



**KAJIAN INTENSITAS PENYAKIT BERCAK COKLAT SEMPIT (*Cercospora oryzae*) DAN TEKNIK PENGENDALIANNYA PADA PERTANAMAN PADI
DI KECAMATAN TANGGUL KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

MUKTI SINGGIH HADI PRASETYO

NIM 131510501256

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2017



KAJIAN INTENSITAS PENYAKIT BERCAK COKLAT SEMPIT (*Cercospora oryzae*) DAN TEKNIK PENGENDALIANNYA PADA PERTANAMAN PADI DI KECAMATAN TANGGUL KABUPATEN JEMBER

SKRIPSI

Diajukan Guna Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) dan Mencapai Gelar Sarjana Pertanian

Oleh

MUKTI SINGGIH HADI PRASETYO

NIM 131510501256

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2017

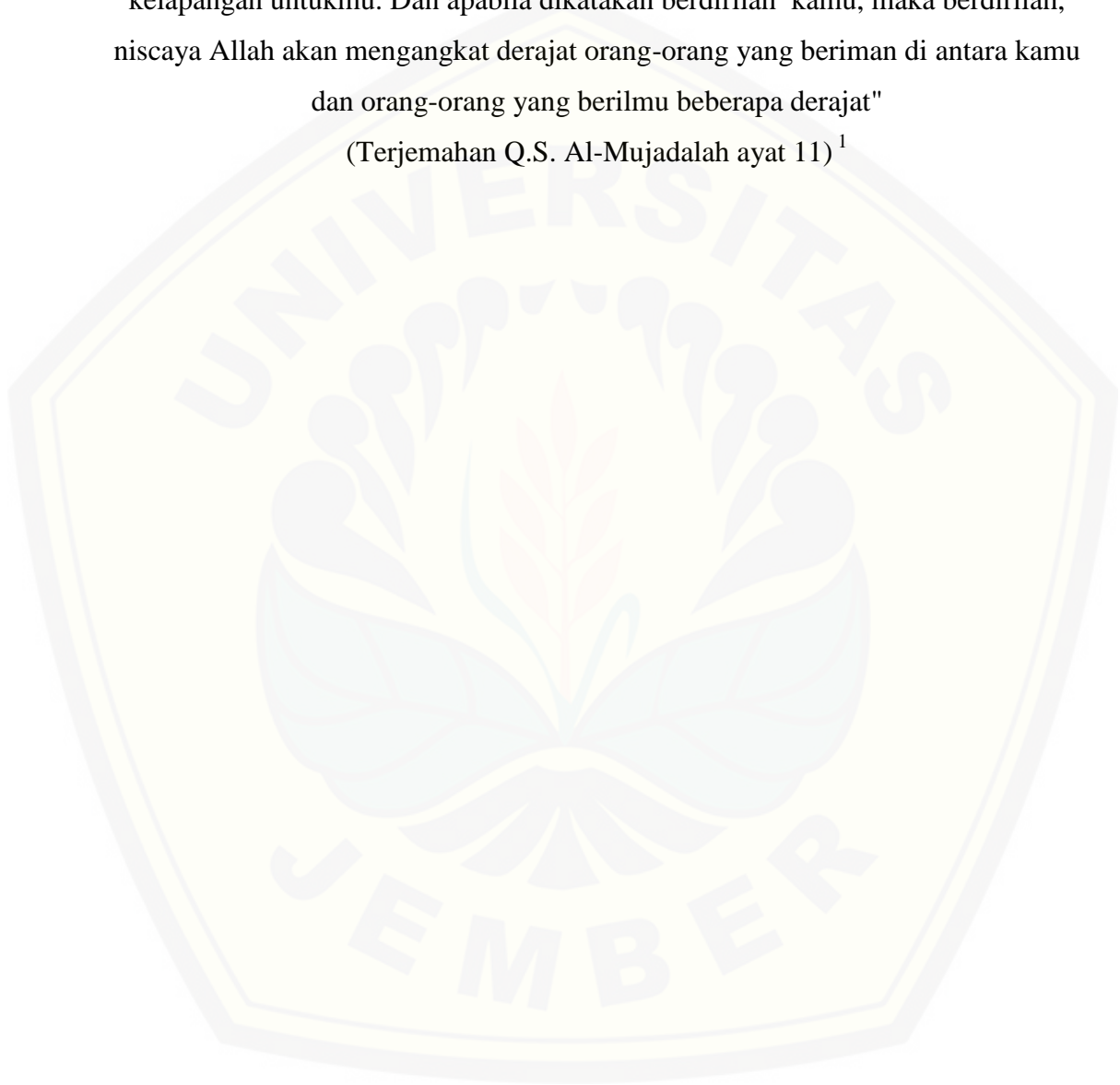
PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, yang telah memberikan berkat dan kelimpahan rahmat, serta selalu menyertai saya dalam menjalani hidup;
2. Kedua orang tua saya, ayahanda Didik Rusianto dan ibunda Lilik Hamidah, dan adik saya Kamila Luthful 'Izzah atas semua doa, dukungan, bimbingan, kasih sayang, serta pengorbanan yang telah diberikan untuk saya setiap saat;
3. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah menempa dan mendidik saya untuk menjadi manusia yang berilmu dan beriman;
4. Fauqi Amalia dan Keluarga Sidoarjo;
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember;
6. Teman-teman angkatan 2013 Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

"Wahai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu, "Berilah kelapangan didalam majelis, maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang berilmu beberapa derajat"
(Terjemahan Q.S. Al-Mujadalah ayat 11)¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2014. *Al Mumayyaz: Al Qur'an Tajwid Warna, Transliterasi per Kata, Terjemah per Kata*. Bekasi: Cipta Bagus Segara

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mukti Singgih Hadi Prasetyo

NIM : 131510501256

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya Pada Pertanaman Padi Di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember” adalah benar benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan ke institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 13 Juni 2017

Yang menyatakan,

Mukti Singgih H P
NIM 131510501256

SKRIPSI

KAJIAN INTENSITAS PENYAKIT BERCAK COKLAT SEMPIT (*Cercospora oryzae*) DAN TEKNIK PENGENDALIANNYA PADA PERTANAMAN PADI DI KECAMATAN TANGGUL KABUPATEN JEMBER

Oleh

Mukti Singgih Hadi Prasetyo
131510501256

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : DR. Ir. Rachmi Masnilah, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Wagiyana, MP.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya Pada Pertanaman Padi Di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember” karya Mukti Singgih H P telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 13 Juni 2017

tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS.

Ir. Abdul Majid, MP.

NIP 196208251989021001

NIP 196709061992031004

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M.Si.

Ir. Wagiyana, MP.

NIP 196208251989021001

NIP 196108061988021001

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Sigit Soepardjono, M.S., Ph.D.
NIP 196005061987021001

RINGKASAN

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora oryzae*) Dan Teknik Pengendaliannya Pada Pertanaman Padi Di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember; Mukti Singgih Hadi Prasetyo, 131510501256; 2017; 43 halaman; Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Padi merupakan tanaman penghasil beras sebagai bahan konsumsi pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Padi di Indonesia merupakan komoditas utama dalam menyokong pangan masyarakat. Usaha budidaya tanaman padi akan selalu berhadapan dengan gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Salah satu penyakit yang menyerang tanaman padi adalah penyakit bercak coklat sempit yang disebabkan oleh jamur *Cercospora oryzae*. Penyakit bercak coklat sempit dapat menyebabkan kerugian sebesar 10% hampir di seluruh wilayah penghasil padi. Penyakit bercak daun tersebar diseluruh daerah penghasil padi di Jawa dan menyebabkan penurunan hasil 30-40%.

Jember merupakan salah satu sentra beras di Jawa Timur, namau pada tahun 2015 target produksi sebanyak 1.030.000 ton gabah kering giling (GKG) tidak bisa tercapai karena realisasi produksi tahun 2015 sebanyak 1.005.000 ton atau sekitar 650.000 ton setara beras yang disebabkan oleh serangan OPT. Untuk itu dilakukan penelitian kemungkinan terjadinya intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit melalui survey pada pertanaman padi di wilayah endemik *C. oryzae* bersama Laboratorium PHP-TPH Tanggul. Data pengamatan diolah secara *deskriptif*, untuk mengetahui tingkat intensitas dan teknik pengendalian yang dilakukan petani. Data kualitatif berupa insidensi dan keparahan serangan penyakit bercak coklat sempit menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2010*. Data kualitatif berupa kuesioner dianalisis menggunakan metode Miles dan Huberman yaitu *data reduction, data display* dan *conclusion drawing/verification*.

