



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

TINGKAT SERANGAN PENYAKIT BUSUK BUAH (*Phytophthora palmivora* Bult) PADA FASE PERKEMBANGAN BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI SENTRA PRODUKSI KAKAO KABUPATEN PASAMAN BARAT

SKRIPSI



M. TEGUH YULIANTO
07116036

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012

**TINGKAT SERANGAN PENYAKIT BUSUK BUAH
(*Phytophthora palmivora* Bult) PADA FASE PERKEMBANGAN
BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI SENTRA PRODUKSI
KAKAO KABUPATEN PASAMAN BARAT**

Oleh

**M.TEGUH YULIANTO
07 116 036**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**



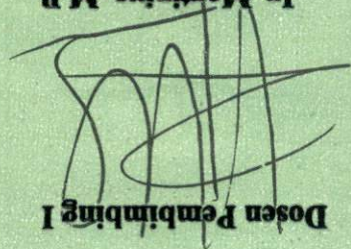
**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

TINGKAT SERANGAN PENYAKIT BUSUK BUAH (*Phytophthora palmivora* Bull) PADA FASE PERKEMBANGAN BUAH KAKAO (*Theobroma cacao L.*) DI SENTRA PRODUKSI KAKAO KABUPATEN PASAMAN BARAT

OLEH
M.TEGUH YULIANTO
07116036

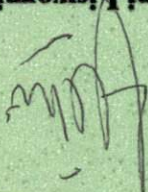
Menyetujui :

Dosen Pembimbing I


Ir. Martinus M.P

NIP. 195905251986032001

Pembimbing II



NIP. 196301241987022001

Ir. Yeni Liswanti M.P

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas

(Prof. Ir. Ardi, M.Sc.)



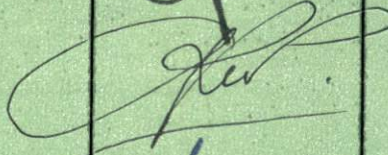
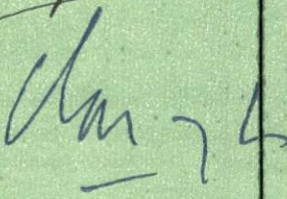
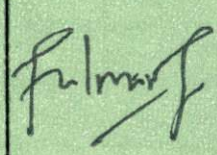
NIP. 195312161980031004

Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan

(Dr. Jumsu Triano, SP, Msi)

NIP. 196911211995121001

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 16 Desember 2011

| No. | Nama | Tanda tangan | Jabatan |
|-----|----------------------------|---|------------|
| 1 | Dr. Ir. Nurbailis, MS |  | Ketua |
| 2 | Dr. Ir. Ujang Khairul, Msi |  | Sekretaris |
| 3 | Ir. Reflin, MP |  | Anggota |
| 4 | Dr. Ir. Reflinaldon, Msi |  | Anggota |
| 5 | Dr. Yulmira Yanti, SSi, MP |  | Anggota |



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap".

(QS. Alam Nasroh : 6-8)

"Sejauh kau merantau, sesibuk kau bekerja jangan lupa pada orang tuamu nun jauh disana, yang masih punya rindu padamu. Berilah sedikit waktu, perhatian untuk menyapa kabarnya. Bayangkan bila hari esok mereka tiada atau sudah tidak bisa bicara. Kau pasti akan menyesal karena tidak meneleponnya kemarin-kemarin, hari ini atau mungkin detik ini"

= Setiap lembar dari penyelesaian skripsi ini merupakan wujud dari ke-Agungan dan kasih sayang yang diberikan Allah SWT kepada hambaNya =

= Setiap detik waktu dari penyelesaian skripsi ini merupakan hasil bimbingan, doa dan restu dari orang tua (Zawawi dan Yatni) yang sangat kusayang dan kucintai serta merupakan dorongan dari adik (Manto dan Putra) dan kakakku serta kepoanakanku tersayang =

Setiap makna dari penyelesaian skripsi ini merupakan hasil dorongan, doa, dan kryptik cinta balado dari seseorang yang kusayang (thanks 4 my B@nuN, cepat jd S.Psi y dan (...)) ;)

Penghormatan & penghargaan yang setinggi-tingginya untuk semua guru-guruku terutama sekali Ibu Ir. Martinius, MS dan Ibu Ir. Yenny Liswarni, MP yang berjasa besar memberikan bimbingan, petunjuk, arahan serta saran dan nasehat hingga tercapainya sebuah cita-cita, jasamu tiada pernah terlupakan.....

Sahabat-sahabatku di HPT (Hamo jo Panyakik Tumbuhan) angkatan 07 semuax : Fedrik SP, Sopi & Chai (capek nyusul yo kawan, stay on U'r spirit guy's), Amak SP, Mbak SP, Dini SP, Supri SP, Dedi pra-SP, my preen (Toni), Buya, Intan d'wisuik, Rachel, Yogna, Cudehsri, Nelda, Nora, Mia, Wanti, Ade Gaung, Bukhari, Jhon, Diz, Doni, Beni, Jupri, Ria, Rosi, Puji, laek Thomson, Mas Aziz, Viz, Yuzif, Rena, Robi, Suci. (keep our motto, cuy : GO GREEN!!!). Seterusnya senior HPT '07 keatas (tQ atas persaudaraan & pengalamannya selama ini), adik-adikku BCI Perlintan '08 (pertahankan kekompakan kalian semuax ya!) dan BCI Perlintan '09.

THANK'S 4 ALL

Bagi yg gak sempat aq sebutin dan gak tertulis di karya kecil ne...(sowry banget Guy's). Namun doa dan semangat kalian selalu terkenang sepanjang jalan kenangan...teristimewa semua penjajahat yg baik hati di Mande Clan kostzan sederhana QT..

BIODATA

Penulis dilahirkan di Jorong Tongar Kecamatan Pasaman Kabupaten Pasaman Barat pada tanggal 06 Juli 1989 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Ayahanda Zawawi dan Ibunda Yatini. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diperoleh di SD N 86 Aia Gadang Timur Pasaman Barat (1995-2001). Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 1 Pasaman (2001-2004). Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA N 1 Pasaman dan lulus pada tahun 2007. Penulis diterima di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas pada Agustus 2007.

Padang, Desember 2011

M. Teguh Yulianto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Tingkat Serangan Penyakit Busuk Buah (*Phytophthora palmivora* Bult) Pada Fase Perkembangan Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Sentra Produksi Kakao Kabupaten Pasaman Barat”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yakni Ir. Martinius M.S dan Ir. Yeni Liswarni M.P yang banyak memberi saran dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Ketua jurusan, Sekretaris jurusan, seluruh staf pengajar, Karyawan Administrasi, Karyawan Perpustakaan serta teknisi Laboratorium Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan. Penghormatan dan penghargaan setinggi-tingginya penulis berikan kepada kedua orang tua dan adik-adik yang telah memberikan motivasi dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan hasil penelitian ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penelitian ini serta penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

P a d a n g, Desember 2011

M.T.Y

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| ABSTRAK | xi |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Tanaman kakao | 4 |
| 2.2 Jamur <i>Phytophthora palmivora</i> | 6 |
| III. BAHAN DAN METODE | 10 |
| 3.1. Tempat dan Waktu | 10 |
| 3.2. Bahan dan Alat | 10 |
| 3.3. Metode Penelitian..... | 10 |
| 3.4. Pelaksanaan | 11 |
| 3.5. Pengamatan | 11 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 16 |
| 4.1 Hasil | 16 |
| 4.2 Pembahasan..... | 20 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 24 |
| 5.1. Kesimpulan | 24 |
| 5.2. Saran | 24 |
| DAFTAR PUSTAKA | 25 |
| LAMPIRAN | 28 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Skala serangan penyakit busuk buah pada kakao..... | 13 |
| 2. Pengelompokan buah kakao yang diamati berdasarkan fase perkembangan buah | 13 |
| 3. Persentase buah terserang penyakit busuk buah <i>Phytophthora palmivora</i> di sentra produksi kakao kabupaten Pasaman Barat | 17 |
| 4. Intensitas serangan penyakit busuk buah <i>Phytophthora palmivora</i> di sentra produksi kakao kabupaten Pasaman Barat..... | 18 |
| 5. Pengamatan laju perkembangan serangan busuk buah kakao di beberapa kejurongan kabupaten Pasaman Barat | 20 |

DAFTAR GAMBAR

| <u>Gambar</u> | Halaman |
|--|---------|
| 1. Intensitas serangan penyakit busuk buah pada kakao kelompok A (10-15 cm)..... | 14 |
| 2. Intensitas serangan penyakit busuk buah pada kakao kelompok B (15-20 cm)..... | 14 |
| 3. Intensitas serangan penyakit busuk buah pada kakao kelompok C (>20 cm)..... | 14 |
| 4. Mikroskopik dari jamur <i>Phytophthora palmivora</i> (perbesararan 40x)..... | 16 |
| 5. Persentase buah terserang berdasarkan kelompok buah di sentra produksi kakao Kabupaten Pasaman Barat (%)..... | 18 |
| 6. Intensitas buah terserang berdasarkan kelompok buah di sentra produksi kakao Kabupaten Pasaman Barat (%)..... | 19 |
| 7. Perkembangan gejala busuk pada buah kakao akibat jamur <i>P. palmivora</i> | 20 |

DAFTAR LAMPIRAN

| <u>Lampiran</u> | Halaman |
|---|---------|
| 1. Jadwal kegiatan penelitian (Tahun 2011) | 28 |
| 2. Metode pengambilan daerah sampel di lapangan | 29 |
| 3. Metode/cara pengambilan tanaman sampel di lahan..... | 30 |
| 4. Luas lahan pertanaman dan produksi kakao Kabupaten Pasaman Barat per kecamatan tahun 2008 | 31 |
| 5. Kerangka kuisisioner pengamatan di lapangan | 32 |
| 6. Rekapitulasi kuisisioner pengamatan di lapangan | 33 |
| 7. Data curah hujan (mm) dan suhu rata-rata kabupaten Pasaman Barat pada bulan Maret dan April 2011 per minggunya..... | 37 |
| 8. Dokumentasi lokasi penelitian | 38 |

**TINGKAT SERANGAN PENYAKIT BUSUK BUAH
(*Phytophthora palmivora* Bult) PADA FASE PERKEMBANGAN
BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI SENTRA PRODUKSI
KAKAO KABUPATEN PASAMAN BARAT**

ABSTRAK

Penelitian telah dilaksanakan di delapan lokasi pertanaman kakao dari empat kecamatan sentra produksi kakao kabupaten Pasaman Barat dan Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang yang dimulai dari bulan April sampai Juni 2011. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat serangan penyakit busuk buah pada fase perkembangan buah kakao di kabupaten Pasaman Barat.

Penelitian dilaksanakan dalam bentuk survei kelapangan. Penetapan lokasi penelitian menggunakan metode sampel bertingkat (*Multi Stage Sampling*) yaitu dari Kabupaten Pasaman Barat ditetapkan empat kecamatan sentra produksi kakao yaitu Koto Balingka, Ranah Batahan, Sungai Beremas, dan Talamau. Masing-masing kecamatan ditetapkan satu kenagarian dan dari kenagarian ditetapkan lagi satu desa yang kemudian dari tiap desa diambil dua areal pertanaman kakao milik masyarakat dengan luas lahan $\pm \frac{1}{2}$ ha. Pengambilan tanaman yang diamati dilakukan secara diagonal seperti huruf X sebanyak 20 % dari jumlah total tanaman kakao.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* menyerang seluruh tanaman pada lokasi penelitian. Persentase buah terserang dan intensitas serangan tertinggi terjadi pada kelompok buah A di jorong Air Balam Kecamatan Koto Balingka. Sedangkan yang terendah terjadi pada kelompok buah B di jorong Kampuang Alang Kecamatan Talamau. Laju perkembangan intensitas serangan dari intensitas awal 10-20% hingga permukaan buah menjadi busuk keseluruhan terjadi selama 4-5 hari.

