

**PENGARUH PENERAPAN TEKNOLOGI PHT
BERBASIS PERTANIAN ORGANIK TERHADAP
KEANEKARAGAMAN JAMUR TANAH PADA LAHAN PADI
DI DESA SUMBERNGEPOH, KECAMATAN LAWANG**

Oleh

Lu'aili Addina



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2008**

**PENGARUH PENERAPAN TEKNOLOGI PHT
BERBASIS PERTANIAN ORGANIK TERHADAP
KEANEKARAGAMAN JAMUR TANAH PADA LAHAN PADI
DI DESA SUMBERNGEPOH, KECAMATAN LAWANG**

Oleh

Lu'aili Addina

0310460023-46

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2008**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Penerapan Teknologi PHT Berbasis Pertanian Organik Terhadap Keanekaragaman Jamur Tanah Pada Lahan Padi Di Desa Sumbergepoh, Kecamatan Lawang

Nama Mahasiswa : Lu'ailli Addina

N I M : 0310460023 - 46

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS.
NIP. 130 809 516

Dr. Anton Muhibuddin, SP., MP.
NIP. 132 310 390

Mengetahui ,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr . Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 130 936 225

Tanggal Persetujuan : 17 April 2008

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji 1

Dr. Ir. Toto Himawan, MS.
NIP. 131 282 898

Penguji 2

Ir. Abdul Cholil
NIP. 130 704 149

Penguji 3

Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS.
NIP. 130 809 516

Penguji 4

Dr. Anton Muhibuddin, SP., MP.
NIP. 132 310 390

Tanggal Lulus : 24 Maret 2008

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 14 Maret 2008

Lu'aili Addina

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERSEMBAHAN

"...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.

(Q. S. Al-Mujaadilah, ayat 11)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Skripsi ini kupersembahkan untuk :
Ayahanda, Ibunda, Adik-adikku
And all of my lovely family

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS. selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan dan dukungan selama penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.

Bapak Dr. Anton Muhibuddin SP., MP. selaku pembimbing pendamping atas bimbingan, saran, dan dukungannya selama penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.

Bapak Abdul Chozin selaku PHP (Pengamat Hama dan Penyakit) Kecamatan Lawang yang telah memberikan saran, bimbingan, dan bantuan selama penelitian.

Bapak Suroto, Bapak Sutarji, dan seluruh petani Desa Sumberngepoh, Kecamatan Lawang atas saran dan bantuan yang diberikan selama penelitian.

Kedua orang tua dan adik-adikku atas motivasi serta doa yang telah diberikan.

Bapak dan Ibu Dosen Jurusan HPT FP UB atas ilmu yang telah diberikan, semoga menjadi ilmu yang bermanfaat.

Seluruh karyawan Jurusan HPT FP UB atas pelayanan terbaiknya serta kemudahan yang telah diberikan.

Rekan-rekan HPT 2003 dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Malang, 24 April 2008

Penulis

RINGKASAN

Lu'aili Addina. 0310460023. Pengaruh Penerapan Teknologi PHT Berbasis Pertanian Organik Terhadap Keanekaragaman Jamur Tanah pada Lahan Padi di Desa Sumbergepoh, Kecamatan Lawang. Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS. dan Dr. Anton Muhibuddin, SP., MP.

Tanaman padi yang merupakan makanan pokok dari setengah penduduk dunia, memiliki luas areal pertanamannya sekitar 100 juta hektar dan lebih dari 90%-nya terdapat di Benua Asia, termasuk Indonesia. Pada tahun 1990-an Pemerintah Indonesia berusaha untuk meningkatkan produksi berasnya dengan intensifikasi pertanian (sistem pertanian modern), antara lain dengan pemakaian pupuk dan pestisida yang mengandung bahan-bahan kimia beracun sehingga menjadikan masalah hama dan penyakit semakin bertambah. Kemudian konsep PHT (Pengelolaan Hama Terpadu) muncul akibat kesadaran umat manusia akan bahaya pestisida dan senyawa-senyawa kimia berbahaya lainnya. PHT merupakan konsep sekaligus teknologi pengendalian hama yang dilaksanakan melalui perpaduan berbagai teknik pengendalian hama secara kompatibel sehingga populasi hama yang ada, tidak menimbulkan kerusakan dan kerugian ekonomi bagi petani. Konsep PHT selanjutnya berkembang menjadi suatu konsep pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang lebih menekankan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi sebagai wujud dari pertanian berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Para petani padi di Desa Sumbergepoh mulai menerapkan PHT pada tahun 1995, sehingga diperkirakan teknologi PHT melalui penambahan bahan organik, telah memberikan dampak terhadap kondisi biologi tanah. Hal tersebut berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah diketahui bahwa lahan yang telah menerapkan PHT memiliki keanekaragaman arthropoda yang lebih tinggi dibandingkan lahan konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan teknologi PHT terhadap keanekaragaman jamur tanah.

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanaman padi di Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang dan di Laboratorium Mikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian dimulai pada bulan Maret sampai Desember 2007. Penelitian dilaksanakan dalam 4 tahap. Tahap pertama, pengambilan sampel tanah dari lahan padi baik lahan PHT maupun lahan konvensional. Pengambilan sampel dilakukan dua kali, yaitu pada saat setelah tanam dan setelah panen. Tahap kedua, isolasi jamur tanah dengan metode *soil dilution plate*. Tahap ketiga, purifikasi jamur tanah hasil isolasi. Tahap keempat, identifikasi jamur tanah yang didapatkan. Variabel pengamatan pada penelitian ini berupa indeks keanekaragaman, indeks dominasi, intensitas penyakit dan produksi padi.

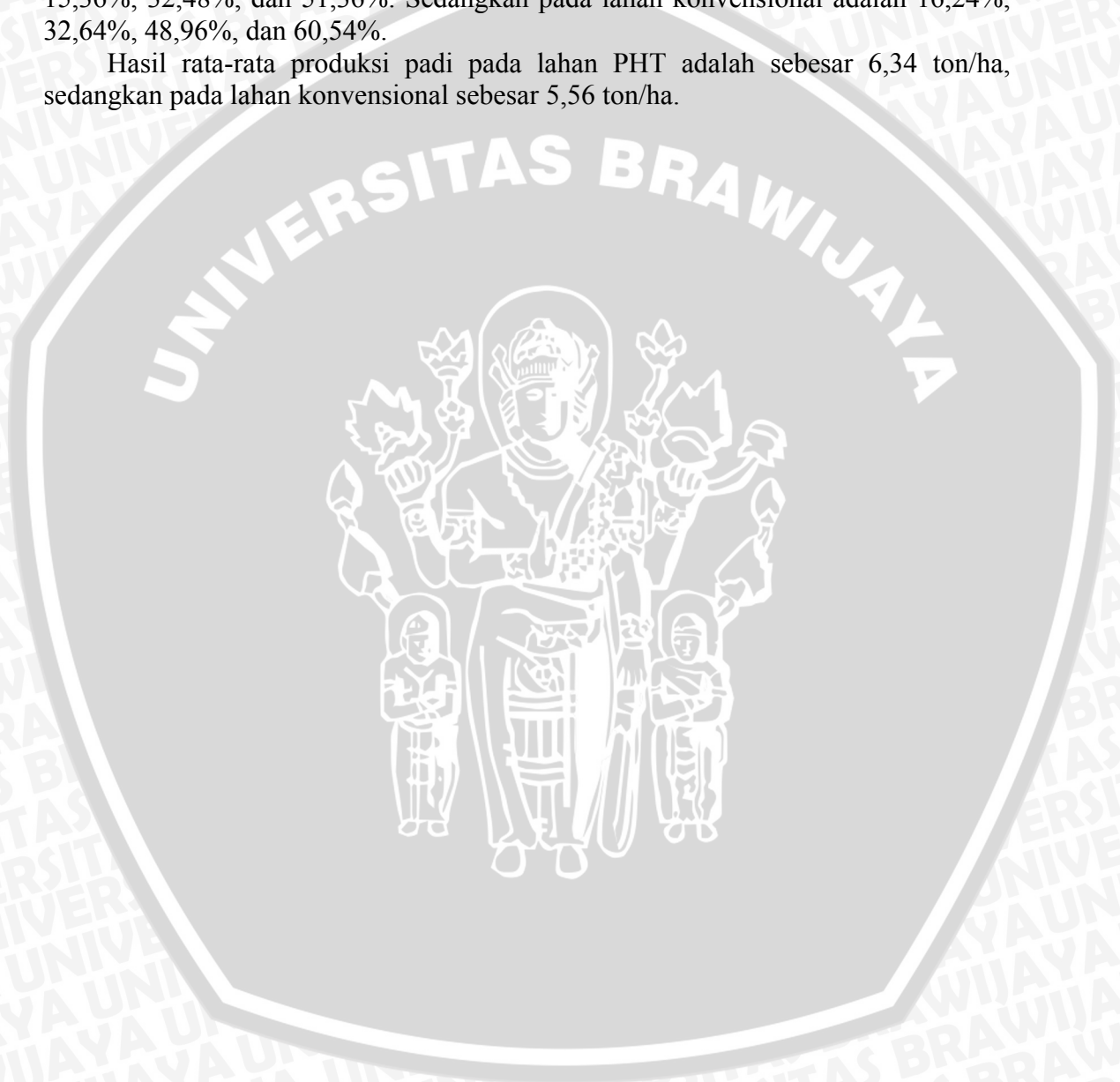
Hasil identifikasi jamur tanah diketahui bahwa pada lahan PHT didapatkan 5 jenis jamur yang berperan sebagai dekomposer sekaligus antagonis yaitu, *Trichoderma* sp., *Acremonium* sp., *Chaetomium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Penicillium* sp. serta 2 jenis jamur yang berperan sebagai patogen yaitu, *Cladosporium* sp. dan *Monilia* sp.. Sedangkan pada lahan konvensional didapatkan 3 jenis jamur yang berperan sebagai dekomposer yaitu, *Chaetomium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Penicillium* sp. serta 2 jenis jamur yang berperan sebagai patogen (*Curvularia* sp. dan *Monilia* sp.).

Hasil analisis data indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa pada lahan PHT keanekaragaman jamur tanahnya lebih tinggi dibandingkan pada lahan

konvensional. Rata-rata nilai indeks keanekaragaman pada lahan PHT adalah 3,504877118. Sedangkan rata-rata nilai indeks keanekaragaman pada lahan konvensional adalah 2,770636271. Hasil analisis data indeks dominasi pada lahan PHT terlihat lebih rendah daripada lahan konvensional. Rata-rata nilai indeks dominasi pada lahan PHT adalah 0,039316386. Sedangkan rata-rata nilai indeks dominasi pada lahan konvensional adalah 0,059173591.

Hasil pengamatan intensitas penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae*) pada lahan PHT selama empat kali pengamatan berturut-turut adalah 8,16%, 15,36%, 32,48%, dan 51,36%. Sedangkan pada lahan konvensional adalah 16,24%, 32,64%, 48,96%, dan 60,54%.

Hasil rata-rata produksi padi pada lahan PHT adalah sebesar 6,34 ton/ha, sedangkan pada lahan konvensional sebesar 5,56 ton/ha.



SUMMARY

Lu'ailli Addina. 0310460023. The Effect of IPM Technology Based on Organic Agriculture on the Diversity of Soil Fungi of Rice in Sumbergepoh, Lawang. Supervised by Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS. and Dr. Anton Muhibuddin, SP., MP.

Rice is main food stuff for half of people in the world, its fields about 100 million ha and more than 90% exist in Asia including Indonesia. In 1990 Indonesian government try to increasing rice production by modern agriculture system like using fertilizer and pesticide which consist of chemical compounds that harmless for environment and causing problem of pest and disease become worst. Integrated Pest Management (IPM) is a concept and technology of pest control which using compatible of various technic control to manage pest population under Economic Treshold and do not make financial loss for farmers. Nowadays, IPM becoming a concept of pest and disease control that promotes agro-ecosystem health, including biodiversity, to realize sustainable agriculture. Since 1995, farmers in Sumbergepoh was applied IPM Technology. Many experiment was held in Sumbergepoh shown that applied IPM Technology had influence to arthropod biodiversity. This experiment was held to determine the influence of IPM Technology on the diversity of soil fungi of rice in Sumbergepoh.

This experiment was held on March until December 2007 in Sumbergepoh for the soil sampling and Micology Laboratory of Plant Pest and Disease Department of Brawijaya University, Malang for the identification process. The experiment was conducted on 4 steps. The First step was soil sampling from field rice which applied IPM Tchnology and conventional. Soil sampling was done after planting and after harvest time. The Second step was soil fungi isolation with `soil dilution plate` methode. The Third step was purification of soil fungi acquired from the isolation. The Forth step was identification of soil fungi. The observation variables of this experiment were Diversity Index, Domination Index, Diseases Intensity and Rice yields.

The identification of soil fungi of IPM field acquired 5 genera of decomposer fungi consisted of Trichoderma, Acremonium, Chaetomium, Aspergillus, and Penicillium. Pathogen fungi was acquired 2 genera consisted of Cladosporium and Monilia. Whereas Soil fungi identification from conventional field acquired 3 genera of decomposer fungi consisted of Chaetomium, Aspergillus, and Penicillium. Pathogen fungi was acquired 2 genera consisted of Curvularia and Monilia.

The result of data analysis of Diversity Index indicates diversity of soil fungi on IPM field was higher than diversity of soil fungi on conventional field. The average of Diversity Index on IPM field was 3,504877118. While on conventional field, the average of Diversity Index was 2,770636271. The result of data analysis of Domination Index on IPM field was lower than conventional field. The average of Domination Index on IPM field was 0,039316386. The average of Domination Index on conventional field was 0,059173591.

Bacterial leaf blight (*Xanthomonas oryzae*) disease intensities on IPM field were 8,16%, 15,36%, 32,48%, and 51,36% while on conventional field were 16,24%, 32,64%, 48,96%, and 60,54%.

The average yields of rice in IPM field was 6,34 ton/ha, while in conventional field was 5,56 ton/ha.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 14 Mei 1985 di kota Malang dan merupakan putri pertama dari lima bersaudara pasangan Dr. Ir. H. Syamsuddin Djauhari, MS. dan Hj. Na'imah. Penulis memulai pendidikannya di TK RA Muslimat NU I di Malang. Selanjutnya penulis menamatkan pendidikan sekolah dasarnya di MIN Malang I pada tahun 1997, kemudian pada tahun 2000 lulus dari MTsN Malang I, dan pada tahun 2003 lulus dari MA Al-Ma'arif Singosari. Setelah menamatkan pendidikan terakhirnya pada tahun 2003, penulis diterima sebagai mahasiswa melalui jalur SPMB pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, penulis pernah mendapat prestasi juara I dalam lomba karya tulis ilmiah mahasiswa baru di tingkat Fakultas (Fakultas Pertanian) pada tahun 2004. Sedangkan di tingkat Universitas (se-Universitas Brawijaya), penulis pernah menjadi juara II dalam lomba karya tulis ilmiah mahasiswa baru pada tahun 2004 dan mendapat juara harapan I dalam dalam lomba karya tulis ilmiah mahasiswa lama pada tahun 2005. Selain itu, penulis pernah menjadi asisten praktikum dari mata kuliah Dasar-dasar Perlindungan Tanaman pada tahun ajaran 2005/2006, asisten praktikum mata kuliah Pengelolaan Hama dan Penyakit Terpadu pada tahun ajaran 2006/2007, dan asisten praktikum mata kuliah Penyakit Penting Tanaman Utama pada tahun ajaran 2006/2007.

Penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan kepanitiaan pada Unit Kegiatan Mahasiswa di lingkungan Fakultas Pertanian. Penulis pernah tercatat sebagai staff magang pada bidang kesekretariatan dalam Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2004 serta sebagai pengurus aktif pada Departemen Hubungan dan Kerjasama dengan Pihak Luar dalam Organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan (HIMAPTA) pada masa jabatan tahun 2004-2005.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penerapan Teknologi PHT Berbasis Pertanian Organik Terhadap Keanekaragaman Jamur Tanah pada Lahan Padi di Desa Sumbergepoh, Kecamatan Lawang” dan diajukan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Di dalam penulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi informasi jenis-jenis jamur tanah yang didapatkan dari lahan padi di Desa Sumbergepoh, pengaruh penerapan teknologi PHT berbasis pertanian organik terhadap keanekaragaman jamur tanahnya dan produksi padi, serta persentase serangan patogen *Xanthomonas oryzae* pada lahan padi di Desa Sumbergepoh.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan akibat keterbatasan penulis. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

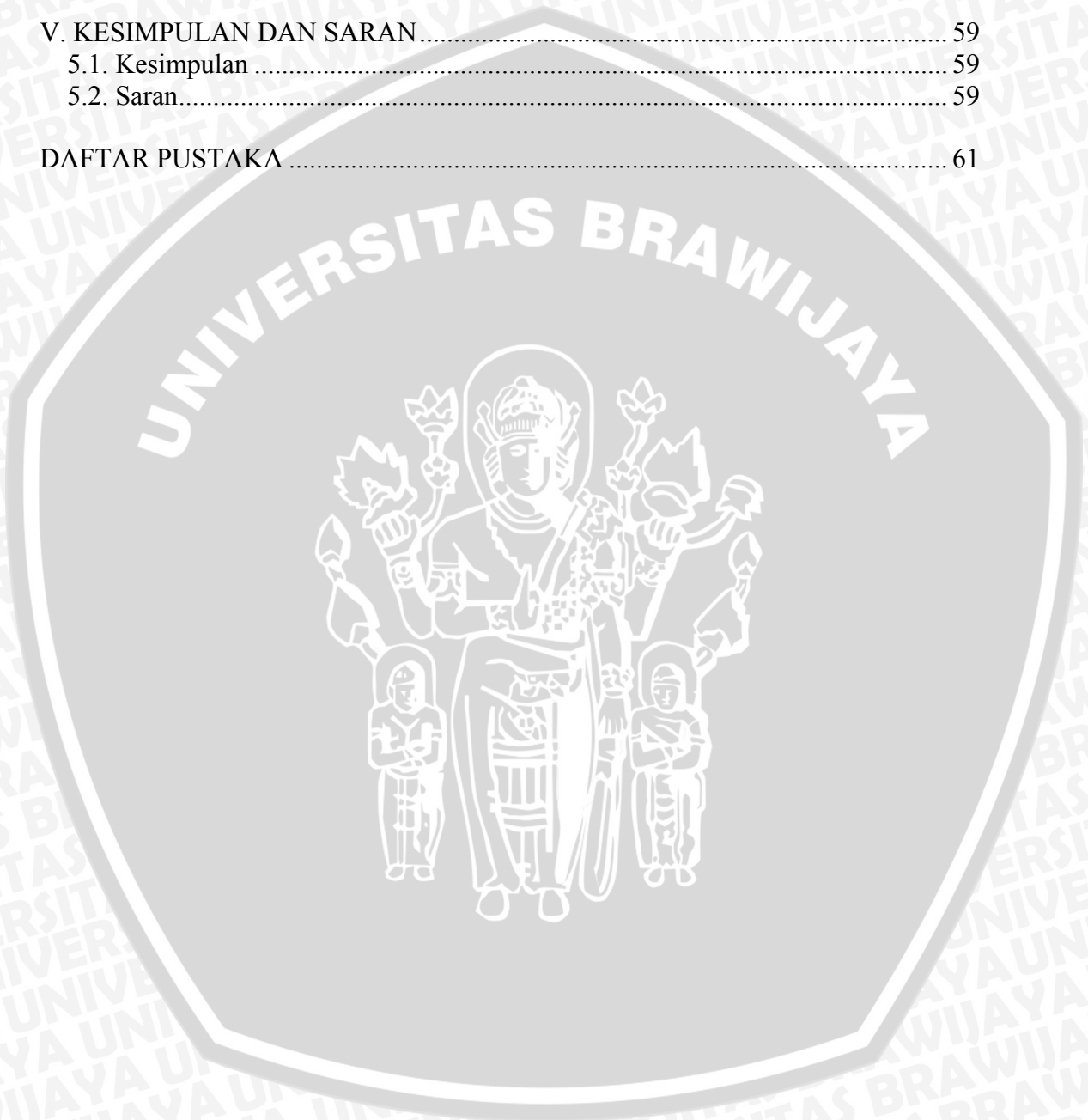
Malang, 14 Maret 2008

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Hipotesis	2
1.5. Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sejarah Singkat Pengelolaan Hama Terpadu	4
2.2. Keanekaragaman Agroekosistem di Pertanaman Padi	6
2.3. Keanekaragaman Mikroorganisme Tanah	6
2.4. Penyakit Penting pada Tanaman Padi	8
2.5. Penerapan PHT pada Tanaman Padi	9
2.5.1. Tinjauan Umum Tanaman Padi	9
2.4.3 Implementasi PHT pada Tanaman Padi	11
2.4.4 Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Padi di Desa Sumbergepoh ..	12
III. METODOLOGI	13
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian	14
3.4.1. Proses budidaya tanaman padi	14
3.4.2. Pengambilan sampel tanah	14
3.4.3. Analisis tanah	15
3.4.4. Isolasi dari sampel tanah	16
3.4.5. Purifikasi (Pemurnian)	16
3.4.6. Identifikasi	16
3.5 Analisis Data	16
3.5.1. Indeks keanekaragaman (H') menurut Shannon-Wiener (Krebs, 1999)..	16
3.5.2. Indeks dominasi (C) menurut Simpson (Krebs, 1999).....	17
3.5.3. Intensitas serangan penyakit	17
3.5.4. Data Produksi	18

