

Koridor : 6/Papua-Kep. Maluku
Fokus Kegiatan : Pertanian Pangan

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL
MASTERPLAN PERCEPATAN DAN PERLUASAN
PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA 2011-2025
(PENPRINAS MP3EI 2011-2025)**



**PERTANIAN PANGAN / PAPUA-KEP.MALUKU
PENINGKATAN PRODUKSI UBIJALAR MELALUI PEMANFAATAN
PUPUK ORGANIK DAN CENDAWAN TRICHODERMA SP**

TIM PENGUSUL

**DR. IR. EKO AGUS MARTANTO M.P
DR. IR. SAMEN BAAN, MP
ADELIN TANATI. S.SI, M.SI**

**UNIVERSITAS NEGERI PAPUA
NOVEMBER, 2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Peningkatan Produksi Ubijalar Melalui Pemanfaatan Pupuk Organik dan Cendawan Trichoderma sp

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : Dr.Ir. EKO AGUS MARTANTO MP
NIDN : 0029026804
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Agroteknologi
Nomor HP : 08122644641
Surel (e-mail) : e a martanto@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : ADELIN ELSINA TANATI S.Si, M.Si
NIDN : 0006108501
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Papua

Anggota Peneliti (2)

Nama Lengkap : SAMEN BAAN
NIDN : 0012095910
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Papua

Institusi Mitra (jika ada)

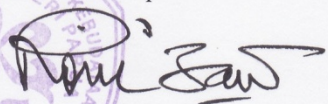
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab :

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 150.000.000,00


Biaya Keseluruhan : Rp. 363.000.000,00

Mengetahui
Ketua Lemlit Unipa



(Dr. Ir. Roni Bawole, M.Si)
NIP/NIK 196401111989031003

Manokwari, 20 - 10 - 2014,
Ketua Peneliti,



(Dr.Ir. EKO AGUS MARTANTO MP)
NIP/NIK 196802291992031002

Menyetujui,
Rektor Unipa



(Dr. SURIEL S. MOFU, S.Pd, M.Ed, M.Phil)
NIP/NIK 197107221996011003

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi ubijalar di Papua Barat melalui pemanfaatan pupuk organik dan cendawan *Trichoderma* sp., sedangkan dalam jangka panjang dapat memperkuat pencapaian keanekaragaman pangan secara nasional, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani di daerah ini. Tujuan khusus penelitian ini adalah (1) mendapatkan kultivar ubijalar lokal yang unggul yang mampu berproduksi tinggi, (2) memperbaiki cara budidaya petani lokal dengan penggunaan agensia hayati yang ramah lingkungan seperti cendawan *Trichoderma* sp., dan (3) mendapatkan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp yang tepat untuk mengendalikan infeksi penyakit kudis yang akhirnya dapat meningkatkan produksi ubijalar. Target khusus yang akan dicapai yaitu meningkatkan produktivitas ubijalar di Papua Barat di atas 20 ton/ha dibandingkan produktivitas saat ini 10,13 ton/ha. Penelitian dilaksanakan selama 7 bulan mulai bulan April 2014.

Penelitian tahun I (2014) terdiri atas dua kegiatan, yaitu: penerapan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp dan uji daya hasil kultivar lokal.

Cendawan *Trichoderma* sp yang diisolasi dari rhizosfer tanaman ubijalar kemudian diperbanyak dengan medium sekam dedak dengan perbandingan 3:1, dan diaplikasikan ke tanaman di lapangan baik ditanamkan dalam tanah maupun disemprot di permukaan daun. Aplikasi di tanah bertujuan untuk menekan pertumbuhan patogen tanah dan juga mempercepat proses dekomposisi tanah. Aplikasi dengan disemprotkan ke permukaan daun bertujuan untuk mengendalikan penyakit yang menyerang daun khususnya penyakit kudis pada ubijalar.

Uji daya hasil kultivar ubijalar lokal, dan penerapan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp. menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan. Perlakuan uji daya hasil terdiri atas 6 kultivar lokal, yaitu : Mouwebsi, Kuyage-2, Bonsasarai, Inanwatan-4, Wonembai, dan Abomourow. Sementara aplikasi *Trichoderma*, terdiri atas 4 perlakuan aplikasi, yaitu 0 kali, 1 kali, 2 kali dan 3 kali.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan Analisis Varian (Anova), apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji DMRT pada taraf 95%.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan sebagai berikut :

1. Setiap kultivar yang dicoba mempunyai tanggapan yang berbeda pada parameter panjang sulur dan jumlah cabang. Panjang sulur dan jumlah cabang meningkat hingga pengamatan ketiga, kemudian pada pengamatan keempat ada yang menurun dan ada yang meningkat.
2. Intensitas penyakit kultivar Bonsasarai sebesar 24,1% dikategorikan kultivar agak tahan, sementara intensitas penyakit kultivar Mouwebsi 3,9%, Wonembai 2,2%, Kuyage-2 0,1%, Inanwatan-4 dan Abomourow 0% dikategorikan kultivar tahan.
3. Perlakuan cendawan *Trichoderma* 3 kali menyebabkan intensitas penyakit kudis yang terjadi sama dengan perlakuan 2 kali sebesar 3,3%, lebih rendah dibanding yang diperlakukan 1 kali 4,6%, dan tanpa perlakuan sebesar 9,0%.
4. Bobot umbi kultivar Abomourow 2,89 kg/petak (∞ 4,82 ton/ha) lebih tinggi daripada kultivar Wonembai 1,99 kg/petak (∞ 3,32 ton/ha), Mouwebsi 1,88 kg/petak (∞ 3,13 ton/ha), Bonsasarai 1,14 kg/petak (∞ 1,9 ton/ha) dan Inanawatan-4 0,54 kg/petak (∞ 0,9 ton/ha).

5. Rendahnya produksi umbi pada kultivar yang diteliti disebabkan (a). umur panen yang masih awal (3,5 bulan), (2) ada serangan hama tikus dan sapi, dan (3) ada umbi yang dicuri sebelum dipanen.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	3
DAFTAR ISI	5
DAFTAR TABEL	6
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR LAMPIRAN	8
BAB I. PENDAHULUAN	9
A. Latar Belakang	9
B. Tujuan Penelitian	10
C. Manfaat Penelitian	10
BAB II. STUDI PUSTAKA	11
A. Ubijalar	11
B. Penyakit Kudis	12
C. <i>Trichoderma</i> sp sebagai agensia pengendalian hayati	13
D. Peta Jalan Penelitian	14
BAB III. METODE PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu penelitian	15
B. Bahan dan Alat	15
C. Metode Penelitian dan Teknis Pelaksanaan	15
D. Analisis Data	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil	18
B. Pembahasan	25
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Nomer	Halaman
1. Pengaruh kultivar terhadap panjang sulur	18
2. Pengaruh kultivar terhadap jumlah cabang	19
3. Pengaruh kultivar terhadap intensitas penyakit	19
4. Pengaruh kultivar terhadap Jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak	21
5. Pengaruh cendawan <i>Trichoderma viride</i> terhadap panjang sulur	21
6. Pengaruh cendawan <i>Trichoderma viride</i> terhadap jumlah cabang	22
7. Pengaruh cendawan <i>Trichoderma viride</i> terhadap intensitas penyakit	22
8. Pengaruh cendawan <i>Trichoderma viride</i> terhadap jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak	23
9. Pengaruh kombinasi kultivar dan <i>Trichoderma viride</i> terhadap jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak.....	23

DAFTAR GAMBAR

Nomer		Halaman
1.	Gejala penyakit kudis pada beberapa kultivar ubijalar yang dicoba	20
2.	Umbi ubijalar yang di makan hama tikus	28
3.	Bekas tanah yang digali untuk diambil umbinya oleh pencuri	28

DAFTAR LAMPIRAN

Nomer		Halaman
1.	Kultivar Ubijalar yang dicoba	34
2.	Isolat cendawan <i>Trichoderma viride</i>	35
3.	Cendawan <i>Trichoderma viride</i> pada media sekam dedak	36
4.	Denah Percobaan	37
5.	Kulit dan daging umbi ubijalar yang diteliti	38
6.	Kandungan awal N, P, dan K tersedia pada lahan tempat penelitian	39

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lebih dari 80% masyarakat di propinsi Papua Barat bermata pencaharian sebagai petani, sehingga sumber pendapatan utama rumah tangganya diperoleh dari sektor pertanian. Hal ini sesuai dengan penetapan sektor pertanian sebagai salah satu program utama prioritas nasional dalam masterplan percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia 2011-2025 untuk koridor enam Papua-Kepulauan Maluku.

