

PENGENDALIAN PENYAKIT REBAH SEMAI DENGAN *TRICHODERMA* DAN *RHIZOBAKTERI* PADA BAYAM CABUT

Heriyanto

ABSTRACT

A study was conducted to investigate the effect of antagonistic microorganisms and dose for the damping off control in spinach that were carried out in Banguntapan village, Banguntapan sub-district, Bantul district, from July to September 2016. The study used a complete randomized block design consisting of 5 treatments in the control of damping off, fungicide propineb, Rhizobakteri, Trichoderma sp, mixture of Trichoderma sp and Rhizobakteri with replication 4 times each treatment. The application is done by watering the land one day before the spinach seeds are planted, while the observation is done from the seeds planted until the plant is 30 days with 3 days interval. The results showed that the control treatment with the mixture of Rhizobacteria and Trichoderma sp concentration of 3 milliliter in 1 liter water showed effective results based on the analysis of the incubation period, the percentage of attacked plants and the intensity of the attack

Keywords: *Damping off, Rhizobakteri, Trichoderma sp, incubation period, percentage of affected plants, intensity of attack*

PENDAHULUAN

Tanaman bayam (*Amarantus* sp) merupakan komoditas sayuran dan sudah lama dikenal masyarakat Indonesia sebagai bahan untuk membuat sayur, rempeyek dan jenis makanan lain yang disukai oleh semua lapisan masyarakat sehingga mudah ditemukan dipasar tradisional maupun super market. Bayam juga di kenal dibanyak negara seperti di Inggris dengan sebutan spinach, di Spanyol dengan istilah bleado sedang di Perancis disebut amarante (Williams, 1993). Banyak manfaat dari bayam diantaranya untuk memenuhi kebutuhan gizi tubuh dan menjaga kesehatan karena banyak mengandung protein, mineral dan vitamin, kandungan gizi dalam 100 gram bayam adalah karbohidrat 6,50 gram, lemak 0,50 gram. Protein 3,50 gram. Kalium 267 miligram. Posfor 67 miligram, zat besi 3,90 miligram, vitamin B vitamin A dan vitamin C masing masing sebanyak 0,69 mili gram, 0,80 miligram dan 80 miligram (Bandini, 1995).

Kebutuhan bayam untuk konsumsi terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, tahun 2011 konsumsi bayam di Indonesia mencapai 155.000 ton dengan rata rata per kapita sebesar 0,073 kg per minggu dan dipenuhi dari hasil budidaya bayam di dalam negeri (Kementan . 2012)

Dalam budidaya bayam tidak lepas dari gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) berupa serangan hama, penyakit dan gulma, diantaranya adalah serangan penyakit rebah semai atau rebah kecambah, bercak daun putih, keriting daun, ulat daun dan ulat grayak. Penyakit rebah semai atau sering dikenal luas dengan istilah *damping off* dan menyerang pada waktu tanaman masih muda berumur 5-10 hari, akibat serangan penyakit ini pangkal batang membusuk kemudian tanaman rebah.

Penyakit rebah semai (*damping off*) merupakan penyakit penting pada pesemaian tanaman sayur sayuran atau tanaman yang berumur muda karena banyak menimbulkan

kerugian, menyerang organ batang atau pangkal akar dan cepat penyebarannya terutama pada kondisi tanah lembab.

. Gejala penyakit mula mula pada pangkal batang tampak bercak berwarna coklat kemudian meluas sehingga mengelilingi permukaan pangkal batang dan menyebabkan pembusukan dan akhirnya batang tidak mampu lagi menopang batang bagian atas dan daun sehingga tanaman rebah. Serangan lebih lanjut penyakit menular ke tanaman lain di sekitarnya dengan cepat dan akhirnya banyak tanaman mati, sehingga terbentuk ruang ruang kosong seperti tidak tertanami yang makin lama makin luas.

Penyakit disebabkan oleh jamur yang berada dalam daerah perakaran dan berdasar tingkat pathogenisitasnya termasuk patogen lemah karena hanya mampu menginfeksi jaringan tanaman yang masih lunak atau tanaman muda, tetapi jika kondisi lingkungan mendukung dapat menyerang tanaman dewasa. Pada kondisi ekstrem atau lingkungan yang kurang menguntungkan untuk kehidupan seperti kekeringan maka jamur mampu membentuk struktur tahan seperti sclerotia yang mampu bertahan dalam tanah dan aktif kembali jika kelembaban mencukupi untuk tumbuh sehingga serangan penyakit rebah semai selalu ditemui dalam budidaya tanaman (Tuite, 1969), Jamur penyebab penyakit rebah semai menyerang tanaman muda sehingga selalu terdapat pada tahap pembibitan tanaman seperti pembibitan cabai, terung, tomat dan tanaman lain, disamping itu karakteristik jamur yang memiliki miselium tebal dan mampu membentuk sporangium dengan oospora bergaris tengah 17 – 20

mikron sehingga mampu bertahan lama dalam tanah (Semangun, 2007)