Berdasarkan hasil penelitian, data yang disajikan dalam bentuk grafik menunjukkan insidensi mulai dari 7 – 56 HST kejadian penyakit berkembang 20-35%, 63-84 HST kejadian penyakit mencapai 100%. Intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit menunjukkan lokasi pengamatan Klatakan 84,3% dan Pondokjoyo 81,7% adalah kategori seranga sangat berat, sedangkan Sidomekar

49% dan Tanggul Kulon 67% dalam kategori seerangan berat. Hasil penelitian dalam bentuk kuesioner secara kualitatif disajikan dalam bentuk tabel, menunjukkan bahwa teknik pengendalian yang dapat dilakukan petani di Klatakan dan Pondokjoyo yaitu dengan penyemprotan fungisida tepat anjuran. Lokasi pengamatan Sidomekar menggunakan agens hayati dan penanaman bibit unggul, di lokasi pengamatan Tanggul Kulon penggunaan bibit unggul dan memperbaiki pemupukan.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya Pada Pertanaman Padi Di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Lilik Hamidah, Bapak Didik Rusianto dan adik tercinta Kamila Luthful ‘Izzah yang telah mencurahkan tenaga, perhatian, kasih sayang, dukungan moril, materiil serta doa tulus;
2. Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M.Si, selaku dosen pembimbing utama dan Ir. Wagiyana, MP, selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS, selaku dosen penguji utama dan Ir. Abdul Majid, MP, selaku dosen penguji anggota yang telah memberi kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
4. Ir. Tatang Pranata, Dip. Agr. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa perkuliahan;
5. Bapak dan Ibu pegawai Lab. PHP-TPH Tanggul atas curahan waktu dan tenaga dalam penelitian ini;
6. Fauqi Amalia yang selalu memberikan semangat dan bersedia untuk direpotkan, tempat berkeluh kesah;
7. Teman-teman APR 2013 yang selama ini terus kompak, semangat dan terus membantu, terima kasih atas kebersamaan dan persaudaraan yang selama ini sudah terbangun;
8. Teman-teman Forum Silaturahmi Mahasiswa Ngawi-Jember yang selalu memberikan semangat, tempat berbagi suka duka, tempat kumpul bersama, dan terima kasih atas persaudaraan yang telah terbangun selama ini;

9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013, Armada VI, Fakultas Pertanian Universitas Jember atas dukungan dan persaudaraan yang telah terbangun selama ini;
10. Saudari Dina Ajeng E. W dan saudara Sultan Agung Bahtiar sebagai teman seperjuangan skripsi;
11. Saudara-saudara Dasim's villa yang sukarela membantu penelitian;
12. Pihak-pihak lain yang membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tidak ada manusia yang sempurna termasuk penulis. Oleh karena itu penulis membutuhkan kritik, saran dan masukan demi kemajuan dimasa yang akan datang.

Jember, 13 Juni 2017

Penulis

Mukti Singgih H P

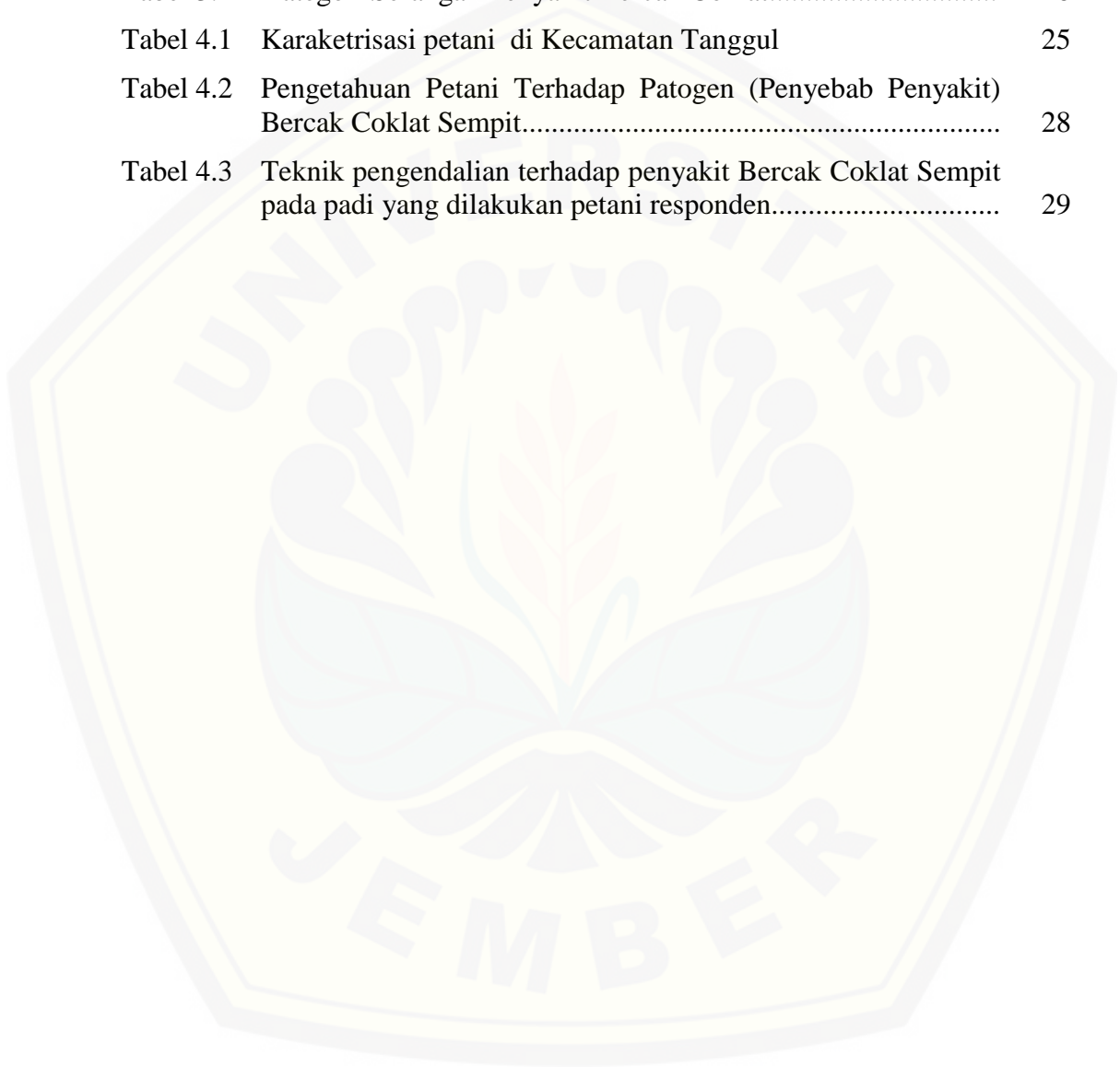
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum Padi	4
2.2 Penyakit Bercak Coklat Sempit (BCS) Padi	4
2.2.1 Penyebab Penyakit Bercak Coklat Sempit Padi	6
2.2.2 Gejala Penyakit Bercak Coklat Sempit Padi	7
2.2.3 Penyebaran dan Perkembangan Penyakit BCS	7
2.2.4 Insidensi dan Keparahan Serangan Penyakit BCS	7
2.3 Strategi Pengendalian Penyakit Bercak Coklat Sempit	8
2.4 Hipotesis	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu	10
3.2 Persiapan Penelitian	10
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	10
3.3.1 Rancangan Penelitian	10
3.3.2 Prosedur Penelitian	11
3.4 Variabel Pengamatan	15
3.5 Analisis Data	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Kejadian (Insidensi) Penyakit Bercak Coklat Sempit di Kecamatan Tanggul.....	18
4.3 Keparahan (Severitas) Penyakit Bercak Coklat Sempit di Kecamatan Tanggul.....	21

4.3 Teknik Pengendalian Penyakit Bercak Coklat Sempit di Kecamatan Tanggul	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37
a. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	37
b. Perhitungan Kejadian (Insidensi) Penyakit Bercak Coklat Sempit	39
c. Perhitungan Keparahan (Severitas) Penyakit Bercak Coklat Sempit	40
d. Perhitungan Kuesioner Karakteristik Petani	41
e. Perhitungan Kuesioner Teknik Pengendalian Penyakit Bercak Coklat Sempit	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Penentuan responden pada tiap subwilayah pengamatan.....	12
Tabel 3.2 Kategori Serangan Penyakit Bercak Coklat.....	16
Tabel 4.1 Karakterisasi petani di Kecamatan Tanggul	25
Tabel 4.2 Pengetahuan Petani Terhadap Patogen (Penyebab Penyakit) Bercak Coklat Sempit.....	28
Tabel 4.3 Teknik pengendalian terhadap penyakit Bercak Coklat Sempit pada padi yang dilakukan petani responden.....	29



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Daun padi terserang bercak coklat sempit (<i>Cercospora Oryzae</i> Miyake)	5
Gambar 2.2 Cendawan <i>C. Oryzae</i> dalam mikroskopis a). <i>Conidiospore</i> b). <i>Conidia</i> c). Bercak coklat sempit akibat <i>Cercospora oryzae</i>	6
Gambar 3.1 Peta lokasi pengambilan sampel pengamatan.....	11
Gambar 3.2 Denah pengambilan sampel petak tetap pengamatan penyakit bercak coklat sempit	14
Gambar 4.1 Gejala penyakit BCS pada padi berumur 14 HST HST di a) Klatakan, b) Sidomekar, c) Tanggul Kulon, d) Pondokjoyo	18
Gambar 4.2 Isolat <i>C. oryzae</i> a) Isolasi daun yang terserang bercak coklat sempit di cawan petri, b) Hasil pemurnian isolat di media miring	19
Gambar 4.3 Hasil pengamatan mikroskopis a) Hifa b) Konidiofor c) Konidia cendawan <i>C. oryzae</i>	19
Gambar 4.4 Grafik insidensi penyakit bercak coklat sempit di Kecamatan Tanggul	20
Gambar 4.5 Gejala penyakit BCS pada padi berumur 84 HST HST di a) Klatakan, b) Sidomekar, c) Tanggul Kulon, d) Pondokjoyo	22
Gambar 4.6 Grafik keparahan serangan penyakit bercak coklat sempit di Kecamatan Tanggul	23
Gambar 4.7 Grafik Kategori intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit di Kecamatan Tanggul	25

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tanaman penghasil beras sebagai bahan konsumsi pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Padi di Indonesia merupakan komoditas utama dalam menyokong pangan masyarakat. Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk yang cukup besar diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pangan penduduk (Anggraini *et al.*, 2013). Usaha budidaya tanaman pangan khususnya komoditi padi akan selalu berhadapan dengan gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Jenis OPT yang diketahui menyerang tanaman padi sehingga menimbulkan kerugian baik kuantitas maupun kualitas sampai dengan kehilangan hasil panen. Kehilangan hasil akibat serangan OPT dapat mempengaruhi ketahanan pangan pada tingkat regional maupun nasional (Leatemia dan Rumthe, 2011).

