

INTENSITAS SERANGAN PENYAKIT VASCUAR STREAK VSD PADA BEBERAPA KLON KAKAO DI DESA SIDONDO III

VASCUAR STREAK DIEBACK DISEASE ATTACK INTENSITY OF SOME CLONES COCOA IN THE VILLAGE SIDONDO III

Febrianto N.Hi.Topae¹⁾, Irwan Lakani²⁾, Johanis Panggeso²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

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

e-mail: febriantotopae@yahoo.com

e-mail: lakani15@gmail.com

e-mail: johanis.panggeso@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the intensity of the disease Vascular Streak Dieback (VSD) in some cocoa clones in the village of the District III Sidondo Sigi Biromaru. This study was conducted in cocoa plantations in the village of the District III Sidondo Sigi Biromaru 01 ° 06' 01.9 "latitude and 199 ° 54' 56,0' BT 61 M above sea level. The study took place in the third week of February 2015 until the second week of April 2015. In this study used six types of clones observed that cocoa Local, S2 clone, M01 clone, Phanter clone, ICCRI 1 clone and Irian clone. This study used survey methods and in the determination of the observation plots using Pripolive Sampling method in which each set of 15 plants cocoa clones to be observed. Based on observations VSD disease in cacao plantations in the village of Sidondo III shows that the six types of cocoa clones observed have experienced any symptoms of infection VSD. From the intensity calculation data VSD disease attacks on each clone kakaodi Sidondo village III shows the percentages of different clones S2 is on average 3.53%, 4.02% Irian clones, ICCRI 1 4.43%, 4.575 M01 clones, clones Phanter 4.65% and 15.16% local cocoa. Based on the results of the calculation of the rate of fungus infection *O. theobromae* on cocoa clones 6 In the village Sidondo III shows the rate of infection is quite low at Cocoa Locale 0, 1307 cm², S2 0, 2195 cm², M01 0, 2207 cm², Phanter 0, 1652 cm², ICCRI 1 0, 1 348 cm² and Irian 0, 2887 cm².

Key words : Clones, cocoa (*Theobroma cacao* L), VSD, *Oncobasidium theobromae*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan penyakit Vascular Streak Daback (VSD) pada beberapa klon kakao di Desa Sidondo III Kecamatan Sigi Biromaru . Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kakao di Desa Sidondo III Kecamatan Sigi Biromaru letak geografis 01° 06 01,9" LS dan 199° 54 56,0 BT 61 M dpl. Penelitian ini berlangsung Februari 2015 hingga April 2015. Digunakan enam jenis klon yaitu kakao Lokal, klon S2, klon M01, klon Phanter, klon ICCRI 1 dan klon Irian. Penelitian ini menggunakan metode Survei dan dalam penentuan plot pengamatan menggunakan metode Pripolive Sampling dimana masing-masing klon kakao ditetapkan 15 tanaman yang akan diamati. Berdasarkan hasil pengamatan serangan penyakit VSD menunjukkan bahwa pada enam jenis klon kakao yang di amati telah mengalami adanya gejala infeksi penyakit VSD. Dari data perhitungan intensitas serangan penyakit VSD pada setiap klon kakao di desa Sidondo III menunjukkan persentase berbeda-beda yaitu pada klon S2 rata-rata 3,53%, klon Irian 4,02%, ICCRI 1 4,43%, klon M01 4,575, klon Phanter 4,65%

dan kakao lokal 15,16%. Berdasarkan hasil perhitungan laju infeksi Jamur *O. theobromae* pada 6 jenis klon Kakao di Desa Sidondo III menunjukkan laju infeksi yang cukup rendah yaitu Kakao Lokal 0, 1307 cm², S2 0, 2195 cm², M01 0, 2207 cm², Phanter 0, 1652 cm², ICCRI 1 0, 1348 cm² dan Irian 0, 2887 cm².

Kata kunci : Klon, kakao (*Theobroma cacao* L), VSD, *Oncobasidium theobromae*.

PENDAHULUAN

Kakao merupakan komoditas rakyat dan Kakao Sulawesi tengah yang mendominasi (sekitar 65 persen dari produksi kakao nasional) bahkan seluruhnya diproduksi oleh rakyat. Saat ini, sesuai data Dirjen Perkebunan 2009-2011, luas areal pertanaman sekitar 624.113 ha. Tahun 2012 Produksi kakao di Provinsi Sulawesi Tengah terbesar skala nasional yakni mencapai 260.000 ton (Dekaindo, 2013).