Kata kunci: *Phytophthora palmivora*, kakao (*Theobroma cacao* L), busuk buah.

ASSAULT LEVEL OF BLACK POD DISEASES (*Phytophthora palmivora* Butl.)
ON THE DEVELOPMENT FRUIT PHASE OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) IN
COCOA PRODUCTION CENTER AT PASAMAN BARAT

ABSTRACT

An experiment has been conducted at eight sites in four sub-districts of cocoa production centers in Pasaman Barat and at Fitopatologi Laboratory Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture Andalas University Padang during the periode of April to June 2011. The research is aimed to determine the level of black pod disease on cocoa development phase in Pasaman Barat.

The experiment was conducted as field surveys. Determination of the location research using stratified sampling method (Multi Stage Sampling) which from Pasaman Barat established four cocoa production centers districts that is Koto Balingka, Ranah Batahan, Sungai Beremas, and Talamau. Then from each district established one of kenagarian. Kenagarian set again one village and then from each village taken two cocoa cropping acreage of land owned by the community with $\pm \frac{1}{2}$ ha. Taking of plants observed performed diagonally like the letter X as much as 20% of the total cocoa crop.

The results showed that *Phytophthora palmivora* black pod diseases infect all observed crop at the study site. The highest percentage of infected fruit and intensity of attacks in group A in the Air Balam of Koto Balingka district. While the lowest occurred in group B in the Kampuang Alang of Talamau district. Rate of development from the initial attacks intensity as 10-20% until the whole surface of the fruit to rot during 4-5 days.

Keyword: *Phytophthora palmivora*, cocoa (*Theobroma cacao* L.), black pod deseases.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil kakao (*Theobroma cacao L.*) terbesar nomor tiga di dunia dengan luas pertanaman saat ini telah mencapai lebih dari 1,4 juta hektar dengan produksi mencapai hingga 600 ribu ton (Hasniawati, 2010). Bila dikaitkan dengan kebutuhan dunia akan kakao yang diperkirakan mencapai 3,39 juta ton sedangkan produksi kakao dunia hanya sebesar 3,28 juta ton per tahunnya, berarti terdapat peluang Indonesia untuk menutupi defisit kebutuhan kakao tersebut (Gafur, 2009). Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor andalan penyumbang devisa bagi negara di sektor non-migas dan sebagai sumber pendapatan utama bagi banyak petani, terutama sejak terjadinya krisis ekonomi (Lukito, 2004).

Sumatera Barat merupakan salah satu sentra produksi kakao kawasan Indonesia bagian barat. Produksi kakao Sumatera Barat pada tahun 2006 adalah 18.721 ton, kemudian pada tahun 2007 meningkat menjadi 20.917 ton dan pada tahun 2008 meningkat tajam menjadi 32.359 ton. Luas pertanaman kakao Sumbar pada tahun 2007 seluas 46.627 ha dan pada tahun 2008 bertambah menjadi 61.464 ha serta hingga pada akhir tahun 2010 luasnya diperkirakan telah mencapai 109.098 ha. Kabupaten Pasaman Barat merupakan penghasil terbesar ke tiga di propinsi Sumatera Barat dengan produksi pada tahun 2007 tercatat sebanyak 4.747 ton dan pada tahun 2008 meningkat menjadi 5.506 ton. Luas pertanaman kakao kabupaten Pasaman Barat juga terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2007 tercatat luas pertanaman telah mencapai 8.387 ha, pada tahun 2008 menjadi 9.754 ha dan pada tahun 2009 telah mencapai 9.997 ha (Badan Pusat Statistik Sumbar, 2009).

Produktivitas kakao Sumbar pada tahun 2007 adalah 448 kg/ha/tahun dan pada tahun 2008 sedikit meningkat menjadi 526 kg/ha/tahun. Produktivitas kakao kabupaten Pasaman Barat pada tahun 2007 adalah 565 kg/ha/tahun dan tahun 2008 menurun menjadi 564 kg/ha/tahun (News, 2009). Menurut (Lukito, 2004) produktivitas tanaman kakao dalam keadaan normal dapat mencapai 2000 kg/ha/tahun.

Salah satu faktor utama yang menjadi kendala dalam peningkatan produktivitas tanaman kakao adalah serangan hama dan penyakit. Penyakit yang sangat penting pada tanaman kakao adalah penyakit busuk buah yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora* Bulttotochum. Penyakit tersebut merupakan penyakit yang sangat merugikan karena menyerang pada bagian buah, sehingga dapat menurunkan produktivitas dan kualitas biji yang dihasilkan. Penyakit ini terdapat hampir di seluruh areal perkebunan tanaman kakao di seluruh dunia. Kerugian akan lebih besar jika kondisi lingkungan cocok untuk perkembangan jamur ini dan penanganan untuk pencegahan yang dilakukan tidak efektif (Manti, 2009).

Kehilangan hasil di beberapa wilayah di Indonesia akibat serangan penyakit busuk buah *P. palmivora* mencapai lebih dari 40%, terutama di daerah-daerah yang beriklim basah. Survei yang dilakukan di Jawa menunjukkan bahwa serangan penyakit busuk buah dapat menurunkan hasil sekitar 26 – 56 % (Pawirosoemardjo dan Purwantara, 1992). Di propinsi Jawa Tengah kerugian dapat mencapai 49,8%, Jawa Timur 46,43% dan Jawa Barat sebesar 42,30% (Soemomarto, 1972; Junianto, Sukamto dan Sardjono 1993; Pawirosoemardjo dan Purwantara, 1992).

Serangan penyakit busuk buah *P. palmivora* tidak hanya terlihat pada buah yang dewasa tetapi juga terlihat pada buah muda, membuktikan bahwa seluruh fase perkembangan buah kakao dapat terserang oleh penyakit busuk buah. Jika serangan terjadi pada buah dewasa, buah masih bisa dipanen tetapi mutu dan hasilnya kurang bagus. Sedangkan jika serangan terjadi pada buah muda maka buah tidak akan bisa berkembang dan akan menghitam keseluruhan (Semangun, 2000).

Usaha pengendalian penyakit tumbuhan memerlukan informasi tentang patogen yang menyerang tanaman. Selain itu juga diperlukan informasi yang jelas tentang tingkat serangan dari penyakit tersebut, sehingga pengendaliannya lebih efisien dan terarah. Petani selalu ingin mendapatkan keterangan atau informasi yang sifatnya baru dari penyakit busuk buah *P. palmivora* serta distribusi tingkat kerusakan yang ditimbulkannya. Keterangan-keterangan tersebut dapat dari hasil survei (Sugiharso, 1984).

Proses pengendalian penyakit busuk buah kakao masih banyak menghadapi kendala dan keterbatasan karena minimnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit ini. Hal ini dapat disebabkan karena kurangnya data informasi yang dibutuhkan oleh masyarakat. Terutama informasi yang berkaitan dengan jamur *P. palmivora* itu sendiri serta informasi lainnya yang berperan penting dalam proses pengendalian penyakit tanaman yang salah satunya adalah data mengenai tingkat serangan dari penyakit ini.

Hingga saat ini belum ada laporan terbaru tentang tingkat serangan penyakit busuk buah *P. palmivora* khususnya tingkat serangan pada fase perkembangan buah kakao di Kabupaten Pasaman Barat. Informasi yang akurat mengenai tingkat serangan penyakit busuk buah kakao ini dapat dijadikan landasan dasar dan membantu dalam perencanaan pengendalian penyakit busuk buah kakao di lapangan sehingga tidak lagi merugikan masyarakat kita secara umum serta petani kakao yang ada di kabupaten Pasaman Barat khususnya. Mengingat penyakit busuk buah *P. palmivora* merupakan penyakit utama pada pertanaman kakao di seluruh negara, tidak terkecuali di berbagai lokasi sentra produksi kakao di Kabupaten Pasaman Barat.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul **“Tingkat Serangan Penyakit Busuk Buah (*Phytophthora palmivora* Bult.) pada Fase Perkembangan Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Sentra Produksi Kakao Kabupaten Pasaman Barat”**. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui tingkat serangan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora* Bult.) pada beberapa fase perkembangan buah tanaman kakao di sentra produksi kakao Kabupaten Pasaman Barat dan mengetahui pada fase perkembangan buah kakao yang rentan terhadap serangan penyakit busuk buah *P. palmivora*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kakao

Tanaman kakao termasuk divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas Dicotyledon, subkelas Dialypetalae, ordo Malvales, family Sterculiaceae, genus *Theobroma*, spesies *T.cacao* L. (Lukito, 2004). Tanaman ini berasal dari hutan-hutan di daerah Amerika Selatan yang kemudian diusahakan penanamannya oleh orang-orang Indian (Sunanto, 1992).

Kakao masuk ke Indonesia pada tahun 1560 di daerah Sulawesi yang dibawa oleh orang-orang Spanyol. Jenis kakao yang pertama kali ditanam adalah jenis *Criollo* (Heddy, 1990) bentuk buah bulat, biji lonjong (oval), pipih dan keeping bijinya (kotiledon) berwarna ungu gelap, permukaan kulit kasar dan berbenjol-benjol. Dalam tataniaga, kakao *Criollo* termasuk kedalam kakao mulia/*fine-lavoured* (Lukito, 2004). Pada tahun 1880 didatangkan lagi jenis *Forastero*, bentuk buah besar, kurang bulat, warna ungu saat muda, kulit keras, berdaun lebar. Jenis ini walaupun rasanya kurang enak dibandingkan jenis *Criollo*, tetapi produksinya relatif lebih tinggi dan lebih tahan terhadap hama dan penyakit (Heddy, 1990). Dalam tataniaga kakao *Forastero* termasuk kedalam kelompok kakao lindak (*bulk*) (Lukito, 2004).

Perkembangan penelitian terhadap coklat membawa perubahan dalam pengelolaan coklat menurut jenisnya sehingga ditemukan lagi jenis *Trinitario* (Siregar *et al*, 1988) yang merupakan hasil persilangan dari *Criollo* dan *Forastero*. Sifat morfologi dan fisiologinya sangat beragam, demikian juga daya dan mutu hasilnya (Lukito, 2004). Buah berwarna hijau atau merah, bijinya berwarna bermacam-macam mulai dari ungu muda sampai ungu tua saat muda (Sunanto, 1992). Dalam tata niaga kakao *Trinitario* masuk dalam kakao mulia dan lindak (Lukito, 2004).

