



**HUBUNGAN KEPADATAN INOKULUM DENGAN INTENSITAS  
PENYAKIT VSD PADA PERTANAMAN KAKAO  
DI DUA LOKASI KEBUN WILAYAH PTPN XII**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Endang Purwati**  
NIM. 071510101092

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**



**HUBUNGAN KEPADATAN INOKULUM DENGAN INTENSITAS  
PENYAKIT VSD PADA PERTANAMAN KAKAO  
DI DUA LOKASI KEBUN WILAYAH PTPN XII**

**SKRIPSI**

diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana  
Program Studi Agronomi-Agroindustri Kopi dan Kakao  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh  
**Endang Purwati**  
NIM. 071510101092

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN KEPADATAN INOKULUM DENGAN INTENSITAS  
PENYAKIT VSD PADA PERTANAMAN KAKAO  
DI DUA LOKASI KEBUN WILAYAH PTPN XII**

Oleh

**Endang Purwati**  
NIM. 071510101092

**Pembimbing**

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS

Pembimbing Anggota : Ir. Irwan Sadiman, MP

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul: **Hubungan Kepadatan Inokulum dengan Intensitas Penyakit VSD pada Pertanaman Kakao di Dua Lokasi Kebun Wilayah PTPN XII**, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 20 Oktober 2011

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Pertanian

### Tim Penguji

Penguji 1,

**Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS**

NIP.19441227 197603 2 001

Penguji 2,

Penguji 3,

**Ir. Irwan Sadiman, MPIr. Usmani, MP**

NIP.19531007 198303 1 001

NIP. 19620808 198802 1 001

## MENGESAHKAN

Dekan,

**Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP**

NIP. 196111101988021001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Endang Purwati

NIM : 071510101092

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: **Hubungan Kepadatan Inokulum dengan Intensitas Penyakit VSD pada Pertanaman Kakao di Dua Lokasi Kebun Wilayah PTPN XII**, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinyasesuai dengan sikap ilmiah saya yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Oktober 2011

Yang menyatakan

Endang Purwati

NIM: 071510101095

## RINGKASAN

**Hubungan Kepadatan Inokulum dengan Intensitas Penyakit VSD pada Per-tanaman Kakao di Dua Lokasi Kebun Wilayah PTPN XII;**Endang Purwati, 071510101092, 2011; 29 halaman; Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyakit *vascular streak dieback* (VSD) yang disebabkan *Oncobasidium theobromae* Talbot dan Keane, dewasa ini telah menjadi penyakit utama tanaman kakao di Indonesia. Kerusakan tanaman akibat penyakit tersebut menjadi kendala dalam upaya pengembangan budidaya kakao. Informasi mengenai penyakit VSD terutama yang berkaitan dengan ekobiologi, faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit, dan tingkat keparahan yang ditimbulkan belum banyak dilaporkan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kepadatan populasi inokulum VSD dan hubungan kepadatan populasi inokulum VSD dengan insiden penyakit dan atau intensitas penyakit VSD pada kebun kakao di dua lokasi yang berbeda.

Penelitian dilaksanakan di dua lokasi kebun wilayah PTPN XII (Banyuwangi dan Jember) pada pertanaman kakao tahun tanam 2007. Kepadatan inokulum patogen VSD, *O.theobroma* ditentukan dengan memerangkap spora (basidiospora) patogen menggunakan perangkap spora berupa gelas obyek berperekat yang dipasang pada pertanaman dalam petak contoh yang berisi 72 tanaman. Insidensi penyakit (KP) diukur dengan menghitung persentase tanaman terinfeksi dari tanaman contoh yang diamati. Intensitas penyakit (IP) ditentukan dengan menggunakan sembilan tanaman contoh. Pengukuran IP dilakukan pada daun-daun dan ranting dari dua cabang primer dengan posisi arah yang berlawanan. Intensitas penyakit dihitung berdasarkan nilai kategori tingkat keparahan penyakit dengan skala 0-5 menggunakan rumus Townsend dan Heurberger 
$$IP = \frac{\sum_{vi} (ni \times vi)}{V \times N} \times 100\%$$

Perbedaan intensitas penyakit dan kepadatan inokulum antar dua lokasi sebagai perlakuan dianalisis secara statistik menggunakan uji-t pada taraf 0,05. Pada penelitian ini digunakan data agroklimat (curah hujan, suhu dan kelembapan), sebagai data pendukung yang berpengaruh terhadap perkembangan penyakit

berupa data sekunder yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Karangploso Malang.

Pada saat pelaksanaan penelitian pada dua lokasi kebun kakao (Kalisepanjang dan Banjarsari), semua tanaman contoh telah menunjukkan terinfeksi VSD dengan tingkat keparahan penyakit antar tanaman dalam satu kebun bervariasi. Di kebun Kalisepanjang, kepadatan basidiospora *O. theobramae* lebih besar daripada di Banjarsari dengan rata-rata jumlah basidiospora perhari per luas bidang pandang mikroskop pembesaran 100 x (2,55 mm<sup>2</sup>) masing-masing sebanyak 7.22 dan 5.81, namun tingkat keparahan penyakit di dua lokasi kebun tersebut tidak berbeda nyata.

Ditinjau dari kepadatan inokulum VSD, kepadatan inokulum di kebun Kalisepanjang yang nilainya lebih tinggi daripada di kebun Banjarsari ternyata menghasilkan intensitas penyakit yang lebih rendah meskipun tidak berbeda nyata. Pada areal pertanaman di lokasi penelitian, selain keberadaan inokulum tampaknya faktor agroklimat terutama curah hujan dan kelembapan berperan mendukung keberhasilan terjadinya infeksi patogen. Curah hujan selama periode April 2011 (selama penelitian berlangsung) tercatat di Jember lebih tinggi daripada di Banyuwangi, oleh karena itu meskipun kepadatan *O. theobramae* di Banjarsari (Jember) lebih rendah daripada di Kalisepanjang (Banyuwangi) tetapi peluang terjadinya infeksi pada tanaman di Banjarsari lebih mendukung sehingga intensitas penyakit lebih tinggi. Kepadatan inokulum di kebun Kalisepanjang tampaknya didukung oleh kelembapan yang sesuai untuk pembentukan basidiospora *O. theobramae*.

Kajian yang lebih mendalam mengenai faktor agroklimat terutama suhu dan kelembapan (minimum, maksimum, dan optimum) untuk pertumbuhan basidiospora *O. theobramae* dan perkembangan penyakit VSD masih sangat diperlukan.

## SUMMARY

**Relationship of Inoculum Density and Disease Intensity of VSD on Cocoa Planting at Two Locations of Plantation Area of PTPN XII;** Endang Purwati, 071510101092, 2011; 29 pages; Agronomy Department, Faculty of Agriculture, the University of Jember

Vascular streak dieback (VSD) disease, caused by *Oncobasidium theobromae* Talbot and Keane, nowadays has become a major disease on cocoa plant in Indonesia. Crop damage caused by the disease becomes an obstacle in the efforts of cocoa cultivation development. Information about VSD disease is especially related to ecobiology, factors that influence disease development, and severity impacted is not yet widely reported. This research was conducted to determine the inoculum density of VSD and relationship of inoculum density and disease incidence or disease intensity of VSD on cocoa plantations in two different locations.