Pengendalian penyakit rebah semai umumnya dilakukan dengan menggunakan fungisida sintetik berbahan aktif senyawa yang banyak beredar dipasaran dan mudah diaplikasikan, tetapi bahan ini memiliki kelemahan seperti meninggalkan residu yang sulit terurai sehingga menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, selain itu harga relatif mahal dan menjadikan ketergantungan petani. Dengan promosi yang gencar mendorong petani menggunakan produk tersebut untuk mengendalikan penyakit rebah semai pada bayam yaitu fungisida dengan bahan aktif propineb, maneb, mankozeb dan clorotolamil. Penggunaan bahan aktif yang terus menerus dan dalam jangka panjang dapat menimbulkan resistensi pada pathogen (Natawigena, 1989).

Selanjutnya banyak penelitian menunjukkan bahwa mikroorganisme dari golongan bakteri dan jamur yang bersifat antagonis dapat digunakan sebagai agens pengendali penyakit tanaman, Rhizobakteri merupakan mikroorganisme dari golongan bakteri yang habitathidupnya berada ditanah khususnya daerah perakaran tanaman dan mampu mengkolonisasi disekitar akar tanaman dengan membentuk lapisan tipis 1-2 mm dizona perakaran, dan bakteri ini secara langsung maupun tidak langsung memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman. Pengaruh langsung adalah mampu memobilisasi dan memaksimalkan penyerapan unsur hara dan mensintesis fitohormon pemacu tumbuh, sedang pengaruh tidak langsung adalah menekan aktifitas penyebab penyakit akar (patogen) dengan

cara menghasilkan senyawa antibiotik yang bersifat racun seperti senyawa siderophore (Balai Penelitian tanah, 2014).

Bakteri yang bersifat menguntungkan ini telah banyak yang berhasil diidentifikasi dan diisolasi, selanjutnya digunakan dalam praktek budidaya tanaman dengan sebutan Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT) tetapi dikalangan petani sering dikenal dengan istilah PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteria*). Bakteri yang berhasil diidentifikasi sebagian besar termasuk dalam kelompok gram negatif seperti genus *Pseudomonas* dan *Serratia*, kemudian juga dilaporkan dari genus *Azotobacter*, *Acetobacter*, *Azospirillum* dan *Bacillus* (Glick, 1995).

Fungsi PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen akar melalui tiga mekanisme yaitu merangsang pertumbuhan tanaman dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi fitohormon seperti asam indolasetat, giberellin, sitokenin dan etilen dalam lingkungan akar, kemudian juga mampu menyediakan hara (biofertilizers) menambat unsur nitrogen (N) dari udara melalui simbiosis dan melarutkan fosfat (P) yang terikat dalam tanah. Mekanisme ke tiga adalah sebagai pengendali patogen tular tanah (bioprotectants) Dengan menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit yang bersifat racun seperti senyawa siderophore beta 1,3 glukonase, kitinase, antibiotik dan sianida (Kloepper, 1993)

Penelitian yang dilakukan Gholami (2009) dalam Rahni (2012) pada tanaman jagung yang diinokulasi dengan *Pseudomonas*, *Azospirillum* dan *Azotobacter* menunjukkan

mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sebesar 12,15 % berat kering dan menekan intensitas serangan penyakit.

Dalam agroekosistem juga terdapat mikroorganisme yang memiliki sifat antagonis terhadap organisme lain karena memiliki sifat yang berlawanan atau mampu berkompetisi dalam memanfaatkan ruang tumbuh sehingga terjadi persaingan dalam memperoleh substrat, selain itu juga terdapat mikroorganisme yang mampu mengeluarkan senyawa kimia yang bersifat racun untuk menghambat bahkan membunuh organisme lain, selanjutnya dalam praktek pertanian kemampuan mikroorganisme tersebut dimanfaatkan untuk pengendalian patogen (penyebab penyakit) tumbuhan dan diformulasi sebagai biopestisida (Suwahyono, 1989)

Trichoderma sp. merupakan jamur endofit yang mampu mengendalikan pertumbuhan patogen antara lain melalui kompetisi, parasitisme, antibiosis dan lisis, sehingga sifat yang antagonis tersebut dimanfaatkan sebagai agens untuk pengendalian patogen tanaman dan bersifat ramah lingkungan (Melysa, dkk. 2013).

