

**PENGARUH APLIKASI ISI RUMEN SAPI DAN KELELAWAR TERHADAP INTENSITAS PENYAKIT AKAR GADA (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

***THE INFLUENCE OF COW AND BAT RUMENS APPLICATION ON THE INTENSITY OF CLUBROOT DISEASE (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) PAKCOY PLANT (*Brassica rapa* L.)***

**Muhammad Nurdin, Reza Baharsyah\*, Yohannes Cahya Ginting dan Suskandini Ratih Dirmawati**

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung  
Jl Sumantri Brojonegoro 1, Bandar Lampung 35145, Indonesia  
\*Email: Rezzabaharsyah@gmail.com.

**ABSTRACT**

*Clubroot diseases were caused by the pathogen Plasmodiophora brassicae Wor. which causes the emergence of nodules that combined into a mace-like elongated swelling on the roots. There's a lot of way in which this disease can be controlled, one of them is by usage of fungicide. However, intensive usage of inorganic fungicide can lead into vary of problems, namely pollution of soil and water. Therefore need another alternative control, one option is to use cow and bat rumens. This research was conducted to determine the effect of the application of cow and bat rumens in suppressing the clubroot diseases in pakcoy plants. The hypothesis of this study is that there's an influence in the application of cow and bat rumens to the intensity of clubroot in pakcoy plants. This research was conducted on April 3 to May 28, 2019 in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Lampung. The variables used in this study were the occurrence of disease, disease severity, plant fresh weight and root fresh weight. This research was arranged in a Randomized Block Design with control treatment (P0), cow rumen (P1) and bat rumen (P2). The test also concurrently as a group. Data were processed using analysis of variance and tested with LSD at 5% significance level. The results showed that the effect of the cow and bat rumens treatment was significantly different from the control on the variables of occurrence disease, but not significantly different from the controls on the observed variables of disease severity, plant fresh weight and root fresh weight.*

---

*Keywords: Clubroot, pakcoy, Plasmodiophora brassicae.*

**ABSTRAK**

Penyakit akar gada disebabkan oleh patogen *Plasmodiophora brassicae* Wor. yang menimbulkan gejala berupa bintil-bintil pada akar yang bersatu menjadi bengkak memanjang yang mirip dengan gada. Pengendalian penyakit akar gada salah satunya dapat menggunakan fungisida. Penggunaan fungisida anorganik secara intensif ternyata dapat menimbulkan berbagai masalah yaitu pencemaran tanah dan air. Oleh karena itu perlu alternatif lain yaitu menggunakan isi rumen sapi dan rumen kelelawar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aplikasi isi rumen sapi dan rumen kelelawar dalam menekan intensitas penyakit akar gada pada tanaman pakcoy. Hipotesis

penelitian ini adalah terdapat pengaruh pemberian rumen sapi dan rumen kelelawar terhadap intensitas penyakit akar gada pada tanaman pakcoy. Penelitian ini dilakukan pada 3 April sampai 28 Mei 2019 di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Peubah yang digunakan dalam penelitian ini adalah keterjadian penyakit, keparahan penyakit, bobot segar tanaman dan bobot segar akar. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan kontrol (P0), rumen sapi (P1) dan rumen kelelawar (P2). Ulangan merangkap lebih dan sekaligus sebagai kelompok. Data diolah menggunakan analisis ragam dan diuji dengan BNT pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan rumen sapi dan rumen kelelawar berbeda nyata dengan kontrol pada variabel keterjadian penyakit, namun tidak berbeda nyata dengan kontrol pada variabel pengamatan keparahan penyakit, bobot segar tanaman dan bobot segar akar.

---

Kata kunci: Akar gada, pakcoy, *Plasmodiophora brassicae*.

## PENDAHULUAN

Sawi merupakan jenis sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat. Tanaman sawi adalah tanaman semusim kelompok dari genus *Brassica* yang memiliki beberapa jenis yaitu salah satunya sawi huma atau dikenal dengan pakcoy (*Brassica rapa*L). Tanaman pakcoy termasuk jenis yang paling banyak dibudidayakan dan bernilai ekonomi tinggi.

Tanaman pakcoy dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Umumnya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100-500m di atas permukaan laut (dpl). Tanaman pakcoy juga biasa ditanaman pada saat musim kemarau asalkan ketersediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan penyiraman tanaman (Nazarudin, 1999).

