

**PENGARUH DOSIS KOMPOS KOTORAN SAPI  
TERHADAP PENYAKIT AKAR GADA, PERTUMBUHAN, DAN HASIL BROKOLI**

**(THE EFFECTS OF COMPOSTED CATTLE MANURE DOSAGE  
ON THE CLUBROOT DISEASE, THE GROWTH, AND THE YIELD OF BROCCOLI)**

**Octa Saktianti dan Noor Istifadah**

Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Kabupaten Sumedang 45363

email: octasaktianti@yahoo.com

**Abstrak**

Penyakit akar gada yang disebabkan oleh *Plasmodiophora brassicae* Wor. merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya brokoli. Bahan organik seperti kompos dapat digunakan untuk pengendalian penyakit secara ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk mendapatkan dosis kompos kotoran sapi yang efektif untuk menekan penyakit akar gada dan mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli di lapangan. Percobaan lapangan dilakukan di lahan yang endemik akar gada di daerah Cisarua, Bandung Barat, Jawa Barat. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diuji adalah dosis kompos (25, 50, 100, dan 200 g/tanaman), pestisida (berbahan aktif flusulfamide), dan kontrol. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kompos kotoran sapi yang diaplikasikan dengan dosis 25-200g per tanaman memiliki efek penekanan terhadap penyakit akar gada sebesar 29,25-45,58%. Semakin tinggi dosis aplikasi semakin tinggi pula efek penekanan yang dihasilkannya. Aplikasi kompos juga mampu mendukung pertumbuhan dan hasil brokoli di lapangan.

**Kata kunci:** *bahan organik, percobaan lapangan, penekanan penyakit*

**Abstract**

Clubroot disease caused by *Plasmodiophora brassicae* Wor. is a major constraint in the cultivation of broccoli. Compost has been widely explored as an eco-friendly option for controlling soil-borne pathogens. This study was aimed at examining the ability of several dosage of composted cow manure to suppress clubroot disease and support the growth and yield of broccoli under field conditions. The field experiment was conducted at Cisarua, Western Bandung, West Java. The experiment was arranged in a Complete Randomized Block Design with six treatments and four replications. The treatments tested were cow manure with the dosage of 25, 50, 100, and 200 g/plant, pesticide (active ingredient: flusulfamide), and a non-treated control. The result shows that all compost treatments suppressed clubroot disease by 29,25-45,58%. The application of cow manure compost could also support the growth and the yield of broccoli under field conditions.

**Keywords:** *organic matters, field trial, disease suppression*

## **PENDAHULUAN**

Brokoli tergolong tanaman dari suku kubis-kubisan atau *Brassicaceae* yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Brokoli merupakan komoditas yang kaya akan vitamin C dan mengandung serat, protein, zat besi, kalsium, dan vitamin A. Brokoli juga mengandung senyawa yang dapat mencegah kanker (Amilah, 2012).

Budidaya tanaman brokoli di kalangan petani sering mengalami kendala diantaranya adalah adanya penyakit tanaman. Salah satu penyakit penting pada brokoli yakni penyakit akar gada yang disebabkan oleh *Plasmodiophora brassicae* Wor. (Kageyama & Asano, 2009). Tanaman yang terinfeksi penyakit ini pertumbuhannya menjadi terhambat karena terjadi pembengkakan pada jaringan akar sehingga translokasi hara dan air dalam jaringan tanaman menjadi terganggu (Howard, Strelkov, & Harding, 2010). Pada tanaman kubis-kubisan, penyakit akar gada dapat menyebabkan kehilangan hasil yang mencapai 35-100% (Dixon, 2009). Penyakit ini banyak berkembang pada tanah-tanah dengan pH yang relatif masam (pH 5,7) (Semangun, 2004).

Usaha pengendalian penyakit akar gada yang sering dilakukan adalah dengan menggunakan pestisida berbahan aktif flusulfamide dan juga dengan pengapuran untuk menaikkan pH tanah.

Namun demikian, penggunaan pestisida yang terus menerus dapat menyebabkan berbagai dampak negatif seperti terjadinya resistensi patogen, pencemaran lingkungan dan terbunuhnya organisme nontarget (Bishnu, Saha, Mazumdar, Chakrabarti, & Chakraborty, 2008). Upaya pengendalian dengan pengapuran dinilai masih kurang efektif dan membutuhkan dosis kapur yang relatif besar (Knox, Oghoro, Burnett, & Fountaine, 2015). Oleh sebab itu, diperlukan teknik pengendalian yang lebih ramah lingkungan, salah satunya dengan pemanfaatan bahan organik seperti kompos.