Kabupaten Jember merupakan salah satu sentra beras di Jawa Timur, namun pada tahun 2015 target produksi sebanyak 1.030.000 ton gabah kering giling (GKG) tidak bisa tercapai karena realisasi produksi tahun 2015 sebanyak 1.005.000 ton atau sekitar 650.000 ton setara beras. Faktor-faktor yang menyebabkan target produksi tidak tercapai di antaranya cuaca yang tidak menentu dan serangan hama penyakit tanaman padi (Haryadi, 2016).

Bercak coklat sempit merupakan penyakit bercak yang disebabkan oleh *Cercospora oryzae*. Penyakit bercak coklat sempit merupakan penyakit lama yang mampu menurunkan produktivitas padi. Intensitas kerusakan yang ditimbulkan harus diketahui untuk pencegahan penyakit bercak coklat sempit yang akan menyerang pada musim tanam tersebut. Penyakit bercak coklat sempit terdapat pada hampir setiap pertanaman padi, disebabkan padi selalu ditanam pada setiap musim tanam dalam satu tahun, sementara jamur *C. oryzae* dapat menular melalui tanaman padi yang terinfeksi (Suganda *et al.*, 2002).

Penyakit bercak daun *C. oryzae* merupakan penyakit yang sangat merugikan terutama di sawah tadah hujan yang kahat Kalium. Penurunan hasil akibat penyakit ini disebabkan oleh keringnya daun sebelum waktunya dan

keringnya pelepah daun yang menyebabkan kerebahan tanaman. Kerugian disebabkan serangan cendawan *C. oryzae* yang menyebabkan terganggunya proses asimilasi, terlambatnya pembungaan dan pengisian biji sehingga dapat mengakibatkan produksi berkurang. Penyakit bercak daun tersebar diseluruh daerah penghasil padi di Jawa dan menyebabkan penurunan hasil 30-40%. Penyakit bercak coklat sempit padi memungkinkan endemik pada wilayah budidaya padi di seluruh wilayah penghasil padi nasional karena persebaran dan daur hidup pathogen yang mudah (Manurung *et al.*, 2014).

Analisis suatu epidemi sangat dibutuhkan karena menjadi informasi dasar untuk melakukan pengendalian. Epidemi penyakit bercak coklat sempit dapat terjadi karena faktor biotik maupun abiotik yang sesuai dengan perkembangan patogen dalam siklus penyakit tumbuhan seperti inokulasi, sporulasi, dan penyebarannya. Epidemi terjadi apabila varietas tanaman yang ditanam pada areal pertanaman mudah terinfeksi cendawan *C. oryzae* misalnya karena pertanaman terlalu banyak menggunakan pupuk dengan unsur N, adanya luka atau tingginya populasi vektor pembawa penyakit (Ginting, 2008).

Varietas yang tahan dan rentan terhadap penyakit bercak coklat sempit belum diketahui secara pasti karena varietas Ciherang, IR 64 dan turunannya dilapangan sering kali menunjukkan reaksi sangat rentan terhadap bercak *Cercospora*. pengendalian penyakit bercak daun *C. oryzae* efektif dilakukan dengan penyemprotan fungisida. Pengendalian dengan 3 kali penyemprotan yaitu pada fase anakan maksimum, awal pembungaan dan awal pengisian dengan fungisida benomil, mankozeb, carbendazim, atau difenoconazol dengan dosis 1 cc per 1 liter air, dengan folume semprot 500 l per ha, dapat menekan perkembangan penyakit bercak daun *Cercospora* dan menekan kehilangan hasil padi sampai dengan 30% (Susilo, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut kajian intensitas penyakit bercak coklat sempit dan teknik pengendalian oleh petani perlu diteliti di wilayah pertanaman padi di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember yang merupakan daerah endemik penyakit bercak coklat sempit.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kejadian penyakit (*disease incidence*) bercak coklat sempit pada wilayah pertanaman padi di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember?
2. Bagaimana keparahan penyakit (*disease severity*) bercak coklat sempit pada wilayah pertanaman padi di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember?
3. Bagaimana teknik pengendalian penyakit bercak coklat sempit yang dilakukan petani di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui kejadian penyakit (*disease incidence*) bercak coklat sempit pada wilayah pertanaman padi di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember.
2. Mengetahui keparahan penyakit (*disease severity*) bercak coklat sempit pada wilayah pertanaman padi di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember.
3. Mengetahui teknik pengendalian penyakit bercak coklat sempit yang dilakukan petani di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan memudahkan para pembaca dalam memahami kejadian dan keparahan penyakit bercak coklat sempit untuk pemetaan pada musim selanjutnya sehingga dapat merekomendasikan teknik pengendalian penyakit bercak coklat sempit berdasarkan pengetahuan petani di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Padi

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) memiliki Bagian-bagian tanaman dalam garis besarnya dalam dua bagian besar, yaitu: ¹⁾ Bagian vegetatif, yang meliputi : akar, batang, dan daun. ²⁾ Bagian generatif, yang meliputi : malai yang terdiri dari bulir-bulir daun bunga (Makarim dan Suhartatik, 2009). Penggunaan padi unggul genjah memberikan peluang kepada petani untuk dapat melakukan penanaman 3 kali dalam satu tahun. Penanaman varietas padi unggul bertambah luas tiap tahun, terutama di daerah-daerah pertanian yang intensif. Ekosistem sawah sangat dinamis, banyak varietas unggul padi ditanam dan teknologi budidaya diterapkan. Ekosistem sawah berubah dengan cepat, sayangnya tidak disadari oleh petani. Perubahan ekosistem sawah akan mempunyai konsekuensi terhadap perubahan sifat organisme setempat khususnya patogen penyebab penyakit tanaman (Nuryanto *et al.*, 2011).

Terjadinya penurunan hasil padi sawah disebabkan oleh banyak faktor, antara lain; iklim yang selalu berubah, varietas, sistem pengelolaan tanaman dan perkembangan hama dan penyakit (Azwir dan Ridwan, 2009). Upaya peningkatan produksi padi di Indonesia harus ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia, akan tetapi budidaya tanaman padi berhadapan dengan organisme pengganggu tanaman (patogen) berupa hama, fungi dan virus yang mampu menyerang tanaman. Pengendalian menuju keseimbangan umum merupakan suatu sistem pengendalian yang baik dimana tidak dari segi kemampuan membunuh atau mengusir OPT saja melainkan juga memperhatikan aspek ekologis. Cara pengendalian seperti itu biasanya kita sebut Pengendalian Hama-Penyakit Terpadu (PHPT) (Kartohardjono *et al.*, 2009).

2.2 Penyakit Bercak Coklat Sempit Padi

Penyakit bercak daun di Indonesia yang disebabkan oleh *Cercospora oryzae* sangat banyak ditemukan di daerah persawahan dan hal itu sangat merugikan apalagi pada sawah tadah hujan yang kahat kalium. Dampaknya daun

mengering sebelum waktunya dan keringnya pelepah yang menyebabkan tanaman padi menjadi rebah. Berdasar sifat biologi dan ekologi cendawan, gejala yang ditimbulkan akibat serangan *C. oryzae* berupa bercak-bercak sempit memanjang, berwarna coklat kemerahan sejajar ibu tulang daun, dengan ukuran panjang kurang lebih 5 mm dan 1-1,5 mm (Braun, 2000).

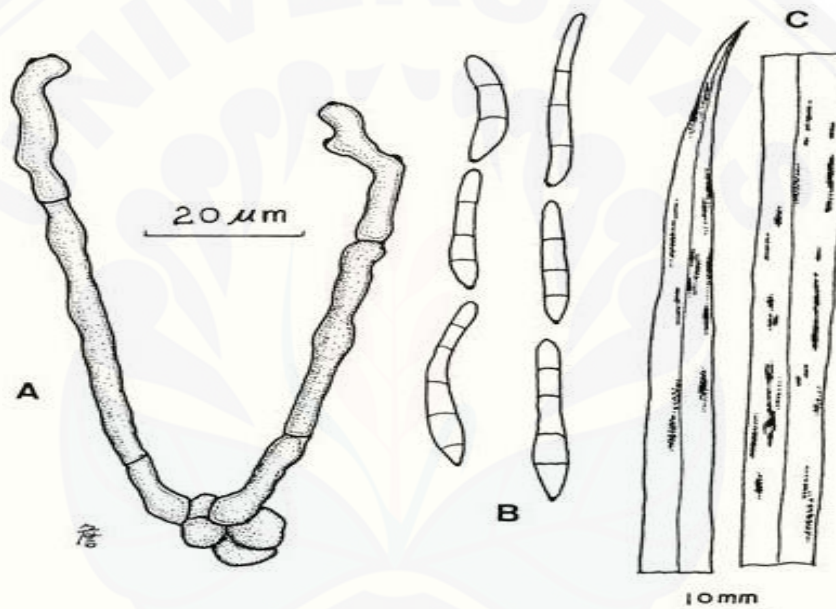


Gambar 2.1. Daun padi terserang bercak coklat sempit (*Cercospora Oryzae* Miyake)

Banyaknya bercak makin meningkat pada waktu tanaman membentuk anakan. Fase tanaman mulai masak gejala berat mulai terlihat ketika tanaman padi pada fase pemasakan, menyebabkan daun mengering dan batang menjadi rebah. Jamur penyebab penyakit bercak daun mengadakan penetrasi ke jaringan melalui stomata. *C. oryzae* Miyake merupakan penyebab penyakit bercak coklat sempit daun yang menjadi penyakit utama pada padi. Intensitas penyakit ini mampu mencapai 40% dan spora patogen dapat bertahan di sisa tanaman seperti jerami dan beterbangan di udara (Imrosi *et al*, 2015).