Papua mempunyai potensi persediaan bahan pangan lokal yang sangat besar, terutama ubi-ubian sebagai makanan pokok. Kurang lebih 60% penduduk menanam ubijalar dan memanfaatkannya sebagai makanan pokok, terutama mereka yang tinggal di daerah Pegunungan Arfak di Kabupaten Manokwari, serta di sekitar danau Wisel di Kabupaten Paniai dan Lembah Baliem di Kabupaten Jayawijaya (Samori *dkk.*, 1998). Jumlah penduduk Papua kurang lebih 2,2 juta jiwa dengan pertumbuhan penduduk sebesar 3,14% per tahun. Jumlah penduduk yang terus bertambah mengakibatkan kebutuhan terhadap pangan meningkat. Ubijalar diharapkan dapat menjadi salah satu substitusi pangan non beras terhadap pertumbuhan dan perkembangan jumlah penduduk yang semakin meningkat (Ayomi dan Mampioper, 2008).

Ubijalar sebagai bahan pangan menduduki posisi keempat setelah padi, jagung, dan ubi kayu. Berdasarkan perolehan kalori Ubijalar mengandung 27,9 g karbohidrat, 1,8 g protein, 0,7 g lemak dan 123 g kalori. Kandungan protein dan mineral daun ubijalar cukup tinggi dan sangat baik untuk sayuran (Wargiono, 1980).

Produktivitas ubijalar yang ditanam petani di Papua Barat masih sangat rendah, yaitu 10,30 ton/ha (BPS Papua Barat, 2009). Sementara potensi produktivitas nasional dapat mencapai 20-40 ton/ha (BPS, 2012). Rendahnya produktivitas tersebut disebabkan oleh penerapan teknik budidaya yang minim, tingkat kesuburan tanah yang memang rendah dan infeksi penyakit kudis.

Penyakit kudis merupakan penyakit utama pada tanaman ubijalar. Penyebaran penyakit kudis dijumpai pada hampir semua negara yang membudidayakan tanaman ubijalar antara lain adalah Malaysia, Jepang, Indonesia, Meksiko, dan Brazil (Semangun, 1991). Penyakit kudis dapat menurunkan hasil hingga 30% (Amir, 1988).

Berbagai kultivar ubijalar lokal telah ditemukan dengan berbagai keunggulan yang berbeda, seperti berdaya hasil tinggi, tetapi rentan terhadap serangan penyakit kudis. Aplikasi cendawan *Trichoderma* sp. sebagai agensia hayati dapat menurunkan infeksi penyakit kudis.

Trichoderma sp. merupakan salah satu cendawan yang potensial untuk dikembangkan sebagai agen pengendali hayati. Cendawan ini diketahui mempunyai kemampuan mikoparasitik terhadap cendawan lain dengan menghasilkan berbagai macam enzim litik, terutama kitinase dan glukukanase (Harman *et al.*, 1993 dalam Harjono dan Widyastuti, 2001). Selain itu cendawan ini juga berfungsi sebagai biodekomposer dan mudah diaplikasikan.

Pengembangan ubijalar menjadi salah satu komoditas penting yang perlu mendapat perhatian untuk memperkuat ketahanan pangan secara nasional. Oleh karena itu, pengembangan tanaman ubijalar diarahkan pada perluasan areal penanaman, yang disertai dengan perbaikan teknik budidaya seperti pemanfaatan pupuk organik yang tersedia di daerah, dan pengendalian penyakit yang ramah lingkungan dengan menggunakan cendawan *Trichoderma* sp.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi ubijalar di Papua Barat melalui pemanfaatan pupuk organik dan cendawan *Trichoderma* sp. Tujuan khusus penelitian ini adalah (1) mendapatkan kultivar ubijalar lokal yang unggul yang mampu berproduksi tinggi, (2) memperbaiki cara budidaya petani lokal dengan penggunaan agensia hayati yang ramah lingkungan seperti cendawan *Trichoderma* sp., dan (3) mendapatkan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp yang tepat untuk mengendalikan infeksi penyakit kudis yang akhirnya dapat meningkatkan produksi ubijalar.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan untuk mengatasi rendahnya produktivitas ubijalar di Papua Barat serta meningkatkan kesuburan tanahnya. Keberhasilan pengembangan ubijalar di Papua Barat dapat memperkuat pencapaian diversifikasi pangan non beras secara nasional, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani di daerah ini.

BAB II. STUDI PUSTAKA

A. Ubijalar

Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) termasuk ke dalam suku Convolvulaceae, dan merupakan tanaman bernilai ekonomi tinggi di antara anggota suku tersebut. Bagian yang dimanfaatkan adalah akarnya yang membentuk umbi dengan kadar gizi (karbohidrat) yang tinggi. Ubijalar di Afrika menjadi salah satu sumber makanan pokok yang penting, di Asia selain dimanfaatkan umbinya, daun muda ubijalar juga dibuat sayuran. Ubijalar dapat juga dijadikan tanaman hias karena keindahan daunnya (Najiyati, 1998).

Ubijalar sebagai bahan pangan menduduki posisi keempat setelah padi, jagung, dan ubi kayu (Widodo *dkk.*, 1993). Berdasarkan perolehan kalori ubijalar mengandung 27,9 g karbohidrat, 1,8 g protein, 0,7 g lemak dan 123 g kalori. Kandungan protein dan mineral daun ubijalar cukup tinggi dan sangat baik untuk sayuran (Wargiono, 1980).

Secara garis besar ubijalar dapat dimanfaatkan untuk keperluan bahan pangan, pakan ternak dan bahan industri. Sebagian besar ubijalar digunakan untuk konsumsi, baik sebagai makanan pokok maupun sebagai makanan sampingan. Selain mengandung pati dan gula, ubijalar juga mengandung mineral dan vitamin yang tinggi misalnya zat besi dan betakaroten. Betakaroten banyak dijumpai pada umbi yang berwarna kuning yang sangat membantu dalam penanggulangan kekurangan vitamin A pada anak-anak. Menurut Amir (1990), konsumsi ubijalar yang paling besar ada di daerah Irian jaya dengan 169,2 kg/kapita/tahun, diikuti Nusa Tenggara 32,2 kg/kapita/tahun, sedang di Jawa hanya 9,2 kg/kapita/tahun.

Ubijalar mempunyai kalori yang tinggi sehingga cocok untuk makanan ternak. Biasanya ubijalar yang digunakan adalah ubijalar yang berukuran kecil dan yang banyak mengandung serat serta yang sudah tidak laku di pasaran (Wargiono, 1980).

Tepung ubijalar banyak digunakan untuk keperluan industri, antara lain industri makanan, industri tekstil, lem, kosmetik dan lainnya. Di Jepang, hampir 50% dari total produksi dimanfaatkan untuk industri tepung yang selanjutnya digunakan dalam berbagai industri (Soenarjo, 1984 *dalam* Widodo, 1989).

B. Penyakit Kudis

Penyakit kudis merupakan penyakit utama pada tanaman ubijalar. Sudjadi *dkk.* (1977) melaporkan bahwa daerah Bogor merupakan daerah endemik penyakit kudis. Johnston (1961) melaporkan bahwa pada tahun 1961 terdapat infeksi penyakit kudis yang berat di Irian Jaya. Penyebaran penyakit kudis telah meluas di Pasifik, termasuk juga di Papua Nugini (Goodbody, 1983). Dari hasil penelitian Martanto *dkk.*, (1998) di Kabupaten Manokwari dilaporkan bahwa hampir semua tanaman ubijalar di kebun petani terinfeksi penyakit kudis, dari tingkat ringan sampai berat.

Kerugian yang ditimbulkan pada tanaman yang terinfeksi penyakit kudis berupa penurunan produksi umbi 20-50% pada klon ubijalar yang rentan (Ramsey *dkk.*, 1988). Dari Filipina dilaporkan bahwa produksi akan turun 27,8% jika infeksi terjadi 2 minggu setelah tanam, dan hanya 4,4% jika terjadi 8 minggu setelah tanam (Nayga dan Gapasin, 1987). Percobaan di Papua Nugini menunjukkan bahwa penyakit kudis menurunkan jumlah umbi 45%, bobot umbi 26,5%, produksi total 57% dan umbi yang dapat dipasarkan 34% (Kanua dan Floyd, 1988).

Gejala penyakit kudis dapat terlihat pada daun, tangkai daun dan batang (Smit *dkk.*, 1991). Tanaman yang sakit daun-daunnya kecil, berkerut dan tidak membuka sepenuhnya. Batang yang terinfeksi lebih tegak daripada biasa dan mempunyai ruas-ruas yang pendek. Pada batang, tangkai daun dan tulang daun pada sisi bawah terdapat banyak kudis. Pada batang, panjang kudis dapat mencapai beberapa cm dan dapat menyebabkan batang agak terpilin (Semangun, 1991). Hingga saat ini cendawan penyebab penyakit kudis hanya menyerang tanaman ubijalar, jadi belum diketahui inang alternatifnya (Baliadi, 1994).