The research was conducted at two locations of PTPN XII plantation area (Banyuwangi and Jember) in cocoa planting of the planting year 2007. Density of VSD pathogen inoculum, *O. theobromae* was determined by trapping spores (basidiospores) of the pathogen by using a spore trap of adhesive glass objects mounted on planting in the sample plots containing 72 plants. Disease incidence was measured by calculating the percentage of infected plants of the observed sample plants. The disease intensity was determined by using nine sample plants. Disease intensity measurements were performed on the leaves and twigs of the two primary branches in position of opposite direction. Disease intensity was calculated based on the category value with the disease severity scale of 0-5 by Townsend and Heurberger formula: Disease intensity =  $\frac{\sum_{vi}^{ni} (ni \times vi)}{V \times N} \times 100\%$ .

Differences of disease intensity and inoculum density between the two locations as treatments were statistically analyzed using t-test at significance level of 0.05. In this research, agro-climate data (rainfall, temperature and humidity) were



used as supporting data that influenced disease development in form of secondary data obtained from Climatology Station of Karangploso Malang.

At the time of conduct of the research at two locations of cocoa plantations (Kalisepanjang and Banjarsari), all sample plants had shown VSD-infected with various severity level of disease between plants in one plantation. In Kalisepanjang plantation, density of basidiospora *O. theobramae* was higher than that in Banjarsari with the average number of basidiospora per day per field of microscope view of 100 time-magnification (2,55 mm<sup>2</sup>) each was 7.22 and 5.81, but the severity of disease at the two locations of plantation was not significantly different.

Base on inoculum density of VSD, density of inoculum in Kalisepanjang plantation higher than in Banjarsari plantation but produced the lower disease intensity although it was not significantly different. In the area of plantation in the research field, in addition to the existence of inoculums, it seems that agro-climatic factor, especially rainfall height and humidity played a role in supporting the success of the occurrence of pathogen infection. Rainfall during the period of April 2011 (during the conduct of research) was recorded higher in Jember than in Banyuwangi; therefore, although the density of *O. theobramae* in Banjarsari (Jember) was lower than that in Kalisepanjang (Banyuwangi) the chances of infection in plants in Banjarsari supported better, so that the intensity of disease was higher. The inoculum density in Kalisepanjang plantation seems to be supported by the suitable moisture for the formation of basidiospora *O. theobramae*.

More in-depth study on agro-climate factors, especially temperature and humidity (minimum, maximum, and optimum) for growth of basidiospora *O.theobramae* and VSD disease development is still highly necessary.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat hidayah, dan taufiq-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Hubungan Kepadatan Inokulum dengan Intensitas Penyakit VSD pada Pertanaman Kakao di Dua Lokasi Kebun Wilayah PTPN XII". Penulis menyadari bahwa proses penulisan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada

1. Menteri Pendidikan Nasional melalui Rektor Universitas Jember yang telah memberikan dukungan pembiayaan melalui program Beasiswa Unggulan hingga penyelesaian tugas skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS selaku Dosen Pembimbing Utama dan penguji 1 yang telah membimbing dan mengarahkan selama penelitian dan penyusunan tulisan ini dengan penuh perhatian, ketulusan, dan keikhlasan.
3. Ir. Irwan Sadiman, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota dan penguji 2 yang telah memberi masukan dan perbaikan untuk kesempurnaan skripsi ini.
4. Ir. Usmadi, MP selaku dosen Penguji 3 yang turut memberi masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Pertanian Universitas Jember.
6. Manager Kebun Banjarsari dan Kalisepanjang yang telah mendukung pelaksanaan penelitian.
7. Kedua orang tuaku, suamiku, anakku, dan teman-teman Agronomi serta Beasiswa Unggulan Angkatan 2006 dan 2007 yang selalu mendukung tanpa lelah dalam hal material dan moril.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut serta dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Diharapkan skripsi ini bermanfaat bagi khsanah ilmu pengetahuan.

Penulis

Jember, 10 Oktober 2011

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Perkembangan Budidaya Kakao di Indonesia.....	4
2.2 Strategi dan Kendala Pengembangan Budidaya Kakao di Indonesia.....	5
2.3 Bioekologi Penyakit <i>Vascular Streak Dieback</i> .....	7
2.4 Epidemiologi Penyakit <i>Vascular Sterak Dieback</i> .....	9
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>11</b>
3.1 Bahan dan Alat.....	11
3.2 Metode.....	11
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>15</b>
<b>V. SIMPULAN.....</b>	<b>19</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>20</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>22</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
4.1	Kepadatan Inokulum (Basidiospora) VSD, Intensitas, dan Insidensi Penyakit yang Ditimbulkan di Dua Lokasi Kebun Kakao.....	15
4.2	Data Faktor Agroklimat Banyuwangi dan Jember.....	17
4.3	Hubungan Kepadatan Inokulum dengan perkembangan Intensitas Penyakit VSD.....	18

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Gejala Khas Penyakit VSD pada Tanaman Kakao a. Pada ranting bekas melekatnya tangkai daun kelihatan ada tiga noktah (titik) berwarna coklat kehitaman; b. Garis-garis coklat di jaringan xilem pada batang yang dibelah membujur c. Gejala daun menguning seperti kekurangan kalsium.....	8
3.1	Gambaran Nilai Katagori Tingkat Keparahan Penyakit VSD pada Skala 0-5 1. Skala 0: daun tidak menunjukkan gejala; 2. Skala 1: terda- pat tiga noktah pada bekas tempat duduk daun (apabila disa- yat); 3. Skala 2: terjadi nekrotik berupa garis-garis coklat pada jaringan pembuluh apabila ranting dibelah; 4. Skala 3: daun menguning dengan bercak-bercak warna hijau pada sebagian permukaan daun; 5. Skala 4: daun menguning dengan bercak-bercak warna hijau pada seluruh permukaan daun; 6. Skala 5: daun gugur dan ranting mati .....	13
4.1	Basidiospora <i>O. theobromae</i> (Pembesaran 100 x).....	16

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Dokumentasi Kegiatan di Lokasi Penelitian a. Kegiatan Pemasangan Perangkat Spora di Kebun Kalise- panjang; b. Pengamatan Intensitas Serangan VSD di Kebun Banjarsari .....	23
2	Hasil Analisis Uji t-student Kepadatan Inokulum VSD di Ke- bun Kalisepanjang dan Banjarsari.....	24
4	Hasil Analisis Uji t-student Intensitas Serangan VSD di Kebun Kalisepanjang dan Banjarsari.....	25
5	Data Agroklimat Staklim Karangploso Malang dari Staklim Banyuwangi .....	28
6	Data Agroklimat Staklim Karangploso Malang dari Staklim Jember.....	27



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kakao merupakan komoditas andalan perkebunan sebagai penghasil devisa dan penyedia lapangan kerja, sehingga peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional. Komoditas kakao mempunyai prospek untuk dikembangkan melalui pengelolaan yang berkelanjutan, karena selain arti pentingnya bagi perekonomian nasional juga berperan mendorong pengembangan wilayah dan agroindustri. Sebagian besar perkebunan kakao di Indonesia dikelola oleh rakyat dan sampai dengan tahun 1981 dilaporkan bahwa produksi nasional kakao masih peringkat ke-16 dunia dengan mutu yang masih rendah (Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004). Oleh karena itu upaya untuk pengembangan kakao perlu mendapatkan perhatian.