2.2.1 Penyebab Penyakit Bercak Coklat Sempit Padi

Penyebab penyakit adalah cendawan *C. oryzae* Miyake (*imperfect stage*) sinonim dengan *Napicladium janseanum* (racib) *O. Const*, *cercospora jenseana* Deighton, *Sphaerulina oryziza* Yoshida (*Perfect stage*). Konidia berbentuk silindris dan menyempit dibagian ujung, dengan 3-10 septa, ukuran (20 x 60) x 5 μm , berwarna hialin sampai hijau muda, konidiofor keluar dari stomata, soliter atau berkompok sebanyak 2 atau 3, berwarna gelap dan pucat pada bagian pucuk, dengan 3 septa atau lebih berukuran (88 x 140) x 4,5 μm (Miyake, 1910).



Gambar 2.2. Cendawan *C. Oryzae* dalam mikroskopis a). *Conidiospore* b). *Conidia* c). Bercak coklat sempit akibat *Cercospora oryzae* (Miyake, 1910).

Cendawan ini masuk melalui stomata, miselia berkembang di dalam jaringan parenkim dan sel epidermis tanaman. Miselia tumbuh intraselular dan konidiospora tumbuh melalui stomata yang berasal dari bawah (Ata *et al.*, 2016).

2.2.2 Gejala Penyakit Bercak Coklat Sempit Padi

Gejala awal adalah bercak kecil berwarna coklat merata, kemudian pada perkembangan selanjutnya di tengah bercak terdapat titik abu-abu, tepi bercak berwarna coklat kemerah-merahan, dengan panjang 2-10 mm dan lebar 1 mm.

Gejala pada umumnya terdapat pada daun, tetapi dapat juga terjadi pada pelepah daun, ketiak daun, dan kulit gabah. Ukuran bercak pada pelepah daun dan ketiak daun umumnya lebih sempit daripada di daun. Ukuran bercak pada gabah umumnya lebih besar dan lebih pendek (Santoso dan Nasution, 2009).

Gejala yang mudah dikenali dari penyakit bercak coklat sempit ini adalah pada daun dan pelepah terdapat bercak pendek sempit seperti garis-garis berwarna coklat. Pada varietas yang tahan bercak berukuran 0,1-1x0,1 cm berwarna coklat gelap. Varietas yang rentan bercak akan tumbuh lebih besar dan berwarna coklat terang. Sumbu panjang pada bercak paralel dengan tulang daun (Wijaya, 2011).

2.2.3 Penyebaran dan Perkembangan Penyakit Bercak Coklat Sempit Padi

Penyakit bercak daun *C. oryzae* merupakan penyakit yang sangat merugikan terutama di lahan sawah kahat kalium. Penurunan hasil akibat penyakit ini disebabkan oleh keringnya daun sebelum waktunya dan keringnya pelepah daun yang menyebabkan kerebahan tanaman. Penyakit bercak daun tersebar diseluruh negara penghasil padi di Asia Tenggara, Jepang, Cina, Amerika Serikat, Amerika Tengah dan Afrika. Di Indonesia penyakit bercak daun tersebar diseluruh daerah penghasil padi di Jawa dan menyebabkan penurunan hasil 30-40%. Di Jalur Pantura Jawa Barat penyakit ini tersebar merata di Kabupaten Karawang, Subang, Indramayu dan Cirebon (Manurung *et al.*, 2014).

2.2.4 Insidensi dan Keparahan Penyakit Bercak Coklat Sempit Padi

Menurut Rahardjo dan Suhardi (2008), persentase tanaman terserang terhadap jumlah populasi tanaman disebut insidensi. *Diseases severity* (DS) atau keparahan penyakit adalah proporsi area tanaman yang rusak atau dikenai gejala penyakit karena serangan patogen dalam satu tanaman. Intensitas penyakit merupakan ukuran berat atau ringannya tingkat kerusakan tanaman oleh suatu penyakit, baik pada populasi atau individu tanaman. Keparahan penyakit biasanya dibuat dengan cara membagi kisaran antara bagian yang bebas penyakit sampai terkena seluruhnya menjadi sejumlah kategori serangan atau kelas serangan. Pengukuran penyakit yang gejalanya bersifat lokal atau penyakit yang

berkembang lambat seperti penyakit bercak pada padi, sebaiknya dilakukan dengan menentukan persentase luas permukaan bergejala terhadap luas permukaan total (Syafnidarti *et al.*, 2013).

Kejadian penyakit (*disease incidence*) bercak coklat sempit dihitung berdasarkan persentase jumlah tanaman yang sakit dari total tanaman yang diamati. Insidensi menunjukkan perbandingan tanaman atau bagian tanaman yang terserang penyakit dengan total populasi. Ukuran kejadian penyakit ini lebih tepat digunakan untuk mengukur intensitas penyakit-penyakit yang bersifat sistemik seperti halnya penyakit layu dibandingkan dengan untuk mengukur intensitas penyakit-penyakit yang bersifat lokal seperti bercak daun (Rori, 2014).

Pengamatan merupakan langkah awal untuk mengetahui penyebaran organisme pengganggu tanaman, sebagai dasar menentukan langkah-langkah dalam menghadapi masalah yang timbul, sehingga dampak pada masa yang akan datang penurunan kualitas dan kuantitas produksi dapat padi dapat ditekan. Data dan hasil pemetaan yang diperoleh dapat digunakan untuk memprediksi serangan OPT pada tahun yang akan datang dan langkah langkah pengendalian yang dapat dilaksanakan (Nurhayanti, 2011).

2.3 Strategi Pengendalian Penyakit Bercak Coklat Sempit

Tujuan dari konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) teknologi adalah untuk membatasi penggunaan insektisida sintesis dengan memperkenalkan konsep ambang ekonomi sebagai dasar penetapan pengendalian hama. Konsep PHT ekologi berangkat dari perkembangan dan penerapan PHT dalam sistem pertanian di tempat tertentu. Pengendalian hama didasarkan pada pengetahuan dan informasi tentang dinamika populasi hama dan musuh alami serta keseimbangan ekosistem. Berbeda dengan konsep PHT teknologi yang masih menerima teknik pengendalian hama secara kimiawi berdasarkan ambang ekonomi, konsep PHT ekologi menolak pengendalian hama dengan cara kimiawi (Efendi, 2009).

Usaha untuk mendapatkan produksi padi secara berkelanjutan, khususnya melalui pengendalian penyakit masih berpeluang besar melalui; 1) penggunaan varietas tahan dengan metode penggunaan sumber daya genetika 2) pemanfaatan

beragam spesies organisme antagonis yang efektif dan ramah lingkungan meningkatkan pemahaman terhadap penyakit dan ekologi hama yang akan menghasilkan komponen teknologi terbaru (Widiarta dan Suharto, 2009).

Berdasarkan Sudir et al. (2002), pengendalian penyakit bercak coklat sempit padi ini dapat dilakukan dengan menggunakan varietas tahan dari benih yang sehat. Pemupukan N, P, dan K yang berimbang sangat efektif dalam menekan serangan cendawan. Penggunaan fungisida berbahan dasar benomil dan mankozeb masih diragukan keuntungannya, sehingga pencegahan preventif lebih dianjurkan daripada pengendalian kuratif. Pengendalian penyakit tanaman selain menggunakan pestisida juga dapat dilakukan dengan memperkuat jaringan tanaman dengan teknik pemupukan. Pemberian pupuk NPK pada tanaman padi dapat menurunkan intensitas penyakit bercak daun bergaris dari 8,55% menjadi 2,48% (Burhanuddin dan Nurmansyah, 2012). Varietas yang paling rentan terhadap penyakit bercak coklat sempit adalah varietas IR 64, Cibogo dan Pak Tiwi. Hal ini karena jumlah anakan varietas IR 64, Cibogo dan Pak Tiwi lebih banyak dibandingkan dengan varietas ciherang, varietas cigeulis dan varietas cisanggarung. Faktor yang mempengaruhi adalah kelembaban tanaman meningkat dan memudahkan patogen menyebar dan menginfeksi tanaman (Ginting, 2008).

2.4 Hipotesis

1. Terjadi peningkatan kejadian penyakit (*disease incidence*) bercak coklat sempit pada tiap minggu pengamatan.
2. Terjadi peningkatan keparahan penyakit (*disease severity*) bercak coklat sempit pada tiap minggu pengamatan.
3. Terdapat pengaruh antara teknik pengendalian penyakit yang dilakukan oleh petani dengan intensitas penyakit bercak coklat sempit di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini bekerja sama dengan Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura (PHP-TPH) Tanggul-Jember, sehingga penelitian di lapangan dalam bentuk survei di lokasi endemik *Cercospora oryzae* yaitu di Kec. Tanggul – Semboro, sedangkan di Laboratorium dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis bentuk dan morfologi konidia *C. oryzae*. Lama penelitian sekitar 3 bulan, yaitu dari bulan Januari 2017 sampai Maret 2017.

