

TINGKAT KEPARAHAN PENYAKIT VASCULAR STREAK DIEBACK (*Ceratobasidium theobromae*) PADA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SETELAH PEMBERIAN PERLAKUAN INFUS AKAR

Disease Severity Of Vascular Streak Dieback (*Ceratobasidium Theobromae*) In Cocoa Plant (*Theobroma Cacao* L.) After Root Infusion Treatment

Ikhlasul Hamdi¹⁾, Irwan Lakani²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
e-mail: ikhlasulhamdi75@gmail.com

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

ABSTRACT

One of the important diseases that has caused reduction of cocoa production is *Vascular Streak Dieback* (VSD) disease that is caused by *Ceratobasidium theobromae*. *Trichoderma* sp. that has on ability in order to control the pathogen disease caused is on pathogen fungus. The aim of the research is applict to distinguish the level disease of VSD disease after the treatment was carried out to the cocoa plants by using *Trichoderma* sp. This research is located in Rahmat, Palolo, Sigi, Central Sulawesi Province in the cocoa plantations. Started from October until December 2018. The research used Randomized Block Design (RBD) with 3 treatment taken as 10 plant samples and with 3 replications with the result that there are 90 trees that will be observed. The treatments are *T. virens*, *T. amazonicum*, and control. The variable observed were the level of disease and the number of fruits that carried out 6 times and done the observation interval every 2 weeks. While, observing fruit production was done only on harvesting. The result of the research showed the treatment of *T. virens* was more effective reducing the level diseases of VSD and increased the number and productions fruits than the treatme of *T. amazonicum*, and control.

Keywords : Cocoa, VSD. *Trichoderma* sp.

ABSTRAK

Salah satu penyakit penting pada tanaman kakao yang menyebabkan penurunan produksi kakao yaitu penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) yang disebabkan oleh *Ceratobasidium theobromae*. *Trichoderma* sp. merupakan cendawan antagonis yang memiliki kemampuan dalam mengendalikan patogen penyebab penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk membedakan tingkat keparahan penyakit VSD pada tanaman kakao setelah diberi perlakuan infus akar menggunakan *Trichoderma* sp. Penelitian dilaksanakan di perkebunan kakao di Desa Rahmat Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi, mulai bulan Oktober sampai Desember 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan yang diambil sebanyak 10 sampel tanaman dengan 3 kali ulangan sehingga didapatkan sebanyak 90 pohon yang diamati. Perlakuaannya yaitu *Trichoderma virens*, *Trichoderma amazonicum*, dan kontrol. Variabel yang diamati yaitu tingkat keparahan penyakit dan jumlah buah dilakukan sebanyak 6 kali dengan interval pengamatan 2 minggu sekali. Sedangkan pengamatan produksi buah dilakukan setiap melakukan pemanenan. Hasil penelitian menunjukkan Perlakuan *T. virens* lebih efektif menekan keparahan penyakit VSD, meningkatkan jumlah dan produksi buah daripada perlakuan *T. amazonicum* maupun kontrol.

Kata Kunci: Kakao, VSD. *Trichoderma* sp.

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit penting pada tanaman kakao yang menyebabkan penurunan produksi kakao yaitu penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) yang disebabkan oleh *Ceratobasidium theobromae* (Samuels *et al.*, 2012). Harni dan Baharuddin (2014) menyatakan yang menyebabkan penyakit VSD di pulau Sulawesi adalah *Ceratobasidium theobromae*.

Produksi kakao di Sulawesi mencapai 1.300 sampai 1.500 kg per hektar, namun pada 5 tahun terakhir mengalami penurunan hingga sampai dibawah 1.000 kg per hektar (Grinsven, 2003).

Basidiospora *C. theobromae* disebarkan oleh angin dan bila spora ini datang pada permukaan yang kering, maka akan segera kehilangan viabilitasnya (Guest dan Keane, 2007). Pada daun yang mengandung tetesan air, spora ini akan cepat berpenetrasi dan kemudian masuk kedalam *xylem*. gejala seragan VSD akan muncul pada daun ke-2 maupun ke-3 dari pucuk. (Prior, 1992).