Jamur *Trichoderma lignorum* telah digunakan untuk mengendalikan penyakit layu pada bibit jeruk yang disebabkan oleh patogen tanah *Rhizoctonia solani* dan menunjukkan hasil yang efektif karena mampu menurunkan intensitas serangan sebesar 23 %, kemudian *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium roseum* telah banyak digunakan dalam pengendalian penyakit layu pada tanaman cabai yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*, dan penyakit layu pada kacang tanah yang

disebabkan oleh *Phyitium* sp (Hardiningsih, 2000). Selanjutnya *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas Fluorescens* dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit busuk lunak pada anggrek yang disebabkan oleh *Erwinea carotovora* (Hanudin. 2013).

Penyakit rebah kecambah disebabkan oleh jamur yang habitatnya didalam tanah seperti *Phyitium aphanidermatum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolsfii* dan berkembang cepat jika tanah dalam kondisi lembab (Semangun, 2007). Pada waktu ini pengendalian yang dilakukan petani dengan menggunakan pestisida kimia sintesis sehingga mahal biayanya, sedang di alam terdapat agens hayati seperti jamur, bakteri atau mikroorganisme antagonis yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit rebah semai. Berdasar uraian latar belakang selanjutnya dilakukan penelitian, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh mikroorganisme antagonis tunggal atau campuran dan dosis yang efektif dalam mengendalikan penyakit rebah semai pada tanaman bayam cabut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Dusun Babadan, Desa Banguntapan, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul dari bulan Juli sampai dengan September 2016, dengan rancangan penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap terdiri 5 perlakuan dan masing masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sedang macam perlakuannya adalah

A : pengendalian dengan fungisida sintesis (propineb 70 %) dengan konsentrasi 3 gram/liter air/m²

B : pengendalian dengan *Rhizobakteri* (PGPR) sebanyak 10 cc/liter air/m²

C : pengendalian dengan *Trichoderma* sp konsentrasi 10 gram biomas/m²

D : pengendalian dengan campuran biomas *Trichoderma* sp 10 gram dan *Rhizobakteri* (PGPR) sebanyak 10 cc /liter air/m²

E : tidak dilakukan pengendalian (kontrol) aplikasi dilakukan 1 hari sebelum tanam dengan cara penyiraman pada masing masing petak perlakuan sesuai macam perlakuan.

Pada penelitian ini tidak dilakukan investasi patogen pada tanaman bayam sehingga penyakit terjadi secara alami, hal ini disebabkan penyakit rebah semai selalu terdapat pada budidaya bayam. Pengamatan periode inkubasi dihitung berdasar timbulnya gejala dan tanda penyakit rebah semai yaitu timbulnya bercak berwarna coklat atau hitam pada pangkal batang atau leher akar .Periode inkubasi dihitung sejak benih ditanam sampai ditemukan gejala penyakit rebah semai pada petak pengamatan dan dihitung dalam satuan hari

Pengamatan tanaman terserang dilakukan sebanyak 10 kali mulai benih disemai sampai tanaman berumur 30 hari dengan interval 3 hari dengan cara mengamati jumlah tanaman yang menunjukkan gejala penyakit rebah semai dibanding dengan jumlah tanaman yang diamati dan dinyatakan dalam persen kemudian diambil rata ratanya

Pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit rebah semai bayam dilakukan sebanyak 10 kali sejak benih disemai sampai tanaman berumur 30 hari, yaitu dengan cara menghitung besar kerusakan yang ditimbulkan pada tanaman bayam

dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan dan dinyatakan dalam satuan persen kemudian diambil rata ratanya.

Intensitas serangan merupakan parameter untuk mengetahui tingkat keparahan serangan penyakit rebah semai dan dinyatakan dalam persen berat serangan, dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$I = \sum (n \times v) / (Z \times N) (100 \%)$$

I : intensitas serangan

n : jumlah tanaman dari tiap kategori serangan

v : nilai skor serangan

nilai 0 : jika tidak terdapat serangan

nilai 1 : jika 1 - 10 % tanaman terserang

nilai 2 : jika 11 - 20 % tanaman terserang

nilai 3 : jika 21- 30 % tanaman terserang

nilai 4 : jika ≥ 31 % tanaman terserang

Z : nilai skor serangan tertinggi

N : jumlah tanaman yang diamati

Sedang nilai persentase dari intensitas penyakit dibuat kategori sebagai berikut

0 - 15 % : serangan ringan

16 - 30 % : serangan sedang

30 - ≥ 45 % : serangan berat

Hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara statistik berdasar rancangan penelitian yang digunakan, selanjutnya apabila pada analisis varian diperoleh beda nyata berdasar nilai F_{hitung} lebih besar dibanding $F_{(0,05)}$, maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan pada level 0,05 (Gomez and Gomez, 1976)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini tidak dilakukan investasi patogen pada tanaman bayam sehingga penyakit terjadi secara alami, hal ini disebabkan penyakit rebah semai selalu terdapat pada budidaya bayam. Pengamatan periode inkubasi dihitung berdasar timbulnya gejala dan tanda penyakit rebah semai yaitu timbulnya bercak berwarna cokelat atau hitam pada pangkal batang atau leher akar. Periode inkubasi dihitung sejak benih ditanam sampai ditemukan gejala penyakit rebah semai pada petak pengamatan dan dihitung dalam satuan hari, hasil pengamatan periode inkubasi seperti dapat dibaca pada tabel 1