Sentra kakao Indonesia tersebar di Sulawesi (59,12%), Sumatera (21,89%), Jawa (5,68%), Nusa Tenggara dan Bali (4,02%), Kalimantan (2,85%), Maluku dan Papua (6,44%). Berdasarkan identifikasi lapangan dan data tahun 2008, diketahui lebih kurang 70.000 ha kebun kakao dengan kondisi tanaman tua, rusak, tidak produktif dan terkena serangan hama dan penyakit dengan tingkat serangan berat sehingga perlu dilakukan peremajaan. Sekitar 235.000 ha kebun kakao dengan tanaman yang kurang produktif dan terkena serangan hama dan penyakit dengan tingkat serangan sedang perlu dilakukan rehabilitasi. Sisanya sekitar 145.000 ha kebun kakao dengan tanaman tidak terawat dan kurang pemeliharaan sehingga perlu dilakukan intensifikasi (Manggabarani, 2011).

Serangan hama dan penyakit utama adalah Penggerek Buah Kakao (PBK) dan penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD). Hal ini mengakibatkan menurunnya produktivitas menjadi 660 kg/ha/tahun atau

sebesar 40% dari produktivitas yang pernah dicapai (1.100 kg/ha/tahun). Total kehilangan hasil secara nasional sebesar 198.000 ton/tahun. Selain menurunkan produktivitas, serangan hama dan penyakit tersebut menyebabkan mutu kakao rakyat rendah (Manggabarani, 2011).

Penyakit VSD pertama kali ditemukan pada akhir tahun 1930 an di Papua New Guinea. Kemudian penyakit ini menyebar ke negara Asia lainnya dan sekarang terdapat di India Selatan, Pulau Hainan-Cina, Burma, Thailand, Malaysia, Filipina, Indonesia dan sejumlah pulau di Oseania (Balitri, 2012).

Penyakit ini disebabkan oleh *Oncobasidium theobromae* yang merupakan sejenis jamur. *O. theobromae* terbawa angin pada malam hari yaitu pada saat kondisi sekitarnya lembab dan sejuk. Spora yang terbang akan melekat pada daun, batang pohon ranting ataupun tunas (Agroculture, 2008)

Serangan VSD dapat menyebabkan kematian tanaman yang rentan hingga mencapai lebih dari 50%. Serangan VSD dianggap lebih berbahaya dibandingkan serangan jasadpengganggu kakao lainnya, seperti hama penggerek buah kakao (PBK) dan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*). Hal ini disebabkan serangan VSD dapat mematikan tanaman sedangkan serangan hama PBK dan penyakit busuk buah hanya menyebabkan kerusakan pada buah. Pada kasus penyakit VSD dengan intensitas serangan tinggi, pengendalian VSD hanya efektif menggunakan bahan

tanaman tahan. Kultivar dan klon unggul kakao tahan VSD dapat dihasilkan dari program pemuliaan tanaman yang bertujuan meningkatkan sifat ketahanan terhadap penyakit VSD dan meningkatkan produktivitas maupun adaptabilitas yang lebih baik dari induknya (Susilo, 2012).

Bahan tanam tahan merupakan komponen penting dalam pengendalian VSD karena aplikasinya dapat lebih efektif dan bersifat ramah lingkungan. Dalam hal ini teknik sambung samping telah digunakan oleh sebagian petani kakao di Sulawesi untuk merehabilitasi tanaman kakao yang rusak akibat serangan VSD dengan jenis klon-klon tahan, seperti Sulawesi 1 dan Sulawesi 2 (Susilo dan Suhendi, 2006).

Hasil pemuliaan kakao mendapatkan sejumlah klon tahan VSD antara lain Sulawesi 1, Sulawesi 2, Sca 6 dan DRC 15 yang telah dilepas sebagai bahan tanam anjuran untuk mengatasi masalah VSD di Indonesia (Susilo dan Anita, 2011).