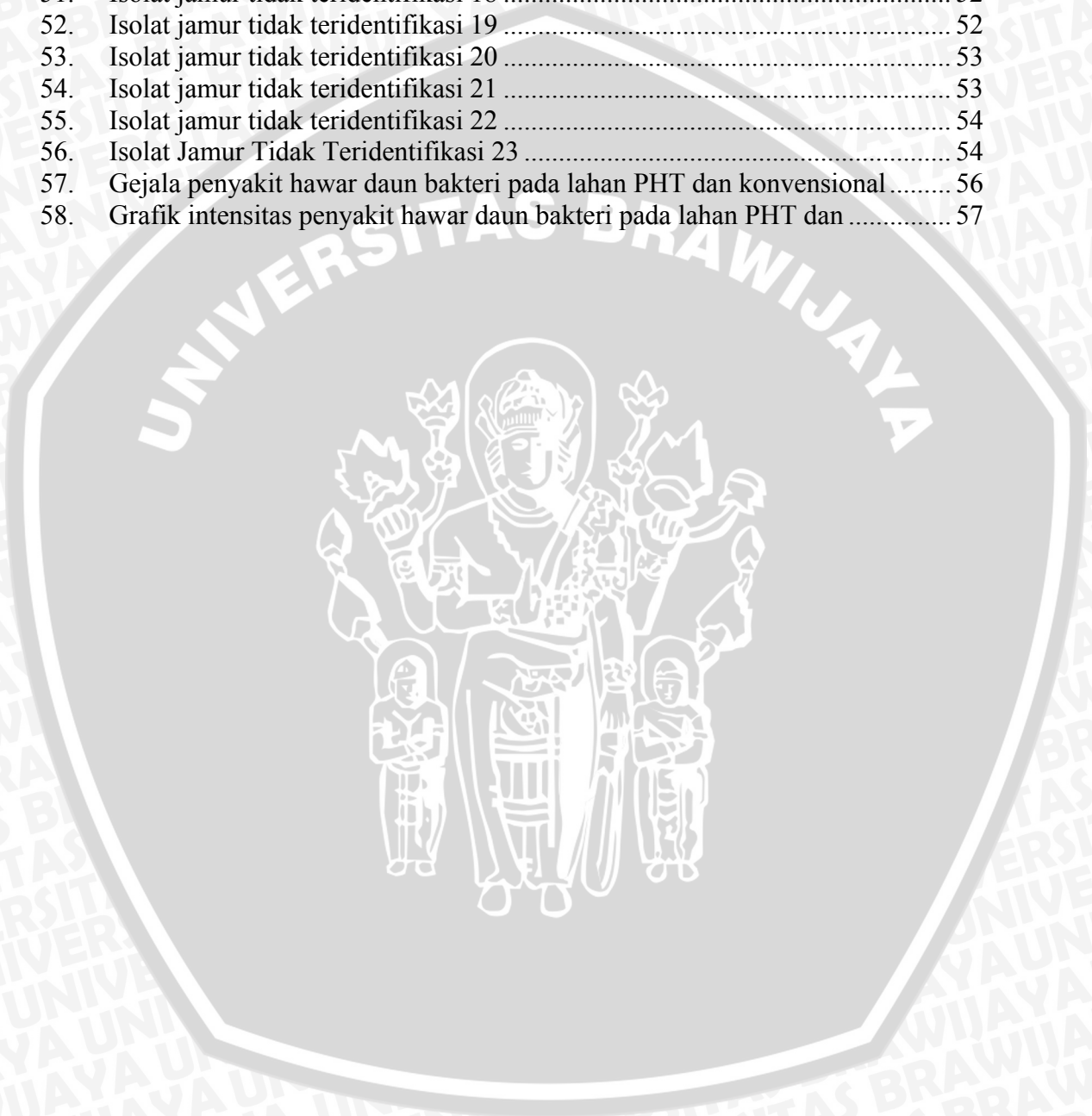
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Keanekaragaman Jamur Tanah	19
4.1.1. Hasil Pengamatan dan Analisis Keanekaragaman Jamur Tanah	19
4.1.2. Hasil Identifikasi Jamur Tanah	25
4.3. Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun Padi (<i>Xanthomonas oryzae</i>).....	55
4.4. Produksi Padi	57
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61



DAFTAR GAMBAR

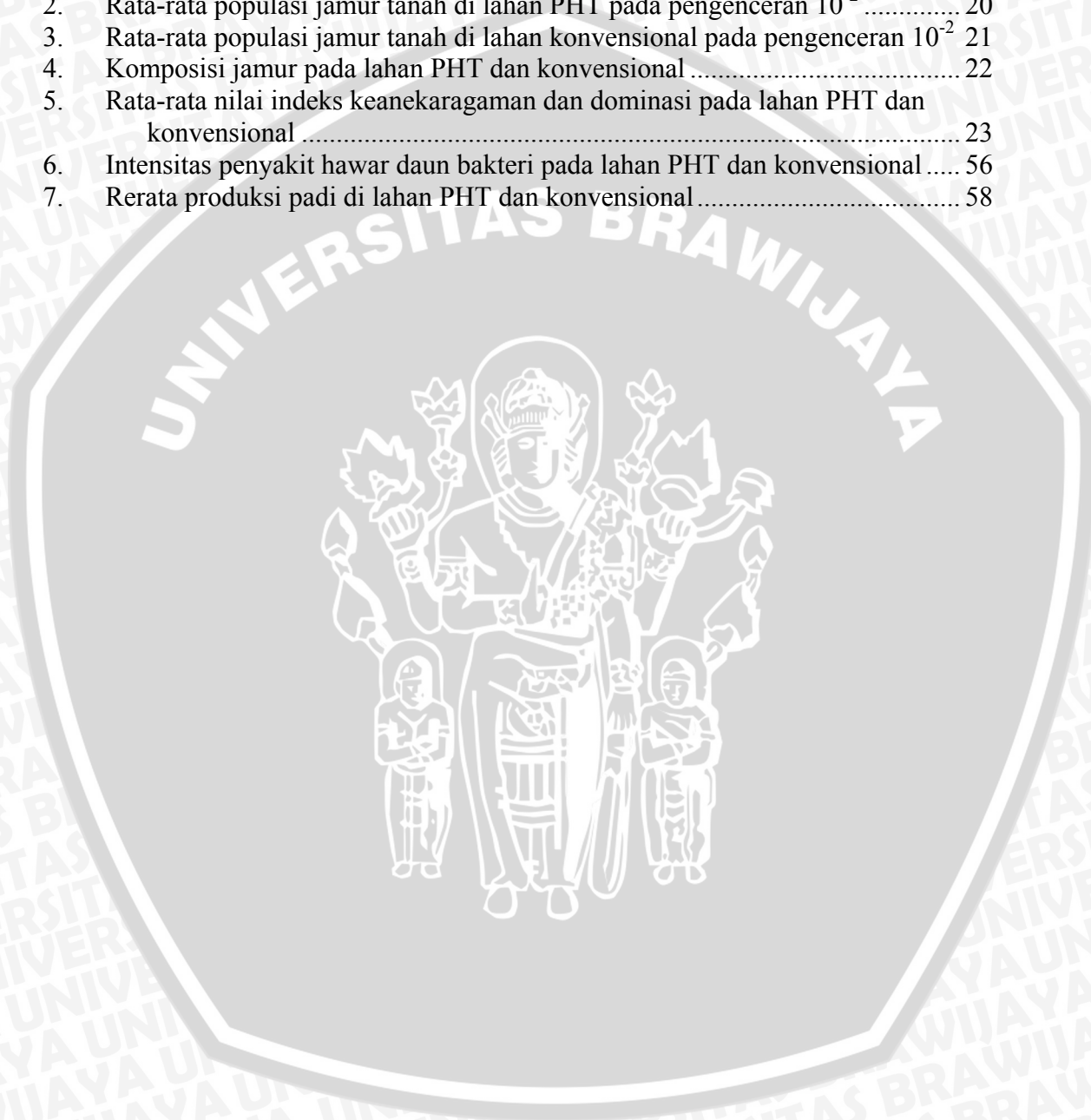
Nomor	Halaman
1. Diagram pengambilan sampel tanah	15
2. Histogram nilai indeks keanekaragaman pada lahan PHT dan konvensional..	23
3. Histogram nilai indeks dominasi pada lahan PHT dan konvensional.....	25
4. Isolat jamur <i>Trichoderma</i> sp.	25
5. Isolat jamur <i>Acremonium kiliense</i>	26
6. Isolat jamur <i>Cladosporium</i> sp.	26
7. Isolat jamur <i>Monilia</i> sp.	27
8. Isolat jamur <i>Curvularia</i> sp.	28
9. Isolat jamur <i>Chaetomium</i> sp.	28
10. Isolat jamur <i>Aspergillus niger</i>	29
11. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 1.....	29
12. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 2.....	30
13. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 3.....	31
14. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 4.....	31
15. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 5.....	32
16. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 6.....	32
17. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 7.....	33
18. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 8.....	34
19. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 9.....	34
20. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 10.....	35
21. Isolat jamur <i>Aspergillus</i> sp. 11.....	35
22. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 1.....	36
23. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 2.....	36
24. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 3.....	37
25. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 4.....	38
26. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 5.....	38
27. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 6.....	39
28. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 7.....	40
29. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 8.....	40
30. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 9.....	41
31. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 10.....	41
32. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 11.....	42
33. Isolat jamur <i>Penicillium</i> sp. 12.....	43
34. Isolat jamur tidak teridentifikasi 1.....	43
35. Isolat jamur tidak teridentifikasi 2.....	44
36. Isolat jamur tidak teridentifikasi 3.....	44
37. Isolat jamur tidak teridentifikasi 4.....	45
38. Isolat jamur tidak teridentifikasi 5.....	45
39. Isolat jamur tidak teridentifikasi 6.....	46
40. Isolat jamur tidak teridentifikasi 7.....	46
41. Isolat jamur tidak teridentifikasi 8.....	47
42. Isolat jamur tidak teridentifikasi 9.....	47
43. Isolat jamur tidak teridentifikasi 10.....	48
44. Isolat jamur tidak teridentifikasi 11.....	48

45.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 12	49
46.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 13	49
47.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 14	50
48.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 15	50
49.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 16	51
50.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 17	51
51.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 18	52
52.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 19	52
53.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 20	53
54.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 21	53
55.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 22	54
56.	Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 23	54
57.	Gejala penyakit hawar daun bakteri pada lahan PHT dan konvensional	56
58.	Grafik intensitas penyakit hawar daun bakteri pada lahan PHT dan	57



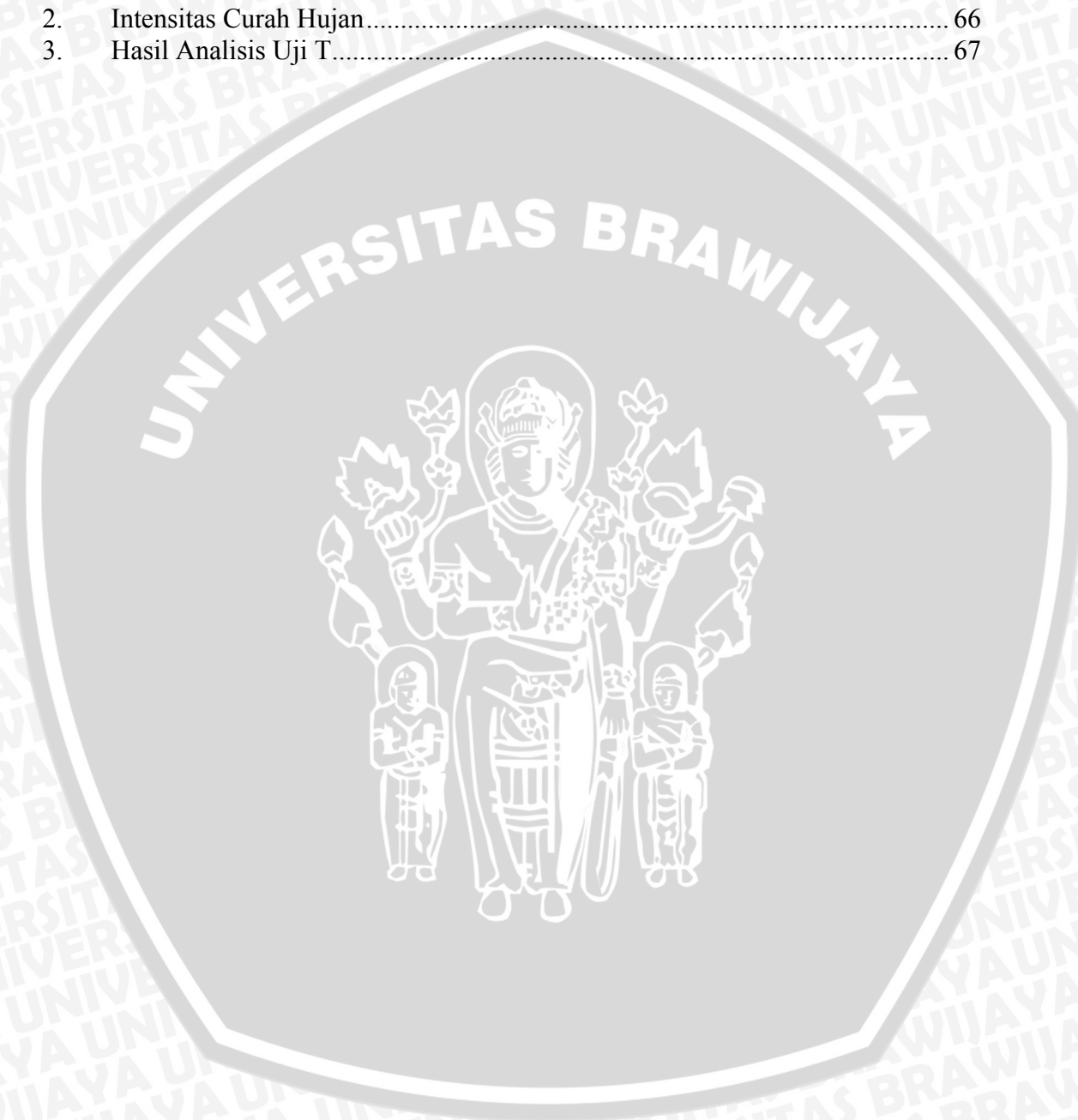
DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Perlakuan budidaya tanaman padi pada lahan PHT dan konvensional.....	14
2. Rata-rata populasi jamur tanah di lahan PHT pada pengenceran 10^{-2}	20
3. Rata-rata populasi jamur tanah di lahan konvensional pada pengenceran 10^{-2}	21
4. Komposisi jamur pada lahan PHT dan konvensional	22
5. Rata-rata nilai indeks keanekaragaman dan dominasi pada lahan PHT dan konvensional	23
6. Intensitas penyakit hawar daun bakteri pada lahan PHT dan konvensional	56
7. Rerata produksi padi di lahan PHT dan konvensional	58



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Hasil Analisis Kimia Tanah	65
2.	Intensitas Curah Hujan.....	66
3.	Hasil Analisis Uji T.....	67



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman padi yang merupakan makanan pokok dari setengah penduduk dunia, memiliki luas areal pertanamannya sekitar 100 juta hektar dan lebih dari 90%-nya terdapat di Benua Asia, termasuk Indonesia. Pemerintah Indonesia berusaha untuk meningkatkan produksi berasnya dengan cepat agar dapat berswasembada. Sebelum tahun 1990-an, usaha ini terutama dilakukan dengan intensifikasi pertanian (sistem pertanian modern), antara lain dengan perakitan varietas-varietas baru, pemupukan, dan pemakaian pestisida yang dapat menjadikan masalah hama dan penyakit semakin bertambah (Semangun, 2004). Selain itu, sistem pertanian modern juga telah menjadikan berkurangnya keragaman spesies dalam suatu ekosistem secara drastis akibat penerapan sistem monokultur secara besar-besaran serta tingginya intensitas pemakaian pupuk dan pestisida yang mengandung bahan-bahan kimia beracun (Safuan *et al*, 2002). Kemudian konsep PHT (Pengelolaan Hama Terpadu) muncul akibat kesadaran umat manusia akan bahaya pestisida dan senyawa-senyawa kimia berbahaya lainnya.

Pada tahun 1986, pemerintah mengeluarkan instruksi presiden tentang penanggulangan hama wereng coklat dan hama padi lainnya dengan pendekatan PHT. Berdasarkan hasil survai oleh tim FAO pada bulan Juni 1991, diperoleh data yang menunjukkan bahwa terdapat penurunan penggunaan pestisida oleh petani yang telah mengikuti SLPHT (Sekolah Lapang PHT) dan diketahui terdapat peningkatan produksi padi pada lahan yang telah menerapkan PHT (Semangun, 2001). Menurunnya penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya (pada pestisida dan pupuk buatan) dalam sistem pertanian, maka akan mampu mengembalikan kondisi struktur tanah dan keanekaragaman biota tanah seperti, invertebrata tanah, mikroorganisme, dan serangga tanah yang bertanggung jawab terhadap dekomposisi dan siklus hara (Untung, 2005a).

Pengelolaan Hama Terpadu atau saat ini yang lebih dikenal dengan sebutan PHT, merupakan konsep dan sekaligus teknologi pengendalian hama yang dilaksanakan dengan mengelola ekosistem pertanian melalui perpaduan berbagai teknik pengendalian hama secara kompatibel sehingga populasi hama dapat dipertahankan tetap pada aras keseimbangan dengan populasi musuh alami sehingga

tidak menimbulkan kerusakan dan kerugian ekonomi bagi petani (Untung, 2005b). Konsep PHT selanjutnya berkembang bukan hanya sebagai suatu konsep dan teknologi pengendalian hama saja, tetapi menjadi suatu konsep pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang lebih menekankan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi sebagai wujud dari pertanian berkelanjutan yang berwawasan lingkungan (Abadi, 2007).

Penerapan PHT melalui penambahan bahan organik ke dalam tanah dan tanpa penambahan bahan kimia sintetik diharapkan mampu meningkatkan populasi mikroorganisme tanah yang bersifat menguntungkan sehingga keanekaragaman dalam tanah juga meningkat yang akhirnya kestabilan ekosistem dapat terwujud. Para petani padi di Desa Sumbergepoh mulai menerapkan PHT pada tahun 1995, sehingga diperkirakan teknologi PHT melalui penambahan bahan organik, telah memberikan dampak terhadap kondisi biologi tanah. Berdasarkan beberapa hasil penelitian telah diketahui bahwa lahan yang telah menerapkan PHT memiliki keanekaragaman arthropoda yang lebih tinggi dibandingkan lahan konvensional. Untuk mengetahui pengaruh penerapan PHT terhadap keseimbangan biologi tanah, maka perlu dilakukan penelitian mengenai perbedaan keanekaragaman mikroorganisme tanah (khususnya jamur tanah) pada lahan PHT dan konvensional.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah penerapan teknologi PHT berpengaruh terhadap keanekaragaman jamur tanah pada lahan padi di Desa Sumbergepoh-Lawang ?

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penerapan teknologi PHT terhadap keanekaragaman jamur tanah pada lahan padi di Desa Sumbergepoh-Lawang.

1.4. Hipotesis

Keanekaragaman jamur tanah yang terbentuk pada lahan padi berteknologi PHT berbeda dengan lahan padi dengan sistem konvensional.

1.5. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan motivasi bagi petani untuk menerapkan teknologi PHT pada lahan pertaniannya sebagai solusi perbaikan lahan pertaniannya yang telah tercemar oleh bahan-bahan kimia sintetis berbahaya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Singkat Pengelolaan Hama Terpadu

Sejak manusia mulai mengusahakan praktik pertanian untuk memenuhi kebutuhan sandang dan pangannya, telah timbul masalah kerusakan tanaman oleh hama dan penyakit tumbuhan yang merupakan bagian dari praktek budidaya pertanian. Pada awalnya manusia mengendalikan hama dengan cara sederhana, yaitu dengan cara fisik dan mekanik. Sampai pada era Perang Dunia II, praktek pengendalian hama masih banyak dilandasi oleh bermacam-macam pengetahuan biologi dan ekologi sehingga kurang memberikan dampak negatif bagi lingkungan hidup dan keamanan hidup manusia. Namun, seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, kemudian dikembangkan pula cara-cara pengendalian yang lebih efektif dan praktis. Praktek pengendalian hama beralih menjadi pengendalian menggunakan pestisida sintetis sejak ditemukannya DDT. Pestisida menjadi alternatif pengendalian yang cukup efektif, praktis dan mendatangkan keuntungan ekonomi yang cukup besar bagi petani pada masa tersebut (Untung, 2001).

Setelah bertahun-tahun manusia merasakan keberhasilan dari pestisida, maka saatnya manusia mulai merasakan dampak negatif yang timbul akibat penggunaan pestisida secara terus-menerus dalam jumlah yang cukup besar. Berbagai dampak negatif diketahui, antara lain timbulnya berbagai spesies hama yang menjadi resisten terhadap pestisida, timbulnya hama sekunder, ikut terbunuhnya makhluk-makhluk yang bermanfaat dan bukan sasaran, terjadinya pencemaran lingkungan (baik udara, air, dan tanah), serta timbulnya penyakit-penyakit serius pada manusia yang dapat menyebabkan kematian (Oka, 1995).