Pakcoy tergolong kedalam kelompok sayuran yang paling populer di kalangan masyarakat. Namun keberadaannya tidak terlepas dari serangan penyakit tanaman yang dapat menurunkan hasil produksi baik kualitas maupun kuantitas. Produktivitas tanaman pakcoy di Indonesia masih dapat ditingkatkan apabila

permasalahan yang terjadi pada usahatani komoditas tersebut dapat dikurangi, seperti carabudidaya yang baik dan benar serta pengelolaan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang tepat sasaran, sehingga kehilangan hasil dapat ditekan.

Salah satu penyakit pada tanaman pakcoy adalah penyakit akar gadayang disebabkan oleh *Plasmodiophora brassicae* Wor. yang menimbulkan gejala berupa bintil-bintil pada akar yang bersatu menjadi bengkak memanjang yang mirip dengan batang (gada), sehingga dinamakan penyakit akar gada (Semangun, 2007). Akar gada (*clubroot*) di Indonesia dikenal pula dengannama-nama: akar bengkak, akar kaki gajah, atau akar peku.

Penyakit akar gadamerupakan salah satu penyakit tular tanah yang sangat penting pada tanaman kubis-kubisan (*Brassica* spp.) di seluruh dunia. Di Indonesia akar gada merupakan penyakit utama yang menyerang kubis-kubisan. Kerugian yang ditimbulkannya dapat sangat besar, karena pertanaman dapat sama sekali tidak memberikan hasil yang dapat dijual (Agrios, 1996). Apabila suatu lahan telah terinfeksi oleh penyakit ini, maka spora patogen ini

dapat bertahan hingga bertahun-tahun, walaupun tidak ditanami kubis-kubisan selama kurun waktu tersebut. Menurut Semangun (2007), jamur dapat hidup selama 10 tahun atau lebih, meskipun tidak ada tumbuhan inang.

Pengendalian akar gada pada sayuran kubis-kubisan pada umumnya melalui rotasi dengan tanaman bukan kubis-kubisan, pemberian pestisida dan penambahan kapur untuk meningkatkan pH tanah. Rotasi dengan tanaman bukan inang biasanya relatif efektif untuk menekan akar gada, namun dalam jangka panjang hanya memberikan dampak kecil, karena spora *P. brassicae* bertahan hidup dalam bentuk spora istirahat. Pengaplikasian pestisida kimia secara terus menerus dapat merusak lingkungan, utamanya ekosistem tanah. Oleh karena itu diupayakan penggunaan agensia hayati berupa mikroba antagonis.

Mikroba antagonis atau agen pengendali hayati penyakit tanaman adalah jasad renik baik berupa bakteri, jamur, aktinomisetes maupun virus yang dapat menekan, menghambat atau memusnahkan organisme pengganggu pada tanaman. Mikroba antagonis secara langsung atau tidak langsung dapat mengontrol perkembangan patogen tular tanah. Di dalam rumen ternak ruminansia terdapat berbagai mikroorganisme yang terdiri dari protozoa, bakteri dan jamur yang memiliki berbagai fungsi, diharapkan salah satunya sebagai agen hayati pengendalian penyakit tanaman. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi isi rumen sapi dan rumen kelelawar terhadap intensitas penyakit akar gada pada tanaman pakcoy serta mengetahui apakah rumen sapi lebih baik dari pada rumen kelelawar

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari 3 April sampai dengan 28 Mei 2019. Percobaan ini dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan. Tiga perlakuan tersebut adalah sebagai berikut; tanpa rumen (P0), rumen sapi (P1), rumen kelelawar (P2). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh diolah dengan Analisis Ragam dan selanjutnya diuji dengan BNT pada taraf nyata 5%.

Perlakuan dalam penelitian ini yaitu penggunaan fermentasi isi rumen sapi dan rumen kelelawar sebagai pengendalian penyakit akar gada. Cairan rumen yang digunakan berasal dari proses perbanyakan mikroba yang berasal dari isi rumen sapi atau kelelawar yang dicampur dengan media air ditambah dengan gula merah. Media tersebut berupa gula merah sebanyak 250 g yang dilarutkan ke dalam 750 ml air dengan cara direbus. Selanjutnya air gula dimasukkan ke dalam botol plastik 1,5 liter hingga  $\pm \frac{3}{4}$  bagian. Rumen sapi diambil disalah satu rumah pemotongan hewan yang berada di desa Kaliwungu kecamatan Kalirejo. Sedangkan Kelelawar yang digunakan ditangkap menggunakan jaring langsung dari alam di desa Poncowarno kecamatan Kalirejo. Isi rumen diambil satu sendok untuk dimasukkan ke dalam botol yang berisi cairan gula selanjutnya botol ditutup rapat dan dikocok. Cairan rumen disimpan pada suhu ruang hingga dua minggu dan sesekali dibuka tutup botol sebentar dan dikocok.