Beberapa faktor yang mendukung perkembangan penyakit antara lain lingkungan yang lembab dengan curah hujan yang tinggi, penggunaan setek yang terinfeksi dan pola budidaya petani (Clark dan Moyer, 1988). Penanaman pada musim hujan menyebabkan pertumbuhan daun berlebihan dan iklim mikro mendukung perkembangan patogen. Penggunaan setek yang telah terinfeksi merupakan sumber inokulum pertama di lapangan, dan memegang peran penting sebagai sumber inokulum untuk tanaman berikutnya. Pola budidaya petani yang kurang memperhatikan kehadiran penyakit kudis juga mendukung perkembangan penyakit. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa petani tidak melakukan upaya apapun terhadap penyakit pada pertanaman ubijalarnya.

Beberapa kultivar unggul dengan daya hasil yang tinggi dan tahan terhadap penyakit kudis telah diketahui petani, namun kurang disukai sebagai bahan konsumsi karena umbi terlalu lunak setelah direbus. Petani tetap memakai kultivar lokal yang lebih disukai, walaupun hasilnya rendah dan lebih rentan terhadap penyakit kudis (Baliadi, 1994).

C. *Trichoderma* sebagai agensia pengendalian hayati

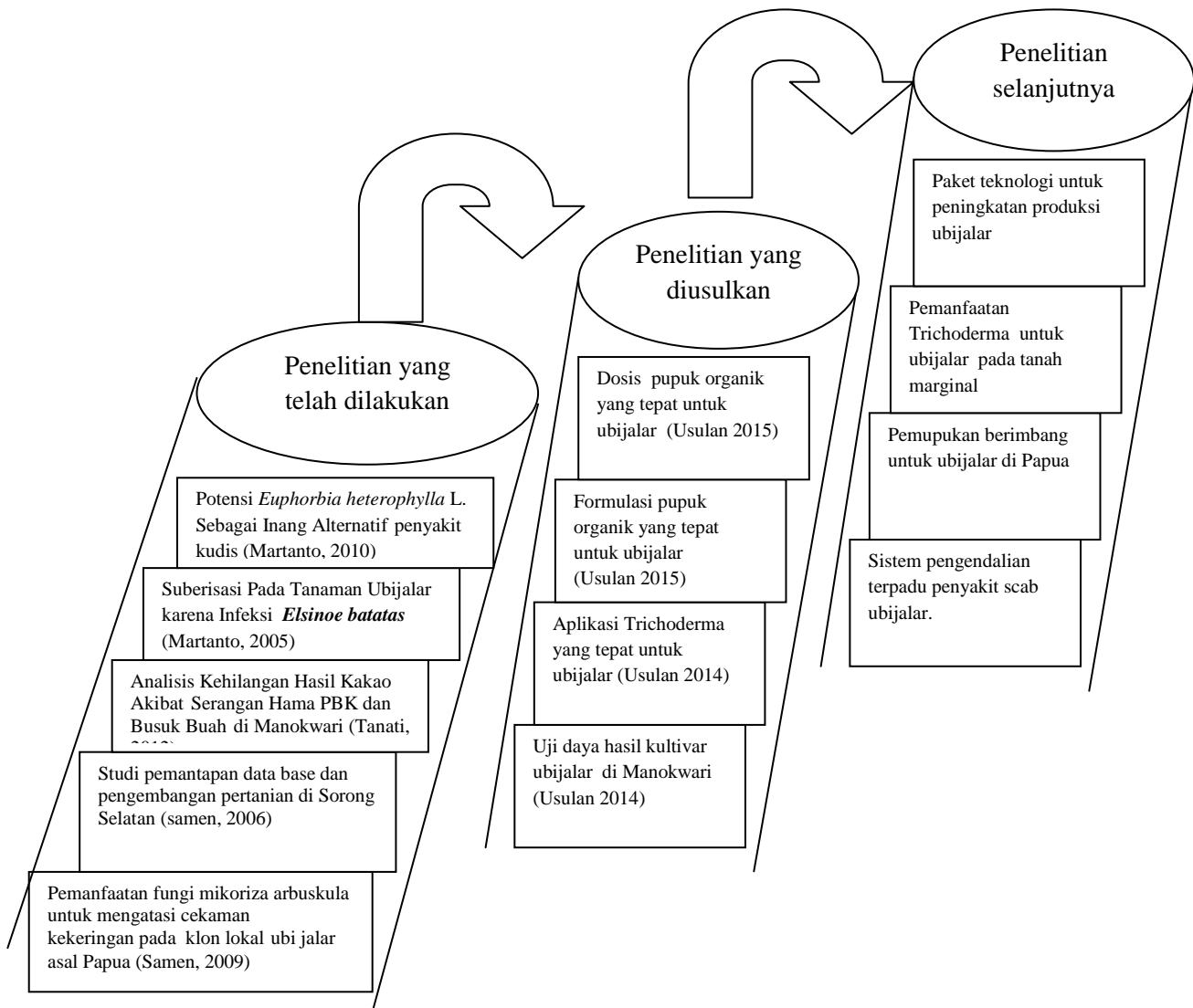
Pengendalian hayati diartikan sebagai penggunaan mikroorganisme yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain dengan antibiotik yang diproduksinya yang mengakibatkan mikroorganisme yang lain mati karena selnya mengalami endolisis dan sel sitoplasmanya hancur (Purnomo, 2010).

Agensia hayati yang berasal dari tanah dapat dipakai untuk mengendalikan patogen yang menyerang daun pada kondisi lingkungan terkendali. Pengendalian terhadap penyakit kudis yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan cendawan antagonis, salah satunya adalah cendawan *Trichoderma* sp. Selain sebagai antagonis, cendawan ini juga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Anonim, 2009), dan dapat diaplikasikan melalui tanah dan juga daun (Susanto, 2008). *Trichoderma* sp telah sering digunakan untuk pengendalian hayati pada permukaan tanaman, seperti patogen bercak daun *Alternaria* dan *Cercospora* pada tembakau (Soesanto, 2008). Penggunaan *Trichoderma* diharapkan dapat mengurangi ketergantungan dan mengatasi dampak negatif penggunaan pestisida sintesis yang selama ini masih dipakai untuk mengendalikan penyakit tanaman di Indonesia (Purwantisari dan Hastuti, 2009).

Cendawan *Trichoderma* dalam media aplikatif seperti dedak/sekam padi dapat diberikan ke areal pertanaman dan berfungsi sebagai biodekomposer yaitu mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu. Selain itu *Trichoderma* dapat juga sebagai biofungisida, yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa cendawan penyebab penyakit pada tanaman antara lain *Rigidoporus lignosus*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rofsii* (Anonim, 2009) dan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Erari dan Martanto, 2010).

Cendawan *Trichoderma* sp hidup sebagai saprofit dalam tanah atau pada daerah rhizosfer tumbuhan. Cendawan ini mempunyai konidiofor bercabang-cabang teratur, konidium jorong, bersel satu, dalam kelompok-kelompok kecil terminal, kelompok konidium berwarna hijau biru (Semangun, 1996).

D. Peta Jalan Penelitian



BAB V. METODE PENELITIAN

A. Pelaksanaan Penelitian Tahun Pertama: aplikasi cendawan *Trichoderma* sp dan uji daya hasil kultivar ubijalar lokal dalam rangka peningkatan produksi.

(1) Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tahun pertama dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Fapertek Unipa dan Satuan Pemukiman (SP) II Prafi Kabupaten Manokwari, yang dilaksanakan mulai bulan April 2014.

(2) Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian tahun pertama adalah isolat *Trichoderma viride*, media sekam dedak (3:1), ubijalar kultivar Mouwebsi, Kuyage-2, Bonsasarai, Inanwatan-4, Wonembai, dan Abomourow, serta beberapa bahan kimia untuk isolasi *Trichoderma*. Kultivar ubijalar yang dicoba dapat dilihat pada Lampiran 1.

Alat yang digunakan berupa (1) cawan Petri, gelas ukur, jarum ose dan alat lainnya untuk isolasi dan identifikasi cendawan *Trichoderma*, (2) autoclave untuk sterilisasi alat dan media, (3) alat-alat pengolahan tanah untuk kegiatan perbanyak stek ubijalar di kebun percobaan Fapertek Unipa dan penanaman di SP II Prafi.