Kemudian berkembanglah suatu teknologi pengendalian yang didasarkan pada pertimbangan ekosistem yang bertujuan untuk melindungi lingkungan alami, yang dikenal dengan *Integrated Pest Management* (IPM) atau di Indonesia menjadi Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Pada awalnya banyak orang yang mengartikan PHT hanya terbatas sebagai teknologi pengendalian hama yang berusaha memadukan berbagai teknik pengendalian saja. Pada hakekatnya pengertian PHT adalah suatu cara pendekatan atau cara berfikir tentang pengendalian OPT yang didasarkan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka

pengelolaan agroekosistem yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Konsep PHT selanjutnya berkembang bukan hanya sebagai suatu konsep dan teknologi pengendalian hama saja, tetapi menjadi suatu konsep pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang lebih menekankan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi sebagai wujud dari pertanian berkelanjutan yang berwawasan lingkungan (Abadi, 2007). Sedangkan strategi PHT adalah memadukan secara kompatibel semua teknik atau metode pengendalian berdasarkan azas ekologi dan ekonomi (Untung, 1992). Dalam perkembangannya PHT bukan lagi sebagai suatu teknologi, tetapi telah berkembang menjadi suatu konsep tentang proses penyelesaian masalah lapangan (Oka, 1992). Waage, (1996 dalam Untung, 2004) mengelompokkan perkembangan konsep PHT di dunia menjadi dua paradigma yaitu paradigma Pengendalian Hama Terpadu Teknologi (*Technological Integrated Pest Management*) dan paradigma Pengendalian Hama Terpadu Ekologi (*Ecological Integrated Pest Management*).

PHT Teknologi merupakan pengembangan lebih lanjut konsep awal PHT yang semula dicetuskan oleh Stern *et al.*, (1959) yang kemudian dikembangkan lagi menggunakan teknologi. Paradigma ini bertujuan membatasi penggunaan pestisida sintetik dengan mengenalkan ketetapan ambang ekonomi sebagai dasar penetapan pengendalian dengan pestisida kimia sintetik. Pendekatan ini mendorong untuk mengganti pestisida kimia dengan teknologi pengendalian alternatif, yang lebih banyak memanfaatkan bahan dan metode hayati, termasuk musuh alami hama, pestisida hayati dan feromon. Dengan pendekatan tersebut aksi dan mekanisme pengendali alami dapat dilindungi dan dimanfaatkan serta risiko dampak samping pestisida terhadap kesehatan dan lingkungan dapat dikurangi (Untung, 2004a).

PHT ekologi perkembangannya didorong oleh pengembangan dan penerapan PHT yang berangkat dari pengertian tentang ekologi lokal hama dan pengelolaan oleh petani setempat. PHT ini lebih menekankan pemanfaatan proses ekologi lokal daripada intervensi teknologi. Paradigma PHT ekologi menempatkan proses pengendalian alami hama pada posisi sentral. Segala kegiatan pengelolaan dan pengendalian populasi hama sepenuhnya didasarkan pada pengetahuan dan informasi tentang dinamika populasi musuh alami dan keseimbangan ekosistem. Konsep ini tidak mengakui perlunya dilakukan intervensi pengendalian hama, terutama dengan pestisida kimia, karena itu konsep ambang ekonomi dan aras luka ekonomi menjadi

tidak relevan lagi. Implikasi penerapan kedua paradigma tersebut di lapangan dapat menjadi sangat berbeda. PHT teknologi masih memungkinkan penggunaan pestisida berdasarkan pada Ambang Ekonomi, sedangkan PHT ekologi cenderung menolak penggunaan pestisida (Untung, 2004b).

2.2. Keanekaragaman Agroekosistem di Pertanaman Padi

Ekosistem adalah sistem kompleks antara faktor fisik dan biotik lingkungan. Di dalam ekosistem, semua faktor tersebut saling berinteraksi (Mudjiono, 1993). Agroekosistem merupakan ekosistem yang telah dimanipulasi oleh manusia dengan tujuan untuk memperoleh produksi pertanian dengan kualitas dan kuantitas yang sesuai dengan kebutuhan manusia, sedangkan ekosistem alami merupakan ekosistem yang proses pembentukannya berjalan secara alami. Agroekosistem memiliki keragaman biotik dan genetik yang lebih rendah dibandingkan ekosistem alami, serta cenderung tidak stabil dan selalu berubah karena tindakan manusia dalam mengolah dan mengelola ekosistem untuk kepentingannya (Untung, 2001).

Padi dapat ditanam sebagai padi sawah (ekosistem padi sawah), padi gogo, dan padi gogo rancah. Menurut Laba (2001), ekosistem pertanian adalah ekosistem yang sederhana dan monokultur jika dilihat dari komunitas, pemilihan vegetasi, diversitas spesies, serta resiko terjadi ledakan hama dan penyakit. Ekosistem persawahan secara teoritis merupakan ekosistem yang tidak stabil. Kestabilan ekosistem persawahan tidak hanya ditentukan oleh diversitas struktur komunitas, tetapi juga oleh sifat-sifat komponen, interaksi antar komponen ekosistem.

2.3. Keanekaragaman Mikroorganisme Tanah

Lingkungan tanah merupakan lingkungan yang terdiri dari gabungan antara lingkungan abiotik dan lingkungan biotik. Gabungan dari kedua lingkungan ini menghasilkan suatu wilayah yang dapat dijadikan sebagai tempat tinggal bagi beberapa jenis makhluk hidup, salah satunya adalah mikroorganisme tanah. Tanah dapat didefinisikan sebagai medium alami untuk pertumbuhan tanaman yang tersusun atas mineral, bahan organik, dan organisme hidup. Kegiatan biologis seperti pertumbuhan akar dan metabolisme mikroba dalam tanah berperan dalam membentuk tekstur dan kesuburannya (Rao, 1994).

Salah satu komponen yang menentukan kesuburan suatu tanah yaitu tingginya keanekaragaman dan kandungan biologi dalam tanah. Hal tersebut dikarenakan pentingnya mikroorganisme tanah yang mampu berperan dalam siklus energi, siklus hara, dan mampu menentukan kesehatan tanah terhadap munculnya patogen dari dalam tanah. Tanah yang mampu menekan jumlah patogen tular tanah umumnya mempunyai jumlah total mikroorganisme tanah yang lebih besar dibandingkan tanah yang kondusif bagi pertumbuhan patogen tular tanah (Universitas Gajah Mada Yogyakarta, 2006). Rao (1994) menyebutkan bahwa kesuburan tanah tidak hanya bergantung komposisi kimiawinya, melainkan juga pada ciri alami mikroorganisme yang menghuninya. Menurut Handayanto (1999) komponen biologi tanah yang dapat digunakan sebagai bioindikator kesehatan tanah adalah organisme hidup dalam tanah, bahan organik tanah, dan biodiversitas tanah.

Mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah meliputi bakteri, jamur, alga, actinomycetes, bakteriofag, protozoa, dan virus. Jamur merupakan mikroorganisme tanah yang terbanyak kedua setelah bakteri. Keberadaannya baik jumlah dan jenis dipengaruhi oleh beberapa kondisi seperti tipe dan banyaknya nutrisi, kelembaban, temperatur, pH dan keberadaan akar tumbuhan tinggi (Pelczar *et al.*, 1986). Menurut Rao (1994) jamur dapat mendominasi pada semua tanah dengan caranya berkembangbiak secara aseksual maupun seksual. Jenkins (2005) juga menyebutkan bahwa pada umumnya jamur tanah hidup sebagai jamur saprofit atau dekomposer bahan-bahan organik yang terdapat di dalam tanah. Jamur dapat bertahan hidup di dalam tanah beberapa lamanya pada sisa-sisa tumbuhan atau bahan organik lainnya, meskipun pada lingkungan yang kekurangan air. Jamur tanah juga akan banyak didapatkan pada tanah yang memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi dan kadar pH yang asam.

Kualitas dan kuantitas bahan organik yang ada di dalam tanah mempunyai pengaruh secara langsung terhadap jumlah jamur. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar nutrisi jamur berupa heterotrofik (Rao, 1994). Menurut Sutanto (2002) bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan menjadi sumber energi dan makanan bagi bermacam-macam mikroorganisme dalam tanah. Sutanto menambahkan bahwa pada umumnya jamur tanah bersifat saprofit dan sangat aktif dalam proses dekomposisi residu tanaman dan mendekomposisikan semua komponen dari tanaman.

2.4. Penyakit Penting pada Tanaman Padi

Penyakit-penyakit yang umum menyerang tanaman padi di Indonesia antara lain, hawar daun bakteri (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*), penyakit blas (*Pyricularia oryzae*), bercak coklat (*Drechslera oryzae*), bercak coklat sempit (*Cercospora oryzae*), hawar upih daun (*Rhizoctonia solani*), dan beberapa penyakit lain yang disebabkan oleh virus (tungro dan kerdil) (Semangun, 1991).

Penyakit hawar daun bakteri merupakan salah satu penyakit padi terpenting di banyak negara penghasil beras termasuk Indonesia. Di Indonesia, penyakit hawar daun bakteri pertama kali dilaporkan oleh Reitsman dan Schure pada tahun 1950, yang pada waktu itu dikenal dengan *Xanthomonas kresiek* (Schure). Serangan penyakit hawar daun bakteri ini dapat terjadi pada fase bibit, tanaman muda dan tanaman tua (Ou, 1985 dalam Khaeruni, 2001). Kerusakan cenderung meningkat sebagai akibat meluasnya pertanaman IR64 yang tahan terhadap wereng batang coklat tetapi sangat rentan terhadap penyakit hawar daun bakteri (Khaeruni, 2001).

Penyakit hawar daun bakteri merupakan penyakit bakteri yang tersebar luas dan menurunkan hasil sampai 36%. Penyakit dapat terjadi pada musin hujan maupun musim kemarau yang basah, terutama pada lahan sawah yang selalu tergenang, dan pemupukan N yang tinggi. Penyebaran penyakit dapat melalui bantuan angin, gesekan antar daun, dan percikan air hujan (Syam, M., Suparyono, Hermanto, Diah W. S. 2007).

Penyakit hawar daun bakteri dapat dikendalikan dengan menggunakan varietas tahan, pemupukan lengkap, dan pengaturan air. Pada daerah-daerah yang endemis penyakit hawar daun bakteri, dapat menggunakan varietas tahan jenis code dan anke serta menggunakan pupuk NPK dalam dosis yang tepat. Bila memungkinkan, sebaiknya dihindari penggenangan yang terus-menerus (Syam *et al.*, 2007).

Penyakit blas pada tanaman padi yang disebabkan oleh jamur (*Pyricularia grisea*) memiliki dua gejala khas, yaitu blas daun dan blas leher. Blas daun merupakan bercak coklat kehitaman, berbentuk belah ketupat, dengan pusat bercak berwarna putih. Sedangkan blas leher berupa bercak coklat kehitaman pada pangkal leher yang dapat mengakibatkan leher malai tidak mampu menopang malai dan patah. Kemampuan patogen membentuk strain dengan cepat menyebabkan pengendalian penyakit ini sangat sulit (Syam *et al.*, 2007).

Tungro adalah satu dari penyakit padi yang paling merusak di Asia Tenggara dan Asia Selatan. Penyakit yang disebabkan oleh virus ini, biasanya terjadi pada fase pertumbuhan vegetatif dan menyebabkan tanaman tumbuh kerdil dan berkurangnya jumlah anakan. Pelepah dan helaian daun memendek dan daun yang terserang berwarna kuning sampai kuning-oranye. Daun muda sering berlurik atau strip berwarna hijau pucat sampai putih dengan panjang berbeda sejajar dengan tulang daun. Gejala mulai dari ujung daun yang lebih tua. Daun menguning berkurang bila daun yang lebih tua terinfeksi. Dua spesies wereng hijau *Nephotettix malayanus* dan *Nephotettix virescens* adalah serangga yang menyebarkan (vektor) virus tungro. Malai yang terserang jarang menghasilkan gabah, menjadi pendek dan steril atau hanya sebagian yang berisi dengan gabah yang berubah warna. Pembungaan tanaman sakit tertunda dan pembentukan malai sering tidak sempurna (Bawolye, J. dan M. Syam, 2006).

2.5. Penerapan PHT pada Tanaman Padi

2.5.1. Tinjauan Umum Tanaman Padi

Klasifikasi tanaman padi dalam taksonomi tanaman menurut Steenis (2003) adalah termasuk kingdom plantae, divisi spermatophyta, subdivisi angiospermae, kelas monocotyledoneae, ordo gramineae, famili graminales, genus oryza, dan spesies *Oryza Sativa*.

Pertumbuhan tanaman padi dibagi menjadi 3 fase yaitu :

1. Fase Vegetatif

Lama dari fase ini sekitar 55 hari dimulai dari perkecambahan sampai pertunasan. Soemartono (1984) membagi fase vegetatif menjadi 2 fase yaitu:

a. Fase bibit berkecambah

Pada fase ini mulai nampak pertumbuhan akar dan daun berturut-turut dan bibit menyerap sebagian besar energi dan sari makanan dari endosperm. Lama fase ini sekitar lebih kurang 21 hari.

b. Fase pertunasan

Fase ini dimulai dari terbentuknya tunas pertama dari buku terbawah, akar bertambah sampai tercapai jumlah maksimum. Pertumbuhan akan berhenti setelah tunas-tunas tersier terbentuk.

2. Fase reproduktif

Lama fase ini sekitar 30 hari. Fase ini dibagi menjadi 4 fase yaitu :

a. Fase primordia

Masa primordia dimulai dari pembentukan primordia 60 -70 hari setelah semai benih.

b. Fase pemanjangan ruas dan bunting

Fase ini berlangsung selama lebih kurang 75 hari sesudah semai.

c. Fase heading

Fase ini ditandai dengan keluarnya malai dari pelepah daun bendera.

d. Fase berbunga

Fase ini dimulai saat keluarnya benang sari dan terjadinya pembuahan. Fase ini terjadi kira – kira 25 hari setelah fase primordia atau 100 hari setelah semai.

3. Fase Pemasakan

Fase pemasakan terjadi setelah fase pembungaan sampai pemasakan. Fase ini terjadi lebih kurang 30 hari. Tedjasetiana (1977) membagi fase pemasakan menjadi 4 fase yaitu:

a. Fase masak susu

Ciri-ciri dari fase ini yaitu tanaman padi masih berwarna hijau, tetapi malainya sudah terkulai, ruas batang bawah kelihatan kuning, gabah bila dipijat dengan kuku keluar cairan seperti susu. Fase ini terjadi lebih kurang 10 hari setelah fase berbunga merata.

b. Fase masak kuning

Fase ini ditandai oleh adanya seluruh tanaman terlihat kuning, dari semua bagian tanaman, hanya ruas-ruas sebelah atas yang masih hijau, isi gabah sudah keras, tetapi mudah dipecah dengan kuku. Fase masak kuning terjadi lebih kurang 7 hari setelah fase masak susu.

c. Fase masak penuh

Fase ini ditandai dengan adanya ruas-ruas sebelah atas berwarna kuning, sedangkan batang mulai kering. Isi gabah tidak dapat dipecahkan. Pada varietas yang mudah rontok, fase ini belum terjadi kerontokan. Fase masak penuh terjadi lebih kurang 7 hari setelah fase masak kuning.

d. Fase masak mati

Fase ini ditandai oleh adanya isi gabah keras dan kering. Bila fase ini terlampaui maka gabah akan mulai rontok (Soemartono, 1984).

2.4.3 Implementasi PHT pada Tanaman Padi

PHT sebagai teknologi pengendalian hama yang pendekatannya komprehensif berdasarkan ekologi yang dalam keadaan tertentu mengusahakan pengintegrasian berbagai taktik pengendalian yang kompatibel satu sama lain sedemikian rupa hingga populasi hama dapat dipertahankan di bawah jumlah-jumlah yang secara ekonomi tidak merugikan, serta mempertahankan kesehatan lingkungan dan menguntungkan bagi petani (Oka, 1992).

Implementasi teknologi PHT dilakukan berdasarkan pada prinsip PHT yaitu budidaya tanaman sehat, pelestarian dan pendayagunaan musuh alami, pengamatan mingguan secara teratur dan petani sebagai ahli PHT. Penerapan teknologi PHT pada tanaman padi sawah meliputi :

a. Penggunaan Varietas unggul spesifikasi lokasi

Penggunaan varietas unggul dalam teknologi PHT memiliki keuntungan yaitu: penggunaannya praktis dan secara ekonomis menguntungkan, karena bersifat spesifik dan biasanya kompatibel dengan cara pengendalian yang lain. Selain itu penggunaan varietas unggul spesifik lokasi dapat menyesuaikan faktor-faktor dominan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, terutama sifat fisik tanah, iklim, hama dan penyakit endemik, cara budidaya dan sosial ekonomi petani.

b. Penggunaan pupuk organik

Hasil penelitian Settle et al., (1996) menunjukkan bahwa ekosistem padi sawah yang subur bahan organik dan tidak tercemar pestisida, kaya keanekaragaman hayati. Pupuk organik mempunyai kandungan hara yang berguna bagi kesuburan tanah karena dapat memperbaiki struktur fisik dan agregat tanah dibandingkan dengan menggunakan pupuk sintesis.

c. Metode tanam

Pada teknologi PHT metode tanam yang digunakan adalah metode jajar legowo. Penggunaan jajar legowo dapat meningkatkan hasil 10% hingga 20%.

d. Pengelolaan air irigasi

Pengelolaan air dalam budidaya padi sawah meliputi teknik pemberian air untuk pengelolaan tanah dan pertumbuhan tanaman. Kebutuhan air tanaman padi banyak ditentukan oleh total akumulasi umur tanaman. Pemberian air pada tanaman padi di berbagai daerah berbeda-beda tergantung dengan iklim, tanah, debit air, kebutuhan tanaman dan kebiasaan petani.

e. Pengendalian hayati

Pengendalian hama dan penyakit dalam teknologi PHT lebih mengandalkan penggunaan musuh alami yaitu penggunaan predator, parasitoid dan mikroorganisme antagonis patogen untuk pengendaliannya. Pengendalian hayati mempunyai beberapa kelebihan yaitu: pengendaliannya bersifat selektif, faktor pengendali yang digunakan sudah tersedia di lapang, tidak menimbulkan resistensi, ditinjau dari segi ekonomi murah sebab agen pengendali dapat berjalan dengan sendiri (Mudjiono, 1993).

2.4.4 Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Padi di Desa Sumbergepoh

Petani padi di Desa Sumbergepoh, Kecamatan Lawang, diketahui telah menerapkan teknologi PHT sejak selesai dilakukannya SLPHT pada tahun 1995, selain itu penggunaan pestisida dan pupuk kimia telah lama ditinggalkan sebagai akibat krisis moneter yang pernah terjadi di Indonesia pada tahun 1998. Teknologi PHT yang telah diterapkan di Desa Sumbergepoh, antara lain pembenaman jerami setelah panen, penggunaan pupuk kandang dan pupuk organik yang terbuat dari bahan-bahan alami lain, pemanfaatan musuh alami dan agens hayati maupun pestisida nabati dalam usaha mengendalikan OPT, serta pengamatan oleh petani secara teratur sehingga mampu memberikan keputusan yang tepat dalam mengelola lahan pertaniannya.

Hasil yang diperoleh dari penerapan teknologi PHT tersebut antara lain, diketahui bahwa hasil panen yang didapatkan cukup meningkat apabila dibandingkan sebelum melaksanakan teknologi PHT, serta diketahui pula meningkatnya jumlah keanekaragaman serangga yang diharapkan mampu mengurangi dominasi populasi serangga tertentu sehingga tidak terjadi peledakan populasi hama yang dapat merugikan.

III. METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanaman padi di Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang dan di Laboratorium Mikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian dimulai pada bulan Maret 2007 sampai Desember 2007.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu : cangkul / cetok, baskom, nampan plastik, kantong plastik, kompor, panci, autoklaf, oven, *laminar air flow*, botol media, spatula, kertas wrapping, tabung reaksi, gelas kimia, cawan petri, gelas ukur, spet atau pipet, jarum ose, bunsen, korek api, plastik wrapping, label, gunting, pinset, mikroskop monokuler, dan buku identifikasi.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, aquades steril, air, spirtus, antibiotik (*cloramphenicol*), media PDA, sampel tanah baik pada lahan padi PHT maupun pada lahan padi konvensional.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey dan komparasi, yaitu metode survey yang kemudian bertujuan untuk membandingkan dua hal. Survey dilakukan pada dua jenis lahan padi yang berbeda berdasarkan teknik budidayanya, lahan padi yang menerapkan teknologi PHT dan lahan padi yang diolah secara konvensional. Survey dilakukan berdasarkan variabel pengamatan berupa keanekaragaman jamur tanah serta didukung oleh data sekunder yang meliputi, intensitas penyakit dan data produksi padi. Hasil dari survey tersebut akan dibandingkan dengan menggunakan uji T untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman jamur tanah pada lahan PHT dan lahan konvensional. Lahan PHT adalah lahan yang teknik budidayanya menerapkan teknologi PHT dan telah menuju pertanian organik sebab tidak sama sekali menggunakan bahan kimia sintetik, seperti penggunaan bahan organik sebagai pupuk serta untuk pengendalian OPT. Sedangkan lahan konvensional adalah lahan yang teknik budidayanya menggunakan teknik konvensional, yaitu masih menggunakan pupuk sintetik dan pestisida kimia.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Proses budidaya tanaman padi

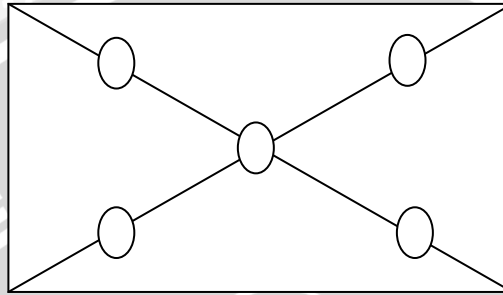
Proses budidaya tanaman padi pada lahan yang menerapkan teknologi PHT maupun pada lahan yang dikelola secara konvensional, diperoleh melalui wawancara atau tanya jawab secara langsung kepada petani. Pada Tabel 1 disajikan perbedaan perlakuan budidaya tanaman padi antara lahan PHT dan konvensional.