Awalnya kakao ditanam dipekarangan dan baru pada tahun 1880 dibudidayakan dalam skala luas sebagai perkebunan besar di Jawa Tengah. Penanaman kakao dipicu oleh rusaknya kebun-kebun kopi arabika karena penyakit karat (*Helmileia vastatrix*) sekitar tahun 1880 (Semangun, 2000). Pada umumnya tanaman kakao diusahakan oleh petani secara monokultur, tetapi ada

juga yang ditumpangsarikan dengan tanaman semusim maupun tanaman tahunan, seperti nenas, jeruk, pisang, dan tanaman buah-buahan lainnya yang digunakan sebagai pohon penayang. Di daerah Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara, tanaman kakao merupakan sumber pendapatan utama sebagian besar petani, hanya sebagian kecil petani yang menjadikan tanaman kakaonya sebagai tanaman sampingan. Hal ini disebabkan dari sifat tanaman kakao yang berbuah sepanjang tahun, sehingga sewaktu-waktu dapat dijual hasilnya (Sulistyowati *et al*, 2003).

Bagian-bagian dari tanaman kakao terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan buah. Akar tanaman kakao adalah akar tunggang (*radix primaria*). Tanaman kakao bersifat *dimorfisme*, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas *ortotrop*, sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan *plagiotrop* (Lukito, 2004).

Daun tanaman kakao terdiri atas tangkai daun dan helaian daun. Bentuk helaian daun memanjang (*oblongus*), ujung daun meruncing (*acuminatus*), dan pangkal daun runcing (*acutus*). Susunan tulang daun menyirip dan tulang daun menonjol ke permukaan bawah helaian daun. Panjang daun berkisar 25-34 cm dan lebarnya 9-12 cm. Tanaman kakao bersifat *cauliflory* artinya bunga tumbuh dan berkembang dari bekas ketiak daun pada batang dan cabang. Tempat tumbuh bunga tersebut semakin lama semakin membesar dan menebal atau disebut dengan bantalan bunga (*cushion*). Tanaman kakao dapat menghasilkan bunga 5.000-12.000 per pohon per tahun, tetapi jumlah matang yang dihasilkan hanya 1% saja. Setelah proses persarian buah akan berkembang selama lebih kurang 143 hari atau tiga bulan dan akan masak setelah berumur 175 hari (Lukito, 2004).

Pertumbuhan buah kakao dapat dipisahkan kedalam dua fase. Fase pertama berlangsung sejak pembuahan sampai buah berumur 75 hari. Selama 40 hari pertama, pertumbuhan agak lambat. Sesudah itu, pertumbuhan menjadi cepat dan puncaknya pada umur 75 hari dan pada umur tersebut buah telah mencapai panjang 11 cm. Fase kedua ditandai pertumbuhan membesar buah, berlangsung cepat sampai umur 120 hari. Pada umur 143-170 hari, buah telah mencapai ukuran maksimal dan mulai masak ditandai dengan perubahan warna kulit buah dan terlepasnya biji dari kulit buah (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2008).

Buah kakao akan masak setelah berumur enam bulan dan saat itu ukurannya beragam mulai dari panjang 10 hingga 30 cm, tergantung pada kultivar dan faktor-faktor lingkungan selama perkembangan buah. Buah berisi 20-50 biji. Biji dibungkus oleh daging buah (*pulpa*) yang berwarna putih, rasanya asam manis. Di sebelah dalam daging buah terdapat kulit biji (*testa*) yang membungkus dua kotiledon dan poros embrio. Berat biji yang dihasilkan antara 0,8-1,3 gram (Sunanto, 1992). Jumlah biji yang dihasilkan per buah kurang dari 40 biji (Utomo, 1992). Kulit buah mempunyai 10 alur dan tebalnya 1-2 cm. pada waktu muda, biji menempel pada bagian dalam kulit buah. Buah yang demikian akan berbunyi bila digoncang (Siregar *et al*, 1988). Menurut Sunanto (1992) tanaman kakao sudah mulai berbuah pada umur 2 tahun dan bisa dilakukan panen permulaan.

Biji-biji yang dihasilkan selama musim kering akan menghasilkan biji yang kecil dibanding dengan biji dari buah yang terbentuk selama musim hujan. Biji yang dihasilkan ini setelah dikeringkan hendaknya mengandung kadar air dengan persentase 6-7%. Bila kadar air melebihi dari 7% maka akan menyebabkan tumbuhnya jamur pada biji kakao dan bila kadar air di bawah ketetapan tersebut maka akan menyebabkan kulit biji pecah (Harun dan Alamsyah, 1983)

Seiring dengan semakin meningkatnya jumlah varietas baru tanaman kakao yang memiliki keunggulan-keunggulan tersendiri, menyebabkan banyak petani sekarang ini mulai menanam tanaman ini. Namun banyak pula petani dalam bertanam kakao kurang memperhatikan budidaya yang baik. Salah satunya dalam pengendalian hama penyakit kakao, yang salah satu penyakit utama tanaman kakao adalah penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* (Anonimus, 2007).

2.2 Jamur *Phytophthora palmivora*

Penyakit busuk buah kakao merupakan penyakit paling penting pada pertanaman kakao di seluruh dunia (Semangun, 2000; Jackson dan Wright, 2001; Opoku *et al*, 2007; dan Deberdt *et al*, 2008). Penyakit ini disebabkan oleh cendawan patogen *Phytophthora spp*. Studi taksonomi menunjukkan bahwa genus *Phytophthora* yang menyerang tanaman kakao terdiri dari beberapa spesies antara lain: *P. palmivora*, *P. megakarya*, *P. capsici*, *P. citrophthora*, dan *P. tropicilis*

(Bowers *et al.*, 2001). *Phytophthora palmivora* (Butl.) merupakan salah satu patogen paling penting di daerah tropis, menyerang berbagai jenis tanaman seperti kakao, kelapa, karet, pepaya, pinang, lada, nenas, kelapa sawit, sukun dan lain-lain (Bowers *et al.* 2001; Jackson dan Wright, 2001).

Di Indonesia, penyakit busuk buah kakao disebabkan oleh *P. palmivora*. Jamur ini termasuk divisi Mastigomycota, subdivisi Diplomastigomycota, kelas Oomycetes, ordo Perenosporales, famili Pythiaceae, genus *Phytophthora* dan spesies *P. palmivora* (Alexopoulos and Mins, 1979). *Phytophthora palmivora* merupakan jamur heterotalik yang hanya dapat membentuk oogonium dan anteridium jika bertemu dengan tipe pasangan (*mating type*) yang lain. Pada buah kakao, jamur membentuk banyak sporangium (*Zoosporangium*) berbentuk buah *pear* dengan ukuran 35-60 x 20-40 μm . Sporangium dapat berkecambah, tetapi dapat juga berkecambah secara tidak langsung dengan membentuk zoospora atau spora kembara yang dapat berenang. Jamur ini dapat membentuk klamidospora yang bulat dengan garis tengah 30-60 μm (Semangun, 2000).

Jamur *P. palmivora* adalah jamur tanah yang dapat bertahan lama di dalam tanah yang mengandung bahan organik. Jamur dapat menginfeksi kakao, durian, karet, kelapa, lada, pepaya dan pinang. Jamur menyebar dalam kebun karena terbawa oleh aliran air di permukaan tanah, bersama-sama dengan butir-butir tanah dan bahan organik. Jamur dapat memencar akibat percikan air, terbawa angin maupun serangga (Semangun, 2000). *Phytophthora palmivora* dapat membentuk sporangium pada buah kakao dengan kisaran kelembaban 70-90%. Setiap sporangium dapat mengeluarkan 10-30 zoospora yang dapat berenang dalam air dengan dua buah flagelanya. Semua strukturnya seperti miselium, klamidospora, sporangium, dan zoospora dapat menginfeksi bagian-bagian tanaman. Infeksi patogen ini biasanya melalui stomata, luka mekanis, atau bekas gigitan serangga (Direktorat Jendral Perkebunan, 1993 *cit* Arza 2000).

Gejala pertama serangan jamur *P. palmivora* ini muncul pada berbagai stadia perkembangan buah, mulai dari buah masih kecil sampai menjelang masak. Pada buah atau tangkai buah terdapat bercak kecoklatan sampai hitam akan menyebar dengan cepat hingga buah menjadi hitam atau kecoklatan keseluruhannya. Bercak ini sering kali ditutupi miselium berwarna putih keabuan

dan tumbuh seperti kapas kasar. Lapisan berbentuk tepung ini terdiri dari jamur-jamur sekunder yang membentuk spora, sering juga terdapat banyak sporangiofor dan sporangium dari jamur ini (Semangun, 2000).

Bila jamur ini menyerang buah muda, miselium/haustoriumnya akan masuk kedalam biji dan menyebabkan biji mengkerut dan kisut. Bila menyerang buah masak bijinya masih dapat dimanfaatkan namun kualitasnya kurang bagus (Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan, 1993 *cit* Sastri 2008). Jamur ini dapat bertahan dalam tanah dan kemudian terpercik oleh air yang jatuh ke tanah tersebut menyebabkan masuk kedalam biji dan menyebabkan biji mengkerut dan kisut pada buah yang dekat dengan tanah, biasanya juga menyebabkan busuk buah pada tanaman tomat, cabai, mentimun, strawberry dan jeruk. Juga dapat menyebabkan busuk pada akar dan batang (Agrios, 1997).

Berat ringannya serangan jamur *P. palmivora* ditentukan oleh banyak faktor, antara lain kelembaban udara, curah hujan, cara bercocok tanam, banyaknya buah pada tanaman dan jenis tanaman. Kelembaban yang tinggi akan membantu pembentukan zoospora dan meningkatkan infeksi. Infeksi hanya dapat terjadi kalau pada permukaan buah terdapat air. Cara bercocok tanam seperti pemangkasan, jarak tanam, pemberian mulsa, drainase, pemupukan dan pengambilah hasil sangat mempengaruhi perkembangan penyakit (Semangun, 2000). Penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh jamur *P. palmivora* menyebabkan kerugian yang cukup berarti terutama di daerah yang beriklim basah. Kerugian hasil di beberapa kebun dapat mencapai di atas 40%. Di Jawa Tengah kerugian dapat mencapai 49,8%, Jawa Timur 46,43%, Jawa Barat 42,30% (Soemomarto 1972; Junianto *et al.* 1993; Pawirosoemardjo dan Purwantara 1992).

Kelembaban yang tinggi akan membantu pembentukan spora dan meningkatkan infeksi. Infeksi akan terjadi jika di permukaan buah terdapat lapisan air yang berasal dari air hujan atau air pengembunan dari dalam buah. Percikan air hujan akan membantu penyebaran spora, di samping itu kondisi ini akan meningkatkan kelembaban kebun (Siregar *et al.*, 1988). Percikan air merupakan agen penyebab penyakit paling penting karena dapat menyebarkan spora jamur *P. palmivora* dari buah yang sakit ke buah yang sehat atau spora yang berasal dari tanah ke buah (Lukito, 2004).

Cara bercocok tanam, antara lain pemangkasan, pengaturan jarak tanam, pemberian mulsa, drainase, pemupukan dan pemungutan hasil sangat mempengaruhi perkembangan penyakit busuk buah *P. palmivora*. Lapisan mulsa atau serasah di sekitar pangkal batang akan mencegah terjadinya percikan air yang membawa tanah yang terinfeksi jamur. Dengan adanya mulsa juga akan meningkatkan aktifitas jasad-jasad renik yang bersifat antagonistik terhadap *P. palmivora* (Semangun, 2000).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di delapan lokasi dari empat kecamatan yang merupakan sentra produksi kakao Kabupaten Pasaman Barat dan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang dari bulan Maret sampai Mei 2011 (Lampiran 1).