(3) Metode Penelitian dan Teknis Pelaksanaan

a. Perbanyak setek ubijalar

6 kultivar ubijalar masing-masing ditanam pada petakan tanah seluas 4 x 4 m², setiap kultivar ditanam 30 stek pucuk. Stek kultivar ubijalar diperoleh dari PSUS Unipa. Kultivar yang diperbanyak tersebut antara lain ubijalar kultivar Mouwebsi, Kuyage-2, Bonsasarai, Inanwatan-4, Wonembai, dan Abomourow. Perbanyak ini perlu waktu 2-3 bulan, diharapkan dalam waktu tersebut diperoleh sekitar 200 setek pucuk untuk keperluan tanam di lapangan.

b. Isolasi cendawan *Trichoderma*

10 gr tanah rhizosfer ubijalar dimasukkan ke dalam 10 ml air steril, dilakukan seri pengenceran dari 10⁻¹ hingga 10⁻³. 1 ml larutan seri pengenceran yang terakhir diteteskan ke dalam media PDA dan displit hingga merata pada permukaan media. Media diinkubasikan selama 3 hari kemudian koloni cendawan *Trichoderma* dimurnikan pada media PDA yang

baru. Ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis cendawan *Trichoderma viride* dapat dilihat pada lampiran 2.

c. Pembuatan media sekam dedak untuk media perbanyak cendawan *Trichoderma*

Sekam dedak ditimbang dengan perbandingan 3:1, kemudian diberi air secukupnya dan diaduk secara merata yang ditandai tidak ada air di bagian bawah loyang. Campuran sekam dedak \pm 200 g dimasukkan ke dalam plastik tahan panas berukuran 1 kg kemudian disterilisasi dengan autoclave pada tekanan 1 psi suhu 121⁰C selama 20 menit. Setelah steril bahan tersebut didinginkan pada suhu kamar. Isolat cendawan *Trichoderma* dimasukkan ke dalam media sekam dedak, diinkubasikan selama 21 hari dengan indikator substrat berwarna hijau dan siap digunakan. Cendawan *Trichoderma* dalam media sekam dedak dapat dilihat pada Lampiran 3.

d. Aplikasi *Trichoderma*. *Trichoderma* diaplikasikan dengan cara ditanam dalam tanah di sekeliling tanaman (10g/tanaman) dan disemprot ke permukaan daun (10 g/lt air). Aplikasi dilakukan 3 minggu setelah tanam, diulang 3 kali sesuai perlakuan dengan interval waktu 3 minggu. Kerapatan spora cendawan adalah $1,54 \times 10^7$ spora/ml air.

d. Uji daya hasil kultivar ubijalar lokal, dan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp.

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Perlakuan uji daya hasil terdiri atas 6 kultivar lokal, yaitu Mouwebsi, Kuyage-2, Bonsasarai, Inanwatan-4, Wonembai, dan Abomourow, sementara aplikasi *Trichoderma*, terdiri atas 4 perlakuan aplikasi, yaitu 0 kali, 1 kali, 2 kali dan 3 kali sehingga diperoleh 72 satuan percobaan. Percobaan dilakukan selama 4 bulan, dan tiap satuan percobaan berupa petak dengan ukuran 2 x 3 meter. Lay out petak percobaan disajikan pada lampiran 4.

Parameter yang diamati meliputi:

- panjang sulur
- jumlah cabang
- jumlah umbi per tanaman
- bobot umbi per tanaman
- bobot umbi per petak
- intensitas penyakit kudis

Informasi besarnya serangan yang terjadi, diperoleh dengan perhitungan besarnya intensitas penyakit. Pengamatan intensitas penyakit dilakukan 4 minggu setelah , diulang sebanyak 4 kali dengan selang pengamatan 3 minggu. Intensitas penyakit dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

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

Dimana: IP = Intensitas Penyakit

ni = Banyaknya tanaman dari kategori serangan

vi = Nilai skala dari tiap kategori serangan

N = Jumlah tanaman yang diamati

V = Nilai skala tertinggi

Kategori serangan yang dipakai adalah menurut Zuraida *dkk.* (1992) sebagai berikut:

Kategori 0 = Sulur sehat, tidak ada infeksi

1 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >0-20 %

2 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >20-40 %

3 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >40-60 %

4 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >60-80 %

5 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >80 %

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas penyakit, Martanto (2004) kemudian mengelompokkan ke dalam tingkat ketahanan sebagai berikut:

0 - 20 % = Tahan

≥ 20 - 40 % = Agak Tahan

≥ 40 - 60 % = Agak Rentan

≥ 60 - 100 % = Rentan

4. Analisa data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan Analisis Varians (Anova), apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan DMRT pada taraf 95%.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Pengaruh kultivar terhadap variabel yang diamati

a. Panjang sulur

Hasil analisa menunjukkan bahwa panjang sulur kultivar yang diamati berbeda nyata pada pengamatan pertama sampai pengamatan terakhir (ke-4). Pada pengamatan pertama sampai ketiga, sulur yang terpanjang pada kultivar Inanwatan-4 (V4) dan yang terpendek pada kultivar Wonembai (V5). Pada pengamatan terakhir (ke-4), sulur terpanjang pada kultivar Mouwebsi (V1) sebesar 299,6 cm yang tidak berbeda dengan kultivar Inanwatan-4 (V4) sebesar 268,7 cm, sedang panjang sulur terpendek tetap pada kultivar Wonembai sebesar 127,0 cm (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh kultivar terhadap panjang sulur

Perlakuan	Panjang sulur pengamatan ke (cm)			
	I	II	III	IV
V1 (Mouwebsi)	108,2 b	184,9 b	238,4 b	299,6 a
V2 (Kuyage-2)	104,3 bc	179,4 b	239,8 b	221,4 c
V3 (Bonsasarai)	128,4 a	190,1b	252,5 b	245,9 bc
V4 (Inanwatan-4)	137,4 a	232,3 a	357,7 a	268,7 ab
V5 (Wonembai)	49,3 d	82,8 d	104,4 d	127,0 e
V6 (Abomourow)	88,1 c	146,7 c	157,9 c	166,7 d

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

b. Jumlah cabang

Hasil analisa menunjukkan bahwa jumlah cabang kultivar yang diamati berbeda nyata pada pengamatan pertama sampai pengamatan terakhir (ke-4). Pada pengamatan pertama jumlah cabang kultivar Mouwebsi (2,8) berbeda dengan kultivar Bonsasarai (4,2), Wonembai (4,2) dan Abomourow (3,9). Pada pengamatan kedua dan ketiga terjadi penambahan dan penurunan jumlah cabang pada setiap kultivar yang dicoba. Pada pengamatan ke-4, jumlah cabang kultivar Wonembai (5,3) berbeda nyata dengan jumlah cabang kultivar Kuyage-2 (8,3), Bonsasarai (8,3) dan kultivar Mouwebsi (7,1) (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh kultivar terhadap jumlah cabang

Perlakuan	Jumlah cabang pengamatan ke			
	I	II	III	IV
V1 (Mouwebsi)	2,8 c	4,9 c	6,4	7,1 ab
V2 (Kuyage-2)	3,1 bc	7,0 ab	7,5	8,3 a
V3 (Bonsasarai)	4,2 a	7,9 a	6,9	8,3 a
V4 (Inanwatan-4)	3,6 ab	7,1 ab	6,8	6,7 abc
V5 (Wonembai)	4,2 a	7,5 a	7,5	5,3 c
V6 (Abomourow)	3,9 a	6,1 b	7,3	6,3 bc

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

c. Intensitas penyakit kudis

Gejala penyakit kudis dapat terlihat pada daun, tulang daun dan daun. Pada daun yang terinfeksi (terutama pada tulang daun) tampak bercak yang berwarna lembayung, kemudian menjadi kuning, coklat kekuningan, coklat kemerahan dan akhirnya menjadi coklat kehitaman. Pada batang yang terinfeksi tampak bercak warna coklat. Bercak dapat meluas dan akan bersatu dengan bercak yang lain. Berdasarkan pengamatan menunjukkan bahwa pada pengamatan pertama dan kedua gejala penyakit kudis belum ditemukan pada semua kultivar yang dicoba. Pada pengamatan ketiga, gejala penyakit kudis hanya dijumpai pada kultivar Bonsasarai dengan intensitas penyakit sebesar 1,8%. Pada pengamatan keempat, intensitas penyakit kultivar Bonsasarai menjadi 24,1% dan berbeda nyata dengan kultivar lainnya. Pada pengamatan keempat ini masih ada kultivar yang belum ditemukan gejala penyakit kudis yaitu kultivar Inanwatan-4 dan Abomourow (Tabel 3). Gejala penyakit kudis beberapa kultivar yang dicoba dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 3. Pengaruh kultivar terhadap intensitas penyakit