Cendawan ini merupakan parasit obligat yang menyerang bagian vegetatif tanaman kakao terutama pada cabang dan daun. Pada serangan lebih lanjut menyebabkan kematian jaringan yang dapat menjalar sampai kecabang. (Rosmana, 2005). Terdapat 2 atau 3 titik hitam pada pangkal daun (Guest dan Keane, 2007).

Serangan *C. theobromae* pada tahun 2014 di sentra produksi utama kakao Indonesia, yaitu Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, Papua dan Papua Barat, mencapai 951.823 ha (BBPPTP, 2014).

Diperkirakan penyakit VSD akan terus meningkat karena belum tuntas penanganannya dan faktor epideminya belum banyak diketahui. Beberapa faktor epidemi yang penting adalah suhu, curah hujan dan kelembapan udara.

Namun saat ini pengendalian dengan pestisida belum dapat dianjurkan, karena

cendawan ini terdapat di dalam berkas pembuluh kayu (*xilem*), sehingga sukar dicapai oleh pestisida (Syahnen, 2011). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan perlakuan infus akar dengan *Trichoderma* sp yang diduga dapat mengendalikan penyakit VSD, karena memudahkan patogen antagonis untuk masuk dalam berkas pembuluh kayu melalui akar dan menyebar ke seluruh bagian tanaman kakao.

Trichoderma sp. merupakan cendawan antagonis yang memiliki kemampuan mengendalikan patogen penyebab penyakit dengan spektrum luas. Terdapat lima jenis *Trichoderma* sp yang memiliki kemampuan mengendalikan yaitu *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. viride*, *T. hamatum* dan *T. polysporum* (Harman GE, 2001).

Koloni *Trichoderma* sp. masuk ke lapisan epidermis akar yang kemudian menghasilkan atau melepaskan berbagai zat yang dapat merangsang pembentukan sistem pertahanan didalam tubuh tanaman (Novandini, 2007).

Mekanisme yang dilakukan oleh agens antagonis *Trichoderma* sp. terhadap patogen adalah sebagai mikoparasit dan antibiosis selain itu cendawan ini mudah diisolasi, daya adaptasi luas, daya tumbuh cepat pada berbagai substrat, memiliki mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003). Selain itu, mekanisme yang terjadi di dalam tanah oleh aktivitas *Trichoderma* sp. yaitu kompetitor baik ruang maupun nutrisi, dan sebagai mikoparasit sehingga mampu menekan aktivitas patogen tular tanah (Sudantha *et al.*, 2011).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pemberian perlakuan infus akar menggunakan *Trichoderma* sp. dan telah selesai pada bulan Agustus 2018 (Harni *et al.*, 2018). Penelitian ini untuk melihat perlakuan tersebut yang diduga masih terdapat pengaruh berlanjut setelah penelitian dilakukan,

Penelitian ini bertujuan untuk membedakan tingkat keparahan penyakit VSD pada tanaman kakao setelah

pemberian perlakuan infus akar dengan *Trichoderma* sp.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kakao di Desa Rahmat Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi. Pelaksanaan penelitian ini pada bulan Oktober sampai Desember 2018.

Bahan yang digunakan yaitu, plastik, inokulum *T. virens* dan *T. amazonicum*, aerator, $KMNO_4$, glasswool, molase 3 %, aquades serta kertas label. Sedangkan Alat yang digunakan yaitu alat tulis menulis, kalkulator, pacul atau sekop, parang, timbangan, gunting pangkas, dan kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan yang diambil sebanyak 10 sampel tanaman dengan 3 kali ulangan sehingga didapatkan sebanyak 90 pohon yang akan diamati. Perlakuanannya yaitu *Trichoderma virens*, *Trichoderma amazonicum*, dan kontrol.

Survei Lapangan. Melakukan survei ke lokasi perkebunan kakao yang berada di Desa Rahmat, Kecamatan Palolo untuk melihat tingkat keparahan serangan *Vascular Streak Dieback* (VSD).