Tabel 1. Perlakuan budidaya tanaman padi pada lahan PHT dan konvensional

NO	Perlakuan	PHT	Konvensional
1.	Pemupukan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengembalian hasil panen (jerami) sebagai hara vegetatif, dilakukan sebelum pengolahan tanah. ▪ Penggunaan pupuk kandang (bokashi) sebagai hara reproduktif, sebanyak 3 ton/ha, dilakukan saat pengolahan tanah dan saat fase vegetatif. ▪ Pupuk Pelengkap Cair (PPC), terbuat dari campuran daun organik. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pupuk urea diberikan sebanyak 200 kg/ha. ▪ Pupuk poska (KCl) diberikan sebanyak 80 kg/ha. ▪ Pupuk TSP diberikan sebanyak 40 kg/ha
2.	Pestisida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pestisida organik yang dibuat sendiri dari berbagai daun tanaman, diaplikasikan ketika jumlah hama tinggi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Furadan 3G untuk hama di atas permukaan tanah, diaplikasikan ketika jumlah hama tinggi. ▪ Matador 25 EC untuk hama di atas permukaan tanaman, diaplikasikan ketika jumlah hama tinggi.
3.	Penggunaan bahan kimia sintetis (pupuk atau pestisida)	Tidak sama sekali.	Menggunakan pupuk buatan dan pestisida berbahan kimia sintetis.
4.	Penerapan Teknologi PHT	Sejak adanya SLPHT pada tahun 1995 hingga sekarang.	Pada saat SLPHT tahun 1995.
5.	Pola tanam	Padi-Padi-Padi	Padi-Padi-Padi
6.	Benih	Barito	Barito
7.	Pembibitan	Dilakukan (20 hari)	Dilakukan (20 hari)
8.	Pengairan	Sepanjang hari secara bergantian	Sepanjang hari secara bergantian
9.	Pengolahan tanah	Dilakukan	Dilakukan
10.	Penyiangan gulma	Dilakukan	Dilakukan

3.4.2. Pengambilan sampel tanah

Tanah diambil pada setiap titik sampel dengan cangkul / cetok, dengan kedalaman ± 15 cm (Rao, 1994) kemudian dimasukkan dalam kantong plastik yang telah diberi label sesuai dengan titik sampel yang diambil. Waktu pengambilan sampel tanah dilakukan dua kali, yaitu pada saat setelah tanam (3-10 hari setelah tanam) dan setelah panen (3-10 hari setelah panen).



Gambar 1. Diagram pengambilan sampel tanah

Terdapat lima lahan sampel yang akan diamati dan setiap lahan sampel terdiri dari lima titik sampel yang akan diambil sampel tanahnya. Lima titik sampel tanah yang diambil, kemudian dicampur (komposit), sehingga pada lahan padi yang berteknologi PHT akan didapatkan lima sampel tanah dan lima sampel tanah pula pada lahan padi konvensional.

Daerah pertanaman padi di Desa Sumbergepoh merupakan suatu areal pertanaman padi yang cukup luas. Namun, teknik budidaya yang diterapkan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu lahan yang dibudidayakan dengan menggunakan teknologi PHT serta lahan yang dibudidayakan secara konvensional atau non PHT. Letak lahan padi yang menerapkan teknologi PHT maupun lahan padi konvensional masih dalam satu wilayah yang sama, sehingga metode pengambilan sampel menerapkan metode yang sama.

3.4.3. Analisis tanah

Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui kandungan bahan organik tanah yang mencakup nilai N, P, K, C Organik, pH, dan C/N. Sampel tanah yang digunakan adalah sampel tanah yang diambil pada saat akhir pengambilan sampel tanah, yaitu sampel tanah yang diambil setelah panen (3-10 hari setelah panen). Analisis tanah dilakukan di laboratorium kimia, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

3.4.4. Isolasi dari sampel tanah

Isolasi jamur dari sampel tanah yang telah diambil, dilakukan dengan menggunakan metode *soil dilution plate*, yaitu 1 gram tanah diambil dan dilarutkan dengan 10 ml aquades steril dalam tabung reaksi kemudian dicampur hingga homogen dengan alat pengocok (*shaker*) selama 30 menit. Selanjutnya dari larutan tersebut, diambil 1 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril. Hal tersebut dilakukan hingga mencapai tingkat pengenceran 10^{-2} . Hasil pengenceran tersebut kemudian diambil 1 ml untuk dituangkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media PDA yang masih cair.

3.4.5. Purifikasi (Pemurnian)

Pemurnian dilakukan pada setiap koloni jamur yang dianggap berbeda berdasarkan morfologi jamur dalam cawan petri yang meliputi warna dan bentuk koloni jamur yang ditemukan setelah dilakukan isolasi di cawan petri. Masing-masing koloni jamur yang dianggap berbeda, diambil menggunakan jarum ose. Kemudian ditumbuhkan kembali pada cawan petri yang telah berisi media PDA padat.

3.4.6. Identifikasi

Identifikasi dilakukan pada jamur yang telah dimurnikan (hasil purifikasi) dengan cara membuat preparat. Pengamatan dilakukan terhadap morfologi jamur yang meliputi hifa (bersekat atau tidak), konidiofor, dan bentuk konidia (lonjong, bulat, elips) dengan menggunakan buku identifikasi. Buku identifikasi yang digunakan adalah Compendium of Soil Fungi dan Illustrated Genera of Imperfect Fungi, serta tambahan informasi dari buku-buku pendukung lainnya.

3.5 Analisis Data

3.5.1. Indeks keanekaragaman (H') menurut Shannon-Wiener (Krebs, 1999)

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menghitung keanekaragaman jamur tanah pada lahan padi yang diamati, baik pada lahan padi berteknologi PHT maupun pada lahan padi konvensional. Indeks keanekaragaman dihitung dengan rumus :

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

H' : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

p_i : Proporsi jenis ke i dalam sampel total

3.5.2. Indeks dominasi (C) menurut Simpson (Krebs, 1999)

Indeks Dominasi jenis digunakan untuk mengetahui adanya dominasi jenis jamur tanah pada suatu komunitas. Indeks Dominasi dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Dominasi Simpson (Krebs, 1999) :

$$Id = \frac{\sum Ni(Ni-1)}{N(N-1)}$$

Id : Indeks Dominasi Simpson

Ni : Jumlah individu jenis ke- i

N : Jumlah total individu

3.5.3. Intensitas serangan penyakit

Intensitas penyakit yang dihitung adalah penyakit yang dianggap dominan terdapat pada lahan padi di Desa Sumbergepoh, Lawang, yaitu penyakit hawar daun bakteri atau biasa dikenal dengan nama penyakit kresek yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*.

Penghitungan intensitas penyakit akan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum (nxv)}{(ZxN)} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase infeksi atau kerusakan.

n : Jumlah tanaman pada setiap kategori serangan.

v : Nilai skala dari setiap kategori serangan.

Z : Nilai skala dari kategori serangan tertinggi.

N : Jumlah tanaman yang diamati.

Skala yang digunakan dalam pengukuran intensitas serangan penyakit :

0 = Tidak ada gejala.

1 = 1-20% daun yang terserang.

2 = 21-40% daun yang terserang.

- 3 = 41-60% daun yang terserang.
- 4 = 61-80% daun yang terserang.
- 5 = 81-100% daun yang terserang.

Data hasil penghitungan intensitas penyakit kemudian dianalisis dengan Uji T pada taraf 5% untuk mengetahui perbandingan intensitas penyakit hawar daun bakteri pada lahan yang dikelola dengan teknologi PHT dengan lahan yang dikelola secara konvensional.

3.5.4. Data Produksi

Produksi tanaman diketahui dari data yang telah ada selama beberapa tahun terakhir yang didapatkan dengan cara wawancara kepada petani secara langsung serta produksi tanaman terakhir ketika penelitian ini dilakukan.

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan Uji T pada taraf 5% untuk mengetahui perbandingan produksi padi pada lahan yang dikelola dengan teknologi PHT dengan lahan yang dikelola secara konvensional.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Keanekaragaman Jamur Tanah

4.1.1. Hasil Pengamatan dan Analisis Keanekaragaman Jamur Tanah

Hasil isolasi dari tanah menunjukkan bahwa pada lahan PHT didapatkan 45 jenis jamur dengan jumlah total seluruh koloni adalah sebanyak 14700 koloni/gram tanah, sedangkan pada lahan konvensional didapatkan 31 jenis jamur dengan jumlah total koloni sebanyak 8100 koloni/gram tanah. Jamur yang didapatkan pada kedua lahan digolongkan berdasarkan peranannya yaitu, patogen, dekomposer, dan belum diketahui peranannya. Pada lahan PHT didapatkan 2 marga yang termasuk patogen yaitu, *Cladosporium* (1 jenis) dan *Monilia* (1 jenis). Golongan jamur yang termasuk dekomposer didapatkan 5 marga yaitu, *Trichoderma* (1 jenis), *Acremonium* (1 jenis), *Chaetomium* (1 jenis), *Aspergillus* (10 jenis), dan *Penicillium* (10 jenis). Sedangkan golongan jamur yang belum diketahui peranannya terdapat 20 jenis. Pada lahan konvensional didapatkan 2 marga jamur dalam golongan patogen yaitu, *Curvularia* (1 jenis) dan *Monilia* (1 jenis). Golongan dekomposer terdapat 3 marga yaitu, *Chaetomium* (1 jenis), *Aspergillus* (9 jenis), dan *Penicillium* (5 jenis). Golongan jamur yang belum diketahui peranannya terdapat 14 jenis.

Pada lahan PHT terdapat jamur yang tidak ditemukan pada lahan konvensional, begitu juga sebaliknya. Jenis jamur yang didapatkan pada lahan PHT, tetapi tidak didapatkan pada lahan konvensional, yaitu *Trichoderma* sp., *Acremonium* sp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp. 1, *Aspergillus* sp. 6, *Aspergillus* sp. 7, *Penicillium* sp. 1, *Penicillium* sp. 2, *Penicillium* sp. 4, *Penicillium* sp. 5, *Penicillium* sp. 6, *Penicillium* sp. 7, *Penicillium* sp. 9, Isolat jamur tidak teridentifikasi 1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, dan 14. Sedangkan jamur yang didapatkan pada lahan konvensional, tetapi tidak didapatkan pada lahan PHT, yaitu *Curvularia* sp., *Aspergillus* sp. 8, *Aspergillus* sp. 10, *Penicillium* sp. 10, *Penicillium* sp. 11, Isolat jamur tidak teridentifikasi 18, 19, dan 21. Pada Tabel 2 dan 3 disajikan rata-rata populasi jamur tanah yang didapatkan di lahan PHT dan di lahan konvensional.

Tabel 2. Rata-rata populasi jamur tanah di lahan PHT pada pengenceran 10^{-2}

NO	Jenis Jamur	Populasi (Koloni/gram tanah)	Peranan
1.	<i>Cladosporium</i> sp.	60	Patogen
2.	<i>Monilia</i> sp.	10	Patogen
3.	<i>Trichoderma</i> sp.	100	Dekomposer
4.	<i>Acremonium</i> sp.	40	Dekomposer
5.	<i>Chaetomium</i> sp.	10	Dekomposer
6.	<i>Aspergillus niger</i>	30	Dekomposer
7.	<i>Aspergillus</i> sp. 1	30	Dekomposer
8.	<i>Aspergillus</i> sp. 2	50	Dekomposer
9.	<i>Aspergillus</i> sp. 3	30	Dekomposer
10.	<i>Aspergillus</i> sp. 4	20	Dekomposer
11.	<i>Aspergillus</i> sp. 5	30	Dekomposer
12.	<i>Aspergillus</i> sp. 6	20	Dekomposer
13.	<i>Aspergillus</i> sp. 7	40	Dekomposer
14.	<i>Aspergillus</i> sp. 9	20	Dekomposer
15.	<i>Aspergillus</i> sp. 11	40	Dekomposer
16.	<i>Penicillium</i> sp. 1	150	Dekomposer
17.	<i>Penicillium</i> sp. 2	40	Dekomposer
18.	<i>Penicillium</i> sp. 3	30	Dekomposer
19.	<i>Penicillium</i> sp. 4	60	Dekomposer
20.	<i>Penicillium</i> sp. 5	20	Dekomposer
21.	<i>Penicillium</i> sp. 6	10	Dekomposer
22.	<i>Penicillium</i> sp. 7	40	Dekomposer
23.	<i>Penicillium</i> sp. 8	70	Dekomposer
24.	<i>Penicillium</i> sp. 9	10	Dekomposer
25.	<i>Penicillium</i> sp. 12	40	Dekomposer
26.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 1	10	Belum diketahui
27.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 2	10	Belum diketahui
28.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 3	50	Belum diketahui
29.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 4	20	Belum diketahui
30.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 5	10	Belum diketahui
31.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 6	20	Belum diketahui
32.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 7	30	Belum diketahui
33.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 8	110	Belum diketahui
34.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 9	10	Belum diketahui
35.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 10	10	Belum diketahui
36.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 11	10	Belum diketahui
37.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 12	10	Belum diketahui
38.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 13	30	Belum diketahui
39.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 14	10	Belum diketahui
40.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 15	10	Belum diketahui
41.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 16	40	Belum diketahui
42.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 17	10	Belum diketahui
43.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 20	10	Belum diketahui
44.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 22	40	Belum diketahui
45.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 23	20	Belum diketahui

Tabel 3. Rata-rata populasi jamur tanah di lahan konvensional pada pengenceran 10^{-2}

NO	Jenis Jamur	Populasi (Koloni/gram tanah)	Peranan
1.	<i>Curvularia</i> sp.	20	Patogen
2.	<i>Monilia</i> sp.	30	Patogen
3.	<i>Chaetomium</i> sp.	30	Dekomposer
4.	<i>Aspergillus niger</i>	10	Dekomposer
5.	<i>Aspergillus</i> sp. 2	10	Dekomposer
6.	<i>Aspergillus</i> sp. 3	10	Dekomposer
7.	<i>Aspergillus</i> sp. 4	40	Dekomposer
8.	<i>Aspergillus</i> sp. 5	60	Dekomposer
9.	<i>Aspergillus</i> sp. 8	10	Dekomposer
10.	<i>Aspergillus</i> sp. 9	30	Dekomposer
11.	<i>Aspergillus</i> sp. 10	10	Dekomposer
12.	<i>Aspergillus</i> sp. 11	40	Dekomposer
13.	<i>Penicillium</i> sp. 3	10	Dekomposer
14.	<i>Penicillium</i> sp. 8	110	Dekomposer
15.	<i>Penicillium</i> sp. 10	10	Dekomposer
16.	<i>Penicillium</i> sp. 11	10	Dekomposer
17.	<i>Penicillium</i> sp. 12	30	Dekomposer
18.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 2	10	Belum diketahui
19.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 3	20	Belum diketahui
20.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 8	60	Belum diketahui
21.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 9	10	Belum diketahui
22.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 13	10	Belum diketahui
23.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 15	20	Belum diketahui
24.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 16	90	Belum diketahui
25.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 17	10	Belum diketahui
26.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 18	30	Belum diketahui
27.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 19	20	Belum diketahui
28.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 20	10	Belum diketahui
29.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 21	20	Belum diketahui
30.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 22	10	Belum diketahui
31.	Isolat jamur tidak teridentifikasi 23	20	Belum diketahui

Berdasarkan Tabel 2 dan 3 dapat diketahui bahwa secara umum populasi jamur tanah pada lahan PHT lebih tinggi dibandingkan populasi jamur tanah pada lahan konvensional. Jenis jamur tanah pada lahan PHT juga lebih beragam dibandingkan pada lahan konvensional. Hal tersebut diduga dikarenakan penggunaan pupuk organik, baik pupuk yang berasal dari jerami maupun pupuk kandang sehingga mampu meningkatkan keanekaragaman mikroorganisme tanah. Scialabba (2000) mengemukakan bahwa populasi mikroorganisme dalam tanah yang diaplikasikan pupuk kandang, 20-40% lebih tinggi daripada tanah yang diolah secara konvensional dengan menggunakan pupuk kandang serta lebih tinggi 60-85% daripada tanah yang tidak menggunakan pupuk kandang. Hal tersebut juga ditunjukkan dari kadar C Organik yang lebih tinggi pada lahan PHT dibandingkan pada lahan konvensional (Lampiran 1).

Menurut Sugito *et al.* (1995), ketergantungan mikroorganisme tanah pada bahan organik ditentukan oleh sifat mikroorganisme yang memanfaatkan bahan organik sebagai zat makanannya. Mikroorganisme heterotrofik dalam tanah yang menggunakan C organik sebagai sumber energinya (kebanyakan merupakan jamur), tentunya sangat tergantung pada keberadaan bahan organik dalam tanah. Sehingga bahan organik mampu meningkatkan populasi mikroorganisme tanah tersebut dan aktivitasnya dalam tanah.

Scialabba (2003) juga menyebutkan bahwa penggunaan bahan-bahan organik dalam mengelola tanah pertanian, mampu meningkatkan aktivitas biologi tanah dan meningkatkan jumlah keanekaragaman mikroorganisme di dalam tanah tersebut. Pada Tabel 4 disajikan komposisi jamur berdasarkan peranannya, baik pada lahan PHT maupun pada lahan konvensional.

Tabel 4. Komposisi jamur pada lahan PHT dan konvensional

Peranan	Jenis Jamur	PHT	Konvensional
		Jumlah Total (Koloni/gram tanah)	Jumlah Total (Koloni/gram tanah)
Patogen	<i>Cladosporium</i> sp., <i>Curvularia</i> sp., <i>Monilia</i> sp.	700	500
Dekomposer	<i>Trichoderma</i> sp., <i>Acremonium</i> sp., <i>Chaetomium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Penicillium</i> sp.	9300	4200
Belum diketahui	23 isolat jamur yang belum dapat diidentifikasi	4700	3400

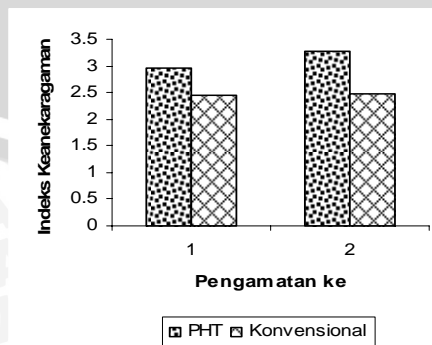
Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pada kedua lahan banyak didapatkan jamur yang berperan sebagai dekomposer. Hal ini didukung oleh pendapat Isroi (2005) yang menyebutkan bahwa sebagian besar mikroorganisme tanah memiliki peranan yang menguntungkan bagi pertanian, yaitu berperan dalam menghancurkan limbah organik, memutar unsur hara dalam tanah sehingga dapat berguna bagi tanaman, membantu penyerapan unsur hara, dan sebagai agen biokontrol patogen penyebab penyakit. Beberapa mikroorganisme tanah mampu menghasilkan hormon tanaman yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Pada lahan PHT didapatkan jamur yang mampu berperan sebagai antagonis seperti, *Trichoderma* sp. dan *Acremonium* sp., sehingga jumlah jamur yang berperan sebagai patogen yang terlihat lebih tinggi pada lahan PHT, diduga mampu ditekan oleh keberadaan jamur yang berperan sebagai dekomposer sekaligus antagonis tersebut.

Keberadaan masing-masing jenis jamur yang berbeda tersebut, akan saling melengkapi dalam suatu ekosistem pertanian sehingga dapat menciptakan kestabilan ekosistem tanpa adanya dominasi populasi oleh suatu organisme atau mikroorganisme tertentu. Menurut Reijntjes *et al.* (1999), kestabilan komunitas didukung dengan terciptanya kondisi saling melengkapi antar komponen dalam komunitas yang melaksanakan fungsi berbeda dan berinteraksi secara sinergis, sehingga bila kestabilan menurun, maka kehidupan ekosistem akan terganggu. Berkurangnya jumlah dan spesies jamur berarti hilangnya salah satu komponen di dalam ekosistem yang berdampak pada keanekaragaman jenis di dalam suatu ekosistem. Pada Tabel 5 berikut ini disajikan rata-rata nilai indeks keanekaragaman dan dominasi jamur tanah pada pertanaman padi lahan PHT maupun lahan konvensional.

Tabel 5. Rata-rata nilai indeks keanekaragaman dan dominasi pada lahan PHT dan konvensional

Nilai Indeks	Jenis Lahan	
	PHT	Konvensional
Keanekaragaman (H')	3,504877118	2,770636271
Dominasi (Id)	0,039316386	0,059173591

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai indeks keanekaragaman pada lahan PHT lebih tinggi daripada lahan konvensional. Nilai indeks keanekaragaman pada lahan PHT menunjukkan kecenderungan meningkat (Gambar 2), yaitu 2,962341302 pada pengambilan sampel pertama dan 3,27679402 pada pengambilan sampel kedua. Nilai indeks keanekaragaman pada lahan konvensional relatif sama (Gambar 2), yaitu memiliki nilai 2,451248019 pada pengambilan sampel pertama dan 2,479703447 pada pengambilan sampel kedua.