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kakao, buah yang terserang penyakit busuk buah *P. palmivora* dan aquadest.

Alat yang digunakan adalah mikroskop, kaca benda (*object glass*) dan kaca penutup (*cover glass*), pinset, pipet tetes, jarum, gunting, kertas label, kantong plastik, tali, alat tulis, penggaris, tangga, pisau, tisu steril dan kamera.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam bentuk survei dengan mengamati secara langsung pada tanaman kakao di lapangan. Dalam penentuan lahan untuk lokasi penelitian menggunakan metode sampel bertingkat (*Multi Stage Sampling*) yaitu daerah yang mempunyai lahan pertanaman kakao terluas. Dari Kabupaten Pasaman Barat ditetapkan empat kecamatan yang menjadi sentra produksi kakao yaitu Kecamatan Koto Balingka, Kecamatan Ranah Batahan, Kecamatan Sungai Beremas, dan Kecamatan Talamau (Lampiran 4). Dari masing-masing kecamatan ditetapkan satu Kenagarian dan dari kenagarian ditetapkan lagi satu jorong/desa yang kemudian dari tiap jorong/desa diambil dua areal pertanaman kakao milik petani/masyarakat dengan luas lahan $\pm \frac{1}{2}$ ha (Lampiran 2). Pengambilan tanaman sampel dilakukan secara diagonal seperti huruf X sebanyak 20 % dari jumlah total tanaman kakao yang ada pada lahan. Jarak antar tanaman sampel adalah dua kali jarak tanaman kakao di lahan, artinya diantara tanaman sampel satu dengan yang lainnya terdapat tanaman kakao yang tidak diamati atau tidak dijadikan tanaman sampel (Lampiran 3).

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Survei pendahuluan dan pengambilan sampel buah terserang.

Sebelum dilaksakannya penelitian, terlebih dahulu dilakukan persiapan penelitian yang mencakup studi perpustakaan, penyusunan kuisisioner untuk wawancara (Lampiran 5) dan survei pendahuluan. Survei pendahuluan dilakukan berupa peninjauan daerah yang menjadi lokasi/lahan penelitian yang kemudian dilakukan pengambilan sampel buah kakao yang terserang busuk buah dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi sehingga dapat memastikan jamur penyebabnya menggunakan literatur yang ada.

3.4.2 Di Laboratorium

Buah kakao yang terserang penyakit busuk buah diperoleh dari lahan kemudian dibawa ke laboratorium untuk diamati. Identifikasi terhadap patogen dilakukan secara langsung yakni dengan mengambil bagian dari jamur yang terlihat pada permukaan kulit buah kakao dengan cara mengikis/mengorek bagian tersebut menggunakan jarum kemudian diletakkan pada kaca benda yang sebelumnya telah ditetesi satu tetes aquadest lalu diamati menggunakan mikroskop (Sastri, 2008).

3.4.3 Di Lapangan

Kegiatan yang dilakukan di lapangan yaitu wawancara terhadap petani berdasarkan kuisisioner yang telah disusun sebelumnya. Setelah itu melihat dan mencatat kondisi lahan kakao serta tanaman lain yang ada di sekitar lahan. Kemudian dilakukan penghitungan buah pada setiap tanaman sampel dan memberi tanda menggunakan tali plastik terhadap tanaman yang diamati sehingga memudahkan dalam pengamatan selanjutnya. Kegiatan yang juga dilakukan yaitu pengambilan data iklim terutama data mengenai curah hujan lahan pertanaman kakao di instansi setempat.

3.5. Pengamatan

3.5.1. Identifikasi jamur *Phytophthora palmivora*

Pengamatan dilaboratorium terhadap jamur *P. palmivora* dilakukan dengan mengamati bentuk dari sporangium, sporangiofor, hifa dan papilla dari

jamur tersebut. Data yang diperoleh dibandingkan dengan acuan berbagai literatur yang telah lebih dulu meneliti tentang jamur ini diantaranya Umayah dan Purwantara (2006), Semangun (2000) dan Alexopoulos and Mins (1979). Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk foto.

3.5.2. Di Lapangan

Pengamatan yang dilakukan di lapangan terhadap tanaman kakao adalah dengan menghitung semua buah kakao yang ada pada tanaman sampel yang telah dikelompokkan berdasarkan fase perkembangan buah. Tanaman kakao yang diamati adalah yang berumur minimal 2 tahun (tanaman kakao mulai berbuah) dan maksimal berumur 10 tahun.

3.5.2.1 Persentase tanaman terserang

Pengamatan dilakukan pada semua tanaman kakao yang telah ditentukan berdasarkan metode pengambilan sampel tanaman secara diagonal. Persentase tanaman yang terserang dapat dihitung dengan rumus:

$$Pt = \frac{m}{M} \times 100\%$$

Keterangan: Pt = Persentase tanaman terserang (%)

m = Jumlah tanaman terserang

M = Jumlah tanaman yang diamati

3.5.2.2 Persentase buah terserang

Penghitungan buah dilakukan dengan menghitung keseluruhan buah yang ada pada tanaman sampel dan buah yang terserang penyakit busuk buah dikelompokkan berdasarkan besarnya gejala yang terdapat pada masing-masing buah untuk memudahkan dalam menghitung intensitas buah terserang.

Persentase buah terserang dapat dihitung dengan rumus:

$$Pb = \frac{a}{B} \times 100\%$$

Keterangan: Pb = Persentase buah terserang (%)

a = Jumlah buah terserang

B = Jumlah buah yang diamati

3.5.2.3 Intensitas serangan

Setelah dilakukan penghitungan seluruh buah dan pengelompokan buah yang terserang berdasarkan besar serangannya pada setiap buah, maka dihitung intensitas serangan dengan rumus dan skala yang ada. Intensitas buah yang terserang dapat dihitung dengan cara :

$$I = \frac{\sum (n_i \times s_i)}{N \times S} \times 100\%$$

Keterangan :

I = intensitas serangan (%)

n_i = jumlah buah pada serangan tertentu

s_i = skala pada serangan tertentu

N = jumlah seluruh buah yang diamati

S = nilai skala yang tertinggi

Tabel 1. Skala serangan penyakit busuk buah pada kakao

| Skala | Besar gejala pada buah (%) | Keterangan |
|-------|----------------------------|------------|
| 0 | 0 | Sehat |
| 1 | >0 – 5 | Ringan |
| 2 | >5 – 20 | Sedang |
| 3 | >20 | Berat |

Sumber : modifikasi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2008

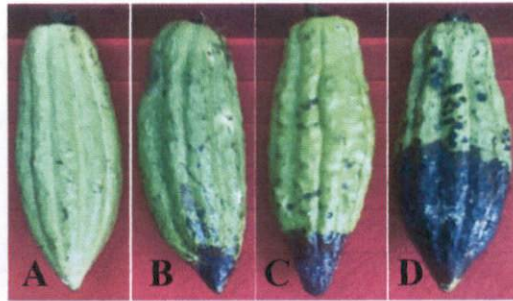
Penghitungan dan pengamatan buah kakao yang terserang penyakit busuk buah dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan fase perkembangan buah kakao yang dikategorikan berdasarkan ukuran panjang buah kakao ketika diamati. Tujuan pembagian tersebut adalah untuk mengetahui fase buah yang banyak terserang penyakit busuk buah *P. palmivora* dan atau sebaliknya.

Tabel 2. Pengelompokan buah kakao yang diamati berdasarkan fase perkembangan buah

| Kelompok | Panjang buah (cm) |
|----------|-------------------|
| A | >10 – 15 |
| B | >15 – 20 |
| C | > 20 |

Sumber: modifikasi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2008

Skala serangan penyakit busuk buah *P. palmivora* pada berbagai fase perkembangan buah kakao dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3 berikut:



Gambar 1. Skala serangan penyakit busuk buah pada kakao kelompok A (10-15 cm). [A = sehat (0 %), B = ringan (>0 – 5 %), C = sedang (>5 – 20 %), D = Berat (>20 %)



Gambar 2. Skala serangan penyakit busuk buah pada kakao kelompok B (15-20 cm). [A = sehat (0 %), B = ringan (>0 – 5 %), C = sedang (>5 – 20 %), D = Berat (>20 %)



Gambar 3. Skala serangan penyakit busuk buah pada kakao kelompok C (>20 cm). [A = sehat (0 %), B = ringan (>0 – 5 %), C = sedang (>5 – 20 %), D = Berat (>20 %)

3.5.2.4 Laju perkembangan penyakit

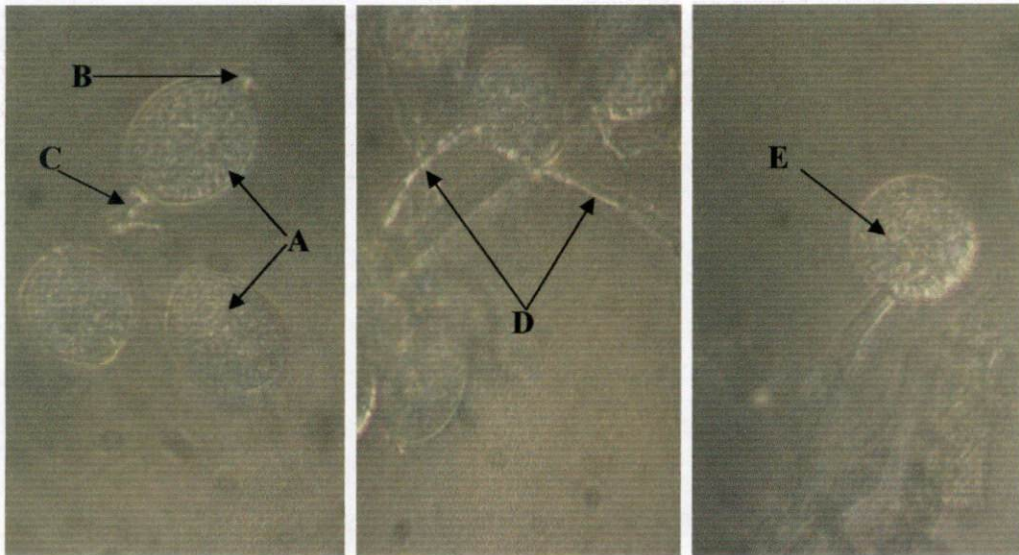
Pengamatan terhadap perkembangan gejala penyakit busuk buah dilakukan pada buah kakao yang ada pada tanaman sampel setiap lokasi penelitian. Pengamatan dilakukan dengan mencatat intensitas serangan buah kakao terserang yang diamati pada pengamatan pertama yang hari berikutnya diamati kembali dan seterusnya hingga seluruh permukaan buah menjadi busuk.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Identifikasi *Phytophthora palmivora*

Pengamatan terhadap jamur *P. palmivora* dilakukan secara langsung dengan mengambil bagian dari jamur yang ada di permukaan buah kakao terserang dari lokasi penelitian kemudian diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Beberapa bagian jamur yang berhasil diamati dan merupakan ciri khas dari jamur ini diantaranya sporangium berbentuk seperti buah *pear* dan mempunyai tangkai (*pedisel*) yang pendek, *papilla* terlihat jelas pada ujung sporangium, hifa dan sporangiofor hialin dan tidak bersekat, klamidosporanya bulat dan berdinding tebal (Umayah dan Purwantara, 2006; Semangun, 2000; dan Alexopoulos and Mins, 1979; Mchau and Coffey, 1994) (Gambar 4).