Pembuatan Formula Cair *Trichoderma* sp. Pembuatan formula cair *Trichoderma* sp. mengacu pada Nurhayatiningsih, (2003). Formula cair dibuat menggunakan rangkaian fermentor yang terdiri atas aerator, $KMNO_4$, glasswool, molase 3%, inokulum *Trichoderma* sp, dan aquades. Formulasi dengan cara mencampurkan inokulum metabolit sekunder ke dalam galon yang sudah berisi molase 3% sebanyak 15 liter. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 30 °C selama 7 hari. Setelah itu pertumbuhan *Trichoderma* sp. di dalam formula diamati dengan cara menumbuhkannya dalam media selektif. Formula cair dibuat tanpa memisahkan metabolit sekunder dengan *Trichoderma* nya. Cara ini lebih efektif dan mudah diadopsi oleh petani karena bahan pembawa dan dan cara pembuatannya lebih sederhana.

Infus Akar. Keseluruhan sampel tanaman kemudian di infus akar menggunakan patogen antagonis *T. virens* dan *T. amazonicum* dengan perbandingan 1 : 10. Formula cair akan diberikan melalui infus akar dengan cara menggali lubang di sekitar area perakaran untuk mencari akar serabut tanaman kakao sebanyak tiga lubang per tanaman. Kemudian akar dipotong sesuai arah mata angin. Setelah itu akar dimasukkan kedalam kantong plastik yang telah berisi *T. virens* dan *T. amazonicum*. Akar yang dimasukkan kedalam kantong plastik usahakan tenggelam. Pengaplikasian formulai cair pada tanaman yaitu masing-masing lubang diberikan 1 liter/kantong plastik.

Pengamatan. Pengamatan dilakukan secara *purposive sampling*, dimana masing-masing sampel yang ditetapkan yaitu berjumlah 90 tanaman untuk di amati. Pengamatan serangan VSD dan jumlah buah dilakukan sebanyak 6 kali dengan interval pengamatan 2 minggu sekali selama 3 bulan. Sedangkan pengamatan produksi buah dilakukan setiap melakukan pemanenan.

Variabel Pengamatan. Menghitung keparahan penyakit VSD pada setiap tanaman kakao (daun dan ranting). Data hasil pengamatan kemudian dihitung dengan menggunakan rumus Intensitas Serangan. Penilaian keparahan penyakit dengan skoring, adaptasi menurut Halimah dan Sukanto (2007) yaitu sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum(n.v)}{Z.N} \times 100 \%$$

Keterangan:

- I = Intensitas serangan
- n = Jumlah tanaman yang terserang dengan kategori tertentu
- v = Nilai skala (kategori) pada setiap kategori yang serangan dari i = 0, 1, 2, 3, 4
- Z = Nilai skala yang tertinggi
- N = Jumlah tanaman yang diamati pada setiap serangan

Tabel 1. Skor gejala VSD

Skor	Kategori	Gejala
0	Sehat	Tidak terinfeksi
1	Ringan	0% < - ≤ 5% daun terinfeksi, klorosis
2	Sedang	5% < - ≤ 20% daun terinfeksi, klorosis, nekrosis
3	Berat	20% < - ≤ 50% daun terinfeksi, klorosis, nekrosis, daun gugur
4	Sangat Berat	> 50% daun terinfeksi, klorosis, nekrosis, daun gugur, ranting ada yang mati

Nilai skoring yang diperoleh digunakan untuk menghitung keparahan penyakit tanaman kakao.