Tabel 1. Periode inkubasi penyakit rebah semai bayam pada perlakuan pengendalian dengan Propineb, *Rhizobakteri*, *Trichoderma* sp, campuran *Rhizobakteri* dengan *Trichoderma* sp dan penyiraman dengan air (kontrol)

Blok	Perlakuan pengendalian dengan (hari) *					Jumlah
	Propineb (A)	Rhizobakteri (B)	Trichoderma (C)	Rhizobakteri dan Trichoderma (D)	Air (E)	
I	15,00	9,00	9,00	13,00	8,00	54,00
II	13,00	9,00	10,00	14,00	7,00	53,00
III	14,00	6,00	7,00	13,00	7,00	47,00
IV	15,00	7,00	7,00	16,00	7,00	52,00
Jml	57,00	31,00	33,00	56,00	29,00	206,00
Rata rata	14,25 ^b	7,75 ^a	8,25 ^a	14,00 ^b	7,25 ^a	

*) angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak beda nyata pada Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan level 0,05

Pengamatan tanaman terserang dilakukan sebanyak 10 kali mulai benih disemai sampai tanaman berumur 30 hari dengan interval 3 hari dengan cara mengamati jumlah tanaman yang menunjukkan gejala penyakit rebah semai dibanding dengan jumlah tanaman yang diamati dan dinyatakan dalam persen kemudian diambil rata ratanya.

Data tentang persentase jumlah tanaman terserang penyakit rebah semai lebih dahulu ditransformasi menggunakan acuan arc sinus akar persen, selanjutnya dianalisis sesuai dengan rancangan penelitian yang digunakan, data hasil pengamatan jumlah tanaman bayam yang terserang penyakit rebah semai seperti dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Persentase tanaman bayam terserang penyakit rebah semai pada perlakuan pengendalian dengan *Propineb*, *Rhizobakteri*, *Trichoderma*, campuran *Rhizobakteri* dengan *Trichoderma* dan penyiraman dengan air (kontrol)

Blok	Perlakuan pengendalian dengan (%) *					Jumlah
	Propineb (A)	Rhizobakteri (B)	Trichoderma (C)	Rhizobakteri dan Trichoderma (D)	Air (E)	
I	27,54	34,75	27,52	25,92	41,54	157,27
II	24,12	32,80	29,15	27,65	39,50	153,22
III	24,65	35,58	30,44	28,70	38,75	158,12
IV	24,50	34,25	28,75	25,85	39,52	152,87
Jml	100,81	137,38	115,86	108,12	159,31	621,48
Rata rata **)	25,21 ^a	34,35	28,97 ^b	27,03 ^{ab}	39,83	

*) Rata rata jumlah tanaman bayam terserang penyakit rebah semai dari 10 kali pengamatan (angka hasil transformasi arc sin akar persen)

**) Angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05

Pada tabel 2. Dapat diketahui bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan yaitu Pengendalian dengan propineb menunjukkan tidak beda nyata dibanding perlakuan dengan kombinasi *Rhizobakteria* dan *Trichoderma* sp. demikian juga perlakuan *Trichoderma* sp. dibanding kombinasi *Trichoderma* dan *Rhizobakteria*. Perlakuan dengan *Rhizobakteria* secara tunggal menunjukkan beda nyata dengan semua perlakuan maupun dengan kontrol dalam persentase jumlah tanaman terserang penyakit rebah semai.

Terjadinya perbedaan terhadap persentase jumlah tanaman terserang penyakit rebah semai kemungkinan disebabkan pengaruh kandungan mikroorganisme yang berbeda pada masing masing perlakuan, selain itu juga didukung kelembaban tanah yang tinggi dengan demikian pada perlakuan penyiraman dengan air mengakibatkan laju infeksi berlangsung cepat. Hal ini ditunjukkan bahwa persentase tanaman terserang paling tinggi terjadi pada perlakuan kontrol (39,83 %), sedang hasil paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan pengendalian dengan

fungisida sintetis (propineb) sebesar (25,21 %).

Pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit rebah semai bayam pada perlakuan pengendalian dengan propineb, kombinasi Rhizobakteria dan Trichoderma , Trichoderma dan kontrol dilakukan sebanyak 10 kali sejak benih disemai sampai tanaman berumur 30 hari, yaitu dengan cara menghitung besar kerusakan yang ditimbulkan pada

tanaman bayam dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan dan dinyatakan dalam satuan persen kemudian diambil rata ratanya.