Salah satu kendala dalam pengembangan kakao ialah masalah gangguan hama dan penyakit tanaman. Sudarmadji dan Pawirosoemardjo (1990) melaporkan bahwa penyakit *vascular streak dieback* (VSD), *Oncobasidium theobromae* Talbot dan Keane telah menjadi salah satu penyakit utama tanaman kakao di Indonesia, selain busuk buah kakao, hawar daun, dan kanker batang, *Phytophthora palmivora* Buttler MF 1, dan bercak daun (antraknosa), mati ranting, serta busuk buah, *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig (Sacc.). Menurut Wardjo dan Pawirosoemardjo (1985, dalam Sudarmadji dan Pawirosoemardjo, 1990) sejak pertama kali ditemukan di Indonesia pada tahun 1983, perkembangan penyakit VSD di beberapa daerah menunjukkan serangan semakin meluas.

Penyakit VSD menyebabkan kerusakan pada tanaman dengan gejala khas yaitu perubahan warna daun menjadi menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau, pada bekas duduk daun apabila disayat terlihat ada tiga noktah berwarna coklat, dan pada bagian ranting yang terserang apabila dibelah memanjang tampak berkas jaringan pembuluh yang berwarna coklat dan bermuara pada tangkai daun (Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004). Varghese *et al.* (1992) melaporkan bahwa kerugian akibat



VSD di beberapa tempat cukup besar, bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman yang baru ditanam di suatu kebun.

Pada tanaman yang rentan, VSD dapat menimbulkan kerusakan yang cukup berat. Patogen hidup dalam jaringan xilem, berdampak mengganggu dan mengurangi pengangkutan hara ke daun. Gangguan tersebut menyebabkan gugur daun dan mati ranting. Pada serangan yang lanjut, kematian jaringan dapat menjalar sampai ke cabang atau bahkan ke batang pokok yang akan mempengaruhi produksi tanaman kakao (Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004). Semangun (1989) serta Sudarmadji dan Pawirosoemardjo (1990) mengemukakan bahwa infeksi *O. theobromae* terjadi melalui basidiospora. Basidiospora sebagai inokulum dihasilkan pada kondisi lingkungan yang sesuai dan disebarkan dengan bantuan angin pada malam hari. Kepadatan inokulum pada suatu kebun diduga mempengaruhi insidensi penyakit dan tingkat keparahan infeksi.

Informasi mengenai penyakit VSD terutama yang berkaitan dengan ekobiologi, faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit, kisaran inang patogen, kerugian hasil yang diakibatkan belum banyak dilaporkan. Pada penelitian ini telah diuji hubungan kepadatan inokulum dengan insidensi penyakit dan atau tingkat keparahan penyakit VSD pada lokasi kebun yang berbeda.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Penyakit VSD saat ini sudah merupakan ancaman bagi pengembangan kakao di Indonesia dan menjadi penyakit utama karena dampaknya terhadap kerusakan dan kematian tanaman apabila tidak dilakukan pengendalian yang tepat. Informasi mengenai ekobiologi dan faktor lingkungan yang mendukung perkembangan penyakit sangat diperlukan untuk menentukan strategi pengendalian penyakit. Permasalahan yang perlu mendapat perhatian ialah:

1. Apakah perkembangan atau insidensi dan atau intensitas penyakit VSD dipengaruhi oleh kepadatan inokulum di suatu lokasi

2. Apakah kepadatan populasi inokulum berbeda pada kondisi lokasi (kebun) yang berbeda

### **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ialah untuk membandingkan (1) tingkat kepadatan populasi inokulum VSD dan (2) hubungan kepadatan populasi inokulum VSD dengan insidensi penyakit dan atau intensitas penyakit VSD pada dua lokasi kebun kakao di wilayah yang berbeda

Hasil penelitian bermanfaat sebagai sumber informasi bagi pengelola kebun maupun bagi peneliti dan para akademisi, Informasi dari hasil penelitian tersebut bagi pengelola kebun dapat digunakan untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan akibat VSD, dengan melakukan pengelolaan yang teratur sebagai upaya perlindungan tanaman. Bagi peneliti dan para akademisi dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan riset dan bahan pembelajaran.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Perkembangan Budidaya Kakao di Indonesia**

Perkebunan kakao di Indonesia sejak awal tahun 1980-an telah mengalami perkembangan yang pesat dan pada tahun 2002, areal perkebunan kakao di Indonesia tercatat seluas 914 051 ha yang sebagian besar (87.4 persen) dikelola oleh rakyat dan sisanya yaitu 6.0 persen oleh perkebunan besar negara serta 6.7 persen oleh perkebunan besar swasta. Keberhasilan perluasan areal tersebut yang berdampak terhadap peningkatan produksi, telah memberikan hasil nyata bagi peningkatan pangsa pasar kakao Indonesia di kancah perkebunan dunia. Indonesia berhasil menempatkan diri sebagai produsen kakao terbesar kedua dunia setelah Pantai Gading (Cote d'Ivoire) pada tahun 2002, tetapi kembali tergeser ke posisi ketiga oleh Ghana pada tahun 2003 (I CCO, 2003 dalam Gumbira, 2010).

Pada tahun 2007 luas areal kakao di Indonesia mencapai 1 442 045 ha, dan dari total areal tersebut 1 340 054 ha (92.93 persen) merupakan areal perkebunan rakyat, 52 993 ha (3.67 persen) perkebunan swasta, dan 48 999 ha (3.39 persen) perkebunan besar negara. Produksi nasional pada tahun 2007 diperkirakan sebesar 779 186 ton, dengan rincian 705 385 ton (90.53 persen) berasal dari perkebunan rakyat, 35 231 ton (4.52 persen) dari perkebunan besar swasta, dan 38 570 ton (4.95 persen) dari perkebunan besar negara (Ditjenbun, 2007). Produksi kakao dunia pada saat ini sekitar tiga juta ton per tahun, lebih dari 70 persen produksi tersebut dihasilkan oleh tiga negara penghasil utama, yaitu Pantai Gading, Ghana, dan Indonesia. Indonesia sebagai penghasil kakao ketiga di dunia mempunyai kontribusi sekitar 12 persen terhadap produksi dunia.

Pengembangan kakao di Indonesia, yang dikelola oleh perkebunan besar negara di beberapa wilayah meliputi perkebunan kakao di Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Sumatera Utara, Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur, Kalimantan Timur, Maluku dan Irian Jaya (Gumbira, 2010). Pengembangan budidaya

kakao oleh perkebunan besar negara di Jawa timur dikelola PTPN XII yang terbagi dalam berbagai wilayah termasuk Wilayah 1 di Banyuwangi dan Wilayah 2 di Jember. Salah satu kebun yang berada di Wilayah 1 (Banyuwangi) ialah kebun Kalisepanjang dan yang berada di Wilayah 2 (Jember) ialah kebun Banjarsari (PTPN XII, 2011).