Jumlah buah, dihitung secara keseluruhan dalam setiap pohonnya, baik yang masih berukuran kecil hingga buah yg berukuran besar. Produksi, buah dipanen hanyalah buah yang masak atau siap panen dan ditimbang berdasarkan setiap ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keparahan Penyakit. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan infus akar berbagai jenis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit pada pengamatan minggu pertama dan tidak berpengaruh nyata pada pengamatan minggu kedua sampai keenam. Rata-rata keparahan penyakit per minggunya menunjukkan perbedaan (Tabel 2).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada minggu pertama bahwa hasil uji BNT dengan taraf 5% berpengaruh nyata (Tabel 2). Perlakuan *T. virens* dan *T. amazonicum* menunjukkan tidak berbeda. Tetapi, kontrol berbeda dengan perlakuan *T. virens* dan *T. amazonicum*. Sedangkan pada pengamatan minggu kedua sampai minggu keenam tidak menunjukkan berpengaruh yang berbeda.

Jumlah Buah. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan infus akar

berbagai jenis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit pada pengamatan minggu pertama, kedua dan keempat dan tidak berpengaruh nyata pada pengamatan minggu ketiga, kelima dan keenam. Rata-rata jumlah buah per minggunya menunjukkan perbedaan (Tabel 3). Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bahwa hasil uji BNT dengan taraf 5% menunjukkan berpengaruh nyata (Tabel 3). Pada minggu pertama masing – masing perlakuan berbeda mulai dari kontrol yang berbeda dengan *T. amazonicum* sampai dengan perlakuan *T. virens*. Pada minggu kedua dan keempat, kontrol dan *T. amazonicum* tidak berbeda, namun *T. virens* berbeda nyata dengan kontrol dan *T. amazonicum*. Sedangkan pengamatan minggu ketiga, kelima dan keenam tidak menunjukkan berpengaruh yang berbeda.

Produksi Buah. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan infus akar berbagai jenis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit pada pengamatan panen pertama dan tidak berpengaruh nyata pada pengamatan panen kedua dan ketiga. Rata-rata produksi buah per minggunya menunjukkan perbedaan (Tabel 4).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada minggu pertama maupun pada total bahwa hasil uji BNT dengan

taraf 5% menunjukkan berpengaruh nyata (Tabel 4). Perlakuan kontrol tidak berbeda dengan perlakuan *T. amazonicum*, namun *T. virens* berbeda dengan perlakuan kontrol

dan *T. amazonicum*. Sedangkan pengamatan panen kedua dan ketiga tidak menunjukkan berpengaruh yang berbeda.

Tabel 2. Rata-rata Keparahan Penyakit pada berbagai Waktu Pengamatan.

Perlakuan	Rata - Rata Keparahan Penyakit (%) pada Minggu Ke						Rata-Rata
	1*	2 ^{tn}	3 ^{tn}	4 ^{tn}	5 ^{tn}	6 ^{tn}	
Kontrol	47,50 ^b	32,50	32,50	25,83	24,17	24,17	31,11
<i>T. virens</i>	36,67 ^a	33,33	20,83	20,00	19,17	15,83	24,31
<i>T. amazonicum</i>	35,00 ^a	26,67	27,50	16,67	23,33	20,00	24,86
Nilai BNT	5,49	-	-	-	-	-	

Keterangan : - * Berpengaruh Nyata menurut Uji BNT dengan taraf 5 %
 - tn Tidak Nyata
 - Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 5 %.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Buah pada Berbagai Waktu Pengamatan

Perlakuan	Rata - Rata Jumlah Buah pada Minggu ke						Rata-Rata
	1*	2*	3 ^{tn}	4*	5 ^{tn}	6 ^{tn}	
Kontrol	6,00 ^a	6,00 ^a	5,00	4,00 ^a	6,00	5,00	5,00
<i>T. virens</i>	15,00 ^c	12,00 ^b	7,00	10,00 ^b	7,00	6,00	10,00
<i>T. amazonicum</i>	9,00 ^b	8,00 ^a	6,00	6,00 ^a	6,00	6,00	7,00
Nilai BNT	3,44	3,71	-	3,55	-	-	

Keterangan : - * Berpengaruh Nyata menurut Uji BNT dengan taraf 5%
 - tn Tidak Nyata
 - Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 5 %

Tabel 4. Rata-rata Produksi Buah pada Berbagai Waktu Pengamatan.