Data hasil pengamatan selanjutnya ditransformasi dengan acuan arc sinus akar persen selanjutnya dianalisis sesuai rancangan penelitian yang digunakan. Data hasil pengamatan tentang intensitas serangan penyakit rebah semai pada bayam cabut secara rinci dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Intensitas serangan penyakit rebah semai tanaman bayam pada perlakuan pengendalian dengan *propineb*, *Rhizobakteri*, *Trichoderma* sp, campuran *Rhizobakteri* dengan *Trichoderma* sp dan penyemprotan dengan air (kontrol)

Blok	Perlakuan pengendalian dengan (%) *)					Jumlah
	Propineb (A)	Rhizobakteri (B)	Trichoderma (C)	Rhizobzakteri dan Trichoderma (D)	Air (E)	
I	21,45	30,20	27,45	23,80	33,44	136,34
II	25,80	29,85	30,20	26,45	36,20	148,50
III	24,25	30,42	28,75	24,24	34,62	142,28
IV	21,62	31,61	26,60	21,72	35,87	137,48
Jml	93,12	122,08	113,00	96,21	140,13	564,54
Rata-rata **)	23,28 ^a	30,52 ^b	28,25 ^b	24,06 ^a	35,04	

*) rata rata intensitas serangan penyakit rebah semai bayam dari 10 kali pengamatan (angka hasil transformasi arc sin akar persen)

**) angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05

Dari perhitungan statistik dapat diketahui bahwa perlakuan pengendalian dengan propineb, kombinasi *Rhizobakteri* dan *Trichoderma* sp menunjukkan intensitas serangan yang rendah masing masing (23,28) dan (24,06) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedang perlakuan pengendalian menggunakan kombinasi *Rhizobakteri* dan *Trichoderma* sp dibanding dengan penggunaan *Rhizobakteri* memberikan hasil pengendalian yang sama ditunjukkan pada intensitas serangan masing masing sebesar (28,25) dan (30,52).

Intensitas serangan paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan pengendalian dengan air (kontrol) sebesar (35,04) dan menunjukkan beda nyata dengan perlakuan lainnya , hal ini memberikan arti bahwa tidak ada penghalang bagi patogen penyebab penyakit rebah semai untuk menginfeksi .Sebaliknya perlakuan pengendalian penyakit rebah semai dengan propineb, kombinasi *Rhizobakteri* dan *Trichoderma* sp, *Trichoderma* sp, *Rhizobakteri* menunjukkan hasil yang efektif karena dapat menekan laju serangan penyakit rebah semai, hal ini

ditujukan dengan nilai intensitas serangan yang rendah masing masing (23,28) (24,06) (28,25) dan (30,52) sehingga dapat diformulasi sebagai fungisida.

Pada tabel 1. dapat dilihat bahwa periode inkubasi penyakit rebah semai pada tanaman bayam menunjukkan beda nyata antar perlakuan, hal ini disebabkan bahan aktif yang terkandung dalam propineb menempel pada permukaan pangkal akar sehingga dapat melindungi dari serangan patogen penyebab penyakit rebah semai, dengan demikian proses infeksi dapat dihambat atau tidak terjadi.

Bahan aktif yang terkandung dalam propineb bersifat mudah terlarut dalam air tanah sehingga menciptakan kondisi mikroklimat di daerah dekat permukaan tanah atau daerah perakaran (*rhizosfer*) kurang sesuai untuk perkecambahan spora jamur penyebab penyakit rebah semai (Semangun, 2007).

Panjang atau pendeknya periode inkubasi suatu penyakit ditentukan banyak faktor diantaranya adalah tingkat ketahanan tanaman terhadap serangan patogen, tingkat virulensi atau kemampuan patogen untuk menginfeksi dan faktor lingkungan yang menguntungkan bagi patogen tetapi menghambat perkembangan dan pertumbuhan tanaman / memperlemah ketahanan tanaman (Plank, J.E, 1975).

Proses infeksi jamur patogen umumnya dimulai dari terjadinya kontak antara inokulum jamur patogen misal spora dengan tanaman, proses selanjutnya adalah diperlukan kondisi lingkungan yang mendukung seperti kelembaban udara yang memungkinkan spora jamur berkecambah.

Setelah terjadi perkecambahan spora dilanjutkan pembentukan buluh kecambah sebagai alat untuk menembus (*penetrasi*) jaringan epidermis atau penghalang primer dipermukaan inang .

Penetrasi dapat juga melalui lubang alami seperti stomata, hidatoda atau lenti sel, kemudian jamur menginvasi isi sel sehingga terjadi kerusakan organel kemudian mengakibatkan kematian sel atau jaringan , pada kondisi demikian ekspresi yang tampak adalah gejala penyakit seperti terjadinya nekrotik (Cooke ,T; D, Persley and S. House, 2010).

