Caisin memerlukan penanganan intensif dengan teknik budidaya yang tepat. Hasil tanaman caisin yang dipanen adalah bagian daunnya. Agar daun dapat tumbuh dengan baik, maka diperlukan fosfat dalam jumlah yang tinggi. Fosfat berperan dalam pembentukan ATP, mempercepat daun menjadi dewasa dan memperbaiki kualitas daun (Gardner et al., 1991). Kondisi tanah yang sesuai untuk tanaman caisin adalah tanah yang bertekstur lempung berpasir, lempung berliat dan gembur, berdrainase baik dan mengandung bahan organik yang tinggi serta tercukupinya kebutuhan fosfat (Subhan et al., 1989). Buckman dan Brady (1969) menambahkan bahwa apabila kondisi tanah tersebut tidak terpenuhi, maka dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat dan produksi yang rendah.

Penelitian pemanfaatan pupuk organik dan pupuk fosfat dalam bentuk TSP untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sayuran telah banyak dilakukan, akan tetapi penggunaan pupuk organik yang dikombinasikan dengan penggunaan fosfat alam

pemberian pupuk organik dan pupuk fosfat alam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisin, serta untuk mengetahui jenis pupuk organik dan dosis pupuk fosfat alam yang mampu memacu pertumbuhan dan hasil tanaman caisin terbaik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola perlakuan Petak Terpisah (Split Plot Design). Petak utama berupa jenis pupuk organik yaitu pupuk kandang kambing (A_1), pupuk kandang sapi (A_2) dan pupuk limbah media jamur merang (A_3) dengan dosis masing-masing 10 ton/ha setara dengan 17,7 g/polibag. Anak petak berupa dosis pupuk fosfat alam 0 (B_0), 250 (B_1), 350 (B_2) dan 450 (B_3) kg/ha setara dengan 0 (B_0); 0,44 (B_1); 0,62 (B_2); 0,80 (B_3) g/polibag. Setiap perlakuan diulang tiga kali.

Variabel yang diamati meliputi jumlah daun, luas daun, bobot kering, nisbah pupus akar (shoot root ratio) dan bobot basah (hasil tanaman). Sebagai parameter penunjang diamati pula irradiasi, suhu udara, dan kelembaban udara. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F untuk mengetahui perbedaan yang ditimbulkan oleh perlakuan yang diberikan. Apabila menunjukkan perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (DMRT) untuk mengetahui sejauh mana perlakuan yang diberikan dapat meningkatkan pertumbuhan

dan hasil tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam terhadap jumlah daun baik pada umur 15, 30, maupun 45 hst menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pupuk organik dan dosis fosfat alam serta pengaruh secara mandiri dari perlakuan yang diberikan. Hal ini diduga jumlah daun lebih ditentukan oleh sifat genetik pada varietas tanaman itu sendiri. Varietas caisin yang digunakan adalah Tosakan yang merupakan varietas unggul. Berdasarkan hasil penelitian Nugroho (2002) menunjukkan bahwa pemberian nitrogen dengan dosis 500 kg/ha pada media tumbuh berupa campuran tanah latosol dengan bokhasi terhadap tanaman caisin varietas Tosakan dapat mencapai rata-rata jumlah daun 11,33 helai. Rata-rata jumlah daun dalam penelitian ini mencapai 11 helai. Hasil rata-rata jumlah daun tanaman caisin pada kedua penelitian tersebut relatif sama, meskipun perlakuan yang diberikan dan lingkungan tempat penelitian berbeda.

Hasil analisis ragam pupuk organik dan fosfat alam terhadap luas daun tidak berpengaruh nyata pada umur 15 hst dan 45 hst. Hal ini diduga tanaman caisin pada umur 15 hst masih dalam proses adaptasi, sedangkan pada umur 45 hst diduga pertumbuhan luas daun sudah maksimal. Sementara itu, pada pengamatan umur 30 hst menunjukkan adanya interaksi antara pupuk organik dan dosis fosfat alam terhadap luas daun.

dengan pupuk fosfat alam dapat mencapai luas daun tertinggi pada pemberian fosfat alam dosis 450 kg/ha (A_3B_3) sebesar 13842,5771 cm^2 /tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian fosfat alam terhadap pupuk limbah media jamur merang masih bersifat linier yang diduga penyerapan unsur hara yang berasal dari pupuk limbah media jamur merang terjadi secara perlahan-lahan.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Fosfat Alam terhadap Luas Daun Tanaman Caisin Umur 30 hst. (cm^2 /tanaman)

Kode Perlakuan	Dosis Pupuk Fosfat Alam			
	B_0	B_1	B_2	B_3
A_1	12448,7002 b (y)	11582,6260 a (y)	9898,7773 a (x)	8928,2393 a (x)
A_2	8494,1992 a (x)	7961,5962 a (x)	10568,0332 a (x)	8541,8535 a (x)
A_3	7709,0566 a (x)	9797,5137 a (x)	12368,3564 b (x)	13842,5771 b (y)

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, huruf a dan b merupakan tanda beda antar perlakuan secara horisontal, sedangkan huruf x dan y merupakan tanda beda perlakuan secara vertikal.