Perlakuan	IP pengamatan ke (%)			
	I	II	III	IV
V1 (Mouwebsi)	0	0	0 b	3,9 b
V2 (Kuyage-2)	0	0	0 b	0,1 b
V3 (Bonsasarai)	0	0	1,8 a	24,1 a
V4 (Inanwatan-4)	0	0	0 b	0 b
V5 (Wonembai)	0	0	0 b	2,2 b
V6 (Abomourow)	0	0	0 b	0 b

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%



Kultivar Mouwebsi (V1)



Kultivar Kuyage-2 (V2)



Kultivar Bonsasarai (V3)



Kultivar Wonembai (V5)

Gambar 1. Gejala penyakit kudis pada beberapa kultivar ubijalar yang dicoba

d. Jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak

Hasil analisa menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata pada jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak dari kultivar yang dicoba. Jumlah umbi per tanaman yang paling banyak dijumpai pada kultivar Wonembai (2,97) dan yang tidak menghasilkan umbi adalah kultivar Kuyage-2 (0). Berdasarkan bobot umbi per tanaman maka bobot umbi yang paling berat ada pada kultivar Abomourow (356,79 gr/tanaman), dibawahnya adalah kultivar Wonembai (248,46 gr/tanaman) dan yang paling rendah adalah kultivar Kuyage-2 (0 gr/tanaman). Bobot umbi per petak yang paling besar adalah kultivar Abomourow (2,85 kg/petak), kemudian di bawahnya kultivar Wonembai (1,99kg/petak) dan yang paling rendah/tidak menghasilkan adalah kultivar Kuyage-2 (0 kg/petak) (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh kultivar terhadap Jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak

Perlakuan	jumlah umbi per tanaman	bobot umbi per tanaman (gr)	bobot umbi per petak (kg)
V1 (Mouwebsi)	1,83 c	234,41 b	1,88 b
V2 (Kuyage-2)	0 d	0 e	0 e
V3 (Bonsasarai)	2,20 bc	142,22 c	1,14 c
V4 (Inanwatan-4)	2,45 b	67,22 d	0,54 d
V5 (Wonembai)	2,97 a	248,46 b	1,99 b
V6 (Abomourow)	2,22 bc	356,79 a	2,85 a

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

Warna kulit umbi dan daging umbi dari kultivar ubijalar yang diteliti bervariasi. Kulit umbi kultivar Mouwebsi dan Inanwatan-4 berwarna coklat muda keputihan dengan daging umbi berwarna putih, kulit umbi kultivar Bonsasarai berwarna merah dengan daging umbi berwarna putih, kulit umbi kultivar Wonembai berwarna merah dengan daging umbi berwarna jingga, dan Kulit umbi kultivar Abomourow berwarna coklat muda keputihan dengan daging umbi berwarna kuning. Gambar warna kulit umbi dan daging umbi ubijalar yang diteliti dapat dilihat pada Lampiran 5.

2. Pengaruh cendawan *Trichoderma viride* terhadap variabel yang diamati

a. Panjang sulur

Hasil analisa menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata pada panjang sulur dari kultivar yang dicoba pada pengamatan pertama dan ketiga, dan tidak berbeda pada pengamatan kedua dan keempat. Pada pengamatan terakhir terlihat kecenderungan bahwa panjang sulur T3 (203 cm) lebih pendek daripada T2 (219 cm) dan T3 (233,9 cm) (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh cendawan *Trichoderma viride* terhadap panjang sulur

Perlakuan	Panjang sulur pengamatan ke (cm)			
	I	II	III	IV
T0 (kontrol)	102,8 ab	169,9	227,2 ab	229,1
T1 (perlakuan 1x)	93,3 b	165,9	248,5 a	233,9
T2 (perlakuan 2x)	110,7 a	164,1	229,7 ab	219,3
T3 (perlakuan 3x)	103,8 a	177,5	195,0 b	203,9

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

b. Jumlah cabang

Hasil analisa menunjukkan bahwa jumlah cabang kultivar yang diamati hanya berbeda nyata pada pengamatan kedua, sementara pengamatan pertama, ketiga dan keempat tidak berbeda. Pada pengamatan terakhir terlihat bahwa jumlah cabang kultivar yang dicoba berkisar 6,8 -7,2 (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh cendawan *Trichoderma viride* terhadap jumlah cabang

Perlakuan	Jumlah cabang pengamatan ke			
	I	II	III	IV
T0 (kontrol)	3,6	6,9 ab	7,3	6,9
T1 (perlakuan 1x)	3,5	6,4 ab	7,4	6,8
T2 (perlakuan 2x)	3,6	7,3 a	7,0	7,2
T3 (perlakuan 3x)	3,9	6,3 b	6,6	7,1

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

c. Intensitas penyakit

Hasil analisa menunjukkan bahwa intensitas penyakit kultivar yang diamati tidak berbeda nyata pada pengamatan pertama sampai keempat. Gejala penyakit baru muncul pada pengamatan ketiga dengan intensitas yang masih sangat rendah. Pada pengamatan keempat terlihat kecenderungan bahwa kultivar yang tidak diperlakukan (kontrol), intensitas penyakitnya lebih tinggi (9%) daripada T1 (4,6%), T2 (3,3%) dan T3 (3,3%) (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh cendawan *Trichoderma viride* terhadap intensitas penyakit

Perlakuan	IP pengamatan ke (%)			
	I	II	III	IV
T0 (kontrol)	0	0	0,1	9,0
T1 (perlakuan 1x)	0	0	0,4	4,6
T2 (perlakuan 2x)	0	0	0,4	3,3
T3 (perlakuan 3x)	0	0	0,4	3,3

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

d. Jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak

Hasil analisa menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata pada jumlah umbi per tanaman, tetapi tidak berbeda pada bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak dari kultivar yang dicoba. Jumlah umbi per tanaman T0 lebih tinggi (2,19) daripada T1 (1,94),

T2 (1,83) dan T3 (1,81). Fenomena ini sama dengan parameter bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak dimana T0 lebih besar daripada T1, T2, dan T3 (Tabel 8).

Tabel 8. Pengaruh cendawan *Trichoderma viride* terhadap jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak

Perlakuan	jumlah umbi per tanaman	bobot umbi per tanaman (gr)	bobot umbi per petak (kg)
T0 (kontrol)	2,19 a	192,04	1,54
T1 (perlakuan 1x)	1,94 ab	184,74	1,48
T2 (perlakuan 2x)	1,83 ab	169,12	1,35
T3 (perlakuan 3x)	1,81 b	153,48	1,23

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

3. Pengaruh kombinasi kultivar dan *Trichoderma viride* terhadap variabel yang diamati

a. Jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa ada perbedaan kombinasi kultivar dan *Trichoderma viride* terhadap jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak. Jumlah umbi per tanaman yang paling banyak dijumpai pada kombinasi V5T0 (3,57) dan yang paling sedikit semua kombinasi V2T0-V2T3 (0). Walaupun V5T0 mempunyai jumlah umbi paling banyak tetapi dilihat dari bobot umbi per tanaman hanya 270,87 g, masih jauh berbeda dengan kombinasi V6T3 yang mencapai 435,43 g walaupun jumlah umbi per tanamannya hanya 2,5. Secara garis besar kombinasi V6T0-V6T3 mempunyai bobot umbi yang besar, sehingga bobot umbi per petak pada kombinasi perlakuan tersebut juga besar (Tabel 9).

