

Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* dan Kompos *Trichoderma* sp. untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae* L.) di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan

I KETUT PURNA YASA¹
GUSTI NGURAH ALIT SUSANTA WIRYA^{1*)}
MADE SUPARTHA UTAMA²
I PUTU SUDIARTA¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

²Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar (80362) Bali

^{*)}Email: susantawirya@unud.ac.id

ABSTRAK

The utilization of *Bacillus thuringiensis* and Compost Plus *Trichoderma* sp to Control the Key Pests and Diseases of Cabbage (*Brassica oleraceae*) in Bangli Village Baturiti District, Tabanan Regency.

The experimental design was used Factorial Randomize Complete Blok Design, with two factors: Factor I : (A) Seedling of *Trichoderma* sp., Soil containing compost and *Trichoderma* sp., (B) Seedling of *Trichoderma* sp., Soil containing compost but without *Trichoderma* sp., (C) Cow manure and spice extracts bali. Factor II : (a) *B. thuringiensis* and (b) Without *B. thuringiensis*. The results treatment of seedling with *Trichoderma* sp., Soil containing compost and *Trichoderma* sp. showed the lowest percentage of the disease (32.5%), and disease severity (19.37%) if compare with other treatments. On the order hand *B. thuringiensis* was effect to the population of *C. binotalis* and total of cabbage production. The population of *C. binotalis* was lower on cabbage with BT treatment (2,33) if compare without BT treatment (9,65). Treatment of seedling with *Trichoderma* sp., Soil containing compost and *Trichoderma* sp. showed the highest total yield (16 kg/plot), as well as the treatment of *B. thuringiensis* was highest total of yield (16.20 kg/plot).

Keywords: *Cabbage*, *Trichoderma* sp. and *B. thuringiensis*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Menurut Kalshoven, 1981, Hama yang menjadi masalah pada tanaman kubis adalah *C. binotalis*, *P. xylostella* L. dan *S. litura* F. Ketiga jenis hama tersebut menyerang tanaman pada saat stadium larva. Serangan *C. binotalis*, *P. xylostella* L. dan *S. litura* F. menyebabkan tanaman kubis tidak bisa membentuk krop karena daun-daunnya dimakan oleh larva hama tersebut. Hama bukan satu-satunya

organisme yang menyebabkan kerusakan pada tanaman kubis di daerah Baturiti, Tabanan, tetapi penyakit akar gada juga dilaporkan seringkali mengakibatkan kerugian. Karling, 1968; Voorrips, 1995 dalam Cicu, 2006 melaporkan penyakit akar gada (*Clubroot*) yang disebabkan oleh *P. brassicae* Wor. merupakan salah satu penyakit tular tanah yang sangat penting pada tanaman kubis-kubisan (*Brassica* spp.) di seluruh dunia. Penyakit akar gada sulit untuk dikendalikan karena disebabkan oleh patogen tular tanah yang mampu bertahan di dalam tanah sampai puluhan tahun, sehingga kubis-kubisan kurang cocok lagi untuk dibudidayakan di tempat tersebut (Semangun, 2007).

Kemampuan *B. thuringiensis* dalam menghasilkan kristal protein yang efektif dalam mengendalikan larva atau serangg. (Bravo, dkk, 1998 dalam Muharsini, dkk., 2003). *B. thuringiensis* menghasilkan kristal protein yang dapat bersporulasi didalam tubuh serangga karena ada enzim protease. Ketika Kristal protein tersebut aktif akan bersifat toksin. (Dewi, 2011). *Trichoderma* sp. merupakan jamur antagonis yang dapat memproduksi enzim kitinase. Enzim kitinase dan selulase berperan penting dalam mengendalikan jamur patogen tanaman (Rifai, 1969 dalam Rahmi, 2011). Kemampuan beberapa spesies dari genus *Trichoderma* sp. sebagai mikroba biokontrol sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim kitinase (Nugroho, dkk, 2003). Berdasarkan kemampuan dari *B. thuringiensis* dan *Trichoderma* sp. yang dilaporkan memiliki potensi untuk mengendalikan OPT pada berbagai tanaman, maka kedua organisme tersebut perlu diujikan untuk mengendalikan OPT pada tanaman kubis.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2013 sampai Januari 2014. Penelitian di Lab dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Udayana, sedangkan penelitian di lapangan dilaksanakan di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut : Air steril, media PDA, tanah, alkohol, kompos, bibit kubis (*green 11*), ekstrak bumbu bali, jagung, dedak, Biakan *B. thuringiensis*, dan Biakan *Trichoderma* sp. Dan untuk alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut : Sarung tangan, pisau, timbangan, *erlemeyer*, gelas ukur, *tissu*, cawan petri, *micro pipet*, *autoclave*, sendok, *laminary flow*, plastik, *aluminium foil*, penggaris, alat tulis, buku cangkul, sabit, ember, sprayer.