Kebun Kalisepanjang berada di Desa Sumbergondo dan Tulungrejo Kecamatan Glenmor Kabupaten Banyuwangi dengan luas areal pertanaman 1 241.14 ha dan luas areal non tanaman 50.75 ha terbagi atas empat afdeling. Kebun Kalisepanjang berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson tahun 1951, beriklim C dengan curah hujan 2 200-5 000 mm/tahun, suhu minimum 22<sup>0</sup>C, suhu maksimum 40<sup>0</sup>C, dan kelembapan 74%-86 %. Topografi 75 persen datar dan 25 persen berbukit. Ketinggian tempat 190-327 m dpl dengan jenis tanah latosol dan regosol (Kebun Kalisepanjang, 2010). Berdasarkan brosur Kebun Banjarsari (2010), kebun Banjarsari Jember terletak di lereng gunung Argopuro, dengan luas areal 2 372 9370 ha terbagi ke dalam dua wilayah kecamatan yaitu kecamatan Tanggul dan Bangsalsari Kabupaten Jember dan terdiri atas lima afdeling. Komoditi yang diusahakan meliputi kakao (edel dan *bulk*), karet, kelapa, sengon, dan tebu. Secara umum jenis tanah di kebun Banjarsari adalah latosol dan regosol. Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson tahun 1951, kebun Banjarsari termasuk iklim C dengan curah hujan 1 500-2 500 mm/tahun, suhu minimum 20<sup>0</sup>C, suhu maximum 32<sup>0</sup>C, dan kelembapan 65%-95%.

## **2.2 Strategi dan Kendala Pengembangan Budidaya kakao di Indonesia**

Produktivitas perkebunan kakao di Indonesia masih rendah yaitu sekitar 897 kg/ha/tahun, meskipun potensi yang dapat dicapai lebih dari 2 000 kg/ha/tahun. Razak (2006, dalam Gumbira 2010) mengemukakan bahwa kakao khususnya yang dihasilkan oleh perkebunan rakyat di pasaran internasional masih dihargai rendah karena citranya terutama dalam hal mutu kurang baik, oleh karena itu peningkatan produksi serta mutu kakao mulai digalakkan oleh Asosiasi Kakao Indonesia (Askindo) dengan membina dan mengembangkan desa kakao (*cacao village*). Pembinaan

khusus dengan berbasis penelitian dan pengembangan yang dilakukan tersebut, dapat meningkatkan produktivitas kakao dari 0,7 ton/ha menjadi 1,8 ton/ha. Berdasarkan keberhasilan tersebut, ekspor kakao Indonesia diharapkan akan meningkat dari 450 000 ton pada tahun 2005 menjadi 490 000 ton pada tahun 2006, dan meningkat lagi menjadi 530 000 ton di tahun 2007.

Hasil kegiatan penelitian dan pengembangan yang dapat dibanggakan sebagai kegiatan mutakhir (*state-of-the-art*) agroindustri kakao ialah penyediaan bibit yang lebih baik, pengendalian hayati, proses pengeringan biji kakao yang lebih bermutu, dan penganekaragaman produk kakao yang dapat dikerjakan oleh usaha kecil dan menengah (UKM). Protipe hasil-hasil tersebut dapat dilihat di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember Tahun 2008, Jawa Timur (Gumbira, 2010).

Pengembangan budidaya kakao tidak terlepas dari berbagai faktor pembatas yang berpengaruh terhadap upaya peningkatan produksi (kuantitas dan kualitas). Beberapa faktor pembatas yang penting yaitu faktor (1) kondisi sumberdaya alam, (2) sumberdaya manusia, dan (3) masalah organisme pengganggu tumbuhan khususnya gangguan penyakit. Penyakit yang sering ditemukan pada tanaman kakao di Indonesia ialah penyakit busuk buah, kanker batang, antraknose, VSD, jamur upas, dan beberapa penyakit akar (Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004). Menurut Ptoetz (2006) diantara penyakit tersebut VSD merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman kakao. Soenaryo dan Sri-Sukamto (1985) mengemukakan bahwa VSD dapat merugikan secara ekonomis, khususnya di Papua Nugini, Malaysia, dan Indonesia. Serangan yang berat dari patogen VSD menyebabkan kematian tanaman dan pada tanaman yang belum menghasilkan (TBM) kematian dapat mencapai 70 persen dari populasi TBM yang ada di lahan pertanaman.

Upaya mengatasi penyakit VSD dengan teknik pengendalian yang dihasilkan melalui pengembangan teknologi, misalnya (1) anjuran untuk melakukan pemangkasan ranting tanaman kakao yang terinfeksi secara efektif untuk menekan perkembangan basidiospora patogen, (2) penggunaan bahan tanam tahan terhadap VSD, dan (3) pengendalian kimiawi dengan fungisida sistemik dari golongan bitertanol,

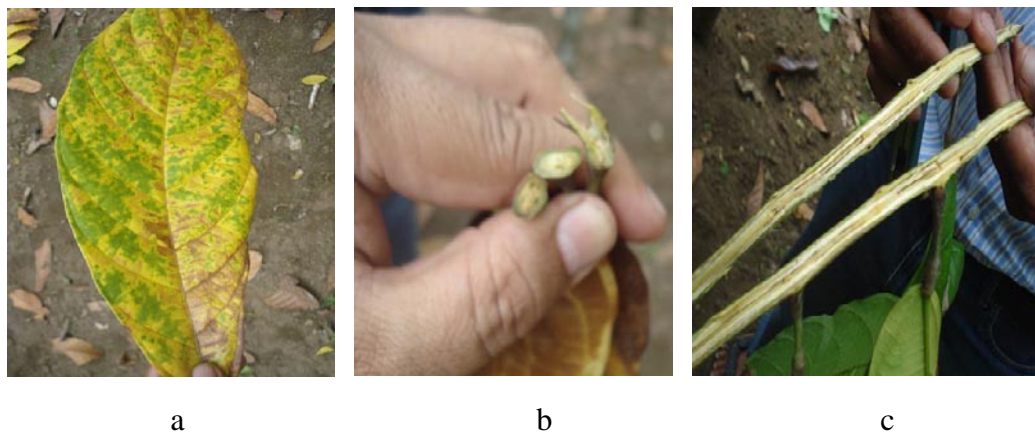
triadimenol, metalaxyl dan propiconazole serta triazole yang ternyata hanya dapat digunakan pada fase bibit, sampai saat ini belum memberikan hasil yang memuaskan (Halimah dan Sri-Sukanto, 2007). Abdi (2008) juga mengemukakan bahwa sistem pengendalian yang tepat untuk VSD memang belum ditemukan. Ditinjau dari segi biologi, patogen VSD (*O. theobromae*) merupakan parasit obligat yang tidak dapat ditumbuhkan dan berkembangbiak serta bersporulasi pada media buatan. Oleh karena itu ekobiologi patogen tersebut yang menjadi dasar untuk menyusun strategi pengendalian, masih sulit dipelajari. Kenyataan tersebut menjadi jawaban mengapa teknik pengendalian yang tepat dan terarah untuk VSD belum ditemukan, dan teknik pengendalian yang disarankan belum memberikan hasil yang memuaskan.