Perlakuan	Rata - Rata Berat Basah (Kg)			Total	Rata-Rata
	1*	2 ^{tn}	3 ^{tn}		
Kontrol	1,43 ^a	1,79	1,32	13,50 ^a	1,51
<i>T. virens</i>	2,25 ^b	2,08	1,81	18,30 ^b	2,05
<i>T. amazonicum</i>	1,67 ^a	1,57	1,59	14,40 ^a	1,61
Nilai BNT	0,38	-	-	1,16	

Keterangan : - * Berpengaruh Nyata menurut Uji BNT dengan taraf 5%
 - tn Tidak Nyata
 - Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 5 %

Pembahasan

Keparahan Penyakit. Hasil pengamatan terhadap keparahan penyakit VSD selama 6 minggu bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. dengan menggunakan infus akar terbukti dapat menekan keparahan penyakit dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2). Pada minggu pertama yang berpengaruh nyata. Perlakuan *T. amazonicum* dapat menekan keparahan penyakit yang efektif daripada perlakuan lainnya yaitu 35,00% , dan *T. virens* 36,67%, serta kontrol yang tinggi 47,50%. Namun, melihat dari rata-rata secara keseluruhan yang paling menekan keparahan penyakit VSD yaitu perlakuan *T. virens* hingga 24,32%, dan *T. amazonicum* 22,86%, serta kontrol 27,84%. Hal ini menunjukkan bahwa *T. virens* dapat menghambat, memarasit dengan penetrasi langsung dan cepat dalam menggunakan O₂, air dan nutrisi sehingga mampu bersaing dengan patogen (Kinerley & Mukherjee, 2010).

Mekanisme penekanan metabolit sekunder terhadap keparahan penyakit VSD pada tanaman kakao diduga berkaitan dengan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Trichoderma* sp. seperti enzim yang dapat mendegradasi dinding sel jamur (Harman *et al.*, 2004), mampu memproduksi antibiotik untuk parasit cendawan dan mikroorganisme yang menyebabkan penyakit pada tanaman (Nurahmi *et al.*, 2012), antibiotik yaitu viridin dan trikomidin. Viridin dan Trikomidin dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan mematikan cendawan yang lain (Adriansyah *et al.*, 2015). Dan diduga akibat adanya mekanisme induksi ketahanan dan antibiosis oleh spesies *Trichoderma* untuk pertahanan (Herre *et al.*, 2007).

Pada hasil pengamatan minggu kedua hingga minggu keenam tidak menunjukkan adanya perbedaan antara perlakuan kontrol, *T. virens* dan *T. amazonicum*. Hal ini diduga cepatnya pertumbuhan dari jamur patogen *C. theobromae* sehingga anatara *Trichoderma* sp. terjadi kompetisi nutrisi yang ada pada

tanaman kakao itu sendiri. Selain itu juga faktor cuaca juga mempengaruhi pertumbuhan dari jamur patogen *C. theobromae*. Menurut Sudarmadji dan Pawirosoemarjo, (1990) bahwa kondisi lingkungan yang mendorong perkembangan penyakit ialah curah hujan serta kelembapan lingkungan yang tinggi, karena kondisi tersebut sangat sesuai untuk patogen fungi menghasilkan basidiospora dan berkecambah.

Jumlah Buah. Hasil pengamatan terhadap jumlah buah selama 6 minggu bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. dengan menggunakan infus akar terbukti dapat meningkatkan jumlah buah dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Pada minggu pertama, kedua dan keempat yang berpengaruh nyata terhadap perlakuan bahwa *T. virens* dapat meningkatkan jumlah buah kakao yang lebih tinggi daripada dengan perlakuan *T. amazonicum* dan kontrol, yaitu masing-masing jumlah buahnya 15,00, 12,00 dan 10,00. Perlakuan *T. amazonicum* masing-masing jumlah buahnya 9,00, 8,00, dan 6,00. Sedangkan perlakuan kontrol memiliki jumlah buah sedikit yaitu 6,00, 6,00 dan 4,00.