Klon Sulawesi 1 dan Sulawesi 2 merupakan hasil pemuliaan partisipatif di Sulawesi yang terbukti efektif untuk mengendalikan VSD dan meningkatkan produktivitas tanaman. Saat ini terjadi pengembangan secara meluas sehingga dalam jangka panjang akan berdampak pada penurunan diversitas genetik tanaman. Berdasarkan pertimbangan ini maka perlu tersedia lebih banyak alternatif pilihan jenis bahan tanam kakao untuk pengendalian VSD. Dalam hal ini maka perlu kesinambungan program pemuliaan kakao sehingga akan tersedia lebih banyak alternatif pilihan jenis bahan tanam unggul kakao tahan VSD bagi petani (Susilo dan Anita, 2011).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan penyakit Vascular Streak Dieback (VSD) pada beberapa klon kakao di perkebunan kakao di Desa Sidondo III Kecamatan Biromaru. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi dalam pengembangan pengendalian penyakit VSD

pada tanaman kakao dengan menggunakan klon kakao yang unggul dan tahan sehingga menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kakao di Desa Sidondo III Kecamatan Biromaru. Waktu Pelaksanaan penelitian pada minggu ke tiga bulan Februari hingga minggu ke dua bulan April 2015.

Alat yang digunakan: alat tulis menulis, gunting pangkas, kakulator serta kamera. Sedangkan bahan yang digunakan adalah perkebunan kakao rakyat di Desa Sidondo III yang terdiri dari : jenis Lokal, klon Sulawesi 2, klon M 01, klon Phanter, klon ICCRI 1 dan klon Irian.

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yaitu mengamati secara langsung intensitas serangan penyakit VSD pada enam klon kakao di Desa Sidondo III.

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan data dan penentuan plot pengamatan dilakukan secara proposive sampling, dimana masing-masing klon kakao ditetapkan 15 tanaman untuk diamati total keseluruhan tanaman yang di amati dari 6 klon kakao berjumlah 90 tanaman. Penelitian ini menggunakan metode langsung mengamati sampel tanaman yaitu daun dan pucuk / ranting kakao yang terserang kemudian di hitung jumlahnya.

Pengamatan serangan VSD dilakukan sebanyak 8 (delapan) kali dengan interval pengamatan seminggu sekali selama 2 bulan. Untuk mendapatkan data persentase (%) pucuk terserang di lakukan penghitungan jumlah pucuk keseluruhan dan jumlah pucuk yang terserang bila di temukan gejala serangan maka di lakukan pemangkasan. Hasil kedua data tersebut dapat di ketahui persentase pucuk terserang.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah menghitung intensitas serangan penyakit VSD pada setiap ranting kakao. Data hasil pengamatan kemudian dihitung dengan menggunakan rumus Intensitas Serangan Mayee dan Datar (1986) :

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

Keterangan:

I = Intensitas serangan

n = Jumlah tanaman yang terserang dengan kategori tertentu

v = Nilai skala (kategori) pada setiap kategori yang serangan

Z = Nilai skala yang tertinggi

N = Jumlah tanaman yang diamati pada setiap serangan

Untuk mengetahui tingkat serangan penyakit pada pucuk / cabang, tingkat serangan dikategorikan atas ketegori berikut :

Ketegori serangan = 0 : Tidak ada seragan pada cabang.

- Ketegori serangan = 1 :Serangan terdapat pada cabang Pentier
- Ketegori serangan = 2 :Serangan terdapat pada cabang Kuarter
- Ketegori serangan = 3 :Serangan terdapat pada cabang Tersier
- Ketegori serangan = 4 :Serangan terdapat pada cabang Sekunder
- Ketegori serangan = 5 :Serangan terdapat pada cabang Primer

Data intensitas serangan yang diperoleh di analisis secara deskriptif dan di tampilkan dalam bentuk table dan grafik.

Laju infeksi penyakit menggunakan rumus :

$$r = \frac{1}{t} \ln \frac{1 - x}{1 - x_0} \quad (\ln x \ 2 / 1 - x \ 2 - \ln x \ 1 / 1 - x \ 1)$$

Keterangan :

r = Infeksi.

t = Waktu pengamatan.