2.3 Rancangan Percobaan dan Perlakuan

Rancangan percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 4 kelompok. Perlakuan dirancang secara faktorial yang terdiri atas dua faktor yaitu *Trichoderma* sp. sebagai faktor I dan *B. thuringiensis* sebagai faktor II. Faktor *Trichoderma* sp. terdiri atas 3 level yaitu : (A) : Pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan lahan dipupuk dengan kompos yang dicampur dengan *Trichoderma* sp. (B) : Pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan pada lahan menggunakan kompos tetapi tanpa *Trichoderma* sp. (C) : Pembibitan dengan kompos tanpa *Trichoderma* sp. dan pada lahan dipupuk dengan pupuk kotoran sapi ditambah aplikasi ekstrak bumbu bali. Dan Faktor *B. thuringiensis* terdiri atas 2 level yaitu : (a): Perlakuan *B. thuringiensis* (b) : Tanpa menggunakan *B. thuringiensis*.

2.4 Metode Pelaksanaan

Teknik pengenceran merupakan tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan jamur *Trichoderma* sp. pengenceran yang dilakukan adalah lima kali pengenceran. Setelah didapat jamur *Trichoderma* sp. selanjutnya dibiakkan pada media miring dan media dedak dan jagung dan yang terakhir diinkubasi dalam kompos. Sedangkan kegiatan yang dilakukan di lapangan sama seperti yang dilakukan oleh petani secara umum yaitu pembibitan, pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan dan panen.

2.5 Variable Pengamatan

Variable pengamatan yang dilakukan dalam penelitian pengendalian hama dan penyakit utama pada tanaman kubis (*B. oleraceae* L.) dengan *B. thuringiensis* dan kompos *Trichoderma* sp. di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan ada beberapa variable yang diamati yaitu Persentase penyakit, Intensitas Penyakit, Hasil Total Panen.

2.6 Analisis Statistik

Analisis data dilakukan dengan menghitung data yang didapat dari setiap variabel pengamatan yang dilakukan seperti Persentase penyakit, Intensitas penyakit, Jumlah populasi hama dan Hasil total panen kubis. Data yang didapat kemudian dianalisis dengan analisis varian (sidik ragam) sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis statistik terhadap seluruh peubah yang diamati menunjukkan interaksi yang tak berbeda nyata, sehingga analisis dilakukan pada perlakuan tunggal di masing masing level. Interaksi yang tak berbeda nyata tersebut kemungkinan karena faktor- faktor lingkungan, baik itu faktor biotik ataupun faktor abiotik yang tidak mendukung interaksi dari kedua perlakuan yang diujikan tersebut.

3.1 *Persentase Penyakit pada Lahan yang diaplikasikan dengan Berbagai Cara Pengendalian dengan Kompos *Trichoderma* sp.*

Persentase penyakit akar gada terendah terdapat pada perlakuan pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan lahan dipupuk dengan kompos yang dicampur dengan *Trichoderma* sp. dengan rata - rata persentase penyakitnya 32,5%, yang berbeda nyata dengan perlakuan Pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan pada lahan menggunakan kompos tetapi tanpa *Trichoderma* sp. dengan rata-rata (50 %) sedangkan perlakuan Pembibitan dengan kompos tanpa *Trichoderma* sp. dan lahan dipupuk dengan pupuk kotoran sapi ditambah aplikasi ekstrak bumbu bali, rata-rata persentase penyakit 63,75%, (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata persentase penyakit dan intensitas penyakit akar gada pada tanaman kubis (*B. oleraceae* L.) yang diberi berbagai cara pengendalian dengan kompos *Trichoderma* sp. di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan

Perlakuan	Rata-rata persentase penyakit (%)	Rata-rata intensitas penyakit (%)
Perlakuan petani (pupuk kandang sapi) dan ekstrak bumbu bali	63,75 a	42,29 a
Pembibitan + <i>Trichoderma</i> sp. dan lahan kompos tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	50 b	31,45 b
Pembibitan + <i>Trichoderma</i> sp. dan lahan dengan kompos <i>Trichoderma</i> sp.	32,5 c	19,37 c
Duncan 5%	10, 24	7, 21

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Persentase penyakit akar gada yang rendah pada perlakuan pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan lahan dipupuk dengan kompos yang dicampur dengan *Trichoderma* sp. disebabkan karena *Trichoderma* sp. yang tercampur pada kompos mampu menekan perkembangan *P. brassicae* Wor., penyebab penyakit akar gada. Kemampuan *Trichoderma* sp., untuk menekan perkembangan patogen dapat melalui berbagai proses seperti : mikoparasitisme, antibiosis dan kompetisi (Rifai, 1969 dalam Rahmi, 2011).

Aplikasi *Trichoderma* sp. dari pembibitan sampai pada lahan mengakibatkan persentase penyakit secara nyata lebih rendah dibandingkan dengan pembibitan dengan kompos tanpa *Trichoderma* sp. dan pada lahan dipupuk dengan pupuk kotoran sapi ditambah aplikasi ekstrak bumbu bali. Hal tersebut mengindikasikan bahwa infeksi dari *P. brassicae* Wor. berawal dari pembibitan, sehingga pemberian

Trichoderma sp. pada saat pembibitan dan pada lahan akan dapat melindungi kubis secara optimal dari infeksi patogen *P. brassicae* Wor. (Cicu, 2005) melaporkan bibit tanaman kubis. sangat rentan terhadap infeksi *P. brassicae* Wor, selanjutnya dilaporkan pula bahwa patogen tersebut sulit diatasi karena tingginya daya tahan spora istirahat.

3.2 Intensitas Penyakit Akar Gada pada Lahan yang Diaplikasikan dengan Berbagai Cara Pengendalian dengan Kompos *Trichoderma* sp.

Pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan lahan dipupuk dengan kompos yang dicampur dengan *Trichoderma* sp. menunjukkan intensitas penyakit yang paling rendah yaitu 19,37 %, berbeda nyata dengan perlakuan pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan pada lahan menggunakan kompos tetapi tanpa *Trichoderma* sp. dengan intensitas penyakit 31,45 % sedangkan perlakuan pembibitan dengan kompos tanpa *Trichoderma* sp. dan pada lahan dipupuk dengan pupuk kotoran sapi ditambah aplikasi ekstrak bumbu bali intensitas penyakitnya 42,29 % (Tabel 1).

Intensitas penyakit yang rendah pada perlakuan pembibitan dan lahan yang diaplikasikan dengan kompos mengandung *Trichoderma* sp. kemungkinan karena populasi *P. brassicae* Wor. pada perlakuan tersebut tidak dalam jumlah yang optimal untuk dapat menginfeksi dengan intensitas serangan yang berat akibat penekanan oleh *Trichoderma* sp. sejak pembibitan. Soenandar, dan Tjachjono, 2012 melaporkan *T. viride* menghasilkan antibiotik gliotoksin dan viridin yang dapat melindungi bibit tanaman dari serangan penyakit rebah kecambah. Selain menghasilkan antibiotik, *Trichoderma* sp. dilaporkan dapat bersaing dalam perebutan ruang karena pertumbuhan dari *Trichoderma* sp. sangat cepat (Nugroho, dkk, 2003).

3.3 Populasi Hama *Crocidolimia binotalis*, *Plutella xylostella* L. dan *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Kubis yang diberi Perlakuan *Bacillus thuringiensis*.