Gambar 4. Mikroskopik dari jamur *Phytophthora palmivora* (perbesaran 400 x). (A = Sporangium, B = Papilla, C = Pedisel, D = Hifa, E = Klamidospora)

4.1.2 Persentase tanaman terserang

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada tanaman kakao di seluruh lahan dari empat kejurongan diperoleh hasil bahwa seluruh tanaman

kakao terserang penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* atau setiap tanaman yang diamati dapat ditemukan buah yang menunjukkan gejala busuk hitam kecokelatan yang menandakan buah terserang oleh jamur *P. palmivora*.

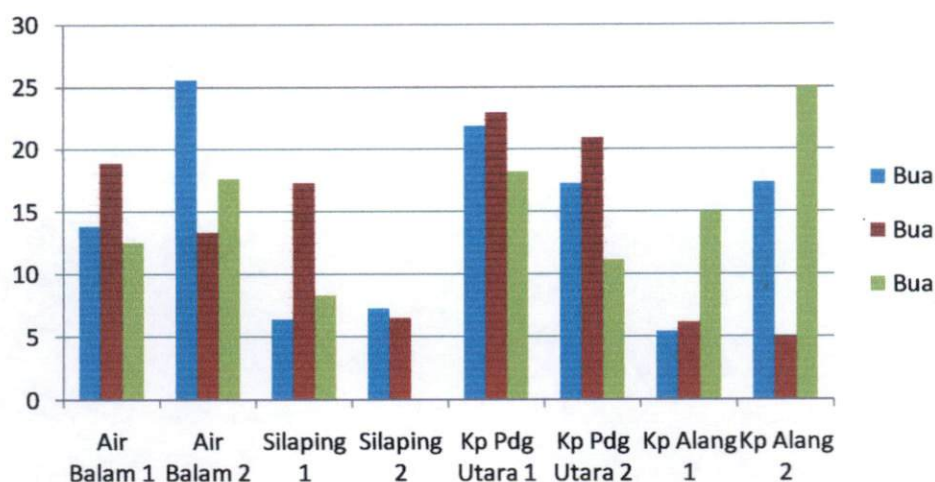
4.1.3 Persentase buah terserang

Persentase buah terserang dihitung pada setiap kelompok buah dan setiap kali pengamatan dilakukan. Penghitungan persentase buah terserang dilakukan dengan cara menghitung jumlah buah terserang kemudian dibagi dengan jumlah buah keseluruhan pada masing-masing kelompok buah yang diamati. Tingkat serangan pada buah bervariasi tergantung ukuran buah atau umur buah/fase perkembangan buah.

Tabel 3. Persentase buah terserang penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* di sentra produksi kakao kabupaten Pasaman Barat

| Kejorongan | Lahan | Persentase serangan pada kelompok buah (%) | | |
|------------|-------|--|-------|-------|
| | | A | B | C |
| Air Balam | 1 | 13,84 | 18,86 | 12,50 |
| | 2 | 25,54 | 13,33 | 17,64 |
| Silaping | 1 | 06,45 | 17,29 | 08,33 |
| | 2 | 07,25 | 06,52 | 0 |
| Kp. Padang | 1 | 21,87 | 22,91 | 18,18 |
| | Utara | 2 | 17,24 | 20,90 |
| Kampung | 1 | 05,40 | 06,15 | 15,00 |
| | Alang | 2 | 17,33 | 05,00 |

Untuk lebih memperjelas perbandingan persentase buah terserang pada setiap kelompok buah di delapan lahan dari empat kecamatan penghasil kakao di Kabupaten Pasaman Barat, maka dapat dilihat pada Gambar 5:



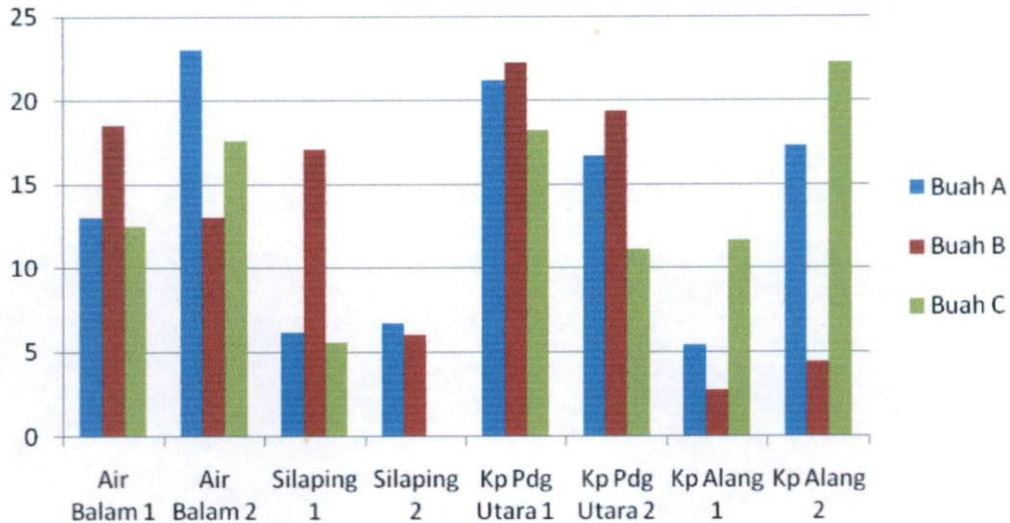
Gambar 5. Persentase buah terserang berdasarkan kelompok buah di sentra produksi kakao Kabupaten Pasaman Barat (%).

4.1.4 Intensitas serangan

Pada saat penghitungan persentase buah terserang, buah yang bergejala dikelompokkan berdasarkan skala yang telah ada pada setiap kelompok buah kemudian dihitung menggunakan rumus intensitas serangan. Data mengenai intensitas serangan pada masing-masing lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 6.

Tabel 4. Intensitas serangan penyakit busuk buah *Phitopththora palmivora* di sentra produksi kakao kabupaten Pasaman Barat

| Kejorongan | Lahan | Intensitas serangan pada kelompok buah (%) | | |
|------------------|-------|--|-------|-------|
| | | A | B | C |
| Air Balam | 1 | 13,07 | 18,55 | 12,50 |
| | 2 | 23,03 | 13,01 | 17,64 |
| Silaping | 1 | 06,18 | 17,04 | 05,55 |
| | 2 | 06,72 | 06,03 | 0 |
| Kp. Padang Utara | 1 | 21,18 | 22,22 | 18,18 |
| | 2 | 16,67 | 19,39 | 11,11 |
| Kampung Alang | 1 | 05,40 | 02,77 | 11,67 |
| | 2 | 17,33 | 04,44 | 22,22 |



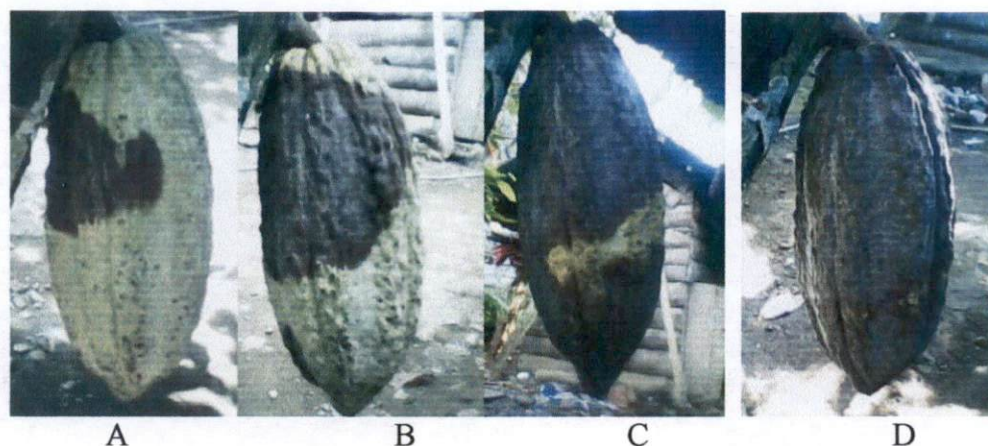
Gambar 6. Intensitas buah terserang berdasarkan kelompok buah di sentra produksi kakao Kabupaten Pasaman Barat (%).

4.1.5 Laju perkembangan penyakit busuk buah

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan setiap hari pada buah kakao terserang dengan intensitas serangan awal yang diamati yaitu antara 10-20% yang telah ditandai di seluruh lokasi penelitian, bahwa laju intensitas serangan busuk buah di jorong Kp Padang Utara dan Kampuang Alang lebih cepat dibandingkan dengan Jorong Air Balam dan Jorong Silaping. Perkembangan gejala serangan busuk buah dari intensitas serangan awal yang diamati sebesar 10-20% sampai permukaan buah terserang keseluruhannya di jorong Kp Padang Utara dan Kampuang Alang terjadi selama 4 hari, sedangkan untuk Jorong Air Balam dan Silaping terjadi selama 5 hari. Laju perkembangan gejala busuk di empat kejurongan lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 7.

Tabel 5. Pengamatan laju perkembangan gejala busuk pada buah kakao di beberapa kejurongan kabupaten Pasaman Barat

| Kejurongan | Luas gejala serangan pada hari ke- (%) | | | | | | |
|------------------------|--|-------|-------|-------|-----|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Air Balam | 10-20 | 40-50 | 60-75 | 80-90 | 100 | - | - |
| Silaping | 10-20 | 40-50 | 60-75 | 80-90 | 100 | - | - |
| Kp Padang Utara | 10-20 | 50-60 | 70-85 | 100 | - | - | - |
| Kampung Alang | 10-20 | 50-60 | 70-85 | 100 | - | - | - |



Gambar 7. Perkembangan gejala busuk pada buah kakao akibat jamur *P. palmivora*. (A : Hari 1= 10 - 20%), (B : Hari 2 = 40 - 60%), (C : Hari 3 = 75 - 80%), (D : Hari 4 = 100%)

4.2 Pembahasan

Pengamatan di Laboratorium terhadap bagian jamur yang terdapat pada buah kakao yang bergejala telah dilakukan dan hasilnya dapat dipastikan bahwa bagian jamur yang diamati adalah bagian dari jamur *Phytophthora palmivora* Bult. Berdasarkan hasil pengamatan secara mikroskopis dari bagian jamur yang diambil pada permukaan buah terserang, diperoleh beberapa ciri khusus dari spesies jamur ini yang dapat dilihat yaitu berupa sporangium yang berbentuk seperti buah peer atau seperti buah jeruk nipis dengan papilla yang terlihat jelas di ujung sporangium dan tangkai pendek (*pedicel*) yang menghubungkan sporangium dengan sporangiofor, klamidospora yang bulat dan berdinding tebal,

serta mempunyai hifa yang berwarna transparan (hialin) dan tidak bersekat (Umayah dan Purwantara, 2006; Semangun, 2000 dan Alexopoulos and Mins, 1979) (Gambar 4). Menurut laporan (Van Hall, 1912; 1914; Tollenaar, 1958; Turner, 1961; Purwantara, 1987; 1990; Sudarmadji dan Pawirosoemardjo, 1990; Semangun 2000 *cit* Umayah dan Purwantara, 2006) bahwa spesies *Phytophthora* yang menyebabkan penyakit busuk buah pada tanaman kakao di Indonesia adalah *P. palmivora*. Kemudian Semangun (2000) menyatakan bahwa sporangium dari jamur *P. palmivora* berbentuk seperti buah pir, mempunyai papilla yang jelas, zoospora bulat dan klamidospora yang bulat terminal.