Tabel 9. Pengaruh kombinasi kultivar dan *Trichoderma viride* terhadap jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per petak

Perlakuan	jumlah umbi per tanaman	bobot umbi per tanaman (gr)	bobot umbi per petak (kg)
V1T0	2,27 bcd	285,47 bcd	2,28 bcd
V1T1	1,60 d	225,03 def	1,80 def
V1T2	1,87 cd	239,6 de	1,92 de
V1T3	1,60 d	187,53 def	1,5 def
V2T0	0 e	0 i	0 i
V2T1	0 e	0 i	0 i
V2T2	0 e	0 i	0 i
V2T3	0 e	0 i	0 i
V3T0	2,63 abc	170,87 efg	1,37 efg
V3T1	2,37 bcd	172,97 efg	1,38 efg

V3T2	2,27 bcd	137,50 fgh	1,10 fgh
V3T3	1,53 d	87,53 ghi	0,7 ghi
V4T0	2,4 bcd	83,37 ghi	0,67 ghi
V4T1	2,93 ab	72,93 hi	0,58 hi
V4T2	2,37 bcd	54,20 hi	0,43 hi
V4T3	2,10 bcd	58,37 hi	0,47 hi
V5T0	3,57 a	270,87 bcde	2,17 bcde
V5T1	2,53 bcd	275,00 bcd	2,2 bcd
V5T2	2,67 abc	202,10 def	1,62 def
V5T3	3,1 ab	245,87 cde	1,97 cde
V6T0	2,3 bcd	341,7 bc	2,73 bc
V6T1	2,23 bcd	362,53 ab	2,90 ab
V6T2	1,83 cd	287,50 bcd	2,30 bcd
V6T3	2,5 bcd	435,43 a	3,48 a

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

B. PEMBAHASAN

Ubijalar yang diteliti ditanam pada tanah yang gembur dan dibuat guludan serta menggunakan setek pucuk sehingga pertumbuhan vegetatif dan pembentukan umbinya maksimal. Hendroatmojo (1990) menyatakan bahwa penggunaan setek pucuk antara 25-30 cm akan mempercepat perkembangan umbi daripada setek tengah atau pangkal. Wargiono (1990) menyatakan bahwa ubijalar yang tidak ditanam di atas guludan menyebabkan hasil umbi kecil-kecil karena batang menjalar ke segala jurusan dan setiap akar pada buku yang berhubungan dengan tanah membentuk umbi yang kecil-kecil.

Panjang sulur dan jumlah cabang merupakan variabel penting dalam mengamati pertumbuhan tanaman karena berhubungan dengan jumlah daun yang terbentuk. Hasil percobaan ini menunjukkan kecenderungan panjang sulur dan jumlah cabang meningkat hingga pengamatan ketiga, kemudian pada pengamatan keempat ada yang menurun dan ada yang meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Edmond dan Ammerman (1971 *dalam* Legiawati, 1995) yang menyatakan bahwa pada fase I tanaman ubijalar mengalami pertumbuhan tajuk dan batang yang cepat, selanjutnya fase vegetatif disertai pembentukan umbi pada fase II, dan fase adalah fase III adalah fase perkembangan umbi. Hal ini diperkuat lagi pendapat Hanh dan Hozyo (1996) yang mengatakan bahwa ada hubungan terbalik antara pertumbuhan daun dan umbi. Semakin besar umbi, produksi cabang dan daun menurun dan secara bertahap berhenti.

Pada variabel intensitas penyakit didapatkan bahwa pada pengamatan pertama dan kedua semua kultivar belum menunjukkan gejala penyakit kudis, baru pada pengamatan ketiga ada gejala di kultivar Bonsasarai dengan intensitas penyakit yang masih kecil (1,8%). Lambatnya gejala yang terjadi karena selama penelitian memang tidak dilakukan inokulasi patogen penyebab penyakit kudis karena Papua merupakan daerah endemik penyakit kudis. Pada pengamatan keempat, kultivar Bonsasarai menunjukkan kultivar yang paling peka karena intensitas penyakitnya yang paling besar, sementara kultivar Inanwatan-4 dan Abomourow belum menunjukkan gejala. Berdasarkan besarnya intensitas penyakit yang terjadi, ketahanan kultivar Bonsasarai dikategorikan agak tahan, sementara lima kultivar lainnya termasuk kultivar yang tahan terhadap penyakit kudis.

Pada pengamatan terakhir, daun kultivar Bonsasarai, Wonembai dan Mouwebsi yang terinfeksi tampak berkerut dan mengecil, dan jumlah bercak di tulang daun pada sisi bawah juga banyak. Bercak dapat meluas dan akan bersatu dengan bercak yang lain, sehingga

pada tangkai daun yang terinfeksi seolah-olah tertutup bercak tersebut. Kenampakan gejala pada kultivar Kuyage-2 berbeda dengan gejala yang terjadi pada ketiga kultivar yang lainnya. Daun yang terinfeksi tidak berkerut dan mengecil, gejala tampak kecil dan halus pada tangkai daun (Gambar 1).

Perbedaan serangan tiap kultivar ini selain didukung oleh ketahanan yang berbeda, juga disebabkan perbedaan jumlah cabang tiap kultivar. Berdasarkan hasil uji DMRT, jumlah cabang kultivar Bonsasarai paling banyak sama dengan kultivar Kuyage-2. Semakin banyak jumlah cabang semakin banyak jumlah daun yang terbentuk, menyebabkan iklim mikro di sekitar tanaman mendukung perkembangan patogen. Hal ini sesuai pendapat Zadoks dan Schein (1979) yang menyatakan bahwa iklim mikro merupakan syarat penting untuk siklus infeksi, dari melekatnya spora sampai penyebaran spora.

Trichoderma dikenal sebagai agensia pengendali patogen tular tanah dan juga sebagai biodekomposer, tetapi Soesanto (2008) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. dapat diaplikasikan untuk mengendalikan patogen tular tanah dan patogen filofit. Dalam penelitian ini Trichoderma diaplikasikan dengan dua cara yaitu disemprotkan ke permukaan tanaman (baik daun, tangkai daun dan batang) maupun ditanamkan di sekitar perakaran tanaman ubijalar sehingga dapat menekan patogen baik yang menginfeksi di dalam tanah maupun yang ada di atas permukaan tanah.

Berdasarkan aplikasi Trichoderma, tanaman yang tidak mendapat perlakuan (kontrol) mempunyai intensitas penyakit yang paling tinggi dibanding yang mendapat perlakuan, baik yang 1 kali, 2 kali maupun 3 kali. Walaupun tidak berbeda nyata tetapi terdapat kecenderungan bahwa semakin sering mendapat perlakuan Trichoderma, semakin kecil intensitas yang terjadi. Hal ini sesuai pendapat Harman *et al.* (1993 dalam Harjono dan Widiastuti, 2001) yang mengatakan bahwa cendawan *Trichoderma* sp. mempunyai kemampuan mikoparasitik terhadap cendawan lain dengan menghasilkan berbagai enzim litik, terutama kitinase dan glukonase. Endokitinase *Trichoderma* sp. mempunyai daya hambat paling tinggi terhadap perkembangan cendawan patogen dibandingkan dengan enzim litik lainnya.

Jumlah umbi per tanaman dari kultivar yang diteliti bervariasi, dari kultivar yang tidak menghasilkan sama sekali (Kuyage-2) sampai kultivar Wonembai dengan jumlah umbi yang paling banyak (2,97). Semua petak kultivar Kuyage-2 tidak ada yang

menghasilkan umbi walaupun pertumbuhan vegetatif tanamannya baik seperti kelima kultivar yang lainnya. Tidak dihasilkannya umbi pada kultivar ini dapat dijelaskan sebagai berikut : (1) Kultivar Kuyage-2 berasal dari Wamena yang merupakan dataran tinggi, yang biasanya panen pada umur tanaman 5-6 bulan. Lokasi penelitian ada pada dataran rendah dan waktu panen dilakukan pada umur tanaman 3,5 bulan. Berdasarkan ketinggian tempat yang berbeda dan waktu panen yang lebih cepat menyebabkan saat panen belum terbentuk umbi, (2) Ubijalar kultivar kuyage-2 dalam pemanfaatannya diduga bukan diambil umbinya tetapi hanya diambil daunnya sebagai sayur.

Jumlah umbi per tanaman kultivar Wonembai paling banyak tetapi bobot umbi per tanaman bukan yang yang paling besar dan hanya menduduki peringkat kedua setelah kultivar Abomourow walaupun jumlah umbi pertanamannya lebih rendah daripada kultivar Wonembai. Hal ini membuktikan bahwa umbi kultivar Abomourow lebih besar daripada kultivar Wonembai. Pertumbuhan umbi tergantung dari laju pertumbuhan yang direfleksikan melalui produksi bahan kering umbi. Hal ini sesuai dengan pendapat Wargiono dan Tuherkih (1986 *dalam* Legiawati, 1995) yang menyatakan bahwa pertumbuhan umbi tergantung pada aktifitas fotosintesis atau laju asimilasi.