3.2 Persiapan Penelitian

Kegiatan penelitian ini meliputi penyiapan alat dan bahan, alat yang digunakan untuk melaksanakan penelitian antara lain; kamera, mikroskop, Laminar Air Flow (LAF), cawan petri, plastik wrap, ajir, gunting, tali rava. Bahan yang dipersiapkan antara lain; pertanaman padi, alkohol 70%, media PDA, form pengamatan penyakit bercak coklat sempit, kuesioner dan alat tulis menulis. Persiapan selanjutnya yaitu dilakukan pra survei dengan menanyakan pada PHP-TPH Tanggul lokasi atau kecamatan mana yang merupakan daerah endemik *C. oryzae*. Menurut badan survei PHP-TPH Tanggul-Jember lokasi endemik *C. oryzae* di Jember terdapat pada wilayah pengamatan Kecamatan Tanggul yaitu meliputi Kecamatan Tanggul dan Kecamatan Semboro.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *deskriptif*. Penelitian deskriptif digunakan untuk mengumpulkan, merangkum serta menginterpretasikan data yang diperoleh dari pengamatan insidensi dan keparahan serangan penyakit bercak coklat sempit serta memberikan kuisisioner untuk mengetahui pengetahuan petani mengenai penyakit bercak coklat sempit dan pengendaliannya, selanjutnya data diolah kembali sehingga diharapkan dapat

menghasilkan gambaran yang jelas, terarah dan menyeluruh dari masalah yang menjadi objek penelitian. Data yang diperoleh dari penelitian digunakan untuk menganalisis secara dini tingkat intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit dan teknik pengendalian yang dilakukan oleh petani di Kecamatan Tangul Kabupaten Jember.

3.3.2 Prosedur Penelitian

1. Survei Daerah Endemik Penyakit Bercak Coklat Sempit (*C. oryzae*)

Menurut survei POPT Tanggul (2016) wilayah yang dilaporkan endemik serangan bercak coklat sempit yaitu Kecamatan Tanggul - Kecamatan Semboro. Setiap kecamatan atau wilayah pengamatan harus memiliki 4 subwilayah yang diamati yaitu di Kecamatan Tanggul - Kecamatan Semboro (Desa Klatakan, Desa Tanggul kulon, Desa Sidomekar dan Desa Pondokjoyo).



Gambar 3.1 Peta wilayah pengambilan sampel pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan 1 kali setiap minggu di subwilayah pengamatan selama satu musim pertanaman padi (3 bulan) dimulai pada saat tanaman umur 1 minggu setelah tanam hingga 1 minggu sebelum panen. Menurut Dirjenpangan Pangan (2007) penentuan petak sampel tersebut harus memiliki

kriteria yaitu mewakili hamparan pertanaman yaitu umur tanaman harus sama atau hampir sama, memiliki dominan varietas, menetapkan luas petak bangun pengamatan selama satu musim tanam dengan luasan petak pengamatan 0,1 ha sesuai ukuran luasan petak sampel pengamatan tetap di lapang berdasarkan ketetapan dari badan survei PHP-TPH Tanggul-Jember.

2. Penentuan Sampel Petani (Responden)

a. Populasi

Populasi penelitian adalah keseluruhan sampel penelitian atau objek yang diteliti (Nasution, 2003). Populasi pada penelitian ini adalah anggota kelompok tani yang diikuti oleh petani penggarap sawah yang digunakan sebagai petak pengamatan intensitas penyakit bercak coklat sempit pada tiap subwilayah pengamatan berikut;

Tabel 3.1. Populasi responden pada tiap subwilayah pengamatan

No	Lokasi	Jumlah Responden/petani
1	Klatakan	22
2	Sidomekar	15
3	Tanggul Kulon	24
4	Pondokjoyo	30
Populasi Responden		91

b. Sampel

Sampel adalah bagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Nasution, 2003). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *total sampling*. *Total sampling* adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi penelitian. Alasan mengambil *total sampling* karena jumlah populasi yang kurang dari 100 maka seluruh populasi dijadikan sampel dalam penelitian (Sugiyono, 2007). Berdasarkan uraian tersebut, total sampel yang diambil dari penelitian ini adalah 91 responden sesuai dengan populasi yang telah ditentukan pada subwilayah Klatkan, Sidomekar, Tangul Kulon dan Pondokjoyo.

3. Pengamatan Gejala Penyakit Bercak Coklat Sempit (*C. oryzae*) di Lapangan

Gejala penyakit bercak coklat padi di lapangan dapat diamati dengan dengan memperhatikan gejala pada pertanaman padi yaitu pada daun terdapat bercak-bercak sempit memanjang, berwarna coklat kemerahan, sejajar dengan ibu tulang daun, tetapi juga terdapat pada pelepah daun, kulit gabah dan ketiak daun (Dirjenperten Pangan, 1989). Banyaknya bercak makin meningkat pada waktu tanaman membentuk anakan. Pada serangan yang berat bercak-bercak terdapat pada upih daun, batang, dan bunga. Pada saat tanaman mulai masak gejala yang berat mulai terlihat pada daun bendera. Gejala mulai tampak 2-4 minggu setelah padi di pindah, dan gejala paling berat tampak lebih kurang satu bulan sebelum tanaman dipanen.

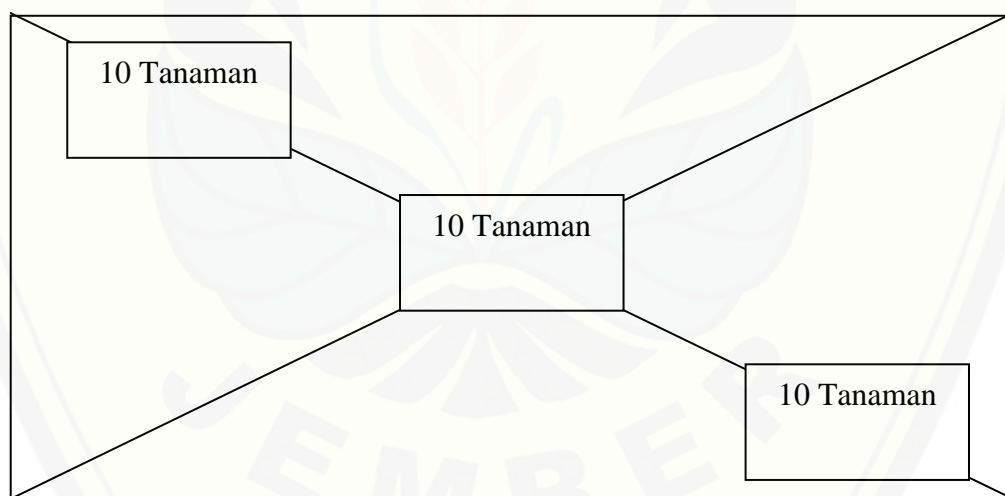
4. Isolasi dan Identifikasi Penyebab Penyakit Bercak Coklat Sempit (*C. oryzae*)

Isolasi penyakit bercakcoklat sempit dilakukan dengan menggunakan media PDA (*Potato Dektrose Agar*). Teknik isolasi dilakukan dengan mengambil sampel bagian tanaman yang terkena bercak coklat sempit (sejajar dengan tulang daun) dipotong pada batas bagian tanaman yang sakit dan sehat, disterilkan permukaannya dengan merendam dalam larutan alkohol selama 1-3 menit, kemudian dibilas dengan air steril tiga kali, dikeringkan pada kertas steril kering, dan diletakkan pada media PDA dalam cawan petri. Inkubasi dilakukan selama 1 minggu (Dirjenperten Pangan, 1989). Isolat diidentifikasi dari biakan murni sampai tingkat genus berdasarkan warna koloni (makroskopis), ada tidaknya sekat pada misellium serta bentuk konidium dilakukan sesuai prosedur untuk melihat fungi tersebut secara mikroskopis dan disesuaikan dengan kunci determinasi fungi.

5. Kejadian dan Keparahan Serangan Penyakit Bercak Coklat Sempit (*C. oryzae*)

Penentuan kejadian dan keparahan penyakit dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan berdasarkan gejala penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*) dilakukan dengan pengamatan tetap. Pengamatan penyakit dilakukan 1

(satu) hari dalam seminggu, setiap harinya dapat berbeda subwilayah pengamatan. Hasil pengamatan dari subwilayah pengamatan tersebut merupakan hasil pengamatan minggu pertama. Pengamatan untuk minggu kedua dilakukan sebagaimana pengamatan pada minggu pertama dan seterusnya. Petak tetap ditentukan berdasarkan berdasarkan survei dari POPT PHP-TPH Tanggul-Jember. Terdapat 4 sampel pengamatan tetap disetiap subwilayah (Klatakan, Tanggulkulon, Pondokjoyo dan Sidomekar) dengan pengamatan teratur pada lahan tersebut. Pengamatan tetap dilakukan diawal tanam pada umur tanaman 7 HST hingga 84 HST secara berkala pada petak contoh tetap. Teknis pengamatan tetap yaitu 1 kali per minggu selama satu musim tanam pada lahan endemik penyakit bercak coklat sempit berdasarkan data dari POPT PHP-TPH Tanggul-Jember. Kriteria penentuan petak tetap ditentukan secara *puspositive* yaitu mewakili hamparan dengan umur dan varietas dominan, menggunakan luasan lahan 0,1 ha.



Gambar 3.2. Denah pengambilan sampel petak tetap pengamatan penyakit bercak coklat sempit (Dirjenperten Pangan, 2007)

Teknik pengamatan petak tetap yaitu menggunakan *Diagonal Random Sampling*, dengan menentukan 3 unit contoh yang terletak di titik perpotongan garis diagonal terpanjang pada petak contoh. Tiap unit contoh diamati 10 tanaman atau rumpun contoh sehingga setiap petak pengamatan tetap diamati 30 rumpun tanaman (Dirjenperten Pangan, 2007).

6. Pengetahuan Petani Tentang bercak coklat sempit dan Cara Pengendaliannya

Tingkat pengetahuan petani terhadap penyakit dan cara pengendalian dilahan yang akan diteliti yaitu ¹⁾ karakteristik petani dalam budidaya tanaman padi, ²⁾ pengetahuan mengenai penyakit bercak coklat sempit dan ³⁾ pengendalian menggunakan varietas tahan, pemupukan yang berimbang, pengendalian hayati dan aplikasi fungisida anjuran perlu dianalisis agar mendapatkan data yang akurat. Pelaksanaannya dilakukan dengan memberikan berkas kuisioner kepada responden yang telah ditentukan. Kuisioner yang diberikan kepada petani diharapkan mampu mendiskripsikan kegiatan usaha tani yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan rekomendasi teknik pengendalian bercak coklat sempit (*C. oryzae*).