Gejala penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* pada buah tanaman kakao di delapan lokasi penelitian dari empat kecamatan di Kabupaten Pasaman Barat menunjukkan gejala yang hampir sama yaitu buah yang terserang jamur ini akan menjadi busuk dengan warna bercak hitam kecoklatan yang umumnya dimulai dari pangkal buah (didekat tangkai buah) atau ujung buah. Namun juga banyak ditemukan buah terserang yang dimulai dari pertengahan buah sehingga dapat dikatakan bahwa jamur *P. palmivora* ini dapat menyerang seluruh permukaan buah. Hal ini sesuai dengan pendapat Ko (2007) *cit* Sastri (2008) yang menyatakan bahwa penyakit busuk buah umumnya menyerang buah mulai dari pangkal buah atau ujung buah yang kemudian akan meluas sehingga buah akan menghitam keseluruhan.

Setelah buah terserang oleh patogen, dalam beberapa hari buah akan menjadi busuk keseluruhan diakibatkan cepatnya perkembangan dari penyakit busuk buah tersebut. Biasanya jika buah telah terserang maka akan terdapat hifa atau miselium dari jamur ini yang berwarna abu-abu agak keputihan serta miselium dari jamur-jamur sekunder lainnya yang terdapat pada permukaan buah kakao yang busuk. Semangun (2000) menyatakan bahwa pada buah atau tangkai buah terserang akan terdapat bercak kecoklatan sampai hitam yang akan menyebar dengan cepat hingga buah menjadi hitam atau kecoklatan keseluruhannya. Bercak ini sering kali ditutupi miselium berwarna putih keabuan dan tumbuh seperti kapas kasar. Lapisan berbentuk tepung ini terdiri dari jamur-jamur sekunder yang membentuk spora, sering juga terdapat banyak sporangiofor dan sporangium dari jamur ini.

Persentase buah terserang dan intensitas serangan yang dikategorikan tingkat berat (>20%) terjadi pada semua fase perkembangan buah yang berada pada lokasi penelitian yang berbeda. Persentase buah terserang tertinggi dan intensitas tertinggi pada kelompok buah A terjadi di jorong Air Balam lahan satu. Sedangkan untuk kelompok buah B yang tertinggi terdapat di jorong Kp Padang Utara lahan satu dan serangan berat pada kelompok buah C terjadi di jorong Kampuang Alang lahan dua. Ini menandakan bahwa seluruh stadia perkembangan buah kakao dapat terserang oleh *P. palmivora* dan akan menyebabkan kerusakan yang cukup berat. Sesuai dengan pendapat Deberdt *et al.* (2008) yang menyatakan *P. palmivora* dapat menginfeksi buah pada berbagai fase perkembangan buah. Meskipun demikian buah-buah yang belum matang adalah paling peka terhadap infeksi patogen.

Jadwal kegiatan budidaya seperti pemangkasan, pemupukan dan sanitasi lahan yang jarang dilakukan akan berakibat buruk pada tanaman kakao (Lampiran 6). Hal ini terjadi pada pertanaman kakao di jorong Silaping kecamatan Ranah Batahan dan jorong Kp Padang Utara. Sebagai contoh dalam hal pemangkasan, jika hal ini jarang dilakukan akan menyebabkan tanaman kakao menjadi rimbun atau bercabang terlalu banyak. Hal ini selain dapat menyebabkan lahan akan menjadi gelap juga akan mempengaruhi iklim mikro tanaman maupun kelembaban menjadi lebih tinggi

Dari semua kelompok buah, persentase dan intensitas serangan tertinggi terjadi pada kelompok buah A (panjang buah 10-15 cm) yaitu sebesar 25,54% dengan intensitas 23,03%. Angka ini lebih besar dibandingkan kelompok buah lainnya yang berarti pada fase buah ini, buah kakao dalam keadaan sangat rentan terhadap serangan *P. palmivora*. Hal tersebut dapat disebabkan pada umur tersebut buah kakao masih dalam proses perkembangan dan kulit buah kakao masih belum keras. Selain itu berdasarkan laporan dari Butler (1980) *cit* Fulton (1989) bahwa buah yang sedang berkembang penuh (hijau dan kelihatan seperti bola kecil) menunjukkan karakteristik termodinamika yang menarik. Temperatur buah meningkat pada siang hari dan dingin pada malam hari. Temperatur yang meningkat pada waktu tersebut akan menjadi penyebab langsung terjadinya proses kondensasi air di atas permukaan buah yang menjadi mikroinkubator yang ideal bagi spora *Phytophthora* karena spora jamur ini tersebut bersifat hidropilik.

Hampir semua tanaman kakao di daerah yang menjadi lokasi penelitian terdapat serangan *P. palmivora* yang dikategorikan kedalam serangan berat kecuali jorong Silaping kecamatan Ranah Batahan. Hal ini berkaitan erat dengan kondisi lingkungan dan iklim daerah tersebut. Dapat diketahui bahwa tiga kecamatan yang menjadi lokasi penelitian memiliki curah hujan yang tinggi dan suhu yang relatif sesuai dengan perkembangan penyakit busuk buah *P. palmivora* (Lampiran 7). Curah hujan yang tinggi akan mempengaruhi kelembaban dan iklim mikro disekitar tanaman kakao sehingga jamur patogen akan dapat berkembang dengan baik. Seperti yang dinyatakan oleh Tucker (1931) *cit* Agrios (1997) bahwa untuk dapat berkembang biak, jamur *P. palmivora* memerlukan temperatur dan kelembaban udara tertentu. Perkembangan penyakit makin tinggi pada temperatur optimum 31°C. Serta dilaporkan oleh Direktorat Jendral Perkebunan (1993) *cit* Arza (2000) bahwa *P. palmivora* dapat membentuk sporangium pada buah kakao dengan kisaran kelembaban 70-90%.

Kondisi pertanaman dan sekitar kebun sangat mempengaruhi keberhasilan proses pengendalian penyakit busuk buah (Lampiran 8). Mulai dari banyaknya serasah di sekitar tanaman, buah terserang yang masih tergantung pada batang tanaman, tanaman lain yang merupakan kisaran inang dari patogen tersebut, serta kurangnya tindakan budidaya tanaman sehat yang menyebabkan iklim mikro sekitar tanaman menjadi lebih lembab sehingga sulitnya memutuskan mata rantai dari perkembangan jamur *P. palmivora* tersebut. Sulitnya mengendalikan penyakit ini dikarenakan jamur ini mampu bertahan hidup sebagai miselium dan klamidospora (spora resisten yang berdinding tebal) pada material tanaman yang terinfeksi seperti akar, kanker batang, buah-buah mumi, atau di dalam tanah (Gregory dan Maddison 1981 *cit* Guest 2007). Pathogen dapat bertahan hidup di dalam tanah dan sisa-sisa tanaman selama beberapa tahun (Bowers *et al.* 2001), atau di dalam tanah selama paling sedikit 10 bulan (Guest 2007); pada buah-buah mumi yang tua yang menggantung di pohon selama 18 bulan (Jackson dan Wright 2001), atau paling sedikit 3 tahun (Dennis dan Konam 1994 *cit* Guest 2007).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* menyerang seluruh tanaman yang diamati di delapan lokasi berbeda yang sentra produksi kakao kabupaten Pasaman Barat. Persentase buah terserang dengan intensitas serangan tertinggi terjadi pada kelompok buah A (panjang buah 10-15 cm) yaitu 25,54% dengan intensitas 23,03% di jorong Air Balam Kecamatan Koto Balingka. Sedangkan yang terendah terjadi pada kelompok buah B (panjang buah 15-20 cm) yaitu 5,00% dengan intensitas 2,77% di jorong Kampuang Alang Kecamatan Talamau. Laju perkembangan intensitas serangan dari intensitas awal 10-20% hingga seluruh permukaan buah menjadi busuk terjadi selama 4-5 hari.

5.2 SARAN

Penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lanjutan lebih dalam mengenai penyakit ini pada buah yang berukuran 10-15 cm (kelompok buah A) karena dalam penelitian yang telah dilakukan pada fase inilah buah kakao banyak terserang. Penelitian mengenai teknik pengendalian yang tepat dan efisien serta ramah lingkungan juga perlu dilakukan dan keterkaitan lebih dalam antara beberapa kegiatan kultur teknik dalam budidaya dengan tingkat serangan penyakit busuk buah kakao.

DAFTAR PUSTAKA

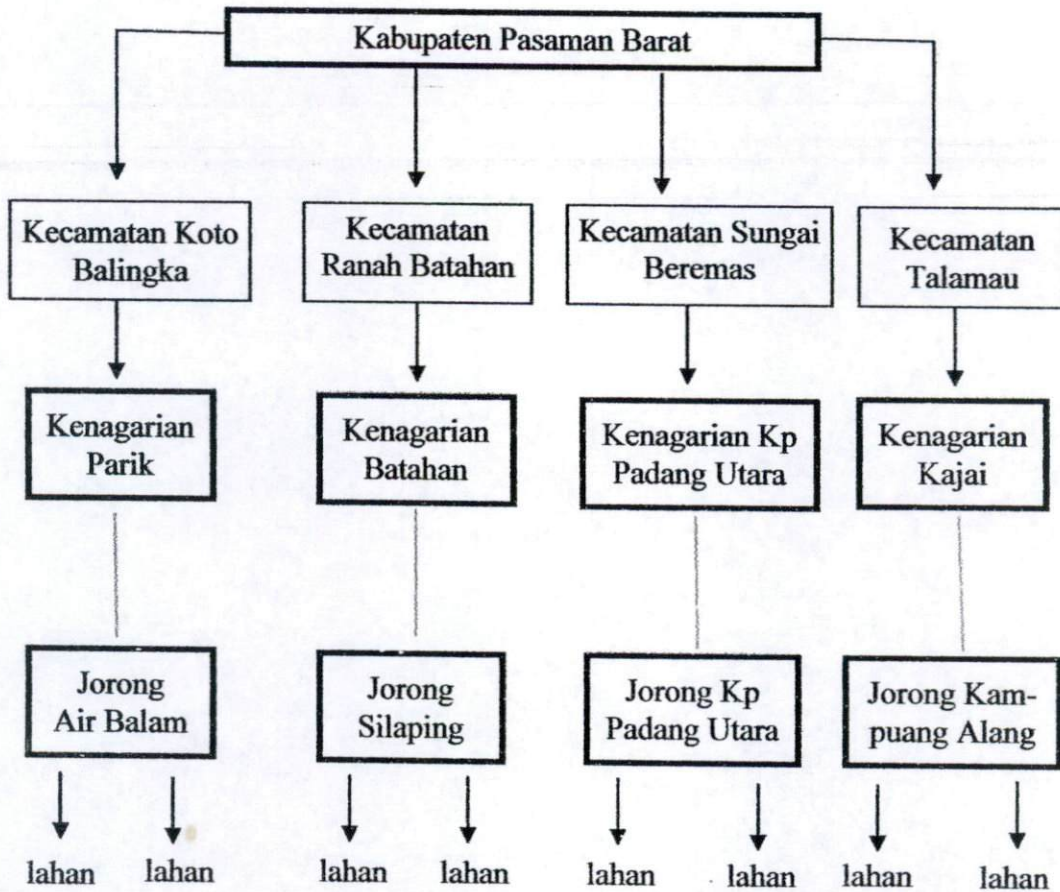
- Agrios, G.N. 1997. *Plant Pathology*. Fourth Edition. Academic Press. New York. Sandiego. 713 hal
- Alexopoulos, C.J., and Mins, C.W. 1979. *Introductory Micology*. Third Edition. John Wiley and Sons. New York. 632p.
- Anonimus, Oktober 2007. Beragam Hama Dan Penyakit Pada Kakao. Tabloid Pertanian. Edisi No.44/oktober/tahun-v/2007. Padang
- Arza, F. 2000. *Perkembangan Insedensi Serangan Penyakit Busuk Buah Kakao Phytophthora palmivora Bult di PT. Inang Sari Lubuk Basung*. [Skripsi] .Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 16 hal.
- Badan Pusat Statistik Sumbar. 2009. Kabupaten Pasaman Barat Dalam Angka 2009. Padang. Sumatera Barat.
- BPTP Lampung. 2006. Hama Penyakit Utama pada Tanaman Kakao dan Teknik Pengendaliannya. [http://situs resmi pemerintah propinsi lampung.2010.co.id](http://situs.resmi.pemerintah.propinsi.lampung.2010.co.id). [19 Desember 2010]
- Beding, PA, Alimuddin, dan Kanro, M.Z. 2002. Tanggapan Petani terhadap PHT Hama Penggerek Buah dan Penyakit Busuk Buah Kakao di Kabupaten Sorong. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia* 2002, 18(3): 100-107.
- Bowers, J.H., Bailey, B.A., Hebbard, P.K., Sanogo, S. and Lumsden, R.D. 2001. The impact of plant diseases on world chocolate production. Online. *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2001-0709-01-RV.
- Cook, R. J. and Baker, K. F. 1987. The Nature and Practice of Biological Control of plant pathogens. *The American Phytopathological society*. St. Paul, Minnesota. 539 hal.
- Darmono, T.W., Ilyas, J. dan Santosa, D. A. 2006. Pengembangan penanda molekuler untuk deteksi *Phytophthora palmivora* pada tanaman kakao. *Menara Perkebunan*, Institut Pertanian Bogor. 74(2), 87-96.
- Deberdt, P., Mfegue, C.V., Tondje, P.R., Bon, M.C., Ducamp, M., Hurard, C., Begoude, B.A.D., Ndoumbe-Nkeng, M., Hebbard, P.K and Cilas, C. 2008. Impact of environmental factors, chemical fungicide and biological control on cacao pod production dynamics and black pod disease (*Phytophthora megakarya*) in Cameroon. *Biological Control* 44:149-159.
- Evans, H.C. 1973. Tent Building Ant Species as Vectors of *P. Palmivora*. Report cocoa research Institute.