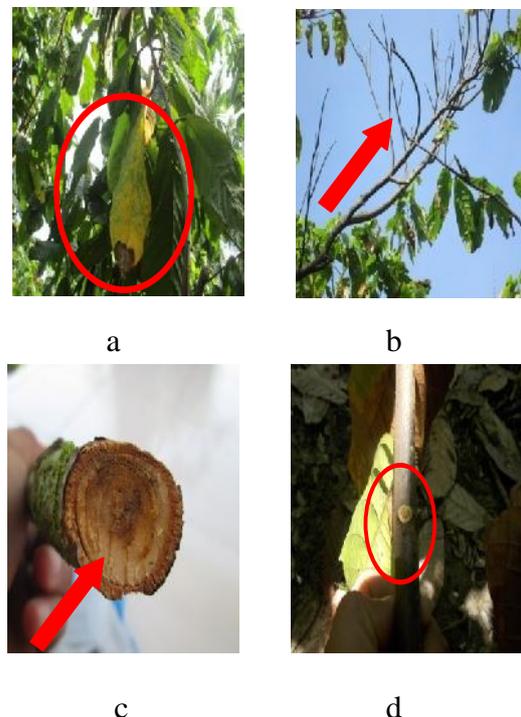
x = Proposi bagian tanaman atau bagian dari populasi tanaman yang terkena infeksi atau sakit.

I - x = Bagian atau populasi tanaman sehat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala serangan penyakit VSD pada Tanaman Kakao

Berdasarkan hasil pengamatan penyakit VSD pada lahan perkebuan kakao di Desa Sidondo III menunjukkan bahwa pada enam klon kakao yang di amati telah menunjukkan adanya gejala infeksi penyakit VSD di tandai dengan menguningnya daun dengan bercak-bercak berwarna hijau dan dau gugur setelah beberapa hari menguning (Gambar 3).



Gambar 3. Gejala serangan *O. theobromae* pada daun (a), ranting tanaman (b), jaringan tanaman (c) dan paad dudukan daun (d)

Hal ini sesuai dengan yang di kemukakan oleh Rosmana (2005) bahwa pada tanaman yang sudah tua, gejala pada daun sering ditemukan pada bagian tengah cabang, sedangkan pada tanaman muda gejaladapat terjadi pada daun mana saja. Selain gejala tersebut di atas, terjadi pula perubahan warna jaringan vascular pada scars daun segar yang jatuh, pembengkakan

lentisel pada kulit dalam daerah daun yang jatuh, serta sprouting tunas aksilar.

Menurut Syahnen (2011) gejala serangan VSD adalah sebagai berikut : Daun-daun menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau. Biasanya daun tersebut terletak pada daun kedua atau ketiga di belakang titik tumbuh. Gejala daun menguning kelihatan 3-5 bulan setelah terjadi infeksi pada daun flush, daun gugur setelah beberapa hari menguning, ranting menjadi kelihatan ompong sebab pada bagian ujung dan pangkal ranting masih terdapat daun, daun menunjukkan gejala nekrosis diantara tulang daun seperti gejala defisiensi hara calcium dan dapat menyebabkan daun gugur dan mati ranting, pada bekas dudukan tangkai daun, bila disayat terlihat tiga titik (noktah) berwarna coklat kehitaman. Hal ini menunjukkan bahwa setiap tangkai daun terinfeksi menjadi jalan masuk penyakit ke ranting, bila ranting dibelah terlihat garis-garis coklat kehitaman pada jaringan kayu (xylem) yang bermuara ke bekas dudukan daun yang terserang dan pada serangan lanjut, kematian jaringan dapat menjalar sampai kecabang bahkan kebatang. Pada tingkat ini tanaman hampir mati.

Jamur *O. theobromae* memproduksi basidiospora pada basidium yang berkembang di cabang kakao yang terserang. Spora diterbangkan oleh angin perlahan pada tengah malam hari dengan jarak 10 meter dari sumber inokulum. Akan tetapi, angin kencang dapat menerbangkan spora hingga 182 meter. Sporulasi hanya akan terjadi bila kelembaban tinggi dan suhu yang rendah. Setelah 3-5 bulan gejala akan muncul yaitu adanya warna kuning pada daun dengan bercak hijau. Daun ini mudah rontok sehingga menyebabkan mati ranting (Halimah dan Sukanto, 2006).