Hal ini diduga bahwa perlakuan *T. virens* merupakan kompetitor ruang tumbuh yang sangat baik serta dapat memproduksi zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa IAA (Indole Asetic Acid) yaitu salah satu jenis hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan laju pertumbuhan akar (Tarabily *et al.*, 2003). Secara tidak langsung dapat merangsang pengambilan nutrisi ketika populasi melimpah dalam perakaran tanaman (Lestari *et al.*, 2007). Sehingga secara signifikan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Castro *et al.*, 2009).

Salah satunya dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun, menurut Darmono (1997) bahwa Penggunaan *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan kualitas buah dan pertumbuhan daun yang banyak akan meningkatkan hasil fotosintesis sehingga dapat mensirkulasikan

makanan dari daun ke seluruh bagian organ tanaman yang membutuhkan, seperti dalam pembentukan buah. Selain itu juga untuk mendukung hasil fotosintesis berjalan dengan baik diperlukan sinar matahari yang cukup untuk mempercepat pembungaan dan pembuahan (Tjasjono, 1995)

Pada hasil pengamatan minggu ketiga, kelima dan keenam tidak menunjukkan adanya perbedaan antara perlakuan kontrol, *T. virens* dan *T. amazonicum*. Hal ini diduga bahwa tidak semua buah muda (pentil) yang tumbuh besar dan berkembang sampai panen, sebagian besar akan mengalami layu, mati, ataupun gugur. Fenomena tersebut disebabkan karena adanya persaingan dalam mendapatkan asimilat, terutama karbohidrat. Persaingan ini terjadi antara buah dengan buah dan antara buah dengan pertumbuhan pucuk yang aktif. Menurut penelitian Salamala (1990) Asimilat yang tersedia untuk pertumbuhan buah muda sangat terbatas, sehingga menyebabkan persaingan antara buah muda yang terbentuk dan buah muda yang tidak mampu menyerap asimilat akan mengalami layu pentil (buah muda) atau mati.

Nur dan Zaenudin (1999) mengemukakan buah merupakan organ tanaman yang memerlukan dukungan asimilat paling banyak untuk pertumbuhannya. Semakin banyak buah yang muncul semakin banyak pula persaingan yang terjadi untuk mendapatkan asimilat dan kelayuan buah muda ada kaitannya dengan kompetisi hara mineral antara buah-buah yang sedang tumbuh.

Produksi Buah. Hasil pengamatan terhadap produksi buah selama 3 kali panen bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. dengan menggunakan infus akar terbukti dapat meningkatkan produksi buah dibandingkan dengan kontrol (Tabel 4). Pada panen pertama yang berpengaruh nyata terhadap perlakuan bahwa *T. virens* dapat meningkatkan produksi buah yang lebih tinggi daripada dengan perlakuan *T. amazonicum* dan kontrol yaitu 2,25 Kg,

perlakuan *T. amazonicum* 1,67 Kg, sedangkan perlakuan kontrol 1,43 Kg.

Perlakuan *T. virens* juga menghasilkan hormon auksin berupa IAA (Indole Asetic Acid) yang berperan dalam pemanjangan sel-sel akar yang menyebabkan serapan hara semakin tinggi. Serapan hara yang tinggi mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena nutrisi tanaman terpenuhi, sehingga produksi tanaman juga semakin tinggi (Cornejo *et al.*, 2009).

Menurut Lestari *et al.*, (2007) menyatakan bahwa IAA yang dihasilkan oleh mikroba endofit berpengaruh pada perkembangan akar dan dapat memperbaiki produktivitas tanaman melalui stimulasi hormon. Selain itu menurut Hasanuddin (2003), bahwa *T. virens* dapat melindungi akar dari serangan jamur patogen, mempercepat pengambilan nutrisi, mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi.