Gambar 2. Histogram nilai indeks keanekaragaman pada lahan PHT dan konvensional

Menurut Djufri (2004), nilai indeks keanekaragaman (H') biasanya berkisar antara 0-7 :

$H' < 1$ kategori sangat rendah

$H' < 1-2$ kategori rendah

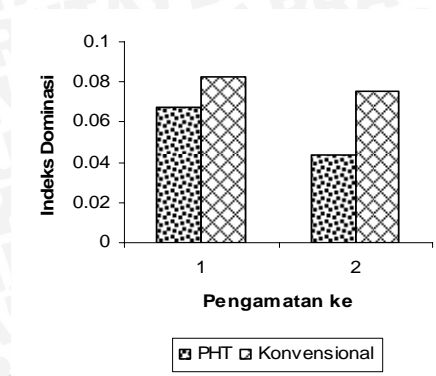
$H' < 2-3$ kategori sedang

$H' < 3-4$ kategori tinggi

$H' < 4$ kategori sangat tinggi

Nilai indeks keanekaragaman yang lebih tinggi, menunjukkan bahwa keanekaragaman jamur tanah pada lahan PHT lebih tinggi daripada keanekaragaman jamur tanah pada lahan konvensional. Tingginya keanekaragaman jamur tanah pada lahan PHT diduga disebabkan oleh adanya penambahan bahan organik pada lahan PHT yang berupa pengembalian sisa panen dalam bentuk seresah jerami dan pemberian pupuk kandang. Menurut Sutedjo *et al.* (1996), tanah yang mendapatkan penambahan bahan-bahan organik terjadi peningkatan besar dari jumlah mikroorganismenya. Menurut Oka (1995), semakin banyak spesies populasi yang membentuk komunitas semakin beragam komunitas tersebut. Semakin beragam suatu ekosistem, maka kestabilan ekosistem dapat terwujud. Untung (2001) menyatakan bahwa dalam ekosistem yang stabil tidak akan ada jenis organisme apapun yang menjadi dominan menguasai jenis-jenis yang lain.

Berdasarkan histogram nilai indeks dominasi (Gambar 3), dapat diketahui bahwa nilai indeks dominasi pada lahan PHT maupun konvensional cenderung menurun. Meskipun demikian, rata-rata nilai indeks dominasi (Tabel 5) pada lahan PHT menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan pada lahan konvensional. Nilai indeks dominasi yang rendah menunjukkan rendahnya pula dominasi suatu mikroorganisme terhadap mikroorganisme yang lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa dominasi suatu jenis mikroorganisme pada lahan PHT lebih rendah dibandingkan lahan konvensional sehingga pada lahan PHT yang dominasinya rendah diharapkan tidak ada suatu jenis yang dominan yang mampu menimbulkan penyakit. Jika timbulnya penyakit pada tanaman dapat dicegah, maka tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mampu meningkatkan hasil produksi dari tanaman tersebut.



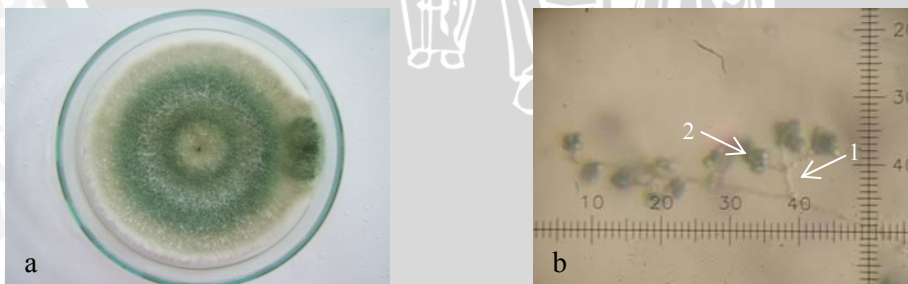
Gambar 3. Histogram nilai indeks dominasi pada lahan PHT dan konvensional

Oka (1995) menyebutkan bahwa semakin banyak jumlah jenis mikroorganisme yang ditemukan pada suatu areal pertanaman, maka akan semakin tinggi tingkat keanekaragaman komunitasnya. Pada komunitas yang keanekaragamannya tinggi, suatu jenis mikroorganisme tidak dapat menjadi dominan terhadap jenis mikroorganisme lainnya, begitu pula sebaliknya pada komunitas yang keanekaragamannya rendah, maka terdapat satu atau dua jenis mikroorganisme yang menjadi dominan terhadap jenis mikroorganisme lainnya.

4.1.2. Hasil Identifikasi Jamur Tanah

1. *Trichoderma* sp.

Koloni berwarna hijau tua dan pada bagian atas terdapat serabut-serabut yang berwarna putih. Semakin tua umur koloni, maka warnanya juga akan terlihat semakin tua. Koloni dapat berkembang dengan cepat, sehingga koloni telah memenuhi petri pada umur 4 hari.



Gambar 4. Isolat jamur *Trichoderma* sp.

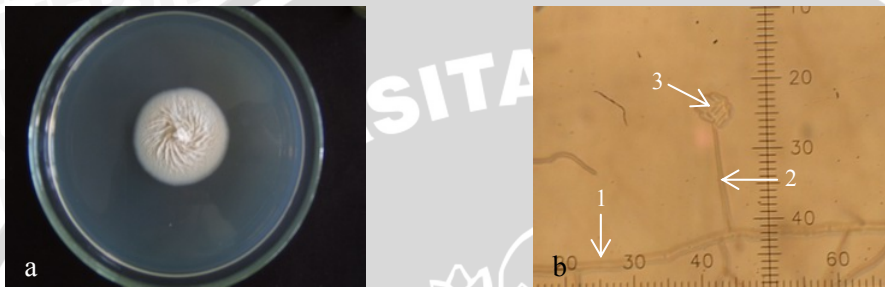
- a. Biakan murni umur 6 hari
- b. 1. Konidiofor
2. Rangkaian konidia

Pada pengamatan mikroskopis jamur, terlihat memiliki hifa yang bersekat serta konidiofor dan phialid yang bercabang. Percabangan konidiofor jamur dapat

membentuk seperti kerucut atau piramida (Rifai, 1969). Konidia berbentuk bulat dan kumpulan konidiana berwarna hijau.

2. *Acremonium kiliense*

Koloni berwarna merah muda pucat, cenderung seperti berwarna putih pucat. Koloni terlihat tipis, memiliki lipatan-lipatan yang melingkar teratur dan berpusat pada bagian tengahnya. Pada bagian tengah koloni terdapat seperti rambut-rambut berwarna putih yang tumbuh ke atas. Memiliki diameter 2,6 cm dalam 14 hari.



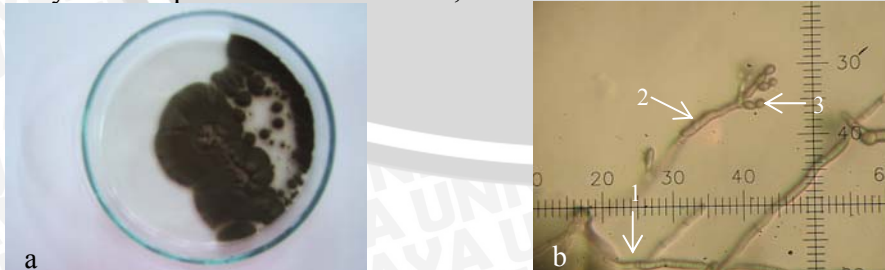
Gambar 5. Isolat jamur *Acremonium kiliense*

- a. Biakan murni umur 14 hari
- b. 1. Hifa
2. Konidiofor
3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur, menunjukkan hifa yang bersekat dan konidiofor cenderung pendek. Konidia berbentuk silindris dengan ukuran $3,1-5,8 \times 1,0-1,6 \mu\text{m}$ (Domsch *et al.*, 1980).

3. *Cladosporium* sp.

Koloni jamur berwarna hitam kehijauan yang cenderung keabuan. Koloni terlihat seperti beludru dan berbubuk. Pertumbuhan koloni cenderung lambat, yaitu hanya mencapai ukuran diameter 4,3 cm dalam 19 hari.



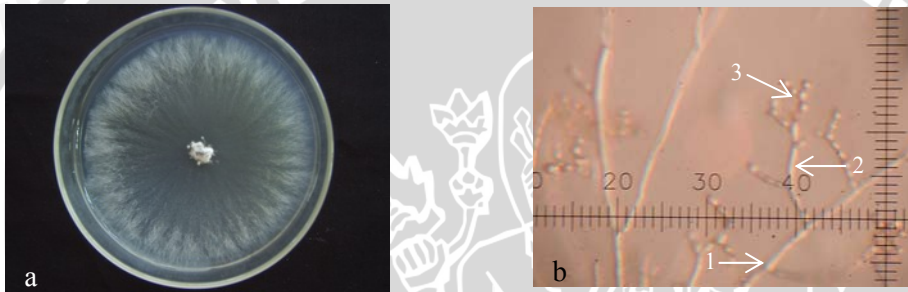
Gambar 6. Isolat jamur *Cladosporium* sp.

- a. Biakan koloni umur 19 hari
- b. 1. Hifa
2. Konidiofor
3. Konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan hifa yang bersekat. Miselium terlihat berwarna coklat kehitaman. Konidiofor dan konidia jamur memiliki pigmentasi. Konidiofor cenderung panjang dan dapat bercabang. Konidia berbentuk cenderung elips sampai berbentuk seperti buah lemon (Domsch *et al.*, 1980).

4. *Monilia* sp.

Koloni hanya terlihat serabut-serabut tipis berwarna putih keoranyean dan semakin menebal pada bagian tepinya. Pertumbuhan koloni sangat cepat, yaitu dapat mencapai ukuran diameter 8,7 cm dalam 3 hari. Koloni akan semakin terlihat berwarna oranye cerah yang cenderung keabuan ketika umurnya semakin tua, serta telah memenuhi seluruh rongga petri dalam waktu 7 hari.



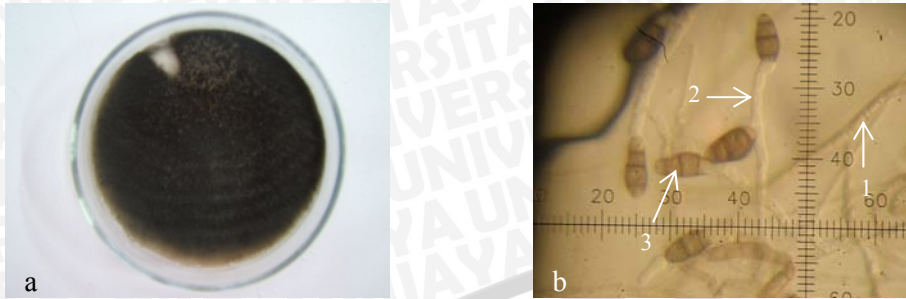
Gambar 7. Isolat jamur *Monilia* sp.

- a. Biakan murni umur 3 hari
- b. 1. Hifa
2. Konidiofor
3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan jamur memiliki hifa bersekat serta konidiofor yang dapat bercabang. Miselium berwarna putih keabuan. Konidia berwarna oranye dan berbentuk silindris pendek yang cenderung bulat (Barnett, 1960).

5. *Curvularia* sp.

Koloni berwarna putih keabuan yang kemudian menjadi berwarna hitam keabuan. Koloni terlihat berbulu dan dapat memenuhi petri dalam jangka waktu 11 hari.



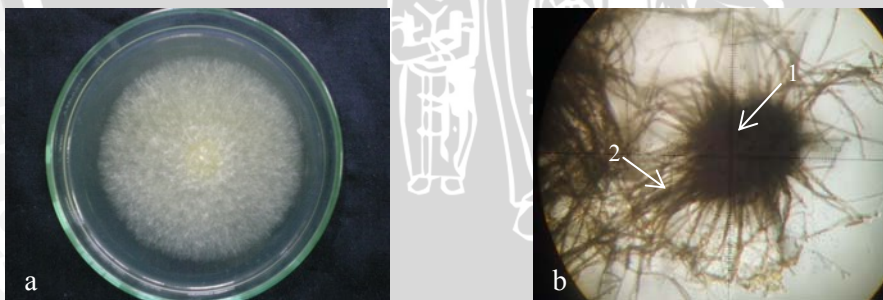
Gambar 8. Isolat jamur *Curvularia* sp.

- a. Biakan murni umur 14 hari
- b. 1. Hifa
2. Konidiofor
3. Konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa dan konidiofor yang bersekat. Konidiofor memiliki pigmen atau warna kecoklatan dan dapat menghasilkan konidia yang berwarna pula (Domsch *et al.*, 1980). Konidia berwarna kecoklatan, berbentuk seperti kurva, dan memiliki sekat 3 atau lebih.

6. *Chaetomium* sp.

Koloni berwarna putih, terlihat berupa kumpulan dari serabut-serabut kasar. Koloni cenderung tipis. Pada bagian pusat koloni, berwarna hijau kekuningan serta terdapat bintik-bintik kecil berwarna hitam kehijauan yang kemudian dapat tumbuh semakin banyak. Diameter koloni mencapai 7,3 cm dalam 10 hari.



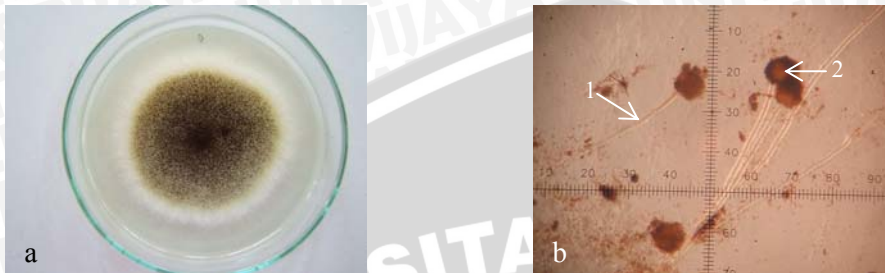
Gambar 9. Isolat jamur *Chaetomium* sp.

- a. Biakan murni umur 10 hari
- b. 1. Perithesia (badan buah jamur)
2. Rambut perithesia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan badan buah jamur atau peritesia yang berbentuk bulat atau hampir bulat dan berwarna hitam (Domsch *et al.*, 1980). Badan buah jamur dikelilingi oleh rambut dan dapat menghasilkan spora. Diameter badan buah jamur $\pm 275 \mu\text{m}$.

7. *Aspergillus niger*

Koloni berwarna hitam berbintik-bintik, bagian tepinya berwarna putih dan berserabut yang merupakan miselium jamur. Setelah beberapa lama, koloni menjadi berwarna hitam seluruhnya. Koloni dapat mencapai ukuran diameter 7,6 cm dalam waktu 7 hari.



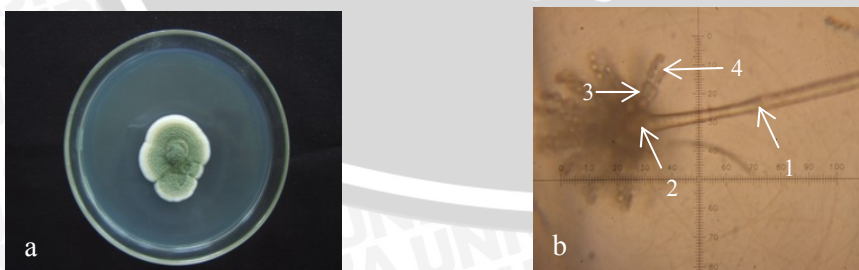
Gambar 10. Isolat jamur *Aspergillus niger*

- a. Biakan murni umur 7 hari
- b. 1. Konidiofor
- 2. Kumpulan konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki konidiofor yang berdinding tebal, panjang yang mampu mencapai 1,5-3,0 mm, dan ada yang berwarna kecoklatan (Domsch *et al.*, 1980). Konidia berbentuk bulat dan berwarna coklat hingga hitam.

8. *Aspergillus sp. 1*

Koloni berwarna hijau tua terang dan cenderung kecoklatan. Pada bagian tepi koloni berwarna hijau kecoklatan seluruhnya. Koloni terlihat kasar dan seperti berpori. Jika dilihat dari permukaan bawah koloni, maka akan terlihat garis-garis melingkar berwarna coklat yang semakin ke tepi warnanya menjadi lebih muda. Koloni mencapai diameter 3,5 cm dalam 11 hari.



Gambar 11. Isolat jamur *Aspergillus sp. 1*

- a. Biakan murni umur 11 hari
- b. 1. Konidiofor
- 2. Vesikel
- 3. Phialid
- 4. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan jamur memiliki hifa bersekat dan hialin, konidiofor yang cenderung panjang, tidak bersekat dan tidak bercabang, serta konidia yang berbentuk bulat dan berukuran $\pm 3-4 \mu\text{m}$.

9. *Aspergillus* sp. 2

Pada awalnya koloni berwarna putih dan terlihat berserabut seperti kapas. Kemudian koloni menjadi berwarna kehijauan setelah berumur 3 hari. Koloni akhirnya berwarna hijau tua pucat dan terlihat kasar. Diameter koloni mencapai 5,2 cm dalam 6 hari. Warna hijau koloni dapat berubah menjadi hijau muda sampai putih ketika mengalami pemurnian beberapa kali.

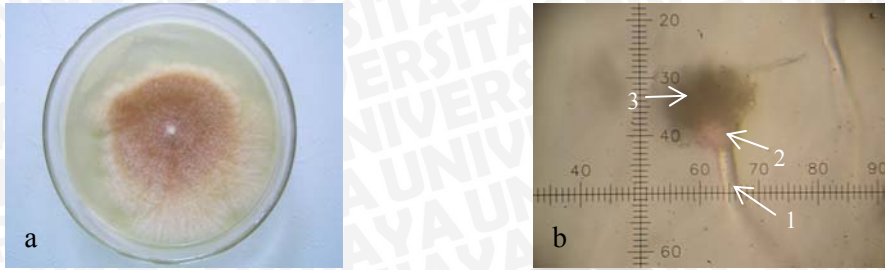


Gambar 12. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 2
a. Biakan murni umur 6 hari
b. 1. Konidiofor
2. Vesikel
3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan hifa jamur yang bersekat, konidiofor tidak bersekat dan tidak bercabang, memiliki vesikel yang cukup besar, serta konidia yang berbentuk bulat agak lonjong dengan ukuran $\pm 2,53 \mu\text{m}$.

10. *Aspergillus* sp. 3

Pada awalnya koloni berwarna putih kekuningan kemudian koloni menjadi berwarna coklat tua terang yang cenderung kekuningan. Koloni terlihat seperti berbulu dan tebal. Setelah mengalami beberapa kali pemurnian, koloni dapat menjadi semakin tipis. Diameter koloni mencapai $\pm 7,5 \text{ cm}$ dalam 10 hari.



Gambar 13. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 3
 a. Biakan murni umur 10 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Vesikel
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat. Konidiofor tidak bersekat dan hialin. Konidia berbentuk bulat dan kumpulan konidianya terlihat berwarna coklat kekuningan atau coklat muda. Rangkaian konidia dapat tersusun sangat panjang hingga mencapai 22 rangkaian konidia.

11. *Aspergillus* sp. 4

Koloni berwarna hijau, berbulu, dan terlihat kasar. Pertumbuhan koloni terlihat membentuk garis-garis lingkaran tebal dan tipis secara bergantian yang berpusat pada satu titik. Pertumbuhan koloni cenderung cepat karena dapat memenuhi petri (diameter = \pm 9 cm) dalam waktu 7 hari.



Gambar 14. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 4
 a. Biakan murni umur 12 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Vesikel
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan konidiofor yang tidak bersekat dan hialin, vesikel berwarna kehijauan, serta konidia berbentuk bulat dan ada yang sedikit lonjong.

12. *Aspergillus* sp. 5

Koloni awalnya berwarna putih cenderung coklat yang kemudian menjadi berwarna coklat muda. Koloni yang masih berwarna putih terlihat seperti berserabut yang menunjukkan miselium jamur, sedangkan yang telah berwarna coklat terlihat berserbuk. Bagian tepi koloni terlihat berwarna coklat muda. Diameter koloni mencapai ± 5 cm dalam 12 hari.



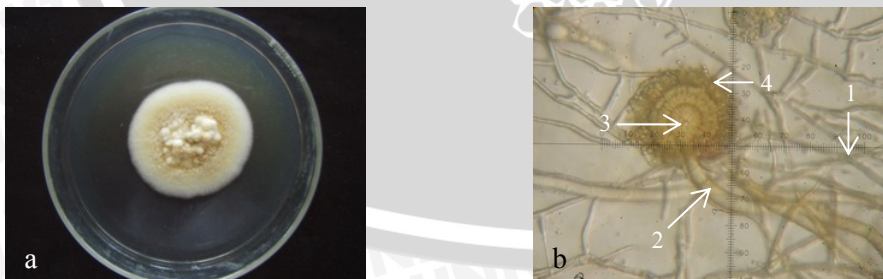
Gambar 15. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 5

- a. Biakan murni umur 12 hari
- b. 1. Konidiofor
2. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat, serta konidiofor yang hialin dan tidak bercabang. Kumpulan hifanya dapat berwarna hialin sampai coklat muda. Konidia berbentuk bulat dan berwarna coklat muda. Konidia memiliki ukuran $\pm 2-2,60 \mu\text{m}$.

13. *Aspergillus* sp. 6

Koloni berwarna putih kekuningan, terlihat padat dan tebal seperti beludru. Pada bagian tengah koloni, terlihat tumbuh semacam tonjolan berwarna putih yang keras. Koloni dapat mencapai diameter 5,6 cm dalam 12 hari.



Gambar 16. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 6

- a. Biakan murni umur 12 hari
- b. 1. Miselium
2. Konidiofor
3. Vesikel
4. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa yang hialin dan bersekat. Konidiofor, vesikel, dan rangkaian konidia jamur berwarna kuning. Konidia jamur berbentuk bulat.