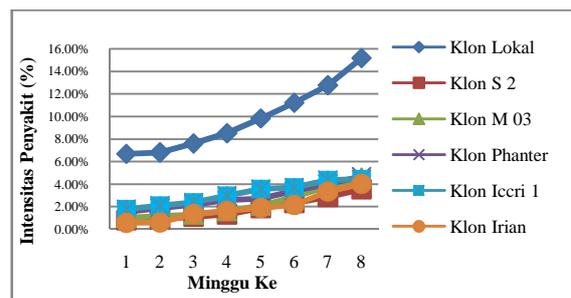
Selanjutnya akan tumbuh tunas lateral pada ketiak bekas daun yang telah gugur, tetapi kemudian juga mati, lama kelamaan daun tanaman akan habis dari ujung, sehingga tanaman tampak seperti sapu, dan akan menimbulkan kematian.

Penyebaran penyakit utamanya terjadi pada saat musim hujan karena kelembaban udara sangat tinggi dan tanaman sedang mengalami *flush* (Nice, 2011).

Tanaman kakao yang rentan terhadap VSD dapat menimbulkan kerusakan yang berat. Jamur hidup dalam jaringan xylem dan berdampak mengganggu dan mengurangi pengangkutan air dan unsur hara ke daun. Gangguan ini menyebabkan gugur daun dan mati ranting. Apabila serangan berlanjut, kematian jaringan dapat menjalar sampai ke cabang atau bahkan ke batang pokok. Pada tanaman yang toleran terhadap penyakit VSD tidak menimbulkan kerusakan yang berarti. Meskipun ranting telah terinfeksi namun masih mampu tumbuh baik dengan membentuk daun-daun baru. Jika serangan berlanjut dapat menimbulkan gugur daun dan mati ranting (Wardani, 1997).

Intensitas serangan jamur *O. theobromae* pada tanaman kakao

Data pengamatan intensitas serangan jamur *O.theobromae* dilokasi perkebunan kakao masyarakat desa Sidondo III menunjukkan semua jenis klon kakao telah terinfeksi jamur *O.theobromae* (Gambar 4).



Gambar 4. Grafik Persentase Intensitas Serangan Penyakit VSD Pada 6 Jenis Klon Kakao Desa Sidondo III Tiap Minggunya.

Intensitas penyakit pada setiap klon kakao di Desa Sidondo III menunjukkan presentase penyakit VSD yang berbeda-beda, intensitas terendah pada klon S2 yaitu rata-rata 3,53%, kemudian klon Irian 4,02%, klon ICCRI 1 4,43%, klon M01

4,57%, klon Phanter 4,65% dan intensitas serangan penyakit tertinggi terdapat pada kakao lokal mencapai rata-rata 15,16%. Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan VSD, diketahui bahwa persentase semua jenis klon kakao sakit akibat VSD dan masuk dalam kategori tahan.

Penyakit VSD disebabkan oleh cendawan *O. theobromae*, cendawan ini memproduksi basidiospora pada basidium yang berkembang pada cabang kakao yang terserang dan terjadi setelah tengah malam pada kondisi sangat lembab. Basidiospora disebarkan oleh angin dan bila spora ini datang pada permukaan yang kering, maka akan segera kehilangan viabilitasnya. Pada daun yang lunak dan mengandung tetesan air, basidiospora berkecambah cepat sekali dan tabung kecambah berpenetrasi pada epidermis kemudian masuk ke dalam xilem. Dalam waktu 6 sampai 16 minggu tergantung pada umur tanaman kakao, gejala akan muncul pada daun ke 2 dan ke 3 dari pucuk. Bila hujan terus menerus maka perkecambahan akan terjadi dan jamur akan mengalami siklus yang sempurna (Frison *et al.*, 1999 ; Purdy, 2000 dalam Rosmana, 2005).

Menurut Varghese (1985) dalam Semangun (2000) berkembangnya penyakit disebabkan interaksi beberapa faktor antara lain : klon yang ditanam, iklim yang lebih basah, sistem budidaya tanaman yang tidak tepat (jarak tanam, pohon penaung, terasering, drainase), dan pemeliharaan tanaman yang minim (pemangkasan tanaman dan penaung, pemupukan, sanitasi kebun dan pengendalian hama dan penyakit).