Hasil pengamatan terhadap persentase jumlah tanaman terserang penyakit rebah semai pada perlakuan pengendalian dengan menggunakan propineb, lautan campuran *Trichoderma* sp dan *Rhizobakteri* masing masing menunjukkan nilai sebesar (25,21 %) dan (27,03 %) menunjukkan beda nyata dengan perlakuan *Rhizobakteri* dengan nilai jumlah tanaman terserang (34,35%).

Perlakuan dengan kombinasi *Trichoderma* sp. dan *Rhizobakteri* memiliki sifat antagonis sehingga memungkinkan terdepositnya mikroorganisme tersebut pada permukaan tanah atau daerah perakaran (*rhizosfer*) sehingga berperan sebagai pelindung atau protektan. Jika kondisi tanah lembab organisme dapat membuat lapisan film lendir di permukaan akar atau leher akar, kondisi demikian menyebabkan patogen rebah semai tidak dapat kontak langsung dengan akar sehingga tidak terjadi penetrasi hifa jamur kedalam sel atau jaringan akar.

Perlakuan dengan campuran *Rhizobakteria* dan *Trichoderma* sp (27,03 %) menunjukkan tidak persentase tanaman

terserang penyakit rebah semai yang rendah jika dibanding dengan kontrol (34,35 %, hal ini kemungkinan disebabkan *rhizobakteria* bersifat agresif dan efektif dalam menginfeksi akar sehingga akar terhindar dari serangan jamur patogen disamping itu *rhizobakteria* yang terdiri dari *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan *Pseudomonas* juga mampu meningkatkan penyerapan unsur hara dan memproduksi hormon sehingga tanaman tumbuh lebih kekar dan relatif tahan terhadap serangan patogen rebah semai.

Menurut Widawati dan Muharam (2012) dalam Widawati.S (2015) menyatakan bahwa bakteri *Rhizobium*, *Azospirillum* dan *Azotobacter* dapat menyediakan unsur nitrogen dan fosfor bagi tanaman, disamping itu juga mampu memproduksi hormon tumbuh IAA (*Indole-3-Acetic Acid*), bakteri akan menambat nitrogen dari udara dan merubahnya menjadi senyawa amoniak (NH_3) dengan menggunakan nitrogenase selanjutnya amoniak dirubah menjadi glutamin dan alanin selanjutnya diserap oleh tanaman dalam bentuk ion nitrat dan amonium.

Bakteri *Pseudomonas* mampu melarutkan fosfat dalam tanah yang terjadi pada waktu perubahan kelarutan senyawa fosfat organik yang menghasilkan senyawa asam sitrat, glutamat dan suksinat dan bereaksi dengan ion aluminium, besi, calcium dan magnesium membentuk kompleks stabil serta membebaskan ion fosfat terikat menjadi tersedia bagi tanaman. Bakteri pelarut fosfat mampu menghasilkan enzim fitase dan fosfatase penghasil asam organik yang dapat memineralisasi fosfat organik

dalam tanah. Dalam rhizosfer bakteri juga mampu memproduksi asam amino, vitamin dan hormon tumbuh seperti IAA (*Indole-3-Acetic Acid*) dan asam giberelin yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga tanaman menjadi kekar dan tahan penyakit, senyawa IAA merupakan fitohormon golongan auksin yang dalam jumlah kecil mampu meningkatkan sintesis asam deoksi ribonukleat (Alexander. 1977 dalam Widawati. S. 2015).

Hasil pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit rebah semai pada bayam cabut menunjukkan bahwa perlakuan dengan penyiraman larutan propineb dan kombinasi *Trichoderma* sp dan *Rhizobakteria* menunjukkan nilai paling rendah (23,28 %) dan (24,06 %) dan menunjukkan beda nyata dengan perlakuan penyiraman dengan *Rhizobakteria* secara tunggal maupun *Trichoderma* sp secara tunggal atau dibandingkan dengan kontrol, hal ini memberikan arti bahwa kombinasi *Rhizobakteria* dan *Trichoderma* sp secara sinergi mampu melapisi permukaan akar sehingga patogen tidak mampu menginfeksi.

Menurut Semangun (2007) banyak mikroorganisme yang memiliki sifat antagonis digunakan dalam bidang pertanian yaitu sebagai bahan aktif pembuatan pestisida (*biopestisida*) maupun pupuk mikrobial (*biofertilizer*), selain itu mikroorganisme memiliki kemampuan untuk memproduksi ekresi yang toksik terhadap mikroorganisme lain atau mampu menghasilkan senyawa yang bersifat memacu pertumbuhan.