Penekanan penyakit tular tanah dengan menggunakan kompos telah banyak dilaporkan. Kompos berbahan dasar seperti limbah agroindustri, sampah rumah tangga, kotoran hewan, dan vermikompos dapat menekan penyakit tular tanah seperti layu fusarium, busuk akar, rebah semai, dan layu verticillium (Yogev *et al.*, 2011; Ebrahimi Werren, & und Niemsdorff, 2018; Pane, Spaccini, Piccolo, Scala, & Bonanomi, 2011; Corato, Salimbeni, & Pretis, 2018; Avilés & Borrero, 2017; Joshi, Hooda, Bhatt, Mina, & Gupta, 2009). Kemampuan kompos dalam menekan penyakit dapat terjadi melalui beberapa mekanisme antara lain kompos mengandung atau mendukung mikroba yang bersifat antagonistik terhadap patogen, mengandung senyawa-senyawa yang bersifat toksik terhadap patogen tanaman,

serta dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap penyakit (Noble & Conventry, 2005; St. Martin, 2012; Patil, Rathod, & Patil, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dosis pemberian kompos kotoran sapi terhadap penyakit akar gada, pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli pada lahan yang endemik terhadap penyakit tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Percobaan dilakukan di lahan yang endemik penyakit akar gada yang terletak di daerah Cisarua, Bandung Barat, Jawa Barat pada ketinggian 1.100 m di atas permukaan laut dengan tipe tanah Andisol. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan yang diuji yaitu:

- A : Kontrol (tanpa kompos dan pestisida)
- B : Aplikasi pestisida berbahan aktif Flusulfamide
- C : Dosis kompos 25 g/tanaman
- D : Dosis kompos 50 g/tanaman
- E : Dosis kompos 100 g/tanaman
- F : Dosis kompos 200 g/tanaman

Pada semua perlakuan, diaplikasikan pupuk kandang ayam dengan dosis 30 kg/bedeng. Bedengan yang digunakan berukuran panjang 5 m dan lebar 1 m. Setelah aplikasi pupuk kandang, bedengan ditutup dengan plastik mulsa perak.

Aplikasi kompos dengan dosis sesuai perlakuan dilakukan pada lubang tanam pada saat pindah tanam. Bibit tanaman brokoli yang berumur 3 minggu kemudian ditanam pada bedengan dengan jarak tanam 50 x 50 cm. Untuk perlakuan dengan menggunakan pestisida, pestisida diaplikasikan pada lubang tanam sebanyak 2 g/lubang tanam sehari sebelum pindah tanam. Tiap bedeng merepresentasikan satu ulangan yang terdiri dari 20 tanaman.

Pemeliharaan terdiri dari penyiraman, penyiangan, pemupukan, dan pengendalian hama. Pupuk yang digunakan yakni pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 250 g/20 liter air dan setiap tanaman diberi sekitar 200-300 ml larutan pupuk. Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan insektisida berbahan aktif profenofos dengan dosis 1,5 ml/l.

Panen dilakukan saat tanaman berumur 65 HST. Bunga brokoli yang siap dipanen yaitu saat kuntum bunga belum mekar, kepala bunga kompak, kuncup bunga belum mekar, dan diameter bunga  $\pm$  20 cm. Cara pemanenan brokoli yakni dengan memotong tangkai bunga bersama sebagian batang dan daunnya. Setelah dipanen, brokoli dipangkas hingga menyisakan massa bunga dan batang utama untuk ditimbang.