Jumlah *C. binotalis* pada perlakuan *B. thuringiensis* berbeda nyata dengan tanpa *B. thuringiensis*, tetapi jumlah hama *P. xylostella* L. dan *S. litura* F. tidak berbeda nyata. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa *B. thuringiensis* mampu menekan populasi hama baik *C. binotalis*, *P. xylostella* L. dan *S. litura* F. Hal tersebut mengindikasikan penggunaan agens hayati *B. thuringiensis* berpeluang menjadi alternatif pengendalian untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Penelitian serupa telah dilaporkan oleh Brotonegoro dkk., 1997 dalam Muharsini, dkk., 2003. Mekanisme serangan *B. thuringiensis* adalah dengan menghasilkan Kristal toksin yang mengakibatkan serangga tersebut mati. *B. thuringiensis* masuk melalui mulut serangga kemudian meracuni pencernaan serangga dengan memecah dinding sel usus (*gut*) serangga (Purnomo, H., 2010.).

Tabel 2. Rata-rata populasi hama *Crociodolomia binotalis*, *Plutella xylostella* L. dan *Spodoptera litura* F. pada tanaman kubis yang diberi perlakuan *Bacillus thuringiensis* di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan

Perlakuan	Populasi		
	<i>C. binotalis</i>	<i>P.xylostella</i>	<i>S. litura</i>
Tanpa <i>B. thuringiensis</i>	9,65 a	0,98 a	0,23 a
<i>B. thuringiensis</i>	2,33 b	0,38 a	0,13 a
Duncan 5%	4,50	0,71	0,37

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

3.4 Hasil Panen Total Kubis pada Lahan yang diberikan Berbagai Pengendalian dengan *Bacillus thuringiensis* dan Kompos *Trichoderma* sp. di Desa Bangli, Baturiti, Tabanan.

Pada level perlakuan Pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan lahan dipupuk dengan kompos yang dicampur dengan *Trichoderma* sp. mengakibatkan hasil panen total tertinggi 16,00 kg, tak berbeda nyata dengan Pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan pada lahan menggunakan kompos tetapi tanpa *Trichoderma* sp. dengan hasil total panen sebesar 12,91 kg, namun berbeda nyata dengan perlakuan Pembibitan dengan kompos yang diinfestasikan dengan *Trichoderma* sp. dan lahan dipupuk dengan kompos yang dicampur dengan *Trichoderma* sp. dengan hasil panen total sebesar 9,90 kg. Sedangkan level pemberian *B. thuringiensis*, hasil panen total kubis pada pertanaman yang diaplikasikan dengan *B. thuringiensis* adalah 16,20 kg berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian *B. thuringiensis* dengan hasil panen 9,67 kg (Tabel 3)

Tabel 3. Rata-rata hasil panen total kubis pada lahan yang diberikan berbagai pengendalian dengan *B. thuringiensis* dan kompos *Trichoderma* sp. di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan.

Perlakuan	Rata-rata/ Plot
Pembibitan + <i>Trichoderma</i> sp. dan lahan dengan kompos <i>Trichoderma</i> sp.	16,00 a
Pembibitan + <i>Trichoderma</i> sp. dan lahan kompos tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	12,91 ab
Perlakuan petani (pupuk kandang sapi) dan ekstrak bumbu bali	9,90 b
Duncan 5%	3,77
<i>B. thuringiensis</i>	16,20 a
Tanpa <i>B. thuringiensis</i>	9,67 b
Duncan 5%	3,08

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf sama pada masing-masing perlakuan pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Kubis yang tidak diaplikasikan dengan *B. thuringiensis* menunjukkan hasil panen totalnya paling rendah dibandingkan dengan perlakuan *B. thuringiensis*. Hasil tersebut kemungkinan disebabkan karena serangan hama, khususnya *C. binotalis* yang tidak terkendali. *C. binotalis* dilaporkan oleh Kalshoven, 1981 adalah salah satu hama penting pada tanaman kubis di Indonesia. Sastrosiswojo, dkk., 2005, menambahkan bahwa hama ini menyerang titik tumbuh tanaman kubis, akibatnya batang tanaman kubis membentuk cabang, beberapa krop berukuran kecil dan yang paling parah menyebabkan kematian pada tanaman kubis. Serangan hama *C. binotalis* pada tanaman kubis yang sudah membentuk krop akan menghancurkan krop atau menurunkan kualitas krop.