### **2.3 Ekobiologi Penyakit *Vascular Streak Dieback***

Penyebab penyakit VSD termasuk spesies fungi bersifat parasit obligat, dalam proses reproduksinya menghasilkan basidiospora yang berperan dalam penyebaran penyakit. Basidiospora dihasilkan pada kondisi lingkungan yang sesuai dan disebarkan oleh angin pada jarak tertentu. Apabila basidiospora jatuh pada permukaan daun yang masih muda, akan berkecambah membentuk tabung kecambah dan dapat menembus kutikula untuk menginfeksi jaringan daun. Setelah infeksi terjadi, fungi akan menyebar ke jaringan xilem pada batang bagian lain melalui pembuluh jaringan (Sudarmadji dan Pawirosoemarjo, 1990). Menurut Prior (1977) *O. theobromae* membentuk basidiospora yang hanya dilepaskan pada waktu malam, dan disebarkan oleh angin. Oleh karena itu patogen tidak dapat tersebar jauh, karena kelembapan tinggi pada umumnya hanya terjadi apabila udara tenang. Chan dan Wasir (1976, dalam Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004) memperkirakan bahwa spora tidak akan tersebar lebih dari 200 m. Infeksi hanya dapat terjadi pada daun muda yang belum mengeras. Spora berkecambah dan patogen mengadakan penetrasi melalui epidermis, mesofil, ke dalam tulang daun.

Gejala yang diakibatkan oleh infeksi VSD pada tanaman kakao terjadi pada daun, ranting, dan cabang tanaman. Daun tanaman yang terinfeksi VSD mengalami

perubahan warna menjadi menguning dengan bercak-bercak hijau pada permukaan daun, dan daun tersebut akhirnya akan gugur yang mengakibatkan ranting menjadi ompong. Sudarmadji dan Pawirosoemarjo (1990) mengemukakan bahwa jaringan antar tulang daun mengering, berubah warna menjadi coklat mirip gejala kekurangan hara kalsium. Pada bagian tangkai daun apabila disayat terlihat adanya tiga noktah berwarna coklat agak hitam. Pada bagian ranting yang terserang apabila dibelah memanjang tampak berkas jaringan pembuluh yang berwarna coklat dan bermuara pada tangkai daun. Pucuk yang terserang mati, atau pada bagian ranting yang terserang tumbuh tunas-tunas yang tidak normal. Serangan yang berat menimbulkan kerusakan pada tajuk tanaman. Menurut Puslit Kopi dan Kakao Indonesia (2004) lentisel ranting yang sakit membesar dan relatif kasar. Apabila ranting disetek, pada bekas potongan daun, bekas duduk daun, atau bekas potongan ranting muncul benang-benang berwarna putih, dapat digunakan sebagai petunjuk untuk memastikan bahwa penyebab penyakit memang benar *O. theobromae*. Gejala khas infeksi VSD pada tanaman kakao menurut BBP2TP Medan (2010), disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Gejala Khas Penyakit VSD pada Tanaman Kakao  
a. Gejala daun menguning dengan bercak-bercak hijau;  
b. Gejala tiga noktah berwarna coklat agak hitam pada ranting bekas tempat duduk daun; c. Garis-garis coklat pada jaringan ranting yang dibelah membujur

#### **2.4 Epidemiologi Penyakit *Vascular Streak Dieback***

Penyakit VSD disebabkan oleh spesies fungi *O. theobromae* yang telah dikenal di Malaysia Barat sejak tahun 1956, pada tahun 1960 ditemukan di Papua Nugini, dan pada tahun 1970 di Sabah (Byrne, 1976 dalam Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004). Di Malaysia penyakit tersebut menyebabkan kerugian 10-35 persen dan di Papua Nugini 25-40 persen. Menurut Shepherd *et al.* (1976) di Malaysia kerugian hasil kakao karena penyakit VSD diduga mencapai 30-60 persen. Wardoyo dan Pawirosoemardjo (1985, dalam Sudarmadji dan Pawirosoemardjo 1990) melaporkan bahwa di Indonesia VSD untuk pertama kali ditemukan di pulau Sebatik, di perbatasan antara Sabah dan Kalimantan Timur, pada tahun 1983. Pada tahun 1984 penyakit diketahui telah berkembang di Maluku dan Sulawesi Tenggara, dan pada tahun 1985 di Perkebunan Bunisari-Lendra Garut, Jawa Barat juga terjadi epidemi VSD. Berdasarkan pengamatan yang teliti kemudian diketahui pula bahwa VSD juga sudah terdapat di Jawa Timur, Jawa Tengah, Sumatera Utara, Jawa Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara dan Tenggara, Maluku, dan Irian Jaya.

Penyakit VSD saat ini telah menyerang kakao, hampir di seluruh propinsi penghasil utama kakao di Indonesia. Pada tahun 2000, tercatat luas serangan VSD mencapai 60 007 ha dengan kehilangan hasil sebesar Rp 405 643 680 000/tahun. Luas serangan tersebut sampai dengan Mei 2001 mencapai 70 000 ha dengan kerugian milyaran rupiah (Ditjenbun, 2007). Menurut Puslit Kopi dan Kakao Indonesia (2004) kerugian atau kehilangan hasil yang sangat besar akibat penyakit VSD dapat terjadi karena kerusakan yang ditimbulkan oleh penyakit tersebut tidak hanya pada tanaman dewasa, tetapi juga terjadi pada pembibitan kakao. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa keparahan penyakit yang diakibatkan oleh VSD dipengaruhi oleh faktor tanaman misalnya fase pertumbuhan tanaman. Selain fase pertumbuhan tanaman, yang termasuk dalam faktor tanaman ialah jenis tanaman, umur tanaman, dan ketahanan tanaman. Sri-Sukamto dan Junianto (1986, dalam Puslit Kopi dan Kakao Indonesia, 2004) melaporkan bahwa jenis kakao edel yang diusahakan (DR 1, DR 2, dan DR 38) yang tahan VSD, apabila terjadi serangan *O. theobromae* pada bibit ternyata



dapat menyebabkan kematian. Puslit Kopi dan Kakao Indonesia (2004) juga mengemukakan bahwa pada tahun 1999 di beberapa kebun, klon DR 1, DR 2, dan DR 38 menunjukkan kondisi serangan yang cukup berat.

Perkembangan penyakit VSD juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pertanaman. Kondisi lingkungan yang mendorong perkembangan penyakit ialah curah hujan tinggi yang berlangsung lama dan dalam waktu lama, yaitu yang umum terjadi di daerah basah dengan tipe iklim A dan B menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson tahun 1951, serta kelembapan lingkungan yang tinggi (Sudarmadji dan Pawirosoemarjo, 1990). Meningkatnya infeksi VSD berkaitan erat dengan kondisi lingkungan yang lembap dan bersuhu rendah, karena kondisi tersebut sangat sesuai untuk patogen fungi menghasilkan basidiospora dan berkecambah. Infeksi pada tanaman kakao dewasa umumnya baru terjadi setelah hujan turun lebih dari 300 mm. Masa inkubasi penyakit VSD berlangsung 2-3 bulan tergantung kondisi lingkungan. Varghese dan Abidin (1986) melaporkan bahwa dalam kondisi *in vitro* patogen VSD mempunyai kemampuan bertahan di dalam tanah, yang memungkinkan patogen untuk menginfeksi tanaman yang masih muda sewaktu dilakukan *replanting*.

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di perkebunan kakao yang dikelola PTPN XII pada Wilayah 1 dan 2 dan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan selama 9 bulan, dimulai bulan Nopember 2010 sampai dengan Oktober 2011.