14. *Aspergillus* sp. 7

Koloni berwarna hijau tua dan bagian tepinya berwarna merah muda yang cenderung kekuningan. Jika dilihat dari bagian permukaan bawah koloni, maka koloni terlihat berwarna kuning dan pada bagian pusatnya berwarna jingga kekuningan. Pertumbuhan koloni tidak teratur pada bagian tepinya sehingga terlihat berbentuk seperti bunga. Diameter koloni dapat mencapai ± 5 cm dalam 9 hari.



Gambar 17. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 7

- a. Biakan murni umur 9 hari
- b. 1. Konidiofor
2. Vesikel
3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Konidiofor tidak bercabang dan ada yang terlihat memiliki pigmen warna kuning atau jingga. Konidia jamur berbentuk bulat, berwarna hijau lumut, dan memiliki ukuran $\pm 2,5-2,7$ μm .

15. *Aspergillus* sp. 8

Koloni berwarna coklat tua dan terlihat kasar. Pertumbuhan koloni seperti membentuk garis melingkar. Pada beberapa bagian koloni terlihat kristal bening seperti cairan yang berwarna kuning kecoklatan. Media tempat tumbuh koloni dapat berubah warna menjadi coklat. Koloni mencapai diameter 5,2 cm dalam 28 hari.

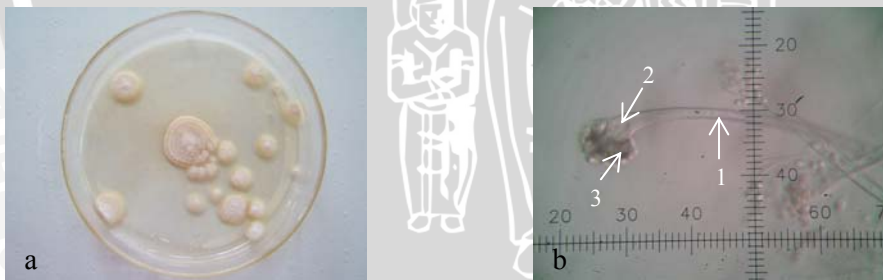


Gambar 18. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 8
 a. Biakan murni umur 28 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Vesikel
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat. Konidiofor jamur terlihat berwarna coklat terang. Konidia jamur berwarna coklat dan kumpulan konidianya terlihat berwarna coklat tua. Konidia berbentuk bulat dengan ukuran $\pm 2,55 \mu\text{m}$.

16. *Aspergillus* sp. 9

Koloni berwarna putih susu dan cenderung berwarna seperti merah muda pucat. Pada bagian tengah koloni terlihat berwarna putih, sedangkan pada bagian tepi koloni berwarna coklat muda. Koloni terlihat kasar. Koloni mencapai diameter $\pm 2,5$ cm dalam waktu 7 hari.



Gambar 19. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 9
 a. Biakan murni umur 7 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Vesikel
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa dan konidiofor yang bersekat dan hialin. Konidia berbentuk bulat dengan warna kuning keemasan. Ukuran konidia $\pm 2,3 \mu\text{m}$.

17. *Aspergillus* sp. 10

Koloni berwarna seperti coklat susu, pada bagian tengah koloni berwarna coklat lebih terang dan terlihat seperti bulu-bulu. Pada bagian tepi koloni berwarna coklat muda yang cenderung berwarna putih. Pada koloni yang berwarna coklat, terlihat ada kristal-kristal cairan yang berwarna kuning bening. Koloni mencapai diameter 6,8 cm dalam waktu 19 hari.

Gambar 20. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 10

a. Biakan murni umur 19 hari

b. 1. Konidiofor

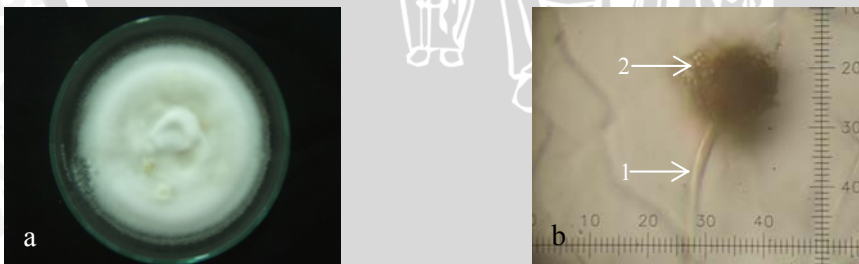
2. Vesikel

3. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Jamur memiliki konidia yang berbentuk bulat, hialin, dan memiliki ukuran $\pm 2 \mu\text{m}$.

18. *Aspergillus* sp. 11

Koloni berwarna putih serta terlihat lembut dan tebal. Jika dilihat dari bagian permukaan bawah, maka koloni akan terlihat berwarna coklat dengan garis-garis yang berputar kosentris. Koloni mencapai diameter 8,3 cm dalam waktu 20 hari.

Gambar 21. Isolat jamur *Aspergillus* sp. 11

a. Biakan murni umur 28 hari

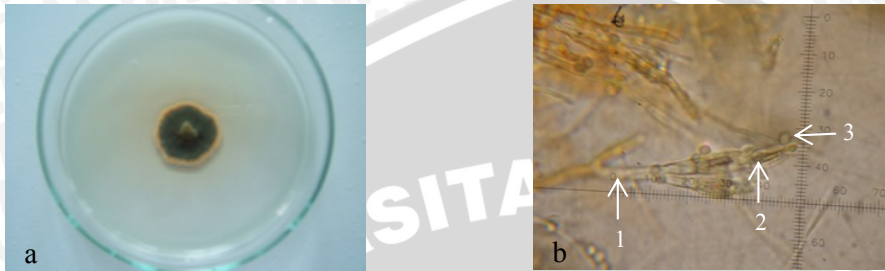
b. 1. Konidiofor

2. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan bahwa jamur memiliki konidiofor yang tidak bersekat. Konidia berbentuk bulat dan berwarna kuning tua, sedangkan kumpulan konidianya terlihat berwarna coklat tua keemasan.

19. *Penicillium* sp. 1

Pada mulanya koloni berwarna kuning cenderung orange, yang kemudian menjadi berwarna hijau tua. Pada bagian permukaan atas koloni seperti terdapat serbuk-serbuk berwarna orange tua. Bagian tepi koloni tetap berwarna orange. Pertumbuhannya semakin lambat setelah mengalami pemurnian beberapa kali. Koloni mencapai diameter 2,7 cm dalam 13 hari.

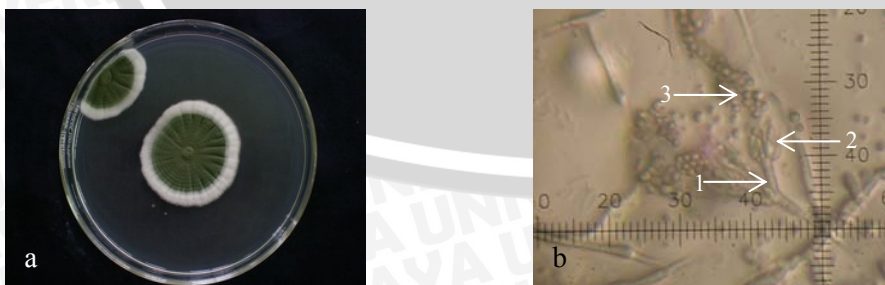


Gambar 22. Isolat jamur *Penicillium* sp. 1
 a. Biakan murni umur 13 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Phialid
 3. Konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan hifa jamur bersekat. Konidiofor dapat bercabang hingga 3. Hifa jamur memiliki pigmen warna kuning. Miseliumnya terlihat berwarna orange cerah. Konidia berbentuk bulat dan berwarna kehijauan.

20. *Penicillium* sp. 2

Koloni awalnya berwarna putih bersih yang dengan cepat dapat berubah warna menjadi hijau tua cerah. Koloni akan berubah warna menjadi hijau semakin tua ketika umur koloni semakin tua pula. Koloni terlihat halus dan terdapat lekukan-lekukan. Ketika umur koloni semakin tua, bagian tepinya menjadi bergerigi tidak rata (berbentuk seperti bunga). Koloni mencapai diameter 4, 7 cm dalam 15 hari.

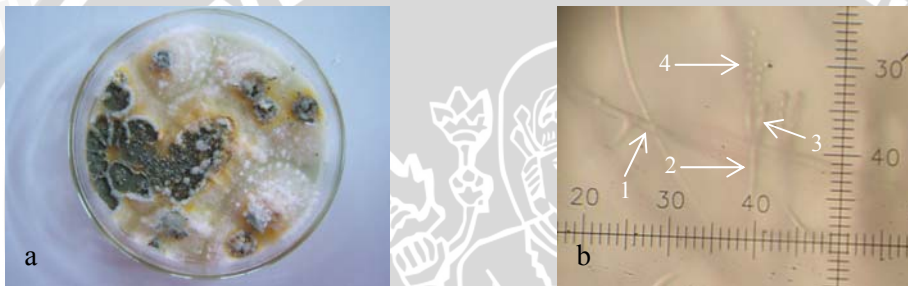


Gambar 23. Isolat jamur *Penicillium* sp. 2
 a. Biakan murni umur 15 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Phialid
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan jamur memiliki hifa yang hialin dan bersekat. Ada konidiofor yang bersekat. Konidiofor dapat bercabang. Phialid jamur berbentuk seperti buah alpukat yang menggebung bagian bawahnya dan meruncing pada bagian atasnya. Konidia jamur berbentuk bulat dan berwarna kehijauan.

21. *Penicillium* sp. 3

Koloni berwarna hijau tua kekuningan dan terdapat bagian yang tebal seperti beludru berwarna putih kekuningan. Bagian koloni yang berwarna hijau lebih tipis dibandingkan bagian yang berwarna putih kekuningan. Pertumbuhan koloni tidak beraturan. Jika dilihat dari permukaan bawah, maka koloni terlihat berwarna kuning. Diperkirakan diameter koloni mencapai ± 3 cm dalam 16 hari.



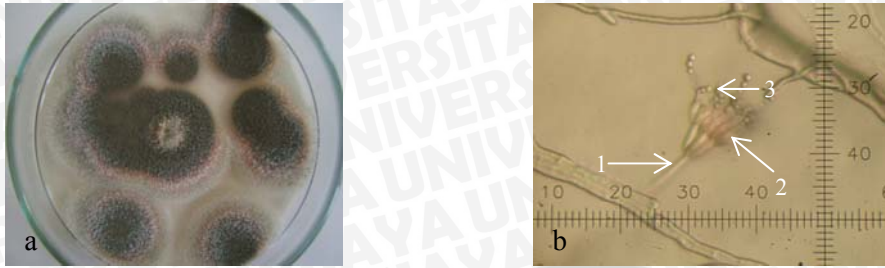
Gambar 24. Isolat jamur *Penicillium* sp. 3

- a. Biakan murni umur 16 hari
- b. 1. Hifa
2. Konidiofor
3. Phialid
4. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Konidia jamur berbentuk bulat dan berwarna hijau. Ukuran konidia jamur $\pm 2-2,5$ μm .

22. *Penicillium* sp. 4

Koloni berwarna hijau tua, bagian agak tepi berwarna merah muda, dan bagian paling tepi berwarna hijau muda. Koloni terlihat seperti berserabut dan kasar. Jika dilihat dari permukaan bawah, maka koloni terlihat berwarna kemerahan. Koloni mencapai diameter $\pm 4,7$ cm dalam waktu 12 hari.

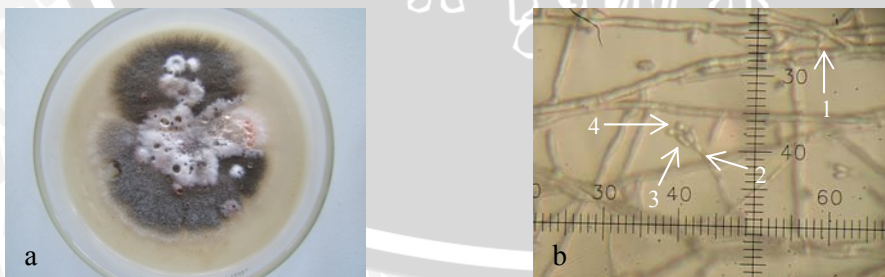


Gambar 25. Isolat jamur *Penicillium* sp. 4
 a. Biakan murni umur 12 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Phialid
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat. Konidiofor dapat bercabang antara 2-5, dan setiap percabangan konidiofor dapat menghasilkan lebih dari dua phialid. Kumpulan phialid dapat terlihat berwarna kemerahan. Konidia jamur berbentuk bulat dan berwarna hijau muda. Kumpulan konidianya berwarna hijau tua. Ukuran konidia $\pm 2-2,5 \mu\text{m}$.

23. *Penicillium* sp. 5

Koloni pada mulanya berwarna putih serta terlihat tebal dan padat. Kemudian koloni menjadi berwarna abu-abu terang dengan bagian tengah koloni berwarna putih, coklat kemerahan, dan abu-abu yang bercampur jadi satu. Setelah umur koloni semakin tua, maka koloni menjadi berwarna abu-abu gelap dengan bagian tengah koloni yang berwarna putih keabuan. Pada bagian tengah koloni terdapat cairan seperti kristal yang berwarna merah muda bening atau merah kecoklatan bening. Pertumbuhan koloni lambat, yaitu mencapai diameter $\pm 5 \text{ cm}$ dalam waktu 25 hari.

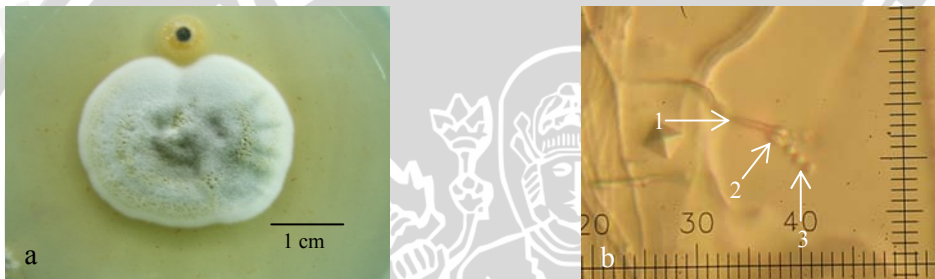


Gambar 26. Isolat jamur *Penicillium* sp. 5
 a. Biakan murni umur 25 hari
 b. 1. Miselium
 2. Konidiofor
 3. Phialid
 4. Konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Konidiofor jamur cenderung pendek dan jarang yang dapat bercabang. Phialid cenderung menggembung dan setiap phialid hanya dapat menghasilkan 1-3 rangkaian konidia. Memiliki bentuk konidia yang bulat.

24. *Penicillium* sp. 6

Koloni berwarna putih tulang dan keabuan. Koloni terlihat halus seperti kapas. Pada koloni terdapat bintik-bintik kristal berwarna kuning cerah yang diperkirakan mempengaruhi warna media di sekitar koloni sehingga menjadi berwarna kuning. Pada tengah koloni terdapat bagian-bagian yang terlihat cekung. Koloni mencapai diameter $\pm 3,5$ cm dalam 16 hari.



Gambar 27. Isolat jamur *Penicillium* sp. 6
 a. Biakan murni umur 16 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Phialid
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa yang hialin dan bersekat. Kebanyakan konidiofornya pendek dan ada konidiofor yang hanya menghasilkan 1 phialid. Pada satu phialid dapat menghasilkan hingga 12 rangkaian konidia. Konidia jamur berbentuk bulat.

25. *Penicillium* sp. 7

Koloni berwarna hijau tua dengan bagian tepinya yang berwarna-warni, putih, coklat muda, dan hijau muda. Pada koloni terdapat gumpalan-gumpalan berwarna putih yang tersebar tidak merata. Pada permukaan bagian atas koloni terdapat lekukan-lekukan. Pertumbuhan koloni cenderung lambat, yaitu mencapai diameter $\pm 2,3$ cm dalam 16 hari.



Gambar 28. Isolat jamur *Penicillium* sp. 7
 a. Biakan murni umur 16 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Phialid
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat. Phialid dapat menghasilkan rangkaian konidia yang cukup panjang. Kebanyakan konidiofor terlihat pendek. Konidia berbentuk bulat dengan ukuran $\pm 1,5-2,0 \mu\text{m}$.

26. *Penicillium* sp. 8

Koloni berwarna hijau tua kebiruan. Pada bagian tepi koloni lebih cenderung berwarna biru tua. Koloni terlihat tipis dan halus. Jika dilihat dari bagian permukaan bawah, maka koloni akan terlihat berwarna kuning. Koloni mencapai diameter $\pm 3,5$ cm dalam 14 hari.



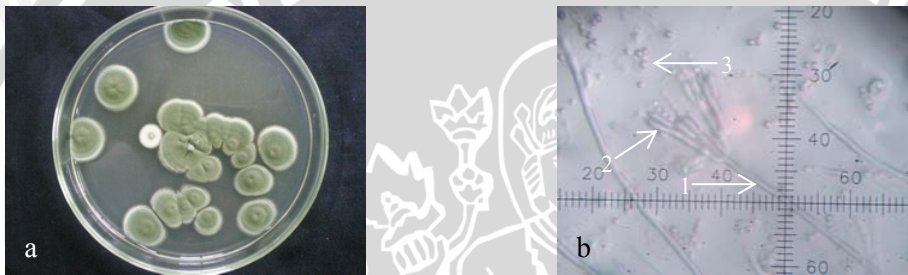
Gambar 29. Isolat jamur *Penicillium* sp. 8
 a. Biakan murni umur 14 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Phialid
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan hifa jamur bersekat dan konidiofor dapat bercabang. Konidia berbentuk bulat dengan ukuran $\pm 2,5-3 \mu\text{m}$.

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat. Phialid jamur cenderung pendek dan gemuk. Ujung phialid semakin menyempit dan langsung dapat menghasilkan konidia. Konidia jamur berbentuk bulat dan berukuran $\pm 2 \mu\text{m}$.

29. *Penicillium* sp. 11

Koloni jamur berwarna hijau tua dan bagian tepinya terlihat berwarna putih. Bagian tengah koloni membentuk cekungan atau terlihat seperti kawah gunung. Jika dilihat dari permukaan bawah koloni, maka pada bagian tengah koloni juga akan terlihat cekungan yang berwarna kuning muda dan pucat. Diameter koloni mencapai $\pm 2,5 \text{ cm}$ dalam 10 hari.



Gambar 32. Isolat jamur *Penicillium* sp. 11

- a. Biakan murni umur 10 hari
- b. 1. Konidiofor
2. Phialid
3. Konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan jamur memiliki hifa yang bersekat. Phialid jamur terlihat besar dan ada yang bercabang. Konidia berbentuk bulat dengan ukuran $\pm 3 \mu\text{m}$.

30. *Penicillium* sp. 12

Koloni berwarna hijau kusam dan terlihat buram. Bagian tepi koloni terlihat berwarna putih. Koloni terlihat kasar dan seperti terdapat garis-garis yang melingkar secara teratur. Jika dilihat dari bagian permukaan bawah koloni, maka akan terlihat berwarna kekuningan. Diameter koloni mencapai $\pm 5,5 \text{ cm}$ dalam 17 hari.



Gambar 33. Isolat jamur *Penicillium* sp. 12
 a. Biakan murni umur 17 hari
 b. 1. Konidiofor
 2. Phialid
 3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan memiliki hifa yang bersekat. Konidiofor cenderung panjang. Phialid terlihat panjang dan tipis. Phialid mampu menghasilkan rangkaian konidia yang cukup panjang, yaitu $\pm 10-20$ konidia. Konidia berbentuk bulat sampai bulat telur.

31. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 1

Koloni jamur berwarna putih serta terlihat sangat halus dan padat. Koloni terlihat menggebu-gebu dan terdapat lekukan-lekukan pada bagian tepi koloninya. Pertumbuhan koloni cenderung lambat, yaitu mencapai diameter $\pm 1,5$ cm dalam 13 hari.



Gambar 34. Isolat jamur tidak teridentifikasi 1
 a. Biakan murni umur 13 hari
 b. Miselium

Pengamatan mikroskopis hanya menunjukkan hifa jamur yang bersekat. Hifa terlihat berwarna kekuningan.

32. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 2

Koloni jamur berwarna putih, terlihat tipis dan padat. Pada koloni terdapat kristal-kristal cairan yang berwarna kuning. Media di sekitar koloni menjadi berwarna kuning. Jika dilihat dari permukaan bawah koloni, maka akan terlihat

terdapat garis melingkar dengan jarak antara garis yang cukup jauh. Diameter koloni mencapai ± 2 cm dalam 10 hari.



Gambar 35. Isolat jamur tidak teridentifikasi 2

- a. Biakan murni umur 10 hari
- b. 1. Hifa
2. Konidiofor
3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan jamur memiliki hifa yang cukup tipis dan bersekat, tetapi dindingnya terlihat agak tebal. Konidiofor jamur cenderung pendek. Konidia berbentuk bulat.

33. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 3

Koloni berwarna hitam keabuan, terlihat tebal dan menggelembung. Jika dilihat dari permukaan bawah koloni, maka akan terlihat berwarna hitam pekat. Pertumbuhan koloni cenderung lambat, yaitu hanya mencapai diameter ± 3 cm dalam 14 hari.



Gambar 36. Isolat jamur tidak teridentifikasi 3

- a. Biakan murni umur 14 hari
- b. Miselium

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan berwarna hitam kecoklatan. Miselium terlihat berwarna coklat tua.

34. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 4

Koloni berwarna putih gading dan terlihat kasar karena banyak terdapat bintik-bintik yang berwarna putih kekuningan. Bagian tepi koloni terlihat berwarna putih transparan dan tipis, sehingga terlihat seperti bayangan. Jika dilihat dari permukaan

bawah, maka koloni terlihat berwarna kuning muda pucat. Koloni mencapai diameter $\pm 4,3$ cm dalam 15 hari.



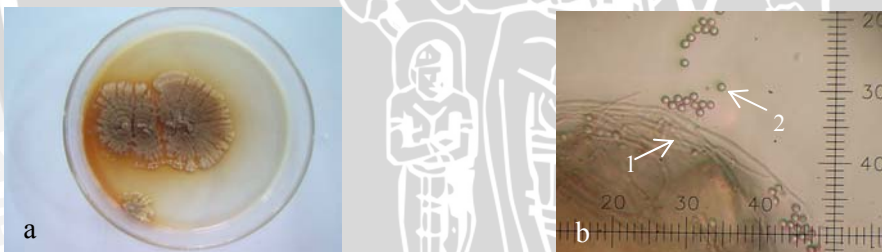
Gambar 37. Isolat jamur tidak teridentifikasi 4

- a. Biakan murni umur 15 hari
- b. 1. Miselium
2. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa bersekat dan hialin. Konidia berbentuk bulat telur sampai bulat lonjong.

35. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 5

Koloni berwarna kuning kecoklatan yang hampir keemasan. Koloni terlihat tipis, kasar, dan seperti terbelah-belah. Jika dilihat dari bagian permukaan bawah koloni, maka terlihat berwarna coklat. Koloni mencapai diameter $\pm 4,7$ cm dalam 26 hari.



Gambar 38. Isolat jamur tidak teridentifikasi 5

- a. Biakan murni umur 26 hari
- b. 1. Miselium
2. Konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa bersekat dan berwarna kuning kecoklatan. Konidia berbentuk bulat dan diperkirakan dihasilkan dari kotak spora yang juga berbentuk bulat.

36. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 6

Koloni berwarna hitam kecoklatan. Koloni terlihat keras dan berlekuk-lekuk. Terdapat bagian koloni yang tumbuh menjulang ke atas. Bagian tepi koloni yang

berwarna lebih hitam, terlihat masuk ke dalam media. Jika dilihat dari bagian permukaan bawah, maka koloni juga terlihat berlekuk-lekuk dan berwarna hitam. Diameter koloni mencapai ± 3 cm dalam 26 hari.



Gambar 39. Isolat jamur tidak teridentifikasi 6

- a. Biakan murni umur 26 hari
- b. 1. Miselium
2. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan berdinding tebal. Miselium berwarna kecoklatan. Konidia jamur berbentuk tipis memanjang dan dapat tersusun panjang.

37. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 7

Koloni jamur berwarna putih kecoklatan dan samar-samar terlihat bagian koloni yang berwarna kehitaman. Bagian paling atas permukaan koloni terlihat berbentuk seperti bunga dengan tepi yang tidak rata, tetapi bagian tepi koloni secara keseluruhan sebenarnya rata. Jika dilihat dari bagian permukaan bawah, maka koloni terlihat seperti tanah yang retak dan berwarna hitam kecoklatan. Diameter koloni mencapai $\pm 8,3$ cm dalam 8 hari.



Gambar 40. Isolat jamur tidak teridentifikasi 7

- a. Biakan murni umur 8 hari
- b. 1. Hifa
2. Klamidospora

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan berwarna kecoklatan. Pada gambar terlihat jamur membentuk klamidospora yang berbentuk bulat agak lonjong.

38. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 8

Pada awalnya koloni berupa serabut-serabut kasar berwarna putih. Kemudian koloni jamur terlihat berwarna putih tulang kecoklatan dan terlihat kasar. Pada bagian tengah koloni, terdapat bintik-bintik kecil berwarna hitam yang melingkar teratur. Koloni mencapai diameter $\pm 5,5$ cm dalam 9 hari.



Gambar 41. Isolat jamur tidak teridentifikasi 8

- a. Biakan murni umur 9 hari
- b. 1. Hifa
2. Kumpulan konidia

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat. Konidia jamur dihasilkan di dalam kotak spora yang berbentuk bulat dan memiliki diameter $\pm 80,96$ - $151,8$ μm . Konidia jamur berbentuk lonjong dan berwarna kecoklatan.

39. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 9

Koloni awalnya berwarna putih yang cenderung merah muda. Kemudian timbul bintik-bintik kristal cairan yang berwarna-warni (merah tua, coklat, kuning, orange, dan keemasan) dengan jumlah yang cukup banyak sehingga hampir memenuhi seluruh permukaan koloni. Bagian tepi koloni terlihat berwarna putih halus. Pertumbuhan koloni cenderung lambat, yaitu koloni mencapai diameter $\pm 2,5$ cm dalam 14 hari.



Gambar 42. Isolat jamur tidak teridentifikasi 9

- a. Biakan murni umur 14 hari
- b. 1. Miselium
2. Konidiofor
3. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Konidia jamur berbentuk bulat dan hialin.

40. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 10

Koloni berwarna putih kekuningan serta terlihat halus dan keras. Pada permukaan koloni terdapat cekungan-cekungan. Jika dilihat dari bagian bawah, maka pada koloni terlihat lekukan-lekukan. Koloni mencapai diameter $\pm 2,3$ cm dalam 14 hari.



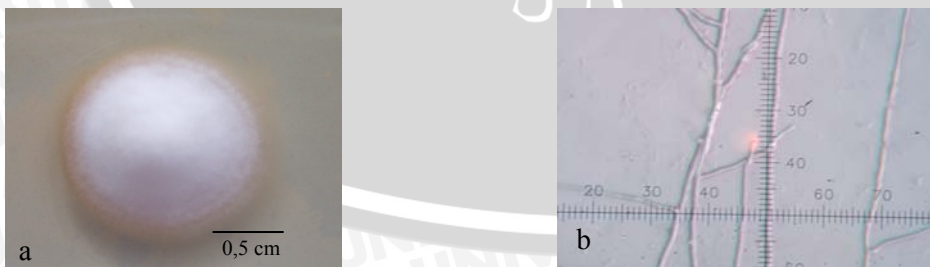
Gambar 43. Isolat jamur tidak teridentifikasi 10

- a. Biakan murni umur 14 hari
- b. 1. Miselium
2. Konidiofor
3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Konidiofor cenderung pendek. Konidia berbentuk bulat dan berwarna coklat keemasan. Konidia memiliki ukuran $\pm 3,5$ μm .

41. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 11

Koloni berwarna putih terang dengan bagian tepi yang berwarna coklat muda. Bagian tengah koloni terlihat menjulang. Pertumbuhan koloni cenderung lambat, yaitu hanya mencapai diameter 1,2 cm dalam 14 hari.



Gambar 44. Isolat jamur tidak teridentifikasi 11

- a. Biakan murni umur 14 hari
- b. Miselium

Pengamatan mikroskopis jamur menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin.

42. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 12

Koloni berwarna hijau kekuningan. Pada bagian tengah koloni terlihat berwarna kehitaman. Pada bagian tepi koloni terlihat terbelah-belah. Jika dilihat dari permukaan bawah koloni, maka akan terlihat bintik-bintik kecil berwarna kehitaman. Koloni mencapai diameter $\pm 5,3$ cm dalam 25 hari.



Gambar 45. Isolat jamur tidak teridentifikasi 12

- a. Biakan murni umur 25 hari
- b. 1. Hifa
2. Konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Konidia jamur berwarna coklat tua dan berbentuk lonjong dengan bagian ujungnya yang agak meruncing. Kumpulan konidianya dapat membentuk lingkaran dengan ukuran yang cukup besar.

43. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 13

Pada awalnya koloni berwarna putih dan terlihat tebal. Kemudian bagian tengah koloni menjadi berwarna merah dan seluruh koloni akhirnya menjadi berwarna orange tua. Jika dilihat dari bagian permukaan bawah koloni, maka terlihat berwarna merah tua dan gelap dan terdapat garis-garis bercabang yang berwarna keabuan. Diameter koloni mencapai $\pm 7,8$ cm dalam 25 hari.



Gambar 46. Isolat jamur tidak teridentifikasi 13

- a. Biakan murni umur 25 hari
- b. Miselium

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin.

44. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 14

Pada awalnya koloni berwarna putih seperti kapas. Kemudian koloni menjadi berwarna putih kekuningan. Koloni terlihat sangat tipis. Koloni telah memenuhi petri dalam waktu 8 hari.



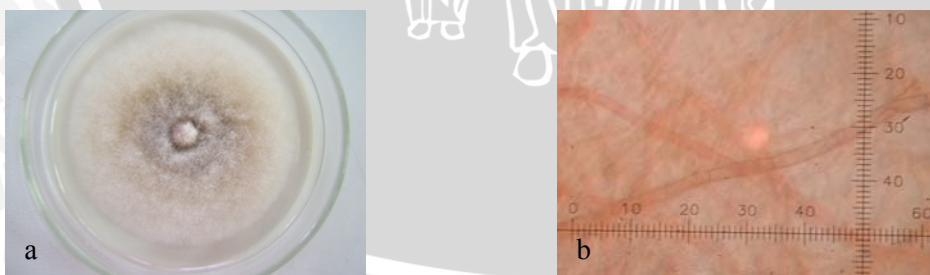
Gambar 47. Isolat jamur tidak teridentifikasi 14

- a. Biakan murni umur 8 hari
- b. 1. Hifa
2. Kumpulan konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan jamur memiliki hifa yang tipis dan hialin. Konidia berbentuk bulat dengan ukuran yang sedikit berbeda-beda, yaitu memiliki diameter antara $\pm 1,2-2,6 \mu\text{m}$. Kumpulan konidianya terlihat berwarna kekuningan.

45. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 15

Koloni berwarna putih keabuan dan terlihat berserabut seperti kapas. Pada bagian tengah koloni, terlihat berwarna kemerahan. Jika dilihat dari bagian bawah koloni, maka koloni terlihat berwarna kehijauan dengan bagian pusat koloni berwarna merah. Koloni mencapai diameter $\pm 7,7 \text{ cm}$ dalam 9 hari.



Gambar 48. Isolat jamur tidak teridentifikasi 15

- a. Biakan murni umur 9 hari
- b. Miselium

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan berwarna kemerahan.

46. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 16

Koloni berwarna orange cerah dan terlihat berserabut kasar. Semakin tua umur koloni, maka koloni terlihat semakin kasar serta tumbuh bintik-bintik hitam yang dimulai dari bagian pusat koloni. Ketika umur koloni telah tua, maka bintik-bintik hitam tersebut dapat memenuhi seluruh permukaan koloni yang dapat jelas terlihat dari bagian permukaan bawah koloni. Koloni dapat mencapai diameter $\pm 4,3$ cm dalam 8 hari.



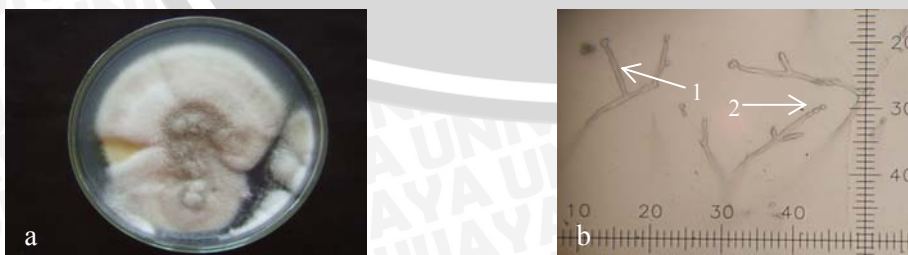
Gambar 49. Isolat jamur tidak teridentifikasi 16

- a. Biakan murni umur 8 hari
- b. 1. Miselium
2. Kumpulan konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat. Miselium terkadang terlihat berwarna orange. Konidia berbentuk lonjong dan berwarna orange tua dan cenderung berwarna coklat tua. Kumpulan konidianya dapat membentuk lingkaran berbentuk seperti bola.

47. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 17

Pada awalnya koloni berwarna putih dan terlihat seperti kapas. Kemudian koloni menjadi berwarna abu-abu dengan bagian tengah koloni yang berwarna abu-abu lebih tua. Jika dilihat dari bagian bawah, maka koloni terlihat berwarna putih kecoklatan dan terdapat dua garis melingkar dengan jarak yang cukup jauh. Koloni mencapai diameter $\pm 7,7$ cm dalam 19 hari.



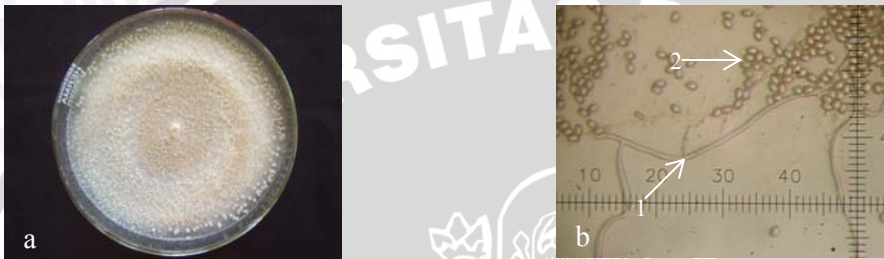
Gambar 50. Isolat jamur tidak teridentifikasi 17

- a. Biakan murni umur 19 hari
- b. 1. Konidiofor
2. Rangkaian konidia

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Konidiofor kebanyakan pendek dan dapat bercabang. Konidia jamur berbentuk bulat.

48. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 18

Koloni jamur berwarna coklat muda dengan bagian tengah koloni berwarna coklat lebih tua. Koloni terlihat kasar karena pada permukaan atas koloni terlihat bintik-bintik kecil berwarna coklat muda. Koloni telah memenuhi petri ketika berumur 19 hari.



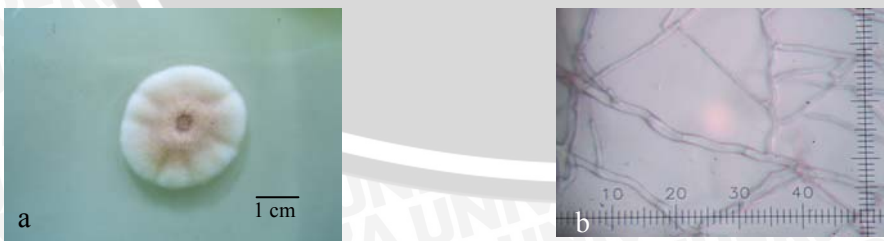
Gambar 51. Isolat jamur tidak teridentifikasi 18

- a. Biakan murni umur 19 hari
- b. 1. Hifa
2. Kumpulan konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat. Konidia jamur berbentuk bulat lonjong dan berwarna kecoklatan.

49. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 19

Koloni berwarna coklat kemerahan dan bagian tepinya berwarna putih. Koloni terlihat memiliki lekukan-lekukan dan kasar. Koloni terlihat tebal, tetapi pertumbuhannya cenderung lambat. Koloni mencapai diameter $\pm 2,5$ cm dalam 14 hari.



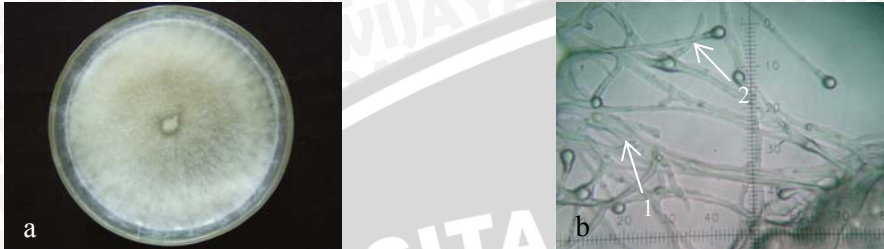
Gambar 52. Isolat jamur tidak teridentifikasi 19

- a. Biakan murni umur 14 hari
- b. Miselium

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin.

50. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 20

Koloni berwarna putih seperti kapas. Koloni cenderung tipis, namun semakin tua umur koloni, maka koloni semakin menebal. Jika dilihat dari bagian bawah petri, maka koloni akan terlihat berwarna hijau kekuningan. Koloni mengalami pertumbuhan yang cukup cepat, yaitu telah memenuhi petri ketika berumur 6 hari.



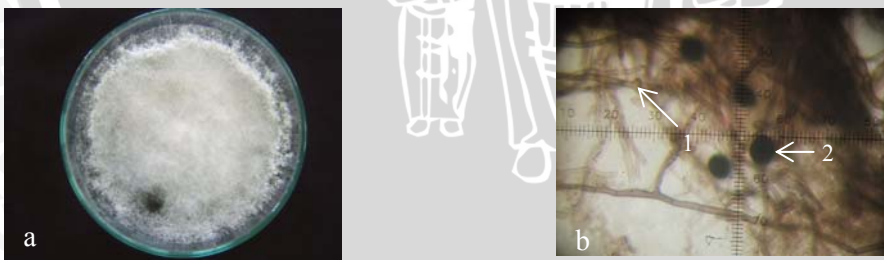
Gambar 53. Isolat jamur tidak teridentifikasi 20

- a. Biakan murni umur 8 hari
- b. 1. Miselium
- 2. Konidiofor

Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan hialin. Pada bagian ujung konidiofor terlihat tumbuh bulatan-bulatan seperti bola.

51. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 21

Pada mulanya koloni berwarna putih, halus, dan tebal seperti bulu domba. Kemudian koloni berubah menjadi berwarna hitam keabuan. Pertumbuhan koloni cukup cepat, yaitu dapat memenuhi petri dalam waktu 6 hari.



Gambar 54. Isolat jamur tidak teridentifikasi 21

- a. Biakan murni umur 6 hari
- b. 1. Miselium
- 2. Spora

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang bersekat dan berwarna coklat kehitaman. Pada ujung konidiofor tumbuh seperti kotak spora atau diduga sebagai spora jamur.

52. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 22

Pada awalnya koloni terlihat kasar dan berserabut seperti kapas. Kemudian koloni menjadi berwarna putih keorangean, sedangkan bagian tengah koloni terlihat bagian yang berwarna keabuan. Koloni cenderung tipis, tetapi terlihat semakin menebal pada bagian tengahnya. Koloni mencapai diameter 7,8 cm dalam 19 hari.



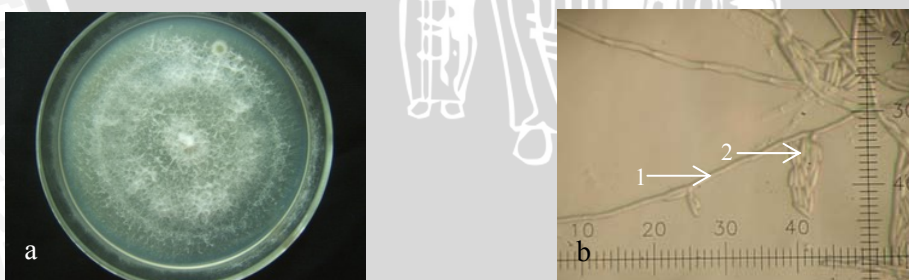
Gambar 55. Isolat jamur tidak teridentifikasi 22

- a. Biakan murni umur 19 hari
- b. 1. Miselium
2. Konidiofor
3. Rangkaian konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang hialin dan bersekat. Konidia berbentuk lonjong.

53. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 23

Koloni terlihat berserabut-serabut sangat tipis dan berwarna putih. Pertumbuhan koloni termasuk cukup lambat, yaitu koloni mencapai diameter 8,5 cm dalam 19 hari.



Gambar 56. Isolat Jamur Tidak Teridentifikasi 23

- a. Biakan murni umur 19 hari
- b.1. Hifa
2. Kumpulan konidia

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki hifa yang hialin dan bersekat. Konidia tumbuh secara langsung dari hifa yang panjang. Konidia berbentuk lonjong dan ada yang terlihat panjang.

4.3. Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun Padi (*Xanthomonas oryzae*)

Berdasarkan pengamatan dan wawancara pribadi dengan pengamat hama dan penyakit di lapang, didapatkan informasi bahwa penyakit yang dominan menyerang tanaman padi di Desa Sumbergepoh adalah penyakit hawar daun bakteri yang lebih dikenal dengan penyakit kresek (disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*), sedangkan hama yang banyak menyerang adalah hama tikus dan penggerek batang padi putih.

Gejala penyakit hawar daun bakteri berupa bercak berwarna kuning sampai putih kecoklatan atau lebih cenderung berwarna abu-abu. Bercak biasa dimulai dari salah satu atau kedua tepi daun yang kemudian dapat terus melebar hingga menutupi seluruh permukaan daun. Dalam perkembangannya, gejala akan meluas membentuk hawar (*blight*) dan akhirnya daun mengering. Infeksi pada pembibitan menyebabkan bibit menjadi kering (Syam *et al.*, 2007). Infeksi dapat terjadi mulai dari fase persemaian sampai pada awal fase pematangan anakan. Sumber infeksi dapat berasal dari jerami yang terinfeksi, tunggul jerami, singgang dari tanaman yang terinfeksi, benih, dan gulma inang. Selain itu, faktor fisik (lingkungan dan cuaca), virulensi patogen, serta teknik bercocok tanam yang diterapkan oleh petani, juga dapat mempengaruhi intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri (Khaeruni, 2001).