Demikian juga pengendalian dengan biomas *Trichoderma* sp menunjukkan hasil yang efektif dengan intensitas serangan sebesar (28,25) dan tidak menunjukkan

beda nyata dibanding dengan *Rhizobakteri*. Menurut Widyastuti (2012) bahwa jamur *Trichoderma* sp merupakan mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap pathogen, sehingga mampu menghambat pertumbuhan dan kelangsungan hidup patogen melalui mekanisme kompetisi.

Mekanisme antagonis jamur *Trichoderma* sp terhadap organisme lain meliputi hiperparasitisme (mikoparasit), antibiosis dan kompetisi, sebagai mikoparasit terhadap organisme lain mampu tumbuh dengan cepat kemudian menginvasi dengan cara mengelilingi patogen. Selanjutnya Baker dan Scher, 1987 dalam Alfizar dkk. (2013) menyatakan bahwa mikoparasit *Trichoderma* sp. merupakan proses yang kompleks terdiri beberapa tahap dalam menyerang inang, interaksi awal dengan cara pertumbuhan hifa membelok ke arah cendawan inang atau patogen yang diserang.

Fenomena ini menunjukkan adanya respon kemotropik pada *Trichoderma* sp. yang berasal dari senyawa kimia yang dihasilkan oleh inang, kemudian dengan adanya rangsangan tersebut hifa membelok ke arah inang dan membelit dengan struktur seperti kait, bahkan *Trichoderma* sp juga mampu melakukan penetrasi meselium dengan mendegradasi dinding sel inang atau patogen.

Jamur *Trichoderma* sp. juga memiliki kemampuan memproduksi senyawa kimia yang bersifat antibiosis sehingga menghambat pertumbuhan dan perkecambahan patogen pada tanaman, senyawa yang dihasilkan oleh *Trichoderma* sp. antara lain asam *harzianic*, *alamethicins*, *tricholin*, *massoilactone*, *viridin*, *gliovirin*, *glisoprenins*,

trichodermindan, *dermadin* (Sundari. 2014. dalam Ningsih .H.dkk . 2016)

Alfizar dkk (2013) dalam penelitiannya tentang kemampuan antagonis *Trichoderma* sp. terhadap beberapa jamur patogen in vitro menunjukkan bahwa *Trichoderma* Sp dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *Cercospora capsici*, *Fusarium* sp dan *Sclerotium rolfsii* sedang tingkat penghambatan paling tinggi berturut turut ditujukan terhadap pertumbuhan *C. capsici*, *Fusarium* sp dan *S. rolfsii*.

Selanjutnya hasil penelitian Sujatno dan Prawirosumarjo (2001) dalam Dalimonthe (2012) menunjukkan bahwa antagonis *Trichoderma* sp terhadap *Rigidoporus mikroporus* (jamur akar putih) terjadi karena *Trichoderma* menghasilkan antibiotik yang mampu menghambat dan membunuh hifa *R. Microporus*, dalam antagonis ini terjadi interferensi hifa yang mengakibatkan perubahan permeabilitas dinding sel sehingga terjadi pembutiran sel, vakuolasi dan berakhir dengan hancurnya hifa yang bersinggungan dengan *Trichoderma* sp

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Perlakuan penyiraman tanah dengan campuran *Trichoderma* sp dan *Rhizobakteri* memberikan hasil yang efektif dalam pengendalian penyakit rebah semai pada budidaya bayam cabut.
2. Perlakuan penyiraman tanah menggunakan campuran *Trichoderma* sp. dan *Rhizobakteri* dengan konsentrasi 10 ml per liter air per meter persegi, dapat

menurunkan intensitas serangan penyakit rebah semai pada bayam cabut sebesar 10,98 persen