3.4 Variabel Pengamatan

1. Kejadian (Insidensi) Penyakit Bercak Coklat Sempit (*C. oryzae*)

Kejadian atau Insidensi penyakit bercak coklat sempit dapat diketahui dari awal munculnya gejala pada tanaman padi. Gejala penyakit bercak coklat sempit dapat diketahui dari fase vegetatif hingga generatif berdasarkan pengamatan morfologi tanaman dan melihat morfologi koloni secara makroskopis dan mikroskopis. Kejadian penyakit setiap minggu mulai fase vegetatif sampai tujuh hari tanaman sebelum panen, kejadian penyakit tersebut dihitung dengan rumus (Rahardjo dan Suhardi, 2008):

$$I = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

- I : Kejadian (insidensi) penyakit;
- a : Rumpun terserang;
- b : Total rumpun yang diamati;

2. Kearifan (Severitas) Penyakit Bercak Coklat Sempit (*C. oryzae*)

Keparahan penyakit diamati perumpun tanaman karena survei dilakukan pada lahan (pertanaman) di wilayah pengamatan lapang guna mengetahui keparahan serangan penyakit bercak coklat sempit. Rumus perhitungan keparahan

penyakit dapat dilakukan menggunakan rumus Townsend dan Heuberger (Dirjenperten Pangan, 2007):

$$KP = \frac{\sum (n \times v)}{z \times n} \times 100\%$$

Keterangan :

- KP : Keparahan serangan penyakit;
 n : Jumlah daun terserang dengan kategori tertentu;
 v : Nilai skala setiap kategori serangan;
 N : Jumlah daun yang diamati;
 Z : Nilai skala tertinggi.

Kategori kerusakan ditentukan dengan skala sebagai berikut: 0 = Tidak ada gejala serangan; 1 = daun per pengamatan bergejala 1-5 %; 3 = daun per pengamatan bergejala 5-25 %; 5 = daun per pengamatan bergejala 25-50 %; 7 = daun per pengamatan bergejala 50-75 %; 9 = daun per pengamatan bergejala 75-100 %.

Kemudian hasil perhitungan tersebut dikategorikan dalam kelas intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*) sebagai berikut:

Tabel 3.2. Kategori Intensitas Serangan Penyakit Bercak Coklat Sempit (DirjenpertenPangan, 2007).

No	Intensitas Serangan (%)	Kategori Serangan
1	1 – 11	Ringan (R)
2	11 – 25	Sedang (S)
3	25 – 75	Berat (B)
4	75 – 100	Sangat Berat (SB)

3. Teknik Pengendalian Penyakit Bercak Coklat Sempit Melalui Angket Kepada Petani (Responden)

Wawancara dengan petani dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran tentang pengetahuan dan tindakan pengendalian terhadap penyakit bercak coklat sempit pada tanaman padi yang dilakukan petani (responden). Wawancara secara langsung dilakukan terhadap petani padi di Sub wilayah Pengamatan (Desa Klatakan, Sidomekar, Tanggul Kulon, dan Pondok Joyo) dengan menggunakan kuisioner. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik petani responden (tingkat pendidikan, umur, kepemilikan lahan, luas lahan padi, pengalaman

bertani padi) dan pengetahuan, sikap serta tindakan petani dalam pengelolaan tanaman padi (pemilihan bibit, pengolahan lahan, pengetahuan terhadap penyebab dan gejala penyakit bercak coklat sempit, teknik-teknik pengendalian penyakit bercak coklat sempit yang sudah digunakan.

3.5 Analisis Data

Data kuantitatif berupa insidensi dan keparahan serangan penyakit dianalisis dengan tabulasi sederhana menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2010*, program tersebut digunakan untuk menganalisis hubungan Intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*) terhadap pengelolaan pengendalian yang dilakukan petani, kemudian akan didapatkan kesimpulan mengenai pengendalian paling efektif yang dapat digunakan dalam pengendalian penyakit bercak coklat sempit di Kecamatan Tanggul. Data kualitatif dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung, dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu. Pada saat wawancara peneliti sudah menganalisis terhadap jawaban yang diwawancarai, bila jawaban belum dirasa memuaskan peneliti mengajukan pertanyaan lagi sampai data yang diperoleh dianggap kredibel. Analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus-menerus samapai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Aktifitas dalam analisis data yaitu yaitu *data reduction*, *data display* dan *conclusion drawing/verification* (Miles dan Huberman, 1984).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kejadian penyakit bercak coklat sempit mulai terjadi pada tanaman umur 14 – 21 HST menyebabkan insidensi penyakit bercak coklat sempit berkembang cepat pada umur 35 – 84 HST mencapai 100%.
2. Keparahan penyakit bercak coklat sempit mengalami serangan sangat berat terjadi di wilayah Klatakan 84,3% dan Pondokjoyo 81,7% serangan berat di wilayah Tanggul Kulon 67% dan Sidomekar 49%.
3. Teknik pengendalian yang dilakukan petani di Kecamatan Tanggul untuk mengendalikan penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*) di wilayah Klatakan dan Pondokjoyo yaitu penyemprotan fungisida tepat anjuran, wilayah Sidomekar meningkatkan penggunaan agens hayati *paeny bacillus* dan penggunaan bibit unggul, wilayah Tanggul Kulon memperbaiki tepat pemupukan dan penggunaan bibit unggul.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor lain yang mempengaruhi intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*) di lapangan serta upaya pengendalian yang aplikatif agar rekomendasi yang diberikan kepada petani lebih tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, W. C. 2008. *Konsep Timbulnya Penyakit Tanaman*. IPB : Mayor Silvicultura Tropika Pasca Sarjana IPB.
- Agustine, A. B. 2014. *Kejadian Penyakit Dan Tingkat Keparahan Penyakit Bercak Daun*. Departemen Proteksi Tanaman IPB : Fakultas Pertanian IPB
- Ata, H., N. Papuangan, dan Bahtiar. 2016. Identifikasi Cendawan Patogen pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Supervisor*. 4(2):541-550.
- Anggraini, F., A. Suryanto, dan N. Aini. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas INPARI 13. *Produksi Tanaman*. 1(2):52-60.
- Anggraini, W. M., R. Ginting, dan M. Jufri. 2015. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pertanaman (IP) Padi Sawah Di Kabupaten Simalungun*. Medan: Fakultas Pertanian USU
- Azwir dan Ridwan. 2009. Peningkatan Produktivitas Padi Sawah dengan Perbaikan Teknologi Budidaya. *Akta Agrosia*. 12(2): 212-218.
- Balitbang Pertanian. 2003. Varietas Cibogo. <http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/one/153/>. [Diakses pada 14 Juni 2017].
- Balitbang Pertanian. 2014. Mekanisme dan Type Ketahanan Tanaman. <http://www.litbang.pertanian.go.id/artikel/one/341/pdf/MEKANISME%20DAN%20TYPE%20KETAHANAN%20%20TANAMAN.pdf>. [Diakses pada 15 Juni 2014].
- Benih Pertiwi. 2014. Padi Pak Tiwi-1. <http://benihpertiwi.co.id/padi-pak-tiwi-1/#.WUI4XeuGPDc>. [Diakses pada 14 Juni 2017].
- Braun, U. 2000. Miscellaneous notes on some micromycetes. *Schlechtendalia* 5: 31-56.
- Burhanuddin dan Nurmansyah. 2012. Pengaruh Pemupukan Terhadap Intensitas Serangan Penyakit Budok dan Pertumbuhan Tanaman Nilam. *Litro*. 23(1):83 – 92.
- Dianawati, M, dan E. Sujitno. 2015. Kajian berbagai varietas unggul terhadap serangan wereng batang coklat dan produksi padi di lahan sawah Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Pros Sem Nas*. 1(4). Juli 2015. *Masy Biodiv Indon* : 868-873.

- Dirjenpangan Pangan. 1989. *Pengenalan Penyakit Penting Tanaman Padi dan Palawija Serta Pengendaliannya*. Jakarta: Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.
- Dirjenpangan Pangan. 2007. *Pedoman Pengamatan dan Pelaporan Perlindungan Tanaman Pangan*. Jakarta: Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.
- Dinpertan Pangan Sumbar. 2014. *PHT Sumatra Barat, Cerdaskan Petani dalam Mendukung Produksi dan Pelestarian Lingkungan*. Padang: Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Efendi, B. S. 2009. Strategi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi Dalam Perspektif Praktek Pertanian Yang Baik (*Good Agricultural Practices*). *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 2(1):65-78.
- Ellis, M. B. 1993. *More Dematiaceous Hypomyces*. United Kingdom: Hay-on-Wye.
- Ginting, M. S. 2008. Intensitas Serangan Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora oryzae*) (Rocid)). Const Pada Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L) dengan Jarak Tanam Yang Berbeda di Lapangan. *Skripsi*. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Haryadi, D. S. 2016. Kodim 0824 Jember Siap Bantu Petani Tingkatkan Produksi Padi. <https://www.deliknews.com/2016/02/01/kodim-0824-jember-siap-bantu-petani-tingkatkan-produksi-padi/>. [Diakses pada 14 Juni 2017].
- Imrosi, A. N., P. A. Mihardjo, dan M. Hoesain. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Gulma Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antifungal Beberapa Patogen Padi Secara In Vitro. *Berkala Ilmiah Pertanian*. x(x):1-4.
- Kartohardjono, A., D. Kertoseputro, dan T. Suryana. 2009. *Hama Padi Potensial dan Pengendaliannya*. Jakarta: BBPTP.
- Leatemala, J. A dan R. Y. Rumthe. 2011. Studi Kerusakan Akibat Serangan Hama Pada Tanaman Pangan Di Kecamatan Bula, Kabupaten Seram Bagian Timur, Propinsi Maluku. *Agroforestry*. 6(1):52-56.
- Manurung, I. R., M. I. Pinem, dan L. Lubis. 2014. Uji Antagonisme Jamur Endofit Terhadap *Cercospora oryzae* Miyake dan *Culvularia lunata* (Wakk) Boed. dari Tanaman Padi di Laboratorium. *Agroekoteknologi*. 2(4):1563–1571.
- Manyamsari, I, dan Mujiburrahmad. 2014. Karakteristik Petani Dan Hubungannya Dengan Kompetensi Petani Lahan Sempit. *Agrisep*. 15(2):58-74.