Pengendalian penyakit hawar daun bakteri dapat menggunakan varietas tahan serta agen hayati. Hasil penelitian Machmud dan Farida (1995 dalam Khaeruni, 2001), mendapatkan bahwa terdapat bakteri filusfer *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* dan *Bacillus* sp yang juga diisolasi dari daun dan batang tanaman padi yang berpotensi sebagai agen biokontrol penyakit hawar daun pada padi secara *in vitro*. Pemupukan N dengan dosis yang tinggi akan meningkatkan kerusakan pada varietas dengan ketahanan moderat, walaupun pada varietas yang resisten dampaknya relatif kecil. Oleh karena itu, pemberian pupuk N dengan dosis anjuran penting untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produktivitas.



a. Lahan PHT



b. Lahan konvensional

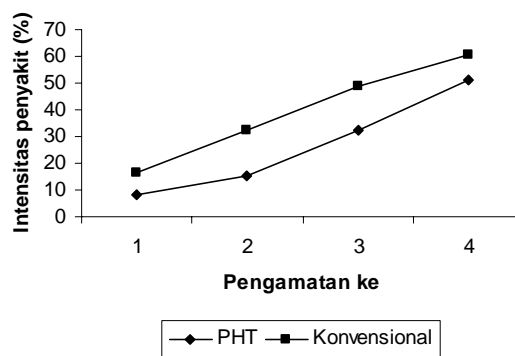
Gambar 57. Gejala penyakit hawar daun bakteri pada lahan PHT dan konvensional

Hasil pengamatan pertama intensitas penyakit pada lahan PHT menunjukkan persentase yang cukup rendah, yaitu 8,16%. Sedangkan pada lahan konvensional, intensitas penyakit mencapai 16,24%. Pada akhir pengamatan, yaitu sekitar 2 minggu sebelum panen, menunjukkan intensitas penyakit yang cukup tinggi pada kedua lahan baik pada lahan PHT maupun lahan konvensional. Intensitas penyakit hawar daun bakteri pada lahan PHT, yaitu sebesar 51,36%, sedangkan pada lahan konvensional sebesar 60,54%. Pada Tabel 2 disajikan hasil pengamatan intensitas penyakit hawar daun bakteri.

Tabel 6. Intensitas penyakit hawar daun bakteri pada lahan PHT dan konvensional

Lahan	Pengamatan			
	1	2	3	4
PHT	8,16	15,36	32,48	51,36
Konvensional	16,24	32,64	48,96	60,54

Berdasarkan hasil uji T (Lampiran 3) dapat diketahui bahwa intensitas penyakit hawar daun bakteri pada kedua lahan, PHT maupun konvensional, tidak berbeda nyata. Pada lahan PHT maupun konvensional menunjukkan intensitas penyakit yang terus meningkat, meskipun pada lahan PHT menunjukkan intensitas penyakit yang lebih rendah dibandingkan pada lahan konvensional. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa intensitas penyakit terus meningkat sampai akhir pengamatan, seperti terlihat pada grafik intensitas penyakit hawar daun bakteri (Gambar 58).



Gambar 58. Grafik intensitas penyakit hawar daun bakteri pada lahan PHT dan konvensional

Menurut pengamatan para petani di Desa sumbernegepoh, tingginya intensitas penyakit tersebut dipengaruhi oleh cuaca buruk berupa angin kencang yang terkadang disertai hujan lebat. Hal tersebut dapat diketahui selama pengamatan berlangsung serta didukung oleh data tentang intensitas curah hujan yang menunjukkan cukup tinggi pada sekitar bulan Februari sampai dengan Juni 2007 (Lampiran 2). Diduga cuaca buruk tersebut mampu mendukung penyebaran bakteri *Xanthomonas oryzae* pada lahan padi yang luas, sehingga perkembangan penyakit juga mengalami peningkatan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ou (1985 dalam Semangun, 1991) yang menyatakan bahwa dalam pertanaman padi yang cukup luas, bakteri *Xanthomonas oryzae* dapat tersebar oleh hujan yang berangin. Ou juga menyebutkan bahwa angin kencang tidak hanya memencarkan bakteri, tetapi juga dapat menyebabkan terjadinya luka-luka karena gesekan pada daun padi sehingga memudahkan bakteri dalam melakukan penetrasi melalui daun tanaman yang terluka. Meskipun teknologi PHT terlihat kurang berpengaruh terhadap intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri, tetapi diduga berpengaruh terhadap patogen lain yang tidak diamati. Sehingga hal tersebut diperkirakan mampu mempengaruhi rata-rata hasil produksi padi pada lahan PHT yang terbukti lebih tinggi dibandingkan pada lahan konvensional.

4.4. Produksi Padi

Berdasarkan wawancara pribadi dengan pengamat hama dan penyakit di lapang serta petani, diperoleh informasi bahwa hasil produksi padi pada lahan yang menerapkan teknologi PHT mengalami peningkatan yang dapat mencapai dua kali lipatnya. Pada tahun 1995 hasil produksi gabah sekitar 5-6 ton dan pada tahun 2005

hasil produksi gabah mampu mencapai 12 ton, dengan produksi riil sekitar 8-9 ton. Namun hasil panen pada bulan Juli 2007 menunjukkan adanya penurunan produksi, seperti terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata produksi padi di lahan PHT dan konvensional

Lahan	Produksi (ton/ha)
PHT	6,34
Konvensional	5,56

Penurunan hasil produksi padi ini disebabkan tingginya intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri atau biasa dikenal dengan sebutan penyakit kresek. Namun, hasil produksi pada lahan PHT tetap menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada lahan konvensional. Berdasarkan hasil uji T (Lampiran 3) yang telah dilakukan, rata-rata hasil produksi pada kedua lahan menunjukkan berbeda nyata. Hal tersebut sesuai dengan hasil percobaan yang diungkapkan oleh Sugito (1993 dalam Sugito *et al.*, 1995), bahwa penggunaan pupuk anorganik atau pupuk buatan dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil panen dalam jangka pendek, akan tetapi kesuburan tanah dalam jangka panjang terus berkurang. Sedangkan, penambahan bahan organik seperti pembenaman jerami pada lahan padi, mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman serta sekaligus memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Lampiran 1) sehingga mampu meningkatkan produktivitas lahan dalam jangka panjang.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Keanekaragaman jamur tanah pada lahan PHT (nilai indeks keanekaragaman pada lahan PHT = 3,504877118) lebih tinggi daripada keanekaragaman jamur tanah pada lahan konvensional (nilai indeks keanekaragaman pada lahan konvensional = 2,770636271), yaitu pada lahan PHT didapatkan 45 jenis jamur dengan jumlah total seluruh koloni adalah sebanyak 14700 koloni/gram tanah, sedangkan pada lahan konvensional didapatkan 31 jenis jamur dengan jumlah total koloni sebanyak 8100 koloni/gram tanah.
2. Dominasi suatu jenis jamur tanah pada lahan PHT (nilai indeks dominasi pada lahan PHT = 0,039316386) lebih rendah dibandingkan pada lahan konvensional (nilai indeks dominasi pada lahan konvensional = 0,059173591).
3. Pada lahan PHT didapatkan 2 jenis jamur tanah yang memiliki peran sebagai patogen (*Cladosporium* sp. dan *Monilia* sp.) dan 5 jenis jamur tanah yang berperan sebagai dekomposer (*Trichoderma* sp., *Acremonium* sp., *Chaetomium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Penicillium* sp.). Sedangkan pada lahan konvensional didapatkan 2 jenis jamur tanah yang memiliki peran sebagai patogen (*Curvularia* sp. dan *Monilia* sp.) dan 3 jenis jamur tanah yang berperan sebagai dekomposer (*Chaetomium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Penicillium* sp.).
4. Penerapan teknologi PHT mampu memberikan pengaruh terhadap peningkatan keanekaragaman jamur tanah serta menekan terjadinya dominasi oleh suatu jenis mikroorganisme tertentu yang mampu menimbulkan penyakit, sehingga dapat menekan kemungkinan timbulnya penyakit tersebut yang akan memberikan pengaruh terhadap hasil panen.
5. Penerapan teknologi PHT juga berpengaruh terhadap peningkatan hasil panen.

5.2. Saran

Dalam melakukan budidaya tanaman padi, disarankan untuk menerapkan teknologi PHT, diantaranya dengan pengaplikasian bahan-bahan organik seperti pembenaman jerami dan penggunaan pupuk kandang, serta pengendalian hama dan

penyakit tanaman dengan menggunakan musuh alami atau pestisida nabati yang terbuat dari bahan-bahan alami. Selain itu, juga perlu dilakukan pengamatan rutin berkala untuk mengetahui intensitas serangan hama atau penyakit, sebagai dasar pengambilan keputusan untuk menentukan teknik pengendalian yang tepat.



DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan 1. Bayumedia Publishing. Malang.
- Abadi, A. L. 2007. Pengelolaan Penyakit Tanaman Dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan. Panduan Seminar Pengelolaan Tanaman Secara Terpadu Untuk Menuju Pertanian Berkelanjutan. Kelompok Peneliti Entomologi dan Fitopatologi, Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang. pp.11-15.
- Barnett, H. L. 1969. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Second Edition. Burgess Publishing Company. USA.
- Bawolye, J. dan M. Syam. 2006. Informasi Ringkas Teknologi Padi : Tungro. Kerjasama Badan Litbang Pertanian Indonesia dan IRRI.
- Djufri. 2004. Pengaruh Tegakan Akasia (*Acacia nilotica*) (L.) Willd. ex. Del. Terhadap Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan Bawah di Savana Balanan Taman Nasional Baluran Jawa Timur. Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi. Lembaga Penerbitan Universitas Terbuka. Vol.6 hal 37-59.
- Domsch, K.H., W. Gams, T. Anderson, H. Anderson. 1980. Compendium of Soil Fungi. Volume 1. Academic Press. London.
- Handayanto, E. 1999. Komponen Biologi Tanah Sebagai Bioindikator Kesehatan dan Produktivitas Tanah. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Madya dalam Ilmu Biologi Tanah pada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Isroi. 2005. Bioteknologi Mikroba untuk Pertanian Organik. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia. http://www.ipard.com/art_perkebun/feb21-05_isr-I.asp. Diakses tanggal 7 September 2005.
- Istikorini, Y. 2002. Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Hayati Yang Ekologis Dan Berkelanjutan. Makalah Falsafah Sains (Pps 702). Program Pasca Sarjana / S3-Institut Pertanian Bogor. http://rudycr.tripod.com/sem1_023/yunik_istikorini.htm. Diakses tanggal 12 September 2006.
- Jenkins, A. 2005. Soil Biology Basics : Soil Fungi. Department of Primary Industries. State of New South Wales. <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/soil-biology>. Diakses tanggal 5 April 2007.
- Khaeruni, A. R. 2001. Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Padi:Masalah Dan Upaya Pemecahannya. Makalah Falsafah Sains (Pps 702). Program Pasca Sarjana / S3-Institut Pertanian Bogor. http://tumoutou.net/3_sem1_012/andi_khaeruni.htm. Diakses tanggal 12 September 2007.

- Krebs, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. Benjamins Cummings. New York.
- Mudjiono, G. 1993. *Pengendalian Hama Terpadu*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Oka, I. D. 1992. Kebijakan dan Teknologi PHT Sebagai Salah Satu Dasar Pembangunan Pertanian Terlanjutkan. Dalam Kumpulan Makalah Simposium Penerapan PHT. PEI Cabang Bandung. Sukamandi 3 – 4 September 1992.
- Oka, I. D. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pelczar, M.J., Chan, E.C.S., Krieg, N.R. 1986. *Microbiology*. Mc Graw Hill Publishing. New York.
- Rao, N. S. S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Edisi Kedua. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Reijntjes, C., B. Haverkort dan A. Waters-Bayer. 1999. *Pertanian Masa Depan : Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah*. Diterjemahkan oleh Y. Sukoco. Kanisius. Yogyakarta.
- Safuan, L. O., I. U. Warsono, Gusti A. K.S., Luluk P. E, S. Wahyuni, Hestin, E. Oktavidiati, E. Hernawan, Rudi, Desyanti, Elis NH, M. Suwena. 2002. *Pertanian Terpadu Suatu Strategi Untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan*. Program Pasca Sarjana IPB. Group 6 Presentation. Science Philosophy (PPs 702)-Graduate Program / S3-Institut Pertanian Bogor. http://rudycr.tripod.com/sem1_023/group6_123.htm. Diakses tanggal 7 Desember 2006.
- Scialabba, N. E. 2000. *Organic Agriculture and Soil Biodiversity*. Results from a 21 Year Old Field Trial, Research Institute of Organic Farming (FiBL). Frick, Switzerland. http://www.fao.org/ORGANICAG/doc/soil_biodiversity.htm. Diakses tanggal 10 Februari 2007.
- Scialabba, N. E. 2003. *Organic Agriculture : The Challenge Of Sustaining Food Production While Enhancing Biodiversity*. United Nations Thematic Group. Sub-Group Meeting on Wildlife, Biodeversity and Organic Agriculture. Ankara, Turkey. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/AD090E/AD090E00.HTM. Diakses tanggal 20 Mei 2006.
- Semangun, H. 1991. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

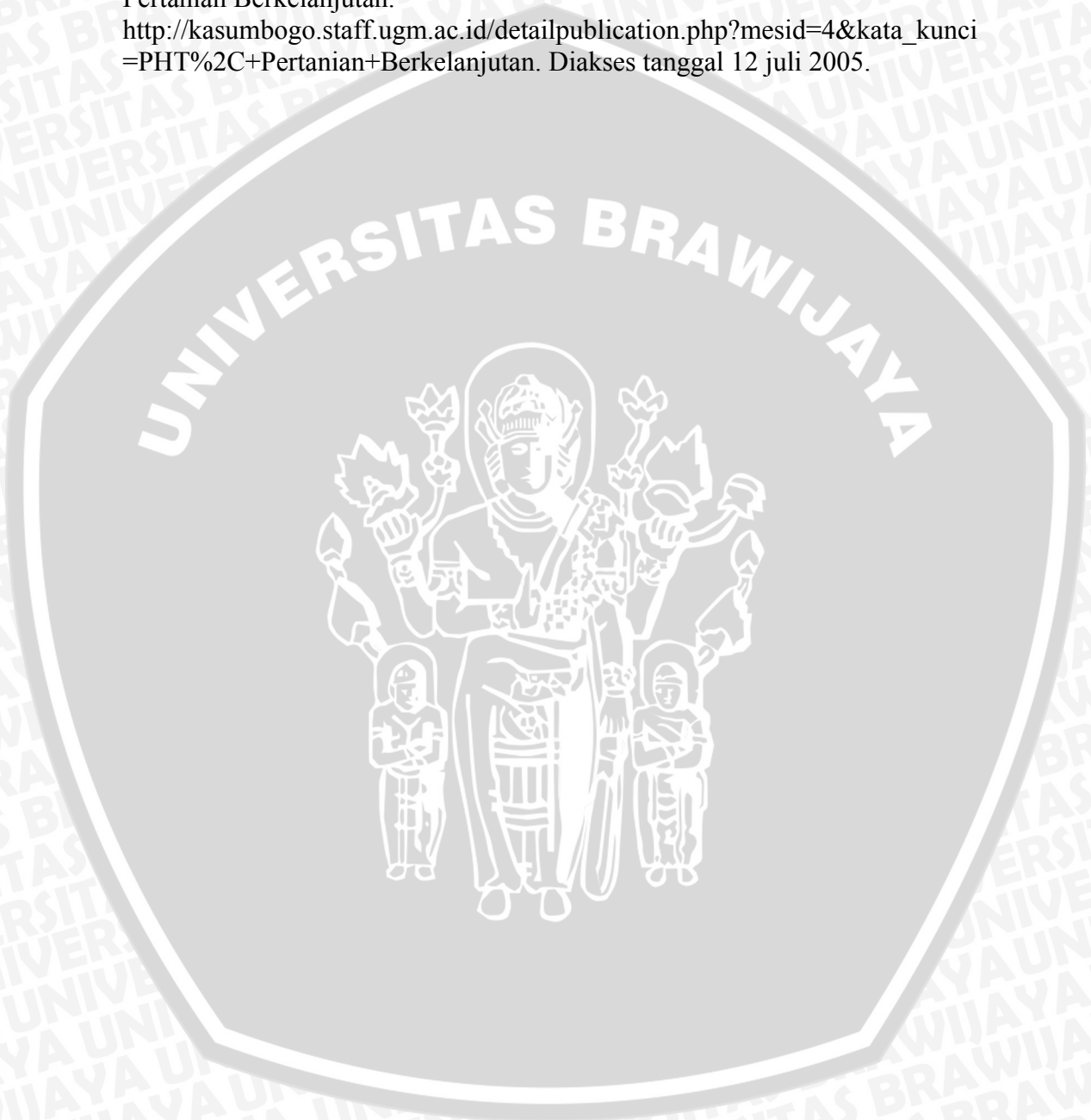
- Settle, W., H. Harjahjo, A. Endah, T. Widayatama, C. Arief, L. Dadan, H. Alifah, dan S. Pajarningsih. 1996. Mengelola Hama Padi Daerah Tropis Melalui Konservasi Musuh Alami Generalis dan Mangsa Alternatif. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu Indonesia. Jakarta.
- Soemartono, B. 1984. Bercocok Tanam Padi. Penerbit Yasaguna. Jakarta.
- Steenis, C. G. J. Van. 2003. Flora. Penerbit Pradnya Pramita. Jakarta
- Stern, V. W., R. F. Smith, R. Van den Bosch dan K. S. Hagen. 1959. The Integrated Control Concept. Hilgardia.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M., A.G. Kartasapoetra dan S. Sastroatmodjo. 1996. Mikrobiologi Tanah. Rineka cipta. Jakarta.
- Syam, M., Suparyono, Hermanto, Diah W. S. 2007. Masalah Lapang : Hama, Penyakit, Hara pada Padi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Tedjasetiana, K. 1977. Pedoman Bercocok Tanam Padi Palawija Sayur-sayuran. Departemen Pertanian Badan Pengendalian BIMAS. Jakarta.
- Universitas Gajah Mada Yogyakarta, 2006. Kesuburan Biologi (Mikrobiologi). <http://elisa.ugm.ac.id/files/cahyonoagus/BnhG5oDE/KESUBURAN%20biologi%20TANAH.doc>. Diakses tanggal 27 Agustus 2007.
- Untung, K. 1992. Konsep dan Strategi Pengendalian Hama Terpadu. Dalam Kumpulan Makalah Simposium Penerapan PHT. PEI Cabang Bandung. Sukamandi 3 – 4 September 1992.
- Untung, K. 2001. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Untung, K. 2004a. Upaya Perlindungan Tanaman Dalam Pencapaian Sasaran Produksi Tahun 2001 dan Antisipasi El-Nino 2002 Serta Program Pemerataan Produksi Bulanan. http://kasumbogo.staff.ugm.ac.id/detailarticle.php?mesid=15&kata_kunci=Perlindungan+Tanaman%2C+pencapaian+sasaran+produksi%2C+antisipasi+el+nino+2002%2C+pemerataan+produksi. Diakses tanggal 12 juli 2005.
- Untung, K. 2004b. Pelembagaan Konsep Pengendalian Hama Terpadu di Indonesia. <http://kasumbogo.staff.ugm.ac.id/detailmessage.php?mesid=5>. Diakses tanggal 12 juli 2005.

Untung, K. 2005a. Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati Pertanian Secara Berkelanjutan.

http://kasumbogo.staff.ugm.ac.id/detailarticle.php?mesid=14&kata_kunci=Keanekaragaman+Hayati. Diakses tanggal 12 juli 2005.

Untung, K. 2005b. Pengelolaan Hama Terpadu Sebagai Penerapan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan.

http://kasumbogo.staff.ugm.ac.id/detailpublication.php?mesid=4&kata_kunci=PHT%2C+Pertanian+Berkelanjutan. Diakses tanggal 12 juli 2005.



Lampiran 1. Hasil Analisis Kimia Tanah

Lahan	pH 1:1		% C.organik	% N.total	C/N	% Bahan Organik
	H ₂ O	KCl 1N				
PHT	6,1	5,3	1,66	0,18	9	2,87
Konvensional	7,0	6,0	1,39	0,16	9	2,41



Lampiran 2. Intensitas Curah Hujan

Desa : Sumbergepoh

Kecamatan : Lawang

Kabupaten : Malang

Ketinggian : 491 m dpl

Intensitas curah hujan di Desa Sumbergepoh bulan Februari 2007 – Juli 2007

Intensitas curah hujan					
Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
219 mm/28 hari	146 mm/31 hari	295 mm/30 hari	129 mm/31 hari	113 mm/30 hari	8 mm/31 hari



Lampiran 3. Hasil Analisis Uji T

1. Intensitas Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae*)

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	PHT	Konvensional
Mean	26.84	39.595
Variance	371.2576	373.4081
Observations	4	4
Hypothesized Mean Difference	0	
df	6	
t Stat	-0.934823849	
P(T<=t) one-tail	0.192978968	
t Critical one-tail	1.943180274	
P(T<=t) two-tail	0.385957936	
t Critical two-tail	2.446911846	

2. Produksi Padi

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	PHT	Konvensional
Mean	6.337	5.5585
Variance	1.8E-05	4.5E-06
Observations	2	2
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1	
t Stat	232.1038561	
P(T<=t) one-tail	0.001371403	
t Critical one-tail	6.313751514	
P(T<=t) two-tail	0.002742806	
t Critical two-tail	12.70620473	

Keterangan :

- Jika $t \text{ Stat} > t \text{ Critical one tail}$ atau $t \text{ Stat} > t \text{ Critical two tail}$, maka berbeda nyata
- Jika $t \text{ Stat} < t \text{ Critical one tail}$ atau $t \text{ Stat} < t \text{ Critical two tail}$, maka tidak berbeda nyata.