### **3.1 Bahan dan Alat**

Bahan yang diperlukan dalam penelitian yaitu pertanaman kakao lindak, dan peralatan yang digunakan terdiri atas perangkap spora (*Spore trap*) berperekat dengan perlengkapannya (gelas obyek, kotak preparat, nampan plastik), mikroskop cahaya, dan kamera digital.

### **3.2 Metode**

Penelitian hubungan kepadatan inokulum dengan insidensi dan atau intensitas penyakit VSD diuji dan dibandingkan pada dua lokasi kebun milik PTPN XII Wilayah 1 (Kebun Kalisepanjang) Glenmore Banyuwangi dan Wilayah 2 (Kebun Banjarsari) Bangsalsari Jember. Penentuan kepadatan inokulum, insidensi, dan intensitas penyakit VSD pada dua lokasi tersebut dilakukan pada pertanaman kakao.

Pertanaman kakao yang digunakan ialah pertanaman kakao lindak tahun tanam 2007. Kepadatan inokulum patogen VSD, *O. theobromae* pada pertanaman kakao di setiap lokasi yang diuji, ditentukan dengan melakukan pemerangkapan basidiospora patogen menggunakan perangkap spora. Perangkap spora yang digunakan berupa gelas obyek berperekat yang dipasang pada pertanaman kakao dalam petak pertanaman yang telah ditetapkan.

Pada pengujian tersebut di setiap lokasi, pada areal pertanaman digunakan petak contoh dengan ukuran petak berisi 72 pohon. Gelas obyek berperekat sebagai perangkap spora diletakkan pada areal petak contoh secara acak (*diagonal random*

*sampling*), sebanyak tiga ulangan. Pada setiap posisi peletakan alat perangkap digunakan dua gelas obyek yang ditempatkan pada nampan plastik dan digantung pada ketinggian tertentu (sekitar 1,5 m atau 2 m dari permukaan tanah).

Pemasangan perangkap dilakukan pada malam hari selama empat jam mulai pukul 20.00 WIB sampai dengan pukul 12.00 WIB. Setelah waktu pemerangkapan berakhir, perangkap spora diambil dan gelas obyek berpelekat dimasukkan ke dalam kotak preparat untuk dilakukan pengamatan secara mikroskopik di laboratorium. Pada pengamatan mikroskopik basidiospora VSD yang terperangkap dihitung untuk membandingkan kepadatan inokulum antar dua lokasi kebun.

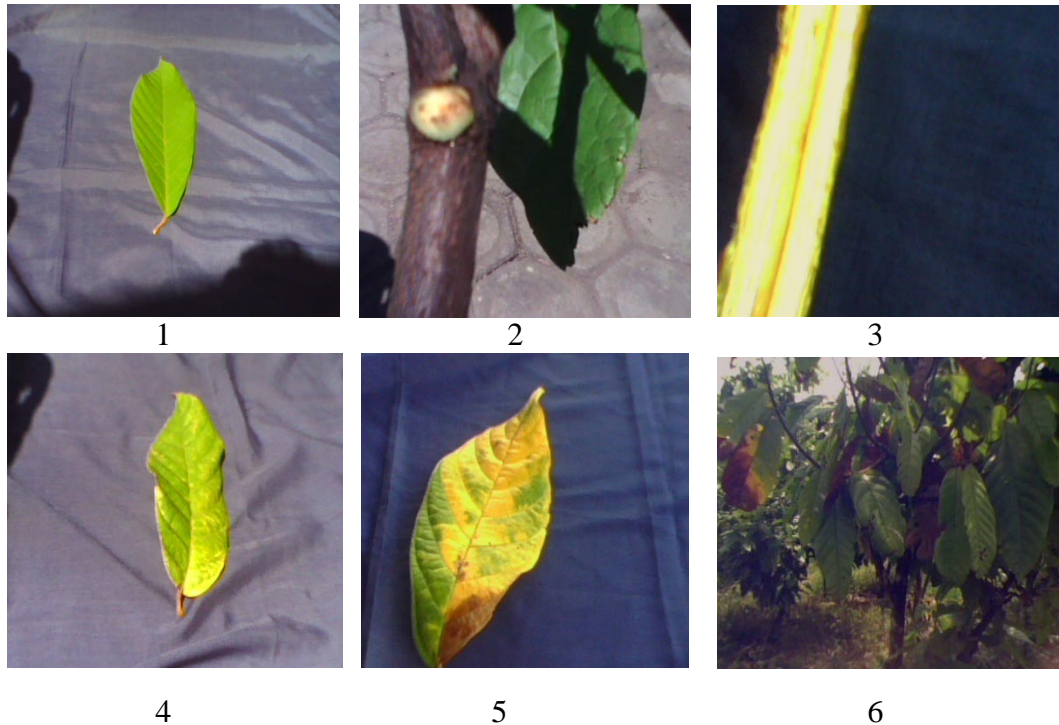
Pengukuran penyakit VSD pada lokasi penelitian dilakukan dengan menentukan insidensi penyakit atau kejadian penyakit (KP) dan atau intensitas penyakit (IP). Insidensi dan intensitas penyakit diamati pada petak contoh yang sama dengan petak contoh yang digunakan untuk menentukan kepadatan inokulum. Insidensi penyakit diukur dan ditentukan dengan menghitung persentase tanaman terinfeksi dari tanaman contoh yang diamati. Intensitas penyakit (IP) ditentukan dengan menggunakan sembilan tanaman contoh. Pengukuran IP dilakukan pada daun-daun dan ranting dari dua cabang primer dengan posisi arah yang berlawanan. Intensitas penyakit dihitung berdasarkan nilai kategori tingkat keparahan penyakit dengan skala 0-5 menggunakan rumus Townsend dan Heurberger (1943 dalam Sinaga, 1997) sebagai berikut:

$$IP = \frac{\sum_{vi} (ni \times vi)}{V \times N} \times 100\%$$

$ni$  = Jumlah daun/ranting dengan skala ke- $i$   
 $vi$  = Nilai skala penyakit dari  $i = 0, 1, 2$ , sampai skala tertinggi  
 $V$  = Nilai skala tertinggi  
 $N$  = Jumlah daun/ranting yang diamati)

Nilai katagori tingkat keparahan penyakit dengan skala 0-5 yaitu (1) skala 0: daun tidak menunjukkan gejala, (2) skala 1: terdapat tiga noktah pada bekas tempat duduk daun apabila disayat, (3) skala 2: terjadi nekrotik berupa garis-garis coklat pada jaringan pembuluh apabila ranting dibelah, (4) skala 3: daun menguning dengan

bercak-bercak warna hijau pada sebagian permukaan daun, (5) skala 4: daun menguning dengan bercak-bercak warna hijau pada seluruh permukaan daun, dan (6) skala 5: daun gugur dan ranting mati. Gambaran nilai katagori tingkat keparahan penyakit VSD pada skala 0-5 tersebut disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Gambaran Nilai Katagori Tingkat Keparahan Penyakit VSD Pada skala 0-5

1. Skala 0: daun tidak menunjukkan gejala
2. Skala 1: terdapat tiga noktah pada bekas tempat duduk daun (apabila disayat)
3. Skala 2: terjadi nekrotik berupa garis-garis coklat pada jaringan pembuluh apabila ranting dibelah
4. Skala 3: daun menguning dengan bercak-bercak warna hijau pada sebagian permukaan daun
5. Skala 4: daun menguning dengan bercak-bercak warna hijau pada seluruh permukaan daun
6. Skala 5: daun gugur dan ranting mati

Perbedaan insidensi dan tingkat keparahan penyakit VSD di dua lokasi kebun wilayah PTPN XII dianalisis secara statistik menggunakan uji t-student. Hubungan

antara kepadatan inokulum patogen dengan insidensi dan atau intensitas penyakit dibandingkan antar dua lokasi kebun. Pada penelitian ini digunakan data agroklimat (curah hujan, suhu, dan kelembapan), sebagai data pendukung yang berpengaruh terhadap perkembangan penyakit. Data tersebut berupa data sekunder yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Karangploso Malang.