- Fulton, R.H. 1989. The cacao disease trilogy: Black pod, monilia pod rot, and witches'-broom. *Plant Disease* 73(7):601-603.
- Gafur, S.2009. Motivasi petani dalam menerapkan teknologi produksi kakao (kasus kecamatan Sirenja Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah). <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/5437>. [11 Februari 2011]
- Guest, D. 2007. Black pod: Diverse pathogens with a global impact on cocoa yield. *Phytopathology* 97(12):1650-1653.
- Harun, A.; Alamsyah, T.S. 1983. Mutu coklat bulk hasil perkebunan. Kumpulan *Makalah Konferensi Coklat Nasional 2*.(Balai Penelitian Perkebunan Medan). Medan.
- Hasniawati, A.P.2010. Produksi Kakao Indonesia Belum Maksimal. <http://klasik.kontan.co.id/industri/news/32744/>. [29 November 2010].
- Heddy, S.1990. *Budidaya Tanaman Cokelat*. Angkasa. Bandung.126 hal.
- Jackson, G.V.H and Wright, J.G. 2001. Black pod and canker of cocoa. PEST ADVISORY LEAFLET NO. 7. Plant Protection Service, Secretariat of the Pacific Community.
- Junianto YD; Sukamto, S; Sardjono. 1993. Hasil pengujian lapang efikasi fungisida Copper Sandoz terhadap penyakit busuk buah kakao di kebun Penataran. Laporan Intern Puslit Kopi dan Kakao.
- Lukito, A.M.2004. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Agro Media Pustaka.Jakarta.227 hal.
- Mchau, G.R.A. and Coffey, M.D. 1994. Isozyme diversity in *Phytophthora palmivora*: evidence for a southeast Asian. *Mycological Research* 98:1035-1043
- Manti, I. 2009. Jenis dan Tingkat Serangan Penyakit Busuk Buah Kakao di Kabupaten Padang Pariaman.<http://sumbar.litbang.deptan.go.id/ind/index> .[16 Juni 2009].
- News, business.2009. Perluas Areal Tanaman Kakao Di Indonesia Barat <http://bataviase.co.id/detail-berita-10392144.html>.[9 Desember 2010].
- Opoku, I.Y., Assuah, M.K. and Aneani, F. 2007. Management of black pod disease of cocoa with reduced number of fungicide application and crop sanitation. *African Journal of Agricultural Research* 2(11):60i-604.
- Pawirosoemardjo, S. dan Purwantara, A. 1992. Laju infeksi dan intensitas serangan *Phytophthora palmivora* pada buah kakao dan batang pada beberapa varietas kakao. *Menara Perkebunan*, 60 (2), 67-72.

- Purwantara, A. 1990. Pengaruh beberapa unsur cuaca terhadap infeksi *P.palmivora* pada buah kakao. *Menara Perkebunan* (3): 78-83.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (PPKI).2008. *Budidaya Kakao*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Rivai, F. 2000. *Sedikit Mengenal Epidemiologi Penyakit Tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 44 hal.
- Sastri. 2008. Tingkat serangan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora* Bult) pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) di sentra produksi kakao Kabupaten Padang Pariaman. [Skripsi]. Fakultas pertanian.Universitas Andalas. 25 hal
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia (revisi)*. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.80 hal.
- Siregar, T. H. S., Slamet, R. dan Laeli, N. 1988. *Budidaya, pengolahan dan Pemasaran Coklat*. Penebar Swadaya. Jakarta.170 hal.
- Soemomarto S. 1972. Studies on chemical control of cocoa pod rot in Central Java. In: Southeast Asia RegSymp Pl Dis Tropics. Yogyakarta (Indonesia)
- Sukanto, S. dan Pujiastuti, D. 2004. Keefektifan beberapa bahan pengendali penyakit busuk buah kakao *Phytophthora palmivora*. *Pelita Perkebunan* 20(3):132-142.
- Sulistyowati E., Junianto, Y.D., Sukanto S., Winarto, S. W. L., Primawati N.2003. Analisis Status Penelitian dan Pengembangan PHT pada Pertanaman Kakao. *Risalah Simposium Nasional Penelitian PHT Perkebunan Rakyat*. Bogor. [http : seasia.IPMnetwork.net/upload/MU-72.pdf](http://seasia.IPMnetwork.net/upload/MU-72.pdf) [10 Januari 2011]
- Sugiharso. 1984. Diktat Dasar-dasar Perlindungan Tanaman Bagian Ilmu Penyakit Tumbuhan. Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan.Fakultas Pertanian. IPB.Bogor.177 hal.
- Sunanto, H.1992. *Cokelat, Budidaya, Pengolahan Hasil dan Aspek ekonominya*. Kanisius.Yogyakarta.130 hal.
- Susanto, F.X.1994. *Tanaman kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil*.Kasinius.Jakarta. 183 hal.
- Umayah, A. dan Purwantara, A.2006. Identifikasi isolat *Phytophthora* asal kakao. *Menara Perkebunan*, 74(2), 76-85.
- Utomo, C. 1992. Pengendalian Penyakit Busuk Buah *Phytophthora* pada Kakao Ditinjau dari Aktifitas Semut Hitam(*Dolichoderusthoracicus*). *Berita Penelitian Perkebunan*. Medan. Hal 139-144.

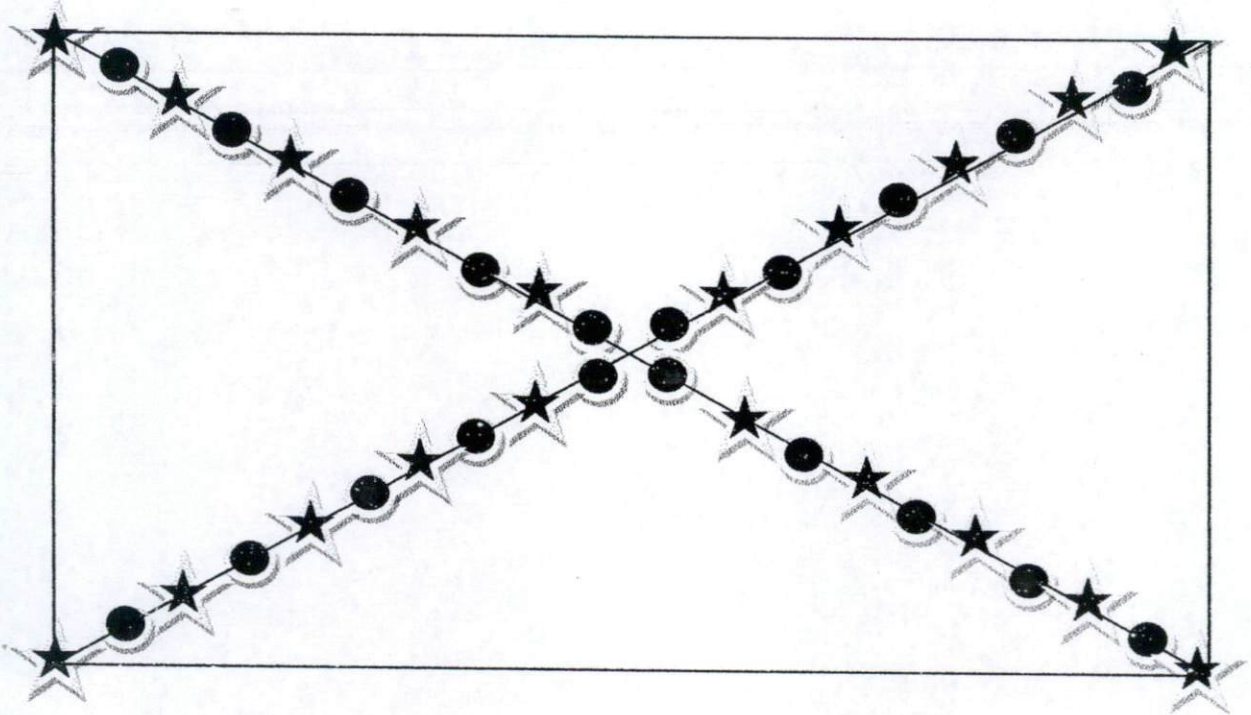
Lampiran 2

Metode pengambilan daerah sampel di lapangan



Lampiran 3

Metode/cara pengambilan tanaman sampel di lokasi

LAHAN

★ = tanaman kakao yang diamati (sampel)

● = tanaman kakao yang tidak diamati (tidak dijadikan sampel)

Lampiran 4

Luas lahan pertanaman dan produksi kakao Kabupaten Pasaman Barat per kecamatan tahun 2008.

| Kecamatan | Luas pertanaman (Ha) | Produksi (ton) |
|-----------------------|----------------------|----------------|
| Sungai Beremas | 905 | 531 |
| Ranah Batahan | 1.841 | 1.143 |
| Koto Balingka | 1.482 | 727 |
| Sungai Aua | 732 | 448 |
| Lembah Melintang | 879 | 589 |
| Gunung Tuleh | 642 | 494 |
| Talamau | 1.113 | 447 |
| Pasaman | 629 | 260 |
| Luhak Nan Duo | 473 | 255 |
| Sasak Ranah Pasisia | 468 | 306 |
| Kinali | 590 | 306 |
| TOTAL | 9.754 | 5.506 |

Sumber : Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2009.