Pada hasil pengamatan panen kedua dan ketiga tidak menunjukkan adanya perbedaan antara perlakuan kontrol, *T. virens* dan *T. amazonicum*. Hal ini di duga saat pengamatan jumlah buah. Buah dihitung secara keseluruhan dalam satu pohon baik yang masih kecil hingga buah kakao berukuran besar hal ini mungkin dapat mempengaruhi produksi yang dilakukan, karena buah yang dipanen hanyalah buah menunjukkan ciri-ciri masak atau siap panen dan tidak semuanya dipanen. Di duga juga kualitas biji kakao juga turut mempengaruhi produksi, seperti serangan yang diakibatkan hama Penggerek Buah Kakao (PBK). Hal ini sesuai dengan pendapat Waniada, (2012) bahwa serangan PBK maupun busuk buah menyebabkan penurunan kualitas biji sampai 35 – 58% dan kehilangan hasil antara 64,2 – 82,2%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan *T. virens* lebih menekan keparahan penyakit VSD, meningkatkan jumlah dan produksi buah dibandingkan perlakuan *T. amazonicum* maupun kontrol.

Saran

Disarankan untuk penelitian lanjutan tentang keparahan penyakit VSD dengan berbagai perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah A., Meydina A.S., Mahmudah H. dan Ali I. 2015. Uji Metabolit Sekunder *Trichoderma* spp. Sebagai Antimikroba Patogen Tanaman *Pseudomonas solanacearum* secara In Vitro. *Gontor AGROTECH Science Journal*. Universitas Darussalam Gontor; Ponorogo.
- Arwiyanto T. 2003. Pengendalian hayati penyakit layu bakteri tembakau. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 3(1): 54-60.
- Balai Besar Perbenihan & Proteksi Tanaman Perkebunan [BBPPTP]. 2014. Analisis perkembangan serangan penyakit VSD Di Wilayah kerja BBPPTP Ambon Triwulan pertama 2014. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpambon/berita-326-analisis-perkembangan-serangan-penyakit-vsd-di-wilayah-kerjabbpptp-ambon-triwulan-pertama-2014.html>. Di akses pada bulan November 2018.
- Castro, ORHA, Cornejo CL, Rodriguez M, & Bucio LJ. 2009. The role of microbial signals in plant growth and development. *Plant signaling & Behavior*. 4:8, 701 – 712.
- Cornejo, CHAL, Marcias-Rodrigues, Cortes-Penagos C and Lopez-Bucio J. 2009. *Trichoderma virens*, a Plant Beneficial Fungus, Enhances Biomass Production and Promotes Lateral Root Growth Through an Auxin-Dependent Mechanism in Arabidopsis. *Plant Physiol*; 149 (3): 1579 - 1592.
- Darmono, 1997. *Biofungisida Trichoderma untuk pengendalian patogen penyakit tanaman perkebunan. Dalam prosiding pertemuan teknis Bioteknologi perkebunan untuk praktek*, Bogor : Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan.
- Grinsven, P. 2003. CPB problem in Sulawesi : overview p. 11, in Rosmana, A., P. van Grinsven, La Daha, and G. Sarbini (eds.), Summary and highlight of Technical Brainstorming Meeting on Biocontrol Technologies for IPM of Cocoa in Sulawesi. Prima Effem, Acidi/Voca, Usaid , Unhas Makassar.
- Guest, D. & Keane. 2007. Black Pool: Diverse pathogens with a Global Impact on cocoa yield, *Phytopatology*, 97 : 1650-1853
- Halimah & Sukanto (2007). Intensitas penyakit vascular streak dieback pada sejumlah klon kakao koleksi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. *Pelita Perkebunan*, 23, 118–128.
- Harman GE, Howell CR, Viterbo A, Chet I, & Lorito M. 2004. *Review: Trichoderma Species-Opportunistic, Avirulent Plant Symbionts. Departments of Horticultural Sciences and Plant Pathology*. Cornell University. USA.
- Harman GE. 2001. *Trichoderma* spp. Including *T. harzianum*, *T. viride*, *T. koningii*, *T. hamatum* and Other spp. *Deuteromycetes, Moniliales* (Asexual Classification System). Cornell Univ. Geneva.
- Harni R, Baharuddin. 2014. Keefektifan Minyak Cengkeh, Serai Wangi, dan Ekstrak Bawang Putih Terhadap Penyakit *Vascular Streak Dieback* (*Ceratobasidium theobromae*) pada Kakao. *JTIDP*. 1(3):167–174.
- Harni R, Mahsunah AH, Lakani I. 2018. Potensi Metabolit Sekunder *Trichoderma* dan Fungisida Nabati untuk Mengendalikan Penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) pada Tanaman Kakao. *BPTIDP*.
- Hasanuddin. 2003. *Peningkatan Peranan Mikroorganisme Dalam Sistem Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Terpadu*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kinerley CM, & Mukherjee P. 2010. *Trichoderma virens*. Tersedia online pada <http://genome.jgi.pdf.org>. Di akses pada bulan April 2019
- Lestari P, Susilowati DN, & Riyanti EI. 2007. Pengaruh Hormon Asam Indol Asetat yang Dihasilkan oleh *Azospirillum* sp. Terhadap Perkembangan Akar Padi. *Jurnal Agro Biogen*. 3(2): 66 – 71.
- Novandini, A. 2007. Eksudat akar sebagai nutrisi *Trichoderma harzianum* DT38 serta aplikasinya terhadap pertumbuhan tanaman tomat. *Skripsi*. Program Studi Biokimia. Fakultas MIPA. IPB. Bogor.