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada saat pelaksanaan penelitian pada dua lokasi kebun kakao (Kalisepanjang dan Banjarsari), semua tanaman contoh telah menunjukkan terinfeksi VSD dengan tingkat keparahan penyakit antar tanaman dalam satu kebun bervariasi. Berdasarkan hasil pemerangkapan spora, kepadatan inokulum (basidiospora) *O. theobramae* di dua lokasi kebun, Kalisepanjang dan Banjarsari dari hasil uji statistik (uji-t) untuk perbedaan antar dua perlakuan ternyata berbeda nyata. Di kebun Kalisepanjang, kepadatan basidiospora *O. theobramae* tersebut lebih besar daripada di Banjarsari dengan rata-rata jumlah basidiospora per hari per luas bidang pandangan mikroskop pembesaran 100 x ( $2.55 \text{ mm}^2$ ) masing-masing sebanyak 7.22 dan 5.81 (Tabel 4.1), namun tingkat keparahan penyakit di dua lokasi kebun tersebut tidak berbeda nyata.

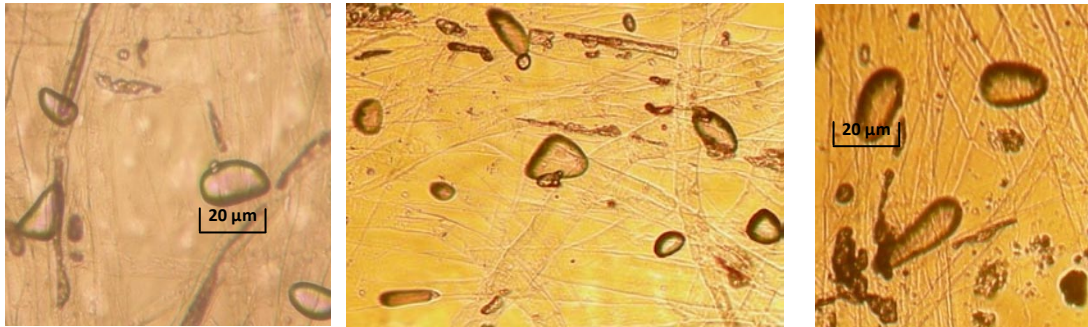
Tabel 4.1 Kepadatan Inokulum (Basidiospora) VSD, Intensitas, dan Insidensi Penyakit yang Ditimbulkan di Dua Lokasi Kebun Kakao

Lokasi Kebun	Kepadatan Basidiospora Per hari Per $2.55 \text{ mm}^2$ <sup>1)</sup>	Intensitas penyakit (persen)	Insidensi penyakit (persen)
Kalisepanjang	7.22 *	68.40 <sup>ns</sup>	100
Banjarsari	5.81	71.70	100

<sup>1)</sup>  $2,55 \text{ mm}^2$  = luas bidang pandangan mikroskop pembesaran 100 x; \* Berbeda nyata; <sup>ns</sup> Tidak berbeda nyata

Basidiospora *O. theobramae* yang diperoleh dari pemerangkapan spora di dua lokasi kebun tersebut memiliki bentuk yang tidak berbeda yaitu bulat telur (oval) beberapa diantaranya menunjukkan salah satu sisinya mendatar, dan tidak berwarna

(Gambar 4.1). Bentuk basidiospora tersebut sesuai dengan yang dilaporkan oleh Talbot dan Keane (1971).



Gambar 4.1 Basidiospora *O. theobramae* (Pembesaran 100 x)

Ditinjau dari kepadatan inokulum VSD, kepadatan inokulum di kebun Kali-sepanjang yang nilainya lebih tinggi daripada di kebun Banjarsari ternyata menghasilkan intensitas penyakit yang lebih rendah meskipun tidak berbeda nyata. Hal tersebut dapat terjadi karena timbulnya epidemi suatu penyakit merupakan hasil interaksi antara tanaman, patogen, dengan lingkungan terutama faktor agroklimat (Abadi, 2000). Pada areal pertanaman di lokasi penelitian, selain keberadaan inokulum tampaknya faktor agroklimat terutama curah hujan dan kelembapan berperan mendukung keberhasilan terjadinya infeksi patogen.

Menurut Keane (1981) basidiospora *O. theobramae* sangat peka terhadap cahaya, dan menjadi tidak infeksiif setelah terkena sinar matahari selama 30 menit. Basidiospora yang jatuh pada daun muda juga akan segera berkecambah jika tersedia air kemudian akan masuk serta berkembang ke dalam jaringan xilem. Oleh karena itu faktor curah hujan sangat menentukan untuk terjadinya infeksi. Sudarmadji dan Pawirosoemardjo (1990) melaporkan bahwa peningkatan infeksi VSD berkaitan erat dengan adanya kondisi lingkungan yang lembap dengan suhu rendah, yang sangat sesuai untuk pembentukan dan perkecambahan basidiospora, dan perkembangan penyakit sangat didukung oleh curah hujan yang tinggi.

Data agroklimat (Tabel 4.2) menunjukkan bahwa curah hujan selama periode April 2011 (selama penelitian berlangsung) tercatat di Jember lebih tinggi daripada di Banyuwangi, oleh karena itu meskipun kepadatan basidiospora *O. theobramae* di Banjarsari (Jember) lebih rendah daripada di Kalisepanjang (Banyuwangi) tetapi peluang terjadinya infeksi pada tanaman di Banjarsari lebih mendukung sehingga intensitas penyakit lebih tinggi. Kepadatan inokulum di kebun Kalisepanjang dapat terjadi karena didukung oleh kelembapan yang sesuai untuk pembentukan basidiospora *O. theobramae*.

Tabel 4.2 Data Faktor Agroklimat Banyuwangi dan Jember

Faktor Agroklimat <sup>1)</sup>	Rata-Rata Faktor Agroklimat di Stasiun klimatologi	
	Banyuwangi	Jember
Curah Hujan (mm)	8.0	16.2
Suhu Harian (°C)	27.6 <sup>2)</sup>	26.7 <sup>2)</sup>
Suhu Maksimum Harian (°C)	31.3	30.8
Suhu Minimum Harian (°C)	24.0	22,5
Kelembapan nisbi (%)	83	80

<sup>1)</sup> Periode April 2011; <sup>2)</sup> Dihitung berdasar rerata suhu maksimum dan minimum harian  
 Sumber: Stasiun Klimatologi Karangploso Malang (2011)

Perkembangan intensitas penyakit VSD di dua lokasi kebun (Kalisepanjang dan Banjarsari) makin meningkat selama periode pengamatan. Namun ternyata hubungan kepadatan inokulum VSD dengan intensitas penyakit di suatu lokasi tidak hanya ditentukan oleh faktor agroklimat (curah hujan). Pada Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kepadatan inokulum yang lebih rendah pada kondisi curah hujan yang sama di suatu lokasi (misalnya di Kalisepanjang), tidak selalu menghasilkan intensitas penyakit yang lebih rendah atau sebaliknya. Abadi (2000) mengemukakan bahwa tingkat virulensi patogen juga mempengaruhi proses terjadinya infeksi pada tanaman. Patogen yang virulen dapat menginfeksi inang dan menyebabkan penyakit lebih cepat dibandingkan dengan patogen yang tingkat virulensinya lebih rendah. Pada kasus ini ada



kemungkinan bahwa dalam suatu populasi inokulum VSD tidak semua basidiospora infeksi untuk menimbulkan infeksi.