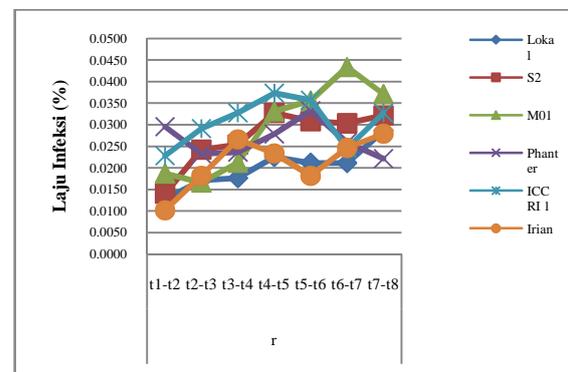
Pencegahan perkembangan penyakit VSD juga dapat dilakukan dengan cara menggunakan klon kakao yang toleran atau tahan terhadap penyakit VSD, pemangkasan sanitasi, penggunaan agensia hayati. Adapun klon kakao yang toleran kultivar kakao mulia (Criollo) yang banyak ditanam di Jawa dewasa ini (DR 1, DR 2, DR 38, DRC 13, dan DRC 16), semuanya termasuk

Trinitario yang mempunyai ketahanan yang cukup. Kakao lindak (Trinitario) yang dianjurkan antara lain adalah ICS 60 x Sca 6; DR 2 x Sca 12; Sca 12 x ICS 60; ICS 60 x Sca 12; DR 1 x Sca 6; DR 1 x Sca 12; dan Sca 6 x ICS 6 (Semangun, 2000).

Untuk penanaman baru dianjurkan menanam hibrida/klon yang toleran misalnya DR 1 x Sca 6; DR 1 x Sca 12; ICS 60 x Sca 6; Sca 12 x ICS 60; Sca 6 x ICS 6; klon DRC 15. (Sulistiowaty, *et al.*, 2006). Sedangkan menurut Prawoto, *et al.* (2010) Penanaman baru dianjurkan menanam klon ICCRI 03, ICCRI 04, Sulawesi 1, Sulawesi, 2 atau hibrida dengan induk klon Sca 6 dan Sca 12.

Laju Infeksi jamur *O. theobromae* pada tanaman kakao

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan laju infeksi jamur *O. theobromae* pada semua klon kakao yang diteliti cukup rendah (Gambar 5).



Gambar 5. Grafik Laju Infeksi Penyakit VSD Pada 6 Jenis Klon Kakao Desa Sidono III Tiap Minggunya.

Berdasarkan hasil perhitungan laju infeksi Jamur *O. Theobromae* pada 6 jenis klon Kakao Di Desa Sidondo III menunjukkan laju infeksi yang cukup rendah yaitu Kakao Lokal 0, 1307 cm², S2 0, 2195 cm², M01 0, 2207 cm², Phanter 0, 1652 cm², ICCRI 1 0, 1348 cm² dan Irian 0, 2887 cm².

Dari pengukuran curah hujan, suhu dan kelembaban Kabupaten Sigi di peroleh hasil rata-rata curah hujan 1365 mm / tahun, suhu 26°C dan kelembaban udara 77 % (BPS Kota Palu, 2011). Curah hujan yang tinggi, kelembaban udara yang tinggi dan suhu yang rendah hal ini sangat mempengaruhi respon tanaman terhadap penyakit hal ini sama yang di kemukakan oleh Purwantara dan Pawirosoemardjo (1990), pola perkembangan penyakit mengikuti pola curah hujan, makin tinggi curah hujan, makin tinggi intensitas serangan pathogen. Curah hujan yang tinggi, memberikan kondisi lingkungan yang kondusif bagi perkembangan patogen sehingga intensitas serangan ikut tinggi. Diduga hal ini terjadi karena secara genetis semua klon tersebut mempunyai kesamaan. Factor lingkungan, khususnya unsure cuaca, merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi respon tanaman terhadap perkembangan penyakit walaupun sifat genetisnya sama. Dalam cuaca yang lembab jamur berkembang ke luar dan membentuk tubuh buah pada bekas tangkai daun yang terinfeksi. Tubuh buah berbentuk bantalan jamur berwarna putih krem. Di sini dibentuk banyak basidium, yang masing-masing membentuk basidiospora bulat telur, salah satu sisinya mendatar, dengan ukuran 15-25 x 6,5-8,5 μm . "*Oncobasidium*" berarti mempunyai basidium besar (Prior, 1992).