- Makarim, A. K., dan E. Suhartatik. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Subang : Balai Besar Penelitian Padi.
- Miles, M. B, dan A. M. Huberman. 1984. *Qualitative Data Analysis*. Toroto: Alyn and Bacon. Terjemahan oleh T. R. Rohidi. 2009. *Analisis Data Kualitatif, Buku sumber tentang metode-metode baru*. Cetakan Pertama. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Miyake, I. 1910. Studien über die Pilze der Reispflanze. *the College of Agriculture Imperial University of Tokyo*. 2(41): 237-276
- Nasution, R. 2003. *Teknik Sampling*. FKM USU: Library USU.
- Nurhayanti. 2011. *Epidemiologi Penyakit Tumbuhan*. Palembang : Perc. UnSri.
- Nuryanto, B., A. Priyatmojo, B. Hadisutrisno dan B. H. Sunarminto. 2011. Perkembangan Penyakit Hawar Upih Padi (*Rhizoctonia solani* K) di Sentra-sentra Penghasil Padi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. *Budidaya Pertanian*. 7(1):1-7.
- Rahardjo, I. B., dan Suhardi. 2008. Insidensi dan Intensitas Serangan Penyakit Karat Putih pada Beberapa Klon Krissan. *Hort*. 18(3):312-318.
- Rori, S. S. N. 2014. Insidensi dan Severitas Penyakit Bercak Daun Pada Tanaman Kacang Tanah Di Desa Lowian dan Lowian Satu Kecamatan Maesaan Kabupaten Minahasa Selatan. *Agroteknologi*. x(x): 1-7.
- Santoso., dan A. Nasution. 2009. *Pengendalian Penyakit Blas dan Penyakit Cendawan Lainnya*. Subang : Balai Besar Penelitian Padi.
- Semangun, Haryono. 2007. *Penyakit-penyakit Hortikultura di Indonesia* (edisi kedua). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sudir., Suprihanto, dan K. Pirngadi. 2002. Pengaruh Cara Pengolahan Tanah dan Pemupukan terhadap Intensitas Penyakit dan Hasil Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan. *Pertanian Tanaman Pangan*. 21(2):30-36.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suganda, T., E. Rismawati, E. Yulia, dan C. Nasahi. 2002. Pengujian Kemampuan Beberapa Bahan Kimia Dan Air Perasan Daun Tumbuhan Dalam Menginduksi Resistensi Tanaman Padi Terhadap Penyakit Bercak Daun *Cercospora*. *Bionatura*. 4(1):17-28.
- Supriati, L., J. Nipisa, I. P. Kulu, dan D. Saraswati. 2011. Efek Perlakuan Jarak Tanam Terhadap Perkembangan Penyakit *Helminthosporium maydis* dan *Curvularia* sp. pada *Zea mays saccharata* Sturt di Tanah Gambut Pedalaman. *Agri Peat*.3: 1-7.

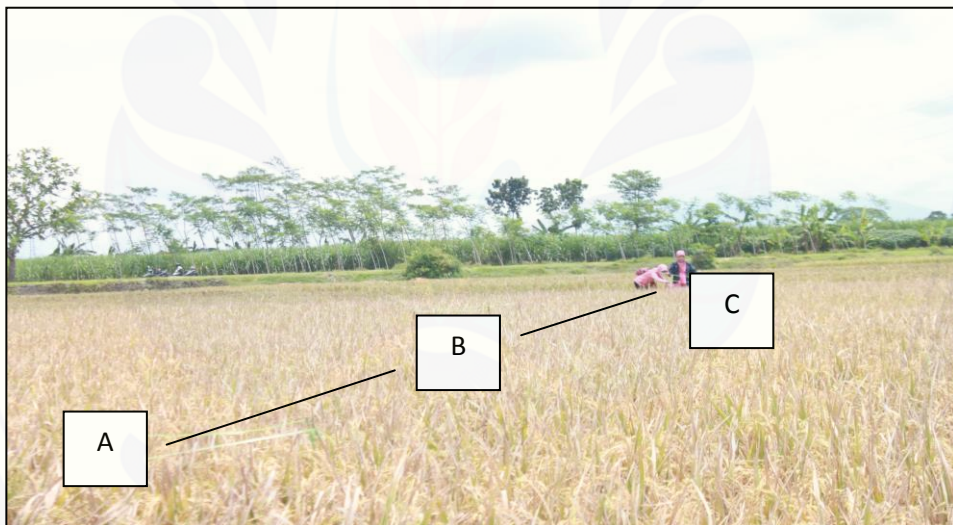
- Susilo, N. 2015. Penyakit Bercak Daun Cercospora Pada Tanaman Padi dan Cara Pengendaliannya. <http://cybex.pertanian.go.id/materilokalita/detail/9673/penyakit-bercak-daun-cercospora-pada-tanaman-padi-dan-cara-pengendaliannya>. [Diakses pada 14 Juni 2017].
- Syafnidarti, Y., N. Nasir dan Jumjunidang. 2013. Deskripsi Gejala dan Tingkat Serangan Penyakit Bercak pada Batang Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Bio. UA*. 2(4):277-283.
- Widiarta, I, N., dan H. Suharto. 2009. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Padi Secara Terpadu. Jakarta: Puslit Pengembangan Tanaman Pangan BPPTP.
- Wijaya, A. S. 2011. Perbanyak *Corynebacterium* sp. dan Cara Aplikasinya Di Laboratorium Balai Proteksi Tanaman Pertanian (BPTP) Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Surakarta: Faperta UNS.

LAMPIRAN

a. Dokumentasi Kegiatan Penelitian Tugas Akhir



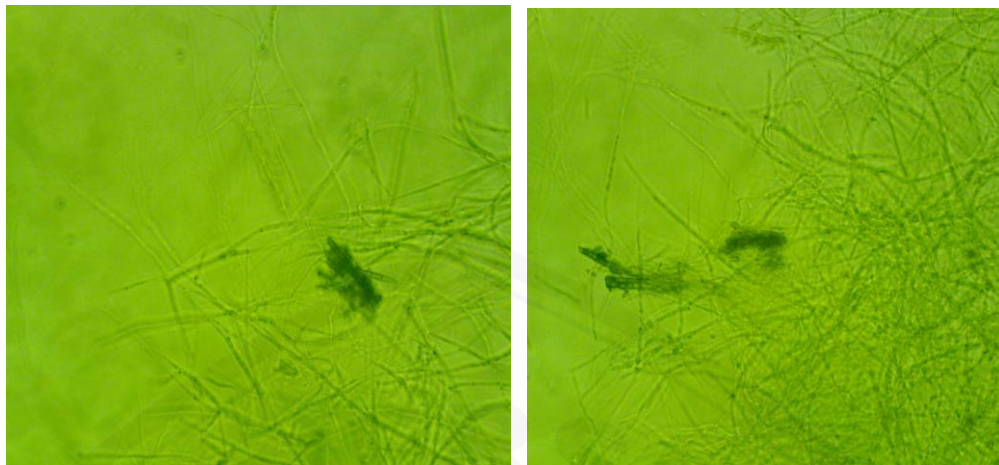
Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel



Gambar 2. Pengambilan sampel dengan *diagonal random sampling*



Gambar 3. Hasil isolasi cendawan *Cercospora oryzae* di Laboratorium



Gambar 4. Pengamatan mikroskopis cendawan *C. oryzae* pada perbesaran 100x

Badan Litbang Pertanian
 Kementerian Pertanian - Republik Indonesia

Riset | Hasil Riset | Kerja Sama | Publikasi

Cibogo

Komoditas:	Padi Sawah
Tahun:	2003
Kisaran Hasil:	7 s/d 8,1 ton/ha gabah kering giling
Rasa Nasi:	Pulen
Umur:	115 s/d 125 hari
Keterangan:	Umur tanaman : 115 – 125 hari, Bentuk tanaman : Tegak, Tinggi tanaman : 100 – 120 cm, Anakan produktif : 12 – 19 batang, Warna kaki : Hijau tua, Warna batang : Hijau muda, Warna telinga daun : Tidak berwarna, Warna lidah daun : Tidak berwarna, Warna daun : Hijau, Muka daun : Kasar pada bagian permukaan sebelah bawah, Posisi daun : Tegak (lebih tegak dari Konawe), Daun bendera : Tegak panjang (menutup malai), Bentuk gabah : Panjang ramping, Warna gabah : Kuning bersih, Kerontokan : Agak tahan, Kerebahan : Sedang, Tekstur nasi : Pulen, Kadar amilosa : 24 %, Indeks glikemik : 58, Bobot 1000 butir : 28 g, Rata-rata hasil : 7,0 t/ha, Potensi hasil : 8,1 t/ha, Ketahanan terhadap Hama : • Tahan wereng coklat biotipe 2, agak tahan wereng coklat biotipe 3, Penyakit : • Agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain IV, rentan terhadap penyakit tungro, Sifat khusus : • Rendemen giling dan rendemen beras kepala, dan keterawangan lebih tinggi dari IR64, Anjuran tanam : Baik ditanam pada lahan sawah sampai 800 meter di atas permukaan laut yang tidak endemik hama wereng coklat dan penyakit virus tungro.
Status:	Komersial
Kontak:	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

Benihnya
Petani Indonesia

HOME
PRODUK ▾
BUDIDAYA ▾
KLINIK ▾
BERITA ▾
KONTAK ▾

Padi Pak Tiwi-1

Pos 23/08/2014 Oleh Admin dalam Padi, Produk, Unggulan. | 317 Comments.