Hasil panen total kubis pada level pemberian kompos *Trichoderma* sp., menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan pembibitan dan lahan yang diaplikasikan dengan kompos mengandung *Trichoderma* sp. Hasil yang tinggi pada perlakuan tersebut disebabkan karena persentase tanaman yang terserang *P. brassicae* Wor. lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Serangan *P. brassicae* Wor. pada kubis dilaporkan dapat menyebabkan kehilangan hasil 35-100% (Suryaningsih, 1981). Tanaman yang terserang patogen tersebut biasanya tidak dapat menghasilkan krop, karena rusaknya jaringan akar. Semangun, 2007 menjelaskan rusaknya susunan jaringan akar kubis yang terinfeksi *P. brassicae* Wor. menyebabkan rusaknya jaringan pengangkutan, sehingga pengangkutan air dan hara tanah terganggu. Tanaman tampak merana daun - daunnya berwarna hijau kelabu dan lebih cepat menjadi layu dari pada yang biasa. Meskipun demikian dalam banyak kejadian akar -akar sudah sangat rusak pada saat gejala pada bagian di atas tanah mulai tampak.

4. Kesimpulan

Kompos + *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan dari saat pembibitan sampai dengan di lahan dapat mengendalikan *P. brassicae* Wor. penyebab penyakit akar gada. Dan aplikasi *B. thuringiensis* pada tanaman kubis dapat mengendalikan hama *C. binotalis*. Hasil panen total juga menunjukkan aplikasi kompos + *Trichoderma* sp. pada saat pembibitan dan di lahan terbaik begitu juga dengan pemberian *B. thuringiensis* menunjukkan menunjukkan hasil total panen terbaik.

Daftar Pustaka

- Cicu, 2006. Penyakit akar gada (*Plasmodiophora brassicae* WOR.) pada kubis-kubisan dan upaya pengendaliannya <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/p3251063.pdf>. Sulawesi Selatan.(Akses : 5 februari 2013).(Akses : 11 April 2014)
- Cicu. 2005. Penekanan penyakit akar gada pada tanaman kubis melalui perlakuan tanah pembibitan . Sulawesi selatan.
- Dewi, F. 2011. Efektivitas *Bacillus thuringiensis* israelensis terhadap pengendalian larva Aedes Aegypti penelitian tempat penampungan air dalam rumah dikelurahan cempaka putih timur, Jakarta.

- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest of crops in Indonesia. Direvisi dan ditranslate. Oleh P. A. vandn. Der laan. Ikhtiar baru, Var Haeve. Jakarta.
- Muharsini, S. A. H. Wardhana, H. Rijzaani dan B. Amirhusein. 2003. Karakterisasi isolat *Bacillus thuringiensis* dari beberapa daerah di Jawa dan Sulawesi selatan untuk kontrol biologi lalat Myasis *Chrysomya bezziana*. Vol. 8. No. 4.
- Nugroho, T. T.. 2003, Isolasi dan Karakterisasi sebagian Kitinase *Trichoderma viride* TNJ63, Jurnal Natur Indonesia 5(2) : 101-106.
- Purnomo, H..2010. Pengantar Pengendalian Hayati. Andi Yogyakarta.
- Rahmi, E. dan Y. Elfina. 2011. penggunaan Trichokompos jerami padi dengan stater *Trichoderma* sp yang berbeda pada padi sawah (*oryza sativa* L). Riau.
- Sastrosiswojo, S., T. S. Uhan dan R. Sutarya. 2005. Penerapan teknologi PHT pada tanaman kubis. Balai penelitian tanaman sayuran. Bandung.
- Semangun, H. 2007. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soenandar. M. & R. Heru. Tjachjono. 2012. Panduan pintar membuat pestisida organik. Agromedia. Jakarta.
- Suryaningsih, E. 1981. penyakit akar pekuk (*Plasmodiophora brassicae*) : penyebaran dan cara pemberantasannya. Jakarta.