Berdasarkan pengamatan di semua jenis klon kakao di perkebunan rakyat Sidondo III, terlihat tingkat kesadaran petani melakukan perawatan dan pemeliharaan intensif terhadap kebun kakaonya cukup baik, terutama dalam hal pemangkasan ranting dan cabang, serta di tunjang dengan penggunaan klon kakao yang tahan terhadap penyakit VSD hal inilah sehingga penyebaran penyakit VSD di lokasi perkebunan kakao rakyat Sidondo III pada 6 klon kakao cukup rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan pada enam jenis klon kakao di Desa Sidondo III dapat disimpulkan bahwa semua jenis klon kakao yang di amati telah menunjukkan adanya gejala serangan penyakit VSD, intensitas serangan terendah yakni pada klon S2 3,53% dan laju infeksi cukup lambat dan intensitas serangan tertinggi terdapat pada kakao lokal dengan rata-rata 15,16%.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji ketahanan intensitas serangan VSD pada berbagai jenis klon kakao di Sulawesi Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agroculture, 2008 Laporan dari Sulawesi, penyebaran Vascular Streak Dieback (VSD) Pada Kakao.
- Dekaindo, 2013 *Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Menuju Kakao Indonesia Berkelanjutan*
http://dekaindo.org/files/indonesian_cocoaworkshop_brosur.pdf. Diunduh february 2015.
- Halimah, D. dan S. Sukamto. 2006. Sejarah dan perkembangan penyakit Vascular streak Dieback (VSD) di Indonesia. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia* 22 : 107-109.
- Manggabarani, A. 2011. *Konsepsi Gerakan Peningkatan Produksi Dan Mutu Kakao (Gernas Kakao)*. Seminar Evaluasi Pelaksanaan Gernas Kakao BAPPENAS tanggal 27 Januari 2011, Jakarta.
- Mayee, C.F. and V.V. Datar. 1986. *Phytopathometry*. Departement of Plant Pathology. Maratwada Agricultural Univ. India. 146 pp.
- Nice. 2011. Penyakit Vascular Streak Dieback. <<http://perlitan.com/smf/index.php>>. Diakses pada tanggal 25 April 2014. 18 .
- Prawoto, A.A.; T.I. Santoso; Marifah; L. Hartanto & Sutikno (2010). Terpene profile, leaf anatomy, and enzyme activity of resistant and susceptible cocoa clones to vascular-streak dieback disease. *Pelita Perkebunan*, 29, 197–209.

- Prior C. 1992. Comparative risk from deases of cocoa in Papua New Guinea, Sabah and the Carabean. CAB International, Sillwood Park, U.K.
- Rosmana A, 2005 *Vascular streak dieback (VSD) : penyakit baru pada Tanaman kakao di Sulawesi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sulistiyowati, E.; A.W. Susilo & E. Mufrihati 2006. Laporan hasil eksplorasi klon kakao tahan penyakit VSD. di Kalimantan Timur. *Laporan Intern Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*.
- Susilo, A.W. dan I. Anita-Sari. 2011. Respon ketahanan beberapa hibrida kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap serangan penyakit pembuluh kayu (*Vascular-streak Dieback*). *Pelita Perkebunan* 27 : 77-78.
- Susilo, A.W.; S. Mawardi & Sudarsianto 2009. *Keragaan dayahasil klon kakao (Theobroma cacaoL.), Sca 6 dan DRC 15, tahan penyakit pembuluh kayu*. *Pelita Perkebunan*,25, 76—87
- Susilo, A.W. 2012. ICCRI 06H, hibrida unggul kakao tahan penyakit pembuluh kayu (*vascular streak dieback*). *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia* 24 : 1-4.
- Susilo, A.W. & D. Suhendi 2006. Identifikasi penyebaran klon kakao asal Malaysia di wilayah Sulawesi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 22, 20—27.
- Syahnen, 2011. pengendalian penyakit vascular strike dieback (vsd) secara terpadu. <http://ditjenbun.deptan.go.id> Diunduh Juni 2013.
- Varghese, G..1985. Some aspects of the biology of *Oncobasidium theobramae* causal pathogen of vascular streak dieback (VSD) of cocoa. *2nd Int. Conf. Pl. Prot. In the Tropics*, Exended Abstract, 337-338.