19

PAK TIWI-1

SK Mentan No. 2434/Kpts/SR.120/7/2012

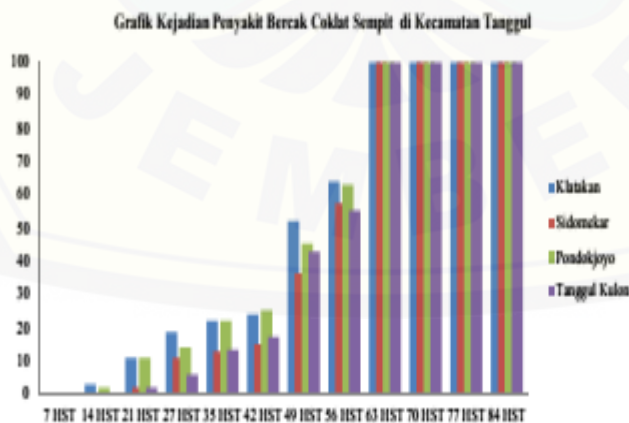
Jumlah anakan 25-35
 Potensi hasil bisa mencapai ± 11 ton/ha GKG.
 Rata-rata hasil ± 8 ton/ha.
 Bentuk gabah slender panjang.
 Dapat dipanen mulai umur 105-115 hari setelah tanam.
 Tahan hama wereng coklat biotipe 1,2 dan 3.
 Agak tahan virus tungro.
 Rendemen berat ± 69%.
 Nasinya pulen dengan rasa enak.
 Dapat dipindah tanam pada umur 18-21 HSS,
 Cukup 2 bibit per rumpun.

Gambar 5. Deskripsi varietas Cibogo dan Pak Tiwi

b. Perhitungan Keparahan (Severitas Penyakit) menggunakan Ms. Excel 2010

Perhitungan Insidensi pada tiap minggu pengamatan													
Wil	Sub wil	Pengamatan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Klatakan	Krajan	0,0	6,0	10,0	16,0	23,0	26,0	63,0	66,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Penggungan	0,0	3,0	13,0	20,0	23,0	23,0	50,0	60,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Karang sari	0,0	0,0	10,0	20,0	20,0	23,0	43,0	66,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	jumlah	0,0	3,0	11,0	18,7	22,0	24,0	52,0	64,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sd mekar	beteng	0,0	0,0	0,0	10,0	16,0	16,0	33,0	56,0	100,0	100,0	50,0	26,0
	besuki	0,0	0,0	6,0	13,0	13,0	16,0	33,0	53,0	100,0	73,0	53,0	30,0
	babatan	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	13,0	43,0	63,0	100,0	93,0	60,0	40,0
	jumlah	0,0	0,0	2,0	11,0	13,0	15,0	36,3	57,3	100,0	88,7	54,3	32,0
pd joyo	pdok rempal	0,0	3,0	13,0	10,0	20,0	23,0	43,0	63,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	songon	0,0	0,0	10,0	16,0	20,0	23,0	50,0	63,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Mompongan	0,0	3,0	10,0	16,0	26,0	30,0	43,0	63,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	jumlah	0,0	2,0	11,0	14,0	22,0	25,3	45,3	63,0	100,0	100,0	100,0	100,0
tg kulon	pucukan	0,0	0,0	6,0	13,0	20,0	23,0	43,0	50,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	rw tengu	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	13,0	36,0	56,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	tekokan	0,0	0,0	0,0	6,0	10,0	16,0	50,0	60,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	jumlah	0,0	0,0	2,0	6,0	13,3	17,3	43,0	55,3	100,0	100,0	100,0	100,0
rata-rata Insidensi pada tiap minggu pengamatan													
Sub Wil	7 HST	14 HST	21 HST	27 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	63 HST	70 HST	77 HST	84 HST	
Klatakan	0	3	11	18,7	22	24	52	64	100	100	100	100	
Sidomekar	0	0	2	11	13	15	36,3	57,3	100	100	100	100	
Pondokjoyo	0	2	11	14	22	25,3	45,3	63	100	100	100	100	
Tanggal Kulon	0	0	2	6	13,3	17,3	43	55,3	100	100	100	100	

Grafik insidensi pada tiap minggunya



c. Perhitungan Keparahan (Severitas Penyakit) menggunakan Ms. Excel 2010

perhitungan intensitas pada tiap minggu pengamatan

Wili	Sub wili	Pengamatan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Klatikan	Krajakan	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,6	1,2	2,0	6,0	29,0	67,0	86,0
	Penggungan	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,7	1,1	1,7	10,9	36,0	73,0	87,0
	Karang Sari	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,5	1,0	8,0	25,0	69,0	80,0
Sidomakir	Jumlah	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,9	1,6	8,3	30,0	69,7	84,3
	Beribing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,7	5,0	3,3	0,8	0,0
	Sd mekar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	1,3	5,0	3,0	1,0	0,0
Tanggul Kulon	babatan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	1,0	5,0	3,1	2,0	0,0
	Jumlah	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	1,0	5,0	5,0	3,1	1,3	0,0
	tidak sampai	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,9	1,2	9,0	27,0	54,0	72,0
Pondokjoyo	songon	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,5	0,8	1,7	14,0	44,0	68,0	88,0
	Klompangan	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,7	1,4	9,0	28,0	57,0	85,0
	Jumlah	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,5	0,8	1,4	10,7	33,0	59,7	81,7
Tanggul Kulon	puccakan	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	2,1	11,0	23,0	60,0	75,0
	raw tanggu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	1,1	10,0	22,0	60,0	71,0
	tebokan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	1,3	7,0	16,0	39,0	55,0
Jumlah	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	1,5	9,3	20,3	53,0	67,0

rata-rata intensitas pada tiap minggu pengamatan

Sub Wili	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	63 HST	70 HST	77 HST	84 HST
Klatikan	0	0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,9	1,6	8,3	30	69,7	84,3
Sidomakir	0	0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	1,1	5	13	23	49
Pondokjoyo	0	0	0,2	0,2	0,5	0,5	0,8	1,4	10,7	33	59,7	81,7
TanggulKulon	0	0	0	0,1	0,3	0,3	0,5	1,5	9,3	20,3	53	67



kategori serangan berdasar pengamatan torakir

Klatikan	Sidomakir	Pondokjoyo	Tanggul Kulon
84,3	49	81,7	67

Gratik Kategori Keeparahan Penyakit Beracak Coklat Sempit di Kecamatan Tanggal

d. Perhitungan Kuesioner Karakteristik Petani di Ms. Excel 2010

karakteristik budidaya

Matakan		jawaban responden																					jumlah	persentase	
peubah		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			22
c1		a		a	a			a		a	a		a	a		a						a		10	45
1-2 ha		b	b	b			b		b		b								b	b		b		8	37
>2		c					c											c			c			4	18
pola tanam																									
ip 100				a							a													2	9
ip 200		b	b	b	b	b					b				b		b	b	b		b			11	50
ip 300		c					c	c			c	c		c	c		c			c				9	41
Varietas padi																									
Cibogo		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	22	100
Pertiwi																								0	0
Ciherang		v								v									v					3	
IR 64				v		v							v		v						v	v		6	
jarak tanam																									
20x20		a				a					a										a			5	22
20x25		b	b		b	b				b	b	b			b		b		b		b			10	46
25x25			c	c		c	c		c	c		c		c		c		c		c				6	32
pupuk																									
npk		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	22	100
urea		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	22	100
za		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	19	86
tsp		v	v	v	v	v				v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	18	82
kcl		v								v					v	v					v	v		5	23

Sidomekar

peubah		jawaban responden															jumlah	persentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
c1		a		a	a			a								a	5	33
1-2 ha		b	b				b	b		b	b	b					7	47
>2		c					c			c							3	20
pola tanam																		
ip 100																	0	0
ip 200		b	b	b	b	b				b	b	b	b				10	67
ip 300		c					c	c		c			c				5	33
Varietas padi																		
Cibogo		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v		15	100
Pertiwi																	0	0
Ciherang		v															1	
IR 64				v		v				v		v					6	
jarak tanam																		
20x20		a				a											2	13
20x25		b	b		b	b				b	b	b					3	20
25x25			c	c	c	c	c	c	c	c		c					10	67
pupuk																		
npk		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v		15	100
urea		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v		15	100
za		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v		13	87
tsp		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v		12	80
kcl		v								v				v	v		8	53

Tanggul Kulon

peubah		jawaban responden																							jumlah	Persentase	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			24
c1		a		a	a			a		a	a		a	a		a						a				10	42
1-2 ha		b	b		b	b		b		b		b							b	b	b		b	b	b	12	50
>2		c																				c				2	8
pola tanam																											
ip 100				a							a											a	a			4	8
ip 200		b	b	b	b	b	b			b	b	b			b		b	b	b		b				15	50	
ip 300		c								c				c			c			c					5	43	
Varietas padi																											
Cibogo																										0	0
Pertiwi		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	24	100
Ciherang		v								v									v						3		
IR 64				v						v				v								v			3		
jarak tanam																											
20x20		a								a											a				4	17	
20x25		b	b	b	b	b	b			b	b	b			b		b		b		b			b	15	62	
25x25			c	c		c				c				c			c			c					5	21	
pupuk																											
npk		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	24	100