Bobot umbi per tanaman merepresentasikan bobot umbi per petak. Bobot umbi kultivar Abomourow 2,89 kg/petak (∞ 4,82 ton/ha) lebih tinggi daripada kultivar Wonembai 1,99 kg/petak (∞ 3,32 ton/ha), Mouwebsi 1,88 kg/petak (∞ 3,13 ton/ha), Bonsasarai 1,14 kg/petak (∞ 1,9 ton/ha) dan Inanawatan-4 0,54 kg/petak (∞ 0,9 ton/ha). Pada kombinasi perlakuan bobot umbi per petak yang paling tinggi dijumpai pada kombinasi V6T3 dengan bobot umbi 3,48 kg/petak (∞ 5,8 ton/ha), sementara perlakuan V2T0-V2T3 tidak menghasilkan umbi. Rendahnya bobot umbi per petak dari kultivar yang diteliti yang tidak mencapai standar daerah Manokwari (10,3 ton/ha) apalagi standar nasional (20-40 ton/ha) disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Umur panen ubijalar di dataran rendah sekitar 4 bulan (Legiawati, 1995), dan waktu panen ubijalar yang diteliti 3,5 bulan. Dengan panen yang lebih cepat menyebabkan pembentukan umbi belum maksimal.
2. Setelah pengamatan keempat (3 minggu sebelum panen), 13 sapi liar masuk ke lokasi penelitian dan memakan banyak daun ubijalar. Dengan berkurangnya daun maka proses fotosintesis terganggu dan mengurangi asimilat yang disimpan di umbi.

3. Pada saat pengamatan keempat, banyak umbi ubijalar yang terserang hama tikus. Dalam setiap petak bukan hanya umbi yang ada dalam satu tanaman saja tetapi banyak tanaman yang dimakan. Hal ini mengurangi jumlah dan bobot umbi yang dipanen. Umbi ubijalar yang dimakan hama tikus dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Umbi ubijalar yang di makan hama tikus

4. Pada saat panen ada bekas galian beberapa petak ubijalar yang mengindikasikan bahwa telah terjadi pencurian umbi oleh oknum manusia yang tidak bertanggung jawab. Hal ini mengurangi jumlah dan bobot umbi yang dipanen. Bekas tanah yang digali untuk diambil umbinya oleh pencuri dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bekas tanah yang digali untuk diambil umbinya oleh pencuri

Hasil analisa tanah pada lahan yang akan ditanami adalah sebagai berikut kandungan N tersedia berkisar 55,07 - 142,27 ppm, P tersedia 10,18 – 23,58 ppm, K tersedia 0,40 – 0,58 me/100 gr tanah (Lampiran 6). Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan N, P dan K tersedia pada lahan yang akan digunakan adalah rendah.

Peranan cendawan sebagai biodekomposer yang mempengaruhi tingkat kesuburan tanah tempat dilakukannya penelitian belum dapat dijelaskan lebih lanjut karena hingga penulisan laporan akhir ini, hasil analisa tanah pasca perlakuan dari laboratorium tanah Faperta UGM belum selesai. Walaupun tidak ada perbedaan, bobot umbi per petak ada kecenderungan menurun seiring dengan bertambahnya aplikasi cendawan *Trichoderma*.

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil antara lain :

1. Setiap kultivar yang dicoba mempunyai tanggapan yang berbeda pada parameter panjang sulur dan jumlah cabang. Panjang sulur dan jumlah cabang meningkat hingga pengamatan ketiga, kemudian pada pengamatan keempat ada yang menurun dan ada yang meningkat.
2. Intensitas penyakit kultivar Bonsasarai sebesar 24,1% dikategorikan kultivar agak tahan, sementara intensitas penyakit kultivar Mouwebsi 3,9%, Wonembai 2,2%, Kuyage-2 0,1%, Inanwatan-4 dan Abomourow 0% dikategorikan kultivar tahan.
3. Perlakuan cendawan *Trichoderma* 3 kali menyebabkan intensitas penyakit kudis yang terjadi sama dengan perlakuan 2 kali sebesar 3,3%, lebih rendah dibanding yang diperlakukan 1 kali 4,6%, dan tanpa perlakuan sebesar 9,0%.
4. Bobot umbi kultivar Abomourow 2,89 kg/petak (∞ 4,82 ton/ha) lebih tinggi daripada kultivar Wonembai 1,99 kg/petak (∞ 3,32 ton/ha), Mouwebsi 1,88 kg/petak (∞ 3,13 ton/ha), Bonsasarai 1,14 kg/petak (∞ 1,9 ton/ha) dan Inanwatan-4 0,54 kg/petak (∞ 0,9 ton/ha).
5. Rendahnya produksi umbi pada kultivar yang diteliti disebabkan (a). umur panen yang masih awal (3,5 bulan), (2) ada serangan hama tikus dan sapi, dan (3) ada umbi yang dicuri sebelum dipanen.

B. SARAN

Perlu dilakukan penelitian dengan masa panen yang lebih lama (4-5 bulan) dan jugaantisipasi serangan hama tanaman sehingga dapat diperoleh produksi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. 1988. Masalah Penyakit Kudis (*Elsinoë batatas*) pada Ubijalar dan Cara Pengendaliannya. Prosiding Seminar Ubi-ubian Irian Jaya, p. 153 – 162
- Amir, M. 1990. Studies of Sweet Potato (*E. batatas*) in Indonesia. The International Workshop on Integrated Management of Diseases and Pest of Tuber Crops, Bhubaneswar, India.
- Anonim. 2009. *Trichoderma viride* Sebagai Salah satu Jamur Yang Menguntungkan. <http://blogspot.com/2009/01/trichoderma.html/>.
- Ayomi dan Mampiooper. 2008. Konsumsi-pangan-lokal-di-papua-rendah. <http://tabloidjubi.wordpress.com/2008/04/28>
- Baliadi, Y. 1994. Bioekologi dan Upaya Pengendalian Patogen *Sphaceloma batatas* pada Ubijalar. Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pasca panen Mendukung Agroindustri, Malang
- BPS Kabupaten Manokwari. 2009. Kabupaten Manokwari Dalam Angka.
- BPS, 2012. Harvest Area, Production and Yield of Potatoes. www.bps.go.id.
- Clark, C.A., dan J.W. Moyer. 1988. Compendium of Sweet Potato Diseases. APS Press, Minnesota, USA.
- Erari, D.K. dan E.A. Martanto. 2010. Pengembangan Teknologi Pengendalian Layu Tomat (*Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici*) yang Ramah Lingkungan dengan menggunakan Mikroorganisme Saprofit. Agrotek Vol. 2(1) : 29-34.
- Goodbody, S. 1983. Effect of Sweet Potato Leaf Scab (*E. babatas*) on Sweet Potato. Tropical Agricultural (Trinidad). 60(4):302 – 303.
- Hahn, S.K. dan Y. Hozyo. 1996. Ubi Manis. Dalam Goldsworthy, P.R dan N.M. Fisher. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Harjono dan S. M. Widyastuti, 2001. Optimasi Produksi Endokitinase dari Jamur Mikroparasit *Trichoderma Reesei*. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia Vol.7, No. 1, 2001: 55-58. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hendroatmodjo, K.H. 1990. Distribusi Bahan Kering dan Hasil Tiga Kultivar Ubijalar berasal dari Stek yang Berbeda. Penelitian palawija, 5(1) :48-59.
- Johnston, A. 1961. Apreliminary Plant Disease Survey in Netherlands New Guinea. Agric. Series 4:24-25.
- Kanua, M.B. dan C.N. Floyd. 1988. Sweet Potato genotype x Environment Interactions in The Higlands of papua New Guinea. Tropical Agricultural (Trinidad) 65(1) :9-15

- Legiawati, R.I. 1995. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Ubijalar Sebagai kriteria Penetapan Umur Panen Optimum. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Martanto, E.A., R. Sarwom dan O. Edoway. 1998. Sebaran Penyakit Kudis Pada Ubijalar di Manokwari dan Pengetahuan Petani terhadap Penyakit. *Irian Jaya Agro Vol. 6 No. 1*
- Martanto, E.A. 2004. Interaksi Inang Patogen Pada Penyakit Kudis Ubijalar (*Elsinoe batatas*). Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Martanto, E.A. 2005. Suberisasi Pada Tanaman Ubijalar karena Infeksi *Elsinoe batatas*. *Agrosains Vol. 7, No. 3*
- Martanto, E.A. 2010. Potensi *Euphorbia heterophylla* L. Sebagai Inang Alternatif Penyakit Kudis pada Ubijalar. *Jurnal Hama dan Peny. Tumbuhan Tropika Vol. 10 No 2 Sept. 2010.*
- Nayga, J.C. dan R.M. Gapasin. 1987. Effect of Stem and Foliage Scab Disease on The Growth and Yield of USP1 Sweet Potato Variety. *Annual Tropical Research 8(3):115-122.*
- Najiyati, S. 1998. Palawija: Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Jakarta: PT.Penebar Swadaya.
- Nuryati. 1997. Keterlibatan Tenaga Kerja Wanita Suku Arfak dalam Budidaya Ubijalar di Desa Masni Kecamatan Manokwari Kabupaten Manokwari. Fakultas Pertanian Universitas Cenderawasih, Manokwari.
- Purnomo, H., 2010. Pengantar Pengendalian Hayati. C.V Andi Offset. Yogyakarta.
- Purwantisari, S., dan R. B. Hastuti, , 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* sp. Isolat Lokal. <http://eprints.undip.ac.id.pdf> Akses 30 agustus 2012.
- Ramsey, M.D., L.L. Vawdrey, and J. Hardy. 1988. Scab (*Sphaceloma batatas*) a New Disease of Sweet Potato in Australia; Fungicide and Cultivar Evaluation. *Aust. J. Exper. Agric.*, 1988, p. 137 – 141.
- Rimsema, W.T. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Samori P., F.A. Paiki dan La Musadi. 1998. Kajian Terhadap Penyakit Kudis *Elsinoe batatas* Pada Berbagai Kultivar dan Sistem Budidaya Ubijalar di Lembah Baliem Wamena. *Hyphere, Jurnal Ilmiah Ubi-ubian dan Sagu, 3(1): 1-7.*
- Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