Lampiran 5

Kuisisioner pengelolaan lahan petani kakao

Nama petani/ pemilik lahan :

Alamat :

Jenis varietas yang di tanam :

Luas areal pertanaman :

Umur tanaman :

Jenis/pola budidaya :

Jarak tanam :

Permasalahan utama /kendala dalam budidaya.

➤ Hama :

➤ Penyakit :

➤ Gulma :

Jenis dan jadwal perlakuan dalam budidaya tanaman kakao.

❖ Pengolahan tanah :

❖ Pemangkasan :

❖ Pemupukan :

• Pupuk alami :

• Pupuk buatan :

❖ Sanitasi / pembersihan lahan :

❖ Pengendalian gulma :

❖ Pengendalian hama dan penyakit :

• Penggunaan musuh alami /agens hayati :

• Kultur teknis :

• Penggunaan varietas tahan :

• Penggunaan pestisida nabati /kimia :

Jadwal pemanenan :

Perlakuan pasca panen :

Lampiran 6

Rekapitulasi kuisioner pengamatan di lapangan

A. Kejorongan Air Balam Kenagarian Parik Kecamatan Koto Balingka Kab. Pasaman Barat

| Lahan | I | II |
|---------------------------------------|---|--|
| Pemilik | Safrudin | Amrizal Syukri |
| Luas | ± ½ ha | ± ½ ha |
| Umur tanaman | ± 7 tahun | 6 tahun |
| Jenis kakao yang ditanam | <i>Criollo, Forastero dan Hibrida</i> | <i>Criollo dan Forastero</i> |
| Pola tanam | Polikultur (kelapa, kelapa sawit, durian, salak, pisang, mangga, jengkol) | Polikultur (kelapa, kelapa sawit, durian, pisang, mangga, alpukat) |
| Jarak tanam | 4 x 4 m | 4 x 5 m |
| Perlakuan budidaya: | | |
| 1. Pengolahan tanah | lobang sewaktu menanam | lobang sewaktu menanam |
| 2. Pemangkasan | jika tanaman telah banyak tunas air dan cabang | jika tanaman telah banyak tunas air dan cabang |
| 3. Pemupukan : • Alami • Buatan | kotoran sapi dan ayam Urea, NPK dan KCL | kotoran kambing dan ayam Urea dan NPK |
| 4. Pembersihan lahan | setiap seminggu sekali | setiap hari minggu |
| Jenis hama yang menyerang | PBK, <i>Helopeltis spp</i> , Tupai, Tikus, dan Monyet | PBK, <i>Helopeltis spp</i> , Tupai, Tikus, dan Monyet |
| Penyakit tanaman | busuk buah, kanker batang, dan mati pucuk | busuk buah, bercak daun, dan kanker batang |
| Gulma | ilalang, babadotan, teki-tekian, sembung dan sikaduduak | ilalang, babadotan, teki-tekian, sembung dan sikaduduak |
| Pengendalian hama penyakit : | | |
| 1. Musuh alami | Semut rang-rang dan semut hitam | Semut rang-rang dan semut hitam |
| 2. Kulter teknis | pemangkasan, pemupukan dan sanitasi | pemangkasan, pemupukan dan sanitasi |
| 3. Agens hayati | Tidak ada | Tidak ada |
| 4. Varietas tahan | Tidak ada | Tidak ada |
| 5. Pestisida | Insektisida dan fungisida | Insektisida dan fungisida |
| 6. PHT | Tidak tahu | Tidak tahu |
| Pengendalian gulma | Dibabat lalu herbisida | Disemprot herbisida |
| Jadwal pemanenan | Seminggu sekali | Seminggu sekali |
| Perlakuan pasca panen | Kulit buah dikubur kedalam tanah, biji hasil panen dijemur | Biji hasil panen dijemur |

B. Kejorongan Silaping Kenagarian Batahan Kecamatan Ranah Batahan
Kab. Pasaman Barat

| Lahan | I | II |
|---------------------------------------|---|---|
| Pemilik | Abdullah Kohar | Ibu Irmayati Lubis |
| Luas | ± ½ ha | ± ½ ha |
| Umur tanaman | ± 5 tahun | 8 tahun |
| Jenis kakao yang ditanam | <i>Criollo dan Forastero</i> | <i>Criollo, Forastero dan hibrida</i> |
| Pola tanam | Polikultur (kelapa, kelapa sawit, durian, pinang, pisang, nanas, jengkol) | Polikultur (kelapa, kelapa sawit, durian, pinang dan jengkol) |
| Jarak tanam | 5 x 5 m | 2,5 x 3 m |
| Perlakuan budidaya: | | |
| 1. Pengolahan tanah | lobang sewaktu menanam | lobang sewaktu menanam |
| 2. Pemangkasan | jika ada waktu luang | sebulan sekali |
| 3. Pemupukan : • Alami • Buatan | Tidak ada Urea dan sedikit NPK | Tidak ada Urea, NPK dan kapur |
| 4. Pembersihan lahan | Jarang dilakukan | Setelah proses pemangkasan |
| Jenis hama yang menyerang | PBK, <i>Helopeltis spp</i> , Tupai, Tikus, dan Monyet | PBK, <i>Helopeltis spp</i> , Tupai, Tikus |
| Penyakit tanaman | busuk buah, kanker batang, dan bercak daun | busuk buah, kanker batang, dan jamur pada batang |
| Gulma | ilalang, babadotan, teki-tekian, sembung dan sikaduduak | ilalang, babadotan, teki-tekian, sembung dan sikaduduak |
| Pengendalian hama penyakit : | | |
| 1. Musuh alami | Semut rang-rang dan semut hitam | Semut rang-rang dan semut hitam |
| 2. Kultur teknis | pemangkasan, pemupukan dan sanitasi | pemangkasan, pemupukan dan sanitasi |
| 3. Agens hayati | Tidak ada | Tidak ada |
| 4. Varietas tahan | Tidak ada | Tidak ada |
| 5. Pestisida | Insektisida dan fungisida | Insektisida dan fungisida |
| 6. PHT | Tidak tahu | Tidak tahu |
| Pengendalian gulma | Dibabat lalu herbisida | Dibabat lalu herbisida |
| Jadwal pemanenan | Seminggu sekali | jika buah banyak yang masak |
| Perlakuan pasca panen | Kulit buah dikubur kedalam tanah, biji hasil panen dijemur | Biji hasil panen dijemur |

D. Kejorongan Kumpang Alang Kenagarian Kajai Kecamatan Talamau Kab.
Pasaman Barat

| Lahan | I | II |
|---------------------------------------|--|---|
| Pemilik | Syabirin Umar | Suratman |
| Luas | ± ½ ha | ± ½ ha |
| Umur tanaman | ± 6 tahun | 5 tahun |
| Jenis kakao yang ditanam | <i>Criollo dan Forastero</i> | <i>Criollo, Forastero dan hibrida</i> |
| Pola tanam | Polikultur (kelapa, durian, alpukat dan pohon pelindung lainnya) | Polikultur (kelapa sawit, durian, pisang, mangga, alpukat) |
| Jarak tanam | 3 x 3 m | 3 x 4 m |
| Perlakuan budidaya: | | |
| 1. Pengolahan tanah | lobang sewaktu menanam | lobang sewaktu menanam |
| 2. Pemangkasan | jika tanaman telah banyak tunas air dan cabang | jika tanaman telah banyak tunas air dan cabang |
| 3. Pemupukan : • Alami • Buatan | kotoran ayam dan sapi Urea dan NPK | kotoran kambing dan ayam Urea dan NPK |
| 4. Pembersihan lahan | Setiap hari minggu dilakukan | Seminggu sekali |
| Jenis hama yang menyerang | PBK, <i>Helopeltis spp</i> , Tupai, Tikus, Monyet | PBK, <i>Helopeltis spp</i> , Tupai, Monyet |
| Penyakit tanaman | busuk buah, kanker batang, dan bercak pada daun | busuk buah, kanker batang, dan bercak daun |
| Gulma | ilalang, babadotan, teki-tekian, sembung dan sikaduduak | ilalang, babadotan, teki-tekian, sembung dan sikaduduak |
| Pengendalian hama penyakit: | | |
| 1. Musuh alami | Semut rang-rang dan semut hitam | Semut rang-rang dan semut hitam |
| 2. Kultur teknis | pemangkasan, pemupukan dan sanitasi | pemangkasan, pemupukan dan sanitasi |
| 3. Agens hayati | Tidak ada | Tidak ada |
| 4. Varietas tahan | Tidak ada | Tidak ada |
| 5. Pestisida | Insektisida dan fungisida | Insektisida dan fungisida |
| 6. PHT | Tidak tahu | Tidak tahu |
| Pengendalian gulma | Dibabat dan herbisida | dibabat |
| Jadwal pemanenan | jika buah banyak yang masak | jika buah banyak yang masak |
| Perlakuan pasca panen | Kulit buah dikubur kedalam tanah, biji hasil panen dijemur | Biji hasil panen dijemur |

Lampiran 7

Data curah hujan (mm) dan suhu rata-rata Kabupaten Pasaman Barat pada bulan Maret dan April 2011 per minggunya.

| Bulan | Minggu | Kecamatan | | | |
|-----------------------------|--------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Koto Balingka | Rnh. Batahan | Sei. Beremas | Talamau |
| Maret | 1 | 46,5 | 42,3 | 56,8 | 58,7 |
| | 2 | 36,8 | 28,4 | 46,2 | 56,4 |
| | 3 | 28,9 | 20,2 | 42,9 | 36,8 |
| | 4 | 50,5 | 52,8 | 30,5 | 40,3 |
| Jumlah | | 162,7 | 143,7 | 176,4 | 192,2 |
| Suhu rata-rata (°C) | | 31,6 | 33,5 | 31,9 | 28,4 |
| Jumlah hari hujan | | 18 | 16 | 19 | 12 |
| April | 1 | 56 | 44,3 | 45,6 | 40,8 |
| | 2 | 40,7 | 37,5 | 40,7 | 46,4 |
| | 3 | 32,3 | 38 | 42,4 | 50,7 |
| | 4 | 52,5 | 46,8 | 47,6 | 59,2 |
| Jumlah | | 181,5 | 166,6 | 176,3 | 197,1 |
| Suhu rata-rata (°C) | | 30,8 | 32,2 | 32,75 | 27,6 |
| Jumlah hari hujan | | 20 | 14 | 15 | 19 |

Sumber : Dinas Perkebunan dan Tanaman Hortikultura Kabupaten Pasaman Barat, 2011

Lampiran 8

Dokumentasi lokasi penelitian

A. Kejorongan Air Balam



B. Kejorongan Silaping



C. Kejorongan Kp Padang Utara



D. Kejorongan Kampuang Alang