Pengamatan keparahan penyakit dilakukan terhadap 10 tanaman sampel per ulangan. Perhitungan kerusakan pada akar

dilakukan dengan skoring. Adapun nilai skoring yang digunakan adalah sebagai berikut (Istifadah & Putri, 2007):

- 1 = tidak ada pembengkakan,
- 2 = persentase pembengkakan akar  
 $0 < x < 12,5\%$
- 3 = persentase pembengkakan akar  
 $12,5 < x < 25\%$
- 4 = persentase pembengkakan akar  
 $25 < x < 50\%$
- 5 = persentase pembengkakan akar  $50 < x < 75\%$
- 6 = persentase pembengkakan akar  $75 < x < 100\%$

Skor kemudian dimasukkan ke dalam rumus intensitas penyakit yang ditentukan:

$$I = \frac{\sum (n_i \times v_i)}{N \times V}$$

Keterangan :

- I : Intensitas Penyakit
- $n_i$  : Banyak tanaman yang diamati dengan skor ke-i
- $v_i$  : Skor tanaman ke-i
- N : Total tanaman yang diamati
- V : Skor serangan tertinggi

Data intensitas penyakit yang diperoleh kemudian dipakai untuk menghitung nilai penghambatan. Nilai penghambatan merupakan presentase penurunan intensitas penyakit setiap perlakuan dibandingkan dengan kontrol.

$$P = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Nilai penghambatan
- a : Intensitas kontrol
- b : Intensitas perlakuan

Parameter pertumbuhan tanaman yang diukur yakni tinggi dan jumlah daun yang dilakukan pada 6 MST. Tinggi tanaman brokoli diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh. Sementara itu variabel hasil yang diamati yakni bobot segar krop. Pengamatan bobot segar krop dilakukan per tanaman saat panen. Hasil brokoli per hektar dikonversi dari petak sampel seluas 5 m<sup>2</sup> (5 x 1 m) petak sampel.

Data yang diperoleh terlebih dahulu ditransformasikan dengan arcsin sebelum dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan menggunakan program SPSS 21 dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Dosis Kompos Kotoran Sapi terhadap Intensitas Penyakit**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kompos dengan dosis 25-200 g per lubang tanam dapat menekan penyakit akar gada pada tanaman brokoli sebesar 29,25-

45,58% (Tabel 1). Efek penekanan yang dihasilkan dari kompos kotoran sapi pada percobaan ini tidak begitu tinggi. Padahal pada penelitian Saadi, Laor, Medina, Krassnovsky, & Raviv (2010), kompos kotoran sapi dapat menurunkan kejadian penyakit layu fusarium pada bibit melon hingga mencapai 100%. Pane *et al.* (2011) juga melaporkan bahwa kompos yang berasal dari kotoran sapi dapat menekan penyakit rebah semai (*Rhizoctonia solani*) sebesar 60%. Perbedaan keefektifan ini diduga karena perbedaan pada jenis penyakit dan bioekologi dari patogennya. Pane *et al.* (2011) menemukan bahwa kemampuan kompos kotoran sapi untuk menekan beberapa penyakit pada persemian ternyata berbeda tergantung dari jenis patogen penyebabnya.

Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa kompos kotoran sapi berpotensi untuk menekan penyakit akar gada pada brokoli. Semakin tinggi dosis yang diberikan

semakin tinggi pula efek penekanan yang dihasilkan. Pada percobaan ini, walaupun kompos dapat menekan penyakit akar gada, namun sebenarnya tingkat penekanannya masih kurang efektif karena presentase penekanannya masih di bawah 50%. Hal ini masih di bawah efek pestisida sintetik yang dapat menekan penyakit akar gada sampai sebesar 77,5%. Untuk meningkatkan efek pengendalian, penggunaan kompos ini dapat diintegrasikan dengan cara pengendalian lain misalnya dengan penggunaan agens antagonis dan pengapuran.

### **Pengaruh Dosis Kompos terhadap Pertumbuhan Tanaman**

Hasil percobaan menunjukkan bahwa dosis kompos berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pada penelitian ini parameter pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun pada stadia vegetatif akhir atau 6 MST. Secara umum

Tabel 1  
*Intensitas Penyakit Akar Gada Brokoli pada Berbagai Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Kotoran Sapi (65 Hari setelah Tanam)*

Perlakuan	Intensitas Penyakit (%)	Penghambatan (%)
A Kontrol	73,5 d	0
B Pestisida	16,5 a	77,55
C Kompos dosis 25 g/tanaman	52,00 c	29,25
D Kompos dosis 50 g/tanaman	49,50 bc	32,65
E Kompos dosis 100 g/tanaman	40,50 bc	44,90
F Kompos dosis 200 g/tanaman	40,00 b	45,58