- Nur AM, & Zaenudin. 1999. Perkembangan Buah dan Pemulihan Pertumbuhan Kopi Robusta Akibat Cekaman Kekeringan. *Pelita Perkebunan*. 15(3):162-174
- Nurahmi E, Susanna & Rina S. 2012. Pengaruh *Trichoderma* spp. Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kakao, Tomat dan kedelai. *J. Floratek* 7: 57 – 65
- Prior, C. 1992. Comparative Risk from Diseases of Cocoa in Papua New Guinea, Sabah and the Caribbean. CAB International, Silwood Park, UK.
- Rosmana, A. 2005. *Vascular Streak Dieback (VSD)* : Penyakit Baru pada Tanaman Kakao di Sulawesi. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sul-Sel.
- Salamala, M. 1990. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Unsur Mikro Terhadap “Cherelle Wilt” Pada Kakao (*Theobroma cacao* L.). [Tesis] Bogor : Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Samuels GJ, Ismail A, Rosmana A, Junaid M, Guest D, McMahon P, Keane P, Purwantara A, Lambert S, Rodriguez-Carres M, & Cubeta MA. 2012. *Vascular Streak Dieback* of Cacao in Southeast Asia and Melanesia: in Planta Detection of the Pathogen and a New Taxonomy. *Fungal Biology* 116: 11–23.
- Sudantha IM, Kesratarta I, & Sudana. 2011. Uji antagonisme beberapa jenis jamur saprofit terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* penyebab penyakit layu pada tanaman pisang serta potensinya sebagai agens pengurai serasah. UNRAM, NTB. *Jurnal Agroteksos* 21 (2): 2-3.
- Sudarmadji D, & Pawirosoemardjo S. 1990. Hama dan penyakit, kendala utama dalam pengembangan kakao di Indonesia, dalam Pawirosoemardjo, S. , D. Sudarmadji, Harsono, Inggriani S. Basuki (eds.). *Perlindungan Tanaman Menunjang Terwujudnya Pertanian Tangguh dan Kelestarian Lingkungan*. PT Agricon, Bogor.
- Syahnen, 2011. pengendalian penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) secara terpadu. <http://ditjenbun.deptan.go.id> Di akses November 2018.
- Tarabily KAH. 2003. Isolasi dan Seleksi Mikroba Diazotrof Endofitik dan Penghasil Zat Pemacu Tumbuh pada Tanaman Padi dan Jagung. *Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian*. 128 – 143.
- Tjasjono, B. 1995. *Klimatologi Umum*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.
- Waniada, C. 2010. Pengujian Ekstrak Kulit Buah Kakao Sebagai Stimulan Imago Penggerak Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) Pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L). Universitas Hasanuddin.