Apabila berdasarkan nilai intensitas penyakit, tingkat keparahan VSD dikategorikan ke dalam kriteria (1) < 20 persen, sangat ringan, (2) > 20-40 persen, ringan, (3) > 40-60 persen, sedang, (4) > 60-80 persen, parah, dan (5) > 80 persen, sangat parah, maka tingkat keparahan penyakit VSD di dua lokasi kebun tersebut tergolong parah. Perkembangan epidemik suatu penyakit tumbuhan memang dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu tanaman inang, patogen, lingkungan, aktivitas manusia dalam praktek bercocok tanam, dan pengendalian penyakit.

Tabel 4.3 Hubungan Kepadatan Inokulum dengan Perkembangan Intensitas Penyakit VSD

Lokasi	Kepadatan Inokulum (KI) dan Intensitas Penyakit (IP) selama periode pengamatan <sup>1)</sup>					
	I		II		III	
	KI <sup>2)</sup>	IP (persen)	KI <sup>2)</sup>	IP (persen)	KI <sup>2)</sup>	IP (persen)
Kalisepanjang	6.94	59.67	7.78	72.44	6.94	73.22
Banjarsari	5.94	68.11	5.94	72.22	5.56	74.78

<sup>1)</sup> Periode pengamatan I, II, dan III dengan selang 10 hari; <sup>2)</sup> per hari per 2.55 mm<sup>2</sup>

## **BAB 5. SIMPULAN**

Keberadaan inokulum di sekitar pertanaman sangat menentukan terjadinya insidensi penyakit. Kepadatan inokulum yang berbeda antar dua lokasi tersebut ternyata menunjukkan intensitas penyakit yang tidak berbeda. Intensitas penyakit tidak hanya ditentukan oleh kepadatan inokulum tetapi dipengaruhi pula oleh faktor agroklimat terutama curah hujan, suhu, dan kelembapan. Kepadatan inokulum di kebun Kali-sepanjang dapat terjadi karena didukung oleh kelembapan yang sesuai untuk pembentukan basidiospora *O. theobromae*. Basidiospora patogen dalam suatu populasi sebagai sumber inokulum tidak selalu semuanya infeksius untuk menimbulkan infeksi. Kajian yang lebih mendalam mengenai faktor agroklimat terutama suhu dan kelembapan (minimum, maksimum, dan optimum) untuk pertumbuhan *O. theobromae* dan perkembangan penyakit VSD masih sangat diperlukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. 2000. *Epidemiologi dan Strategi Pengelolaan Penyakit Tumbuhan*. Lembaga Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Abdi. 2008. Pengaruh unsur esensial terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. *www.Tanindo.Com.html*. Diakses tanggal 26 Oktober 2010.
- BBP2TP Medan. 2010. Pengenalan Penyakit VSD pada Kakao. *http://ditjenbun.deptan.go.id/bbp2tpmed/index.php?option=com\_content&view=article&id=63:vascular-streak-dieback&catid=20:iptek-bidang-proteksi&Itemid=43*. Diakses 3 Nopember 2010.
- Ditjenbun. 2007. Statistik Perkebunan Indonesia 2006-2008 Kakao (Cocoa). Departemen Pertanian, Jakarta.
- Gumbira, S. 2010. Review Kajian, Penelitian dan Pengembangan Agroindustri Strategis Nasional: Kelapa sawit, Kakao dan Gambir. *journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin/article/view/1109/186*. Diakses 10 Oktober 2010
- Halimah dan Sri-Sukamto. 2007. Insiden penyakit *Vascular streak dieback* pada sejumlah klon kakao koleksi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. *Pelita Perkebunan*, 23,2, 118-128
- Keane, P.J. 1981. Epidemiology of vascular streak dieback of cocoa. *Annals of Applied Biology*, 98, 227-241.
- Kebun Banjarsari. 2010. Selayang Pandang Kebun Banjarsari. Jember
- Kebun Kalisepanjang. 2010. Selayang Pandang Kebun Kalisepanjang. Banyuwangi
- PTPN XII. 2011. Kode Wilayah PTPN XII. *www.ptpn12.com*. Diakses 31 Oktober 2011.
- Prior, C. 1977. Vascular streak dieback disease in papua new guinea, 6<sup>th</sup> I *International Cocoa Research Conference*, Caracas, Venezuela.
- Ptoetz, R.C. 2006. Cacao diseases: important threats to chocolate production worldwide. *Phytopathology*, 97, 1634-1639.
- Puslit Kopi dan Kakao Indonesia. 2004. *Panduan Lengkap Budidaya Kakao*. Agro-media Pustaka, Jakarta.

- Semangun, H. 1989. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Sheperd, R., J.R. Gilbert, dan P.G. Cowling. 1976. Cocoa cultivation under coconut two estates in Peninsular, *Proc. East Malaysian Pltr. Assn. Cocoa Coconuts*, Tawau, Sabah.
- Sinaga, Meity, S. 1997. *Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan, Diktat*, Institut Pertanian Bogor.
- Soenaryo dan Sri-Sukamto. 1985. *Penyakit VSD dan Adanya Varietas-Varietas Kakao yang Tahan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Stasiun Klimatologi Karangploso Malang. 2011. Data Agroklimat Staklim Banyuwangi dan Jember Periode April 2011. [www.staklimkarangploso.net](http://www.staklimkarangploso.net). Diakses 20 Mei 2011
- Sudarmadji, D. dan S. Pawirosoemardjo. 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.
- Talbot, P.H.B and P.J. Keane. 1971. *Oncobasidium*: a new genus of tunasnelloid fungi. *Manuscript received February 4*.
- Varghese, G., M.A.Z. Abidin dan C.H. Lam. 1992. Prospect for chemical control of VSD of cocoa. P.185-190. In: A.E Kirkby (Eds) *Cocoa Pest and Disease Management in Shoutheas Asia and Australia*. FAO, Rome.
- Varghese, G. dan Z. Abidin. 1986. Some aspects of the biology of *Oncobasidium theobramae* causal pathogen of vascular streak dieback (VSD) of cocoa. 2<sup>nd</sup> *Int. Conf. Pl. Prot. In the Tropics*, Exended Abstract, 337-338.



## **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan di Lokasi Penelitian



a. Kegiatan Pemasangan Perangkap Spora di Kebun Kalisepanjang



b. Pengamatan Intensitas Serangan VSD di Kebun Banjarsari