Keterangan: Nilai pada kolom yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

ada kecenderungan bahwa makin besar dosis kompos yang diaplikasikan, semakin tinggi pertumbuhan vegetatif tanaman brokoli (Tabel 2).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Niwa *et. al.* (2007), tanah yang diaplikasikan kompos yang berasal dari kotoran sapi memiliki C-total, N-total, P-total, K-total, dan P-tersedia yang tinggi dibandingkan tanah yang diaplikasikan kompos yang berasal dari limbah agro industri. Selain itu kompos kotoran sapi juga mampu meningkatkan populasi mikrob yang sangat berperan terhadap ketersediaan hara dalam tanah seperti golongan *Azospirillum*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, dan *Bacillus* lebih baik dibandingkan kompos kotoran babi (Das, Jeong, Das, & Kim, 2017). Oleh karena itu, aplikasi kompos kotoran sapi dapat mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga meningkatkan tinggi dan jumlah daun brokoli.

### **Pengaruh Dosis Kompos terhadap Hasil Tanaman**

Aplikasi kompos juga berpengaruh secara nyata terhadap bobot segar brokoli. Semakin tinggi dosis kompos semakin tinggi pula brokoli yang dihasilkannya. Hasil brokoli yang diperoleh masih di bawah perlakuan dengan pestisida sintetis (Tabel 3).

Pada penelitian ini, tingkat pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli diduga lebih dipengaruhi adanya efek intensitas penyakit akar gada pada perkarannya daripada karena faktor nutrisi. Hal ini karena pada semua perlakuan, medium tanamnya telah ditambah dengan pupuk dasar (pupuk kandang ayam) dan pupuk sintetis yang sama. Pertumbuhan dan hasil yang tertinggi terdapat pada perlakuan pestisida. Penambahan nutrisi dari kompos ternyata tidak dapat mendukung pertumbuhan sebaik pada perlakuan pestisida. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada perlakuan

Tabel 2  
*Tinggi dan Jumlah Daun Tanaman Brokoli pada Berbagai Perlakuan (6 MST)*

	Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun
A	Kontrol	11,37 a	9,03 a
B	Pestisida	20,38 d	14,73 e
C	Kompos dosis 25 g/tanaman	11,40 a	9,63 a
D	Kompos dosis 50 g/tanaman	14,95 b	10,53 b
E	Kompos dosis 100 g/tanaman	15,65 b	11,90 c
F	Kompos dosis 200 g/tanaman	17,03 c	13,50 d

Keterangan: Nilai pada kolom yang diikuti notasi yang sama yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 3

*Bobot Krop Brokoli Per Tanaman dan Estimasi Hasil Brokoli Per Hektar pada Berbagai Perlakuan*

Perlakuan	Bobot Krop per Tanaman (g)	Hasil Brokoli (ton/ha)
A Kontrol	51,40 a	2,06
B Pestisida	527,88 e	21,12
C Kompos dosis 25 g/tanaman	70,50 a	2,82
D Kompos dosis 50 g/tanaman	171,00 b	6,84
E Kompos dosis 100 g/tanaman	372,68 c	14,91
F Kompos dosis 200 g/tanaman	406,55 d	16,26

Keterangan: Nilai yang diikuti pada kolom yang sama dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

pestisida adalah karena rendahnya intensitas penyakit akar gada pada perkarannya. Semakin kecil intensitas penyakit akar gada pada perakaran brokoli (Tabel 1), maka bobot hasil brokoli per tanaman juga semakin tinggi (Tabel 2). Penyakit akar gada menyebabkan rusaknya jaringan akar sehingga translokasi air dan hara dari tanah ke bagian tanaman lainnya menjadi terhambat. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kelayuan tanaman terutama pada waktu siang hari (Semangun, 2004; Howard *et al.*, 2010). Apabila intensitas penyakitnya sangat tinggi seluruh perakaran akan membengkak sehingga pertumbuhan tanaman terhambat akibatnya tanaman tidak mampu menghasilkan krop dengan optimal.