Bobot segar tanaman diukur dengan menimbang tanaman tanpa bagian akar. Sedangkan bobot segar akar diukur dengan menimbang bagian akar.

Penimbangan dilakukan setelah dilakukan pemanenan atau 6 minggu setelah tanam. Rumus untuk menghitung keterjadian penyakit digunakan rumus sebagai berikut:

$$KiP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

KiP = Keterjadian penyakit  
n = Jumlah tanaman yang terserang patogen  
N = Total tanaman yang diamati

Rumus untuk menghitung keparahan penyakit sebagai berikut:

$$PP = \sum \frac{(n \times v)}{N \times V} \times 100$$

Keterangan :

PP = Keparahannya penyakit  
n = Jumlah tanaman yang terserang dengan skor kerusakan  
v = Nilai skor kerusakan  
N = Jumlah tanaman yang diamati  
V = Nilai skor tertinggi

Kriteria nilai skor kerusakan ialah sebagai berikut:

1 = Tanaman sehat, 2 = Tanaman sakit dan 3 = Tanaman mati sebelum panen

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan rumen sapi dan rumen kelelawar berbeda nyata dengan kontrol pada variabel keterjadian penyakit, namun tidak berbeda nyata dengan kontrol pada variabel pengamatan keparahan penyakit, bobot segar tanaman dan bobot segar akar.

#### 4.1.1 Keterjadian penyakit

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tiap perlakuan berpengaruh nyata dalam variabel

keterjadian penyakit. Rata-rata keterjadian penyakit terendah pada perlakuan rumen sapi yaitu 74,00%. Sementara pada perlakuan rumen kelelawar rata-rata keterjadian penyakit 81,22%. Lebih baik dari pada perlakuan kontrol rata-rata keterjadian penyakit mencapai 100% (Tabel 1).

#### 4.1.2. Keparahannya penyakit

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa fermentasi isi rumen sapi dan rumen kelelawar tidak berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit akar pada tanaman pakcoy. Pada perlakuan tanpa rumen rata-rata keparahan penyakit sebesar 76,55%, sedangkan rata-rata keparahan penyakit pada perlakuan rumen sapi sebesar 64,20% dan pada perlakuan rumen kelelawar rata-rata keparahan penyakit sebesar 69,14% (Gambar 1).

#### 4.1.3 Bobot segar tanaman dan bobot segar akar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan rumen sapi dan rumen kelelawar tidak berbeda nyata dengan kontrol dalam hal bobot segar tanaman dan bobot segar akar (Tabel 2).

### Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman pakcoy yang sehat di lapangan daunnya tetap hijau, tidak layu, helaian daun normal dan tegak. Sedangkan tanaman pakcoy yang terinfeksi

Tabel 1. Keterjadian penyakit akar pada tanaman pakcoy

Perlakuan	Rata-rata
Kontrol	100.00 c
Rumen Sapi	74.08 a
Rumen Kelelawar	81.48 b

Keterangan: Angka sekolom yang diikuti huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 2. Berat Segar Tanaman dan Berat Segar Akar akar gada pada tanaman pakcoy

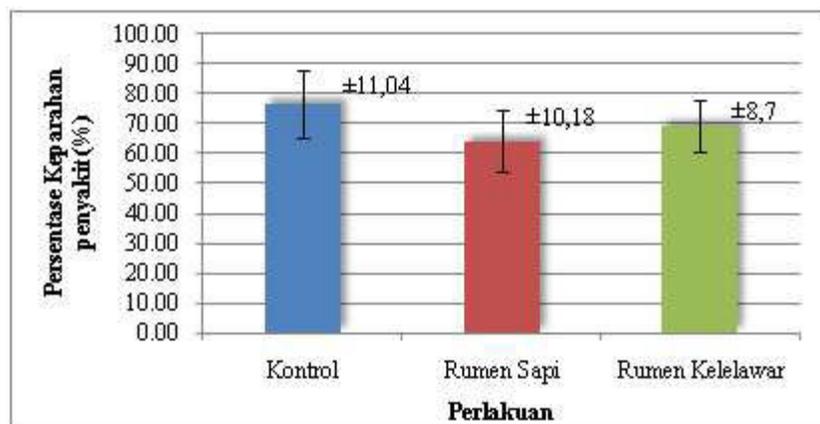
Perlakuan	Rerata Bobot Segar Tanaman (g)	Rerata Bobot Segar Akar (g)
Kontrol	3,46	0,73
Rumen Sapi	4,88	0,45
Rumen Kelelawar	4,70	0,33