Pemberian pupuk organik dan pupuk fosfat alam mampu meningkatkan luas daun per tanaman. Meningkatnya luas daun per tanaman akibat pemberian pupuk organik dan pupuk fosfat alam secara langsung maupun tidak langsung disebabkan oleh adanya perbaikan sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Perbaikan tanah tersebut akan menyebabkan sistem perakaran menjadi lebih baik dan meningkatnya ketersediaan unsur hara serta kapasitas tukar kation tanah sehingga penyerapan unsur hara makro seperti N, P, K oleh tanaman akan meningkat.

Hasil analisis ragam pupuk organik dan fosfat alam terhadap bobot kering tanaman menunjukkan adanya interaksi antara pupuk organik dan pupuk fosfat alam pada umur 15 hst dan 30 hst, sedangkan secara mandiri jenis pupuk organik berpengaruh nyata pada umur 45 hst.

Hasil uji Duncan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi tanpa

penambahan fosfat

alam (A_2B_0) merupakan kombinasi terbaik dalam meningkatkan bobot kering tanaman pada umur 15 hst dengan rata-rata sebesar 0,0326 g. Tekstur pupuk kandang sapi yang lunak dan mengandung banyak air menyebabkan hara yang terdapat dalam pupuk kandang sapi lebih mudah terserap oleh tanaman, sedangkan pada umur 30 hst, kombinasi pemberian pupuk limbah media jamur merang dengan fosfat alam dosis 450 kg/ha (A_3B_3) merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan bobot kering tanaman dengan rata-rata berkisar 0,6510

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Fosfat Alam terhadap Bobot Kering Tanaman Caisin umur 15 hst dan 30 hst (g)

Umur	Perlakuan	Dosis Pupuk Fosfat Alam			
		B ₀	B ₁	B ₂	B ₃
15 hst.	A ₁	0,0128 a (x)	0,0182 a (x)	0,0244 b (x)	0,0199 a (x)
	A ₂	0,0326 b (y)	0,0155 a (x)	0,0254 b (x)	0,0244 a (x)
	A ₃	0,0196 a (x)	0,0179 a (x)	0,0199 a (x)	0,0203 a (x)
30 hst.	A ₁	0,5204 b (y)	0,4665 b (y)	0,4017 a (x)	0,3286 a (x)
	A ₂	0,3078 a (x)	0,3015 a (x)	0,4306 a (x)	0,3373 a (x)
	A ₃	0,2819 a (x)	0,3961 a (x)	0,5265 b (x)	0,6510 b (y)

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, huruf a dan b merupakan tanda beda antar perlakuan secara horisontal, sedangkan huruf x dan y merupakan tanda beda perlakuan secara vertikal.

Berdasarkan hasil uji Duncan pada Tabel 3 diketahui bahwa rata-rata bobot kering tanaman caisin pada umur 45 hst tertinggi pada pemberian pupuk limbah media jamur merang yaitu sebesar 2,0509 g. Peningkatan bobot kering tanaman tersebut, selain berhubungan erat dengan perbaikan sifat fisik, biologi dan kimia tanah akibat pemberian pupuk organik, juga tidak dapat lepas dari keterkaitannya dengan luas daun. Hal ini ditandai adanya hubungan antara luas daun dan bobot kering

dengan nilai $r = 96,71\%^{**}$ pada umur 30 hst. Luas daun mempunyai peran sangat penting dalam proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman.

Hasil analisis ragam terhadap nisbah pupus akar menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dan pupuk fosfat alam tidak berpengaruh nyata baik pada umur 15, 30, dan 45 hst. Hal ini diduga karena perlakuan yang diberikan mampu memacu perkembangan sistem perakaran dan perkembangan bagian atas tanaman

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Bobot Kering Tanaman Caisin umur 45 hst (g)

Perlakuan	Rata-rata bobot kering
A ₁	1,5274 a
A ₂	1,4976 a
A ₃	2,0509 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%.

Berdasarkan hasil uji Duncan yang tertera pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah media jamur merang dengan fosfat alam dosis 450 kg/ha (A_3B_3) merupakan kombinasi yang terbaik dalam meningkatkan bobot basah tanaman. Kombinasi A_3B_3 mampu mencapai bobot basah per tanaman sebesar 112,8067 g. Hal ini sejalan dengan peningkatan luas daun dan bobot kering yang lebih baik pada kombinasi A_3B_3 tersebut.

mempertahankan ketersediaan P yang rendah meskipun terdapat kelarutan fosfat alam maksimal pada tanah tersebut.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis yang diajukan bahwa pemberian pupuk kandang kambing dengan fosfat alam dosis 450 kg/ha (A_1B_3) merupakan kombinasi yang terbaik dalam memacu pertumbuhan dan hasil tanaman caisin. Hal tersebut diduga karena C/N