## SIMPULAN

Kompos kotoran sapi dengan dosis 25 - 200 g per tanaman memiliki efek penekanan

terhadap penyakit akar gada pada brokoli yaitu sebesar 29,25-45,58%. Semakin tinggi dosis aplikasi semakin tinggi pula efek penekanan yang dihasilkan. Pertumbuhan dan hasil tanaman meningkat seiring dengan besarnya dosis kompos yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amilah, S. (2012). Penggunaan berbagai media tanam terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) dan baby kaliaian (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra baley*). *Wahana*, 59(2),10-16.
- Avilés, M., & Borrero, C. (2017). Identifying characteristics of verticillium wilt suppressiveness in olive mill composts. *Plant Disease*, 101(9), 1568-1577.
- Bishnu, A., Saha, T., Mazumdar, D., Chakrabarti, K., & Chakraborty, K. (2008). Assessment of the impact of pesticide residues on microbiological and biochemical parameter of tea garden soils in India. *Journal of Environmental Science and Health*, 43(8), 723-731.

- Corato, U. D., Salimbeni, R., & Pretis, A. D. (2018). Suppression of soil-borne pathogens in container media amended with on-farm composted agro-bioenergy wastes and residues under glasshouse condition. *Journal of Plant Disease and Protection*, 125(2), 213-226.
- Das, S., Jeong, S. T., Das, S., & Kim, P. J. (2017). Composted cow manure increases microbial activity and soil fertility more than composted swine manure in a submerged rice paddy. *Front. Microbiol.* 8, 1702.
- Dixon, G. R. (2009). Plasmodiophora brassicae in its environment. *J. Plant Growth Regul.*, 28, 289-303.
- Ebrahimi, E., Werren, D., & und Niemsdorff, P. V. F. Suppressive effect of composts from residual biomass on Pythium ultimum. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 1-7.
- Howard, R. J., Strelkov, S. E., & Harding, M. W. (2010). Clubroot of cruciferous crops- new perspectives on an old disease. *Can. J. Plant Pathol.*, 32(1), 43-57.
- Istifadah, N., & Putri, D. D. (2007). Kemampuan bakteri endofit akar tanaman kubis-kubisan untuk menekan penyakit akar gada (Plasmodiophora brassicae Wor.) pada tanaman kubis. *Jurnal Agrikultura*, 18, 210-216.
- Joshi, D., Hooda, K. S., Bhatt, J. C., Mina, B. L., & Gupta, H. S. (2009). Suppressive effects of composts on soil-borne and foliar diseases of French bean in the field in the western Indian Himalayas. *Crop Protection*, 28, 608-615.
- Kageyama, K., & Asano, T. (2009). Life cycle of Plasmodiophora brassicae. *J. Plant Growth Regul.*, 28: 203-211.
- Knox, O. G. G., Oghoro, C. O., Burnett, F. J., & Fountaine, J. M. (2015). Biochar increases soil pH, but is as ineffective as liming at controlling clubroot. *Journal of Plant Pathology*, 97(1), 149-152.
- Niwa, R., Kumeib, T., Nomurac, Y., Yoshidac, S., Osakia, M., & Ezawaa, T. (2007). Increase in soil pH due to Ca-rich organic matter application causes suppression of the clubroot disease of crucifers. *Soil Biology & Biochemistry*, 39, 778-785.
- Noble, R., & Conventry, E. (2005). Suppression of soilborne plant disease with compost: A review. *Biocontrol Sci. Technol.*, 15, 3-20.
- Pane, C., Spaccini, R., Piccolo, A., Scala, F., & Bonanomi, G. (2011). Compost amendments enhance peat suppressiveness to Pythium ultimum, Rhizoctonia solani, and Sclerotium minor. *Biological control*, 56, 115-124.
- Patil, M. G., Rathod, P. K., & Patil, V. D. (2018). Compost: A tool for managing soil borne plant pathogens. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6, 272-280.
- Saadi, I., Laor, Y., Medina, S., Krassnovsky, A., & Raviv, M. (2010). Compost suppressiveness against Fusarium oxysporum was not reduced after one-year storage under various moisture and temperature conditions. *Soil Biology & Biochemistry*, 42, 626-634.
- Semangun, H. (2004). *Penyakit-penyakit tanaman hortikultura*. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- St. Martin, C. C. G., & Brathwaite, R. A. I. (2012). Compost and compost tea: Principles and prospects as substrates and soil-borne disease management strategies in soil-less vegetable production. *Biol. Agric. Hortic.*, 28,1-33.
- Yogev, A., Laor, Y., Katan, J., Hadar, Y., Cohen, R., Medina, S., & Raviv, M. (2011). Does organic farming increase soil suppression against fusarium wilt of melon? *Org. Agric.*, 1, 203-216.