*Plasmodiophora brassicae* pada siang hari akan terlihat layu. Tanaman pakcoy yang sakit apabila dicabut akarnya mengalami pembengkakan. Hal ini berarti transportasi air melalui xylem terganggu sehingga tanaman layu. Menurut Semangun (2007) rusaknya susunan jaringan akar menyebabkan rusaknya jaringan pengangkutan, sehingga pengangkutan air dan hara tanah terganggu. Tanaman yang layu tampak merana, daunnya berwarna hijau kelabu.

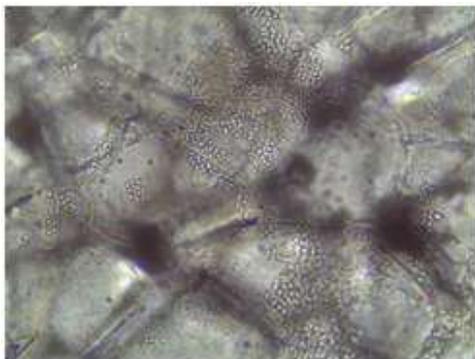
Sebagian akar tanaman pakcoy yang bengkak-bengkak berubah warna menjadi coklat dan kehitaman yang diduga akibat matinya jaringan tersebut. Pengamatan mikroskopis terhadap akar tanaman pakcoy yang sakit memperlihatkan jamur *P. brassicae* yang berupa plasmodium berbentuk bulat dan agak lonjong berada di dalam sel tanaman inang (Gambar 2).

Penyakit akar gada akan selalu jadi faktor pembatas dalam budidaya tanaman pakcoy bila suatu area telah terkontaminasi. Pengaplikasian isi rumen sapi dan rumen kelelawar setiap minggunya disekitar area perakaran tanaman pakcoy berpengaruh nyata dalam mengurangi keterjadian penyakit akar gada namun tidak berpengaruh nyata pada keparahan penyakit tanaman. Tingkat keterjadian penyakit tertinggi adalah pada kontrol atau tanpa perlakuan rumen yaitu rata-rata sebesar 100%. Keterjadian terendah adalah pada aplikasi rumen sapi dengan rata-rata sebesar 74,08%. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa fermentasi isi rumen sapi dan rumen kelelawar tidak berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit akar gada. Rata-rata keparahan penyakit terbesar yaitu 76,55% pada kontrol, sedangkan rata-rata keparahan penyakit terkecil pada perlakuan rumen sapi sebesar 64,20%.

Hal tersebut tidak sama dengan pernyataan Sutanto (2002), yaitu bahwa penambahan bahan organik memberikan pengaruh pada sifat biologi tanah yang akan berdampak meningkatkan keragaman jamur, bakteri, mikro flora, dan mikro fauna tanah lainnya yang menguntungkan bagi tanaman. Patogen sukar melakukan



Gambar 1. Keparahan penyakit akar gada pada tanaman pakcoy



Gambar 2. Hasil mikroskopis sel akar terinfeksi akar gada

penetrasi apabila sistem perakaran didominasi oleh berbagai jenis mikroba. Penambahan bahan organik seperti fermentasi isi rumen sapi dan rumen kelelawar pada budidaya pakcoy dapat meningkatkan keragaman mikroba.

Rumen ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) mengandung populasi mikroba yang cukup banyak jumlahnya, baik jenis bakteri, jamur maupun protozoa (Tillman dkk., 1991). Populasi bakteri pada usus besar dan feses ternak ruminansia termasuk golongan spesies bakteri yang juga terdapat di dalam rumen, yaitu termasuk dalam famili *Bacteriodes*, *Selenomonus ruminantium*, *Streptococcus bovis*, *Lachnospira*, *Ruminococcus* dan *Succinivibrio* (Arora, 1989).