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Fosfat Alam terhadap Bobot Basah (g) Tanaman Caisin

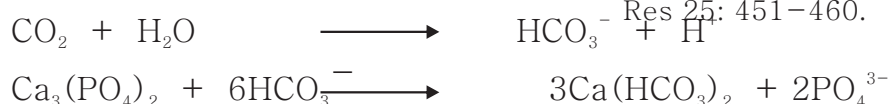
Kode Perlakuan	Dosis Pupuk Fosfat Alam			
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃
A ₁	87,9433 a (x)	93,2100 a (y)	95,0033 a (y)	89,3467 a (x)
A ₂	87,7833 b (x)	94,4567 b (y)	73,2267 a (x)	91,0700 b (x)
A ₃	90,8200 b (x)	73,9400 a (x)	98,9800 bc (y)	112,8067 c (y)

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, huruf a, b dan bc merupakan tanda beda antar perlakuan secara horisontal, sedangkan huruf x dan y merupakan tanda beda perlakuan secara vertikal. Menurut Hammond (1979) mekanisme yang paling umum membatasi penyerapan P oleh tanaman adalah difusi P ke daerah sekitar akar tanaman (rhizosfer). Rendahnya tingkat kelarutan fosfat alam karena keterbatasannya dalam bereaksi dengan ion H^+ guna membebaskan P. Hal ini akan menyebabkan difusi P dari fosfat alam ke larutan tanah menjadi kecil. Lebih lanjut dikatakan oleh Kanabo & Gilkes (1987) bahwa tanah yang menunjukkan adanya kepastian retensi P yang tinggi membatasi penggunaan P yang larut dari fosfat alam karena tanah tersebut tetap

pupuk kandang kambing yaitu sebesar 8,95 lebih rendah apabila dibandingkan dengan C/N pupuk limbah media jamur merang yaitu sebesar 22,59. Proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan CO_2 . Semakin tinggi C/N pupuk organik, maka semakin tinggi pula CO_2 yang dihasilkan. CO_2 yang dihasilkan oleh pupuk kandang kambing lebih rendah apabila dibandingkan dengan CO_2 yang dihasilkan oleh pupuk limbah media jamur merang. Sejumlah kecil CO_2 di dalam tanah akan membentuk

asam karbonat, Ca, Mg, dan K karbonat/bikarbonat. Oleh karena itu, pupuk limbah media jamur merang memberikan respon yang lebih baik terhadap penambahan fosfat alam apabila dibandingkan dengan pupuk kandang kambing.

Menurut Townsend (1974), sumber utama fosfat alam adalah grup apatit dari mineral $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ CaX_2 (X_2 mungkin $(\text{OH})_2$, Cl_2 , Fe_2 atau CO_2) yang sangat sukar larut. Mineral ini mudah lapuk di bawah pengaruh air yang mengandung asam karbonat melalui proses khelasi. Respon fosfat alam dengan adanya asam karbonat ditunjukkan oleh Hakim et al. (1986) seperti tertera di bawah ini:



Proses khelasi membentuk kompleks yang stabil antara asam karbonat dengan Ca yang merupakan kation pengikat P dari fosfat alam, sehingga P tersedia dalam tanah meningkat.

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk organik dan pupuk fosfat alam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisin.
2. Pupuk limbah media jamur merang dan dosis fosfat alam 450 kg/ha (0,8 g/polibag) merupakan kombinasi terbaik dalam memacu pertumbuhan dan hasil tanaman

caisin.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckman, H.O. & Brady. 1969. *The Nature and Properties of Soils* (Terjemahan Soegiman). Mac. Millan Co., New York.
- Gardner, F.P, R.B. Pearce & R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hakim, N.M., Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, A. Diha, G.B. Hong dan H. Barley. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Unila, Lampung.
- Hammond, L.L 1979. A Comparison of Various Laboratory Methods for Predicting the Agronomic Potential of Phosphate Rocks for Direct Application. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 43:147-173.
- Kanabo, A.K & R.J. Gilkes. 1987. A Comparison between Plant Response and Chemical Measurements of the Dissolution of Reactive Phosphate Rock in Soils of Different pH and Phosphorus Retention. *Aust.J.Soil. Res* 25: 451-460.
- Nugroho, E.P. 2002. *Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Caisin pada Tiga Taraf Macam Media Tumbuh*. Laporan Penelitian, Tidak dipublikasikan. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.
- Russel, E.W. 1967. *Soil Condition and Plant Growth*. Jarnold and Sons Limited, Norwich.
- Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. ITB, Bandung.
- Subhan, Suwandi dan Z. Abidin. 1989. *Bercocok Tanam Sayuran Dataran Rendah*. Balai Penelitian Hortikultura, Lembaga Penelitian Hortikultura, Lembang.
- Tisdale, S.L. & W.L. Nelson. 1985. *Soil Fertility and Fertilizers*. Mac Millan Company, New York.
- Townsend, W.N. 1974. *An Introduction to The Scientific Study of Soil*. Edward