DAFTAR PUSTAKA

- Alfizar, Marlina dan fitrisusanti. 2013. *Kemampuan antagonis Trichoderma sp. terhadap beberapa jamur patogen invitro*, www.jurnal.unsyiah.ac.id/index.php/floratek/article/download/860/799
- Bandini, Yusni, Nurudin Azis .1995. *Bayam* , Penerbit Penebar Swadaya , Jakarta, 70 hal
- Balai Penelitian Tanah .2014. litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/lainnya/ogrizobakteri
- Cooke, TD, . Persley and S. House, 2010. *Diseases of fruit crops in Australia*, CSIRO Publishing ,Oxford street, Colling wood VIC, Australia, 276 page
- Dalimunthe. Z.Fairuziah dan A. Daslin . 2012. *Pemanfaatan mikroorganisme antagonis untuk mengendalikan penyakit penting pada tanaman karet*, Prosiding seminar nasional Mikologi, Unsoed, purwokerto, 482-488b hal.
- Glick, B.R. 1995. *The enhancement of plant growth by free living bacteria*. Microbiology Journal (4) 109-117
- Gomez.KA and AA Gomez,1976. *Statistical procedures for agricultural research with emphasis on rice*, IRRI Los Banos ,Philippines,294 p
- Hardiningsih,S, 2000. *Pengendalian penyakit layu pada kacang tanah dan kacang hijau dengan Trichoderma harzianum dan Gliocladium roseum* , Pengelolaan sumberdaya lahan dan hayati tanaman umbi umbian dan kacang kacang, Puslit tanaman pangan, Bogor, 97-104 hal.
- Hanudin, Nawangsih A A, Marwoto B dan Tjahyono, B. 2013. *Komposisi formula Biobakterisida aktif Rhizobakteri untuk pengendalian penyakit busuk basah pada anggrek phalaenopsis* , jurnal Hortikultura vol 23 No, 3 Badan Litbang Pertanian Jakarta , 244-254 hal
- Kementan .2012. *Statistik konsumsi pangan tahun 2012*, Pusat data dan sistem informas Pertanian , Setjen Pertanian, Jakarta
- Kloepper, J.W. 1993. *Plant growth promoting rhizobacteria as biological control agents* Microbiology journal. (33), 255-274
- Melysa, M. Fajrin, Suharjono, M.e. Dwiastuti. 2013, *Potensi Trichoderma sp. sebagai agen pengendali Fusarium msp. Patogen tanaman strawberry (Fugaria sp.)* journal Biotropika/vol 1/ No. 4/ 2013/ 77 potensi Trichoderma, download .portalgaruda.org/article.php/
- Natawigena H, 1989. *Pestisida dan penggunaannya*, CV Amico Bandung , 77 hal
- Plank.J.E. 1975. *Principles of Plant Infection* . Akademik Press.New York London Sanfransisco. 215 p
- Rahni, N.M, 2012. *Efek fitohormon PGPR terhadap pertumbuhan tanaman jagung (zeamays)*, ejournal-unisma.net/ojs/index.php/cepar/article/.../589
-

- Semangun, H.2007. *Penyakit penyakit tanaman Hortikultura di Indonesia*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta,168-217 hal
- Suwahyono,U,1989. *Biopestisida*, Penerbit Penebar swadaya jakarta, 164 hal,
- Tuite, J. 1969. *Plant Pathological Methods Fungi and Bacteria*, Burgess Publishing Company, Minesonta, 235 p
- Widiyastuti.S.M. 2012. *Peranan jamur dalam kesehatan hutan* ,Prosiding seminar nasional Mikologi, Unsoed Purwokerto, 10-18 hal.
- Williams .CN, Jo. Uzo dan WTH Peregrine ,(1993). *Produksi sayuran di daerah tropika* (terjemahan), Gajah Mada University Press yogyakarta, 374 hal

- Nasir, M 1988. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta. (Hal.325-382)
- Portal Pertanian. 2014. *Teknik Budidaya dan Teknologi Pengolahan Pangan*. <http://kebung.com/2014/01/cara-membuat-pupuk-organik-dari-kohe-kotoran-hewan.html>.Diakses tanggal 25 april 2016
- _____. 2013. *Teknik Budidaya dan Teknologi Pengolahan Pangan*. <http://kebung.com/2013/07/cara-menanam-padi-sawah-cara-bertanam-hortikultura.html>.Diakses tanggal 6 agustus 2016
- Simanungkalit, R.D.M.,D, A, Suriadikarta., R, Saraswati., D, Setyorini., W, Hartatik. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.<http://balit-tanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/juknis/pupuk%20organik.pdf>.Di akses pada tanggal 23 April 2016.
- Sutedjo, M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: PT Rineka Cipta. (Hal.86-95).
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta. (Hal. 80-135)
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta. (Hal. 6 - 24)
- Sherlyekanovita, 2013. *Peran Penyuluh Pertanian Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Dan Kesejahteraan Petani*. Jurnal Karya Ilmiah. [https:// Sherlyekanovita. W O R D Ress.Com/2013/12/10/Karya-Ilmian - Peran - Penyuluh - Pertanian - Dalam - Upaya - P E N Inggkatan - Produktivitas-Dan- Kesejahteraan - Petani/](https://Sherlyekanovita.WORD.Ress.Com/2013/12/10/Karya-Ilmian-Peran-Penyuluh-Pertanian-Dalam-Upaya-PENINGKATAN-Produktivitas-Dan-Kesejahteraan-Petani/).Di akses Tanggal 14 Juli 2016.
- UPT.BP3K.Sleman.2015. *Programa Penyuluhan Pertanian*. Wilayah IV Sleman. (21 Hal).2016. *Programa Penyuluhan Pertanian*. Wilayah IV Sleman. (21 Hal).
- Wikipedia. 2016. *Kotoran Sapi*. https://id.wikipedia.org/wiki/Kotoran_sapi.Di akses pada tanggal 16 April 2016.