Kandungan fermentasi rumen kelelawar termasuk golongan spesies mikroba yang juga terdapat pada guano kelelawar. Komposisi utama guano kelelawar terdiri atas kitin (Gross dkk., 2004). Bakteri guano kelelawar diduga bersifat kitinolitik. Xiao dkk (2005) melaporkan bahwa bakteri yang terdapat dalam guano penguin di Amerika sebagian besar bersifat kitinolitik, yaitu mampu menghasilkan atau memproduksi kitinase. Peranan kitinase pada

ketahanan tanaman terhadap serangan patogen dapat melalui dua cara, yaitu pertama kitinase menghambat pertumbuhan jamur dan kedua adalah aktivitas kitinase berakibat pelepasan *elicitor endogen* yang kemudian memicu reaksi ketahanan sistemik pada inang sehingga terjadi penurunan atau penghambatan invasi patogen (Oku, 1994). Sehingga adanya bakteri penghasil kitinase dari fermentasi rumen kelelawar dapat berpengaruh terhadap keterjadian penyakit *P. brassicae*.

Penggunaan fermentasi isi rumen sapi dan rumen kelelawar yang diaplikasikan setiap minggu tidak menunjukkan adanya pengaruh dalam keparahan penyakit akar gada di lapang. Hal ini kemungkinan diduga kurangnya konsentrasi rumen sapi dan rumen kelelawar yang digunakan. Pemberian aplikasi rumen sapi dan rumen kelelawar tidak berbeda nyata dalam menurunkan bobot segar akar pakcoy. Rata-rata bobot segar akar tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 1,01g. Hal tersebut dikarenakan terjadi pembengkakan pada daerah perakaran yang terinfeksi penyakit akar gada. Pada variabel pengamatan bobot segar daun + batang tanaman pakcoy pemberian aplikasi rumen sapi dan rumen kelelawar tidak berbeda nyata. Rata-rata bobot segar daun + batang tanaman pakcoy tertinggi diperoleh yaitu: 3,87 g. Rendahnya bobot segar daun + batang tanaman pakcoy dalam penelitian ini selain karena kemungkinan adanya infeksi juga karena kondisi pencahayaan rumah kaca yang digunakan kurang optimal. Sehingga proses fotosintesis pada tanaman tidak optimum.

Hal tersebut terjadi karena pembengkakan pada daerah perakaran akan mengakibatkan fungsi akar terganggu sehingga suplai air untuk fotosintesis tidak mencukupi; yang pada akhirnya pertumbuhan tanaman tidak optimal. Pracaya (2005) menyatakan

bahwa pertumbuhan yang tidak teratur mengakibatkan jaringan pengangkut air jadi terganggu, sehingga aliran air ke seluruh tubuh tanaman berkurang sehingga tanaman jadi layu dan kerdil. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), peranan akar terhadap pertumbuhan tanaman sama pentingnya dengan tajuk. Sebagai gambaran, jika tajuk berfungsi untuk menyediakan karbohidrat dan energi melalui proses fotosintesis, maka akar berfungsi menyediakan unsur hara dan air yang diperlukan dalam proses metabolisme tanaman.

### KESIMPULAN

Pengaplikasian isi rumen sapi dan rumen kelelawar berbeda nyata dengan kontrol pada variabel keterjadian penyakit, namun tidak berbeda nyata dengan kontrol pada variabel keparahan penyakit. Semua tanaman pada perlakuan kontrol terinfeksi penyakit akar gada, sementara pada perlakuan rumen sapi dan rumen kelelawar ada tanaman yang tidak terinfeksi, masing-masing terdapat 25,92% dan 18,52% tanaman sehat.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada tim penelitian "Pengaruh fermentasi isi rumen sapi dan rumen kelelawar terhadap intensitas penyakit akar gada".

### DAFTAR PUSTAKA

Agrios, G. N. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Busnia, M. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 713 hlm.

Arora, S. P. 1989. *Pencernaan Mikrobial pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 144 hlm.

Gross, R. S., Berna, F., Karkanis, P dan Weiner, S. 2004. Bat guano and preservation of archaeological remains in cave sites. *Journal of Archaeological Science*. 31: 1259-1272.

Nazaruddin. 1999. *Budi Daya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 142 hlm.

Oku, H. 1994. *Plant Pathogenesis and Disease Control*. Lewis Publ. London. 208 hlm.

Pracaya. 2005. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta. 411 hlm.

Semangun, H. 2007. *Penyakit-Penyakit Penting Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 845 hlm.

Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 487 hlm.

Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta. 211 hlm

Tillman, A. D., Hartadi, H. Raksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, S dan Lebdosukojo, S. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Xiao, X., Yin, X., Lin, J., Sun, L., You, Z., Wan, P., dan Wang, F. 2005. Chitinese genes in lake sediments of Ardley Island, Antarctica. *Applied and Environmental Microbiology* 71 (12): 7904-7909.