- Semangun, H. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudjadi, M., J. Wargiono. dan D.M. tantera. 1977. Reaction of Sweet Potato Clones to Scab (*E. batatas*). Laporan Kemajuan Penelitian Seri Hama Penyakit no.9 Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor.
- Susanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian hayati Penyakit Tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Kanisius, Yogyakarta.
- Wargiono, J. 1980. Ubijalar dan Cara Bercocok Tanamnya. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor.
- Widyastuti, S.M, Sumardi, dan P. Sumantoro, 2001. Efektifitas *Trichoderma* spp. Sebagai Pengendali Hayati Terhadap Tiga Patogen Tular Tanah Pada Beberapa Jenis Tanaman Kehutanan. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia Vol. 7, No. 2, 2001: 98-107. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Widodo, Y. 1989. Prospek dan Strategi Pembangunan Ubijalar sebagai Sumber Devisa. J. Penel. Pengemb. Pert.
- Zuraida, N., A. Bari., C.A. Wattimenna., M. Amir dan R. Soenaryo. 1992. Pengaruh Penanaman Campuran Klon Ubijalar terhadap Penyakit Kudis dan Hasil. Penel. Pert. 12(3) : 119-121.
- Zadoks, J.S. dan R.D. Schein. 1979. Epidemiology and Plant Diseases Management. Oxford University Press, New York.

Lampiran 1. Kultivar Ubijalar yang dicoba



Kuyage-2 (V2)



Abomourow (V6)



Bonsasarai (V3)



Inanwatan 4 (V4)

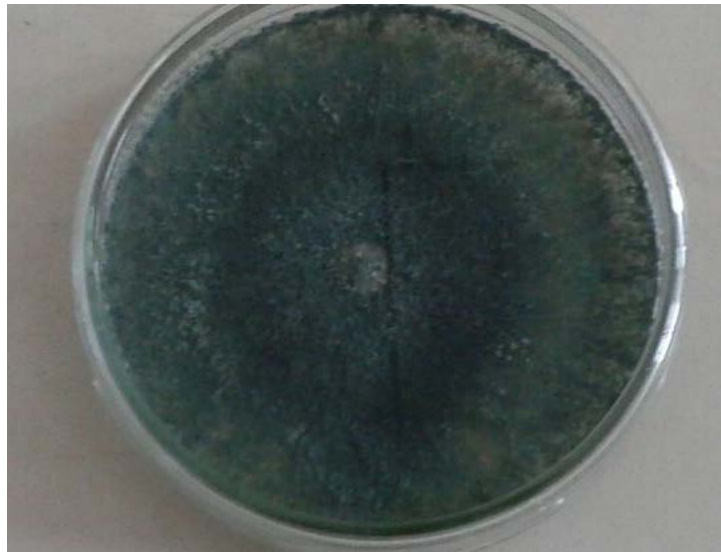


Mouwebsi (V1)

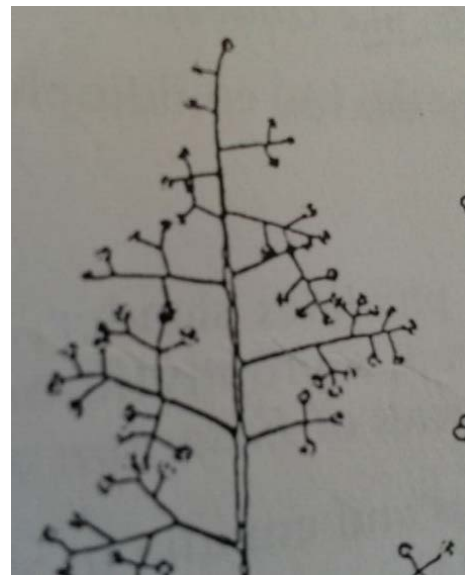
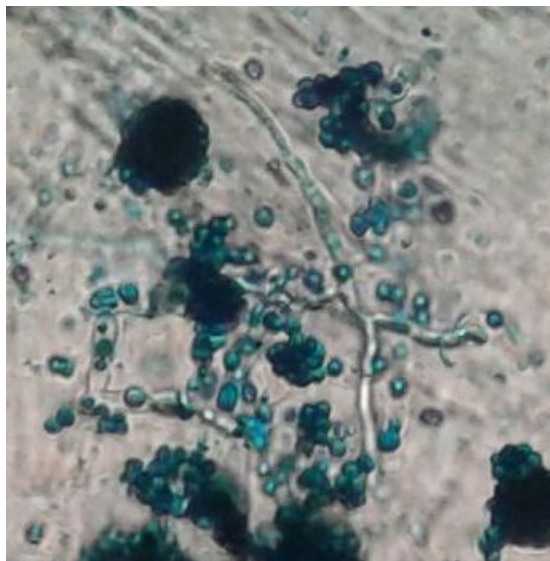


Wonembai (V5)

Lampiran 2. Isolat cendawan *Trichoderma viride*



Cendawan *Trichoderma viride* dalam media PDA (makroskopis)



Konidiofor dan konidium cendawan *Trichoderma viride* (mikroskopis)

Lampiran 3. Cendawan *Trichoderma viride* pada media sekam dedak



Media sekam dedak setelah disterilisasi



Pertumbuhan cendawan dalam media sekam dedak

Lampiran 4. Denah Percobaan

V_1T_{11}	V_3T_{01}	V_5T_{32}	V_4T_{02}	V_6T_{33}	V_1T_{13}
V_1T_{01}	V_4T_{31}	V_1T_{12}	V_6T_{02}	V_5T_{33}	V_4T_{03}
V_4T_{01}	V_1T_{21}	V_4T_{32}	V_3T_{02}	V_6T_{23}	V_6T_{03}
V_1T_{31}	V_5T_{11}	V_5T_{12}	V_1T_{22}	V_1T_{23}	V_3T_{23}
V_6T_{01}	V_3T_{31}	V_1T_{02}	V_3T_{12}	V_4T_{33}	V_2T_{13}
V_3T_{11}	V_5T_{21}	V_2T_{22}	V_3T_{22}	V_2T_{33}	V_5T_{03}
V_5T_{31}	V_2T_{11}	V_3T_{32}	V_1T_{32}	V_4T_{23}	V_1T_{03}
V_2T_{01}	V_6T_{11}	V_4T_{22}	V_6T_{22}	V_2T_{03}	V_5T_{13}
V_6T_{21}	V_3T_{21}	V_2T_{32}	V_2T_{12}	V_4T_{13}	V_2T_{23}
V_4T_{11}	V_2T_{21}	V_5T_{22}	V_5T_{02}	V_3T_{13}	V_5T_{23}
V_4T_{21}	V_5T_{01}	V_2T_{02}	V_6T_{12}	V_3T_{33}	V_1T_{33}
V_2T_{31}	V_6T_{31}	V_6T_{32}	V_4T_{12}	V_3T_{03}	V_6T_{13}

Keterangan : petak berukuran $2 \times 3 \text{ m}^2$

Dalam satu petak ada 2 guludan dengan ukuran $1 \times 3 \text{ m}^2$

Jarak antar petak 1 m

Lampiran 5. Kulit dan daging umbi ubijalar yang diteliti



Kultivar Mouwebsi



Kultivar Bonsasarai



Kultivar Inanwatan-4



Kultivar Wonembai



Kultivar Abomourow

Lampiran 6. Kandungan awal N, P, dan K tersedia pada lahan tempat penelitian



**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN UGM**

Bulaksumur, Yogyakarta, 55581 Telp. 0274-548814

Hasil Analisis Tanah

Nama : Eko Agus Martanto
Jumlah sampel : 24
No. Order : 124/T/1497/07/14

Kode	N tsd	P tsd	K tsd
	ppm	ppm	me/100 g
V1 T0	112,78	13,28	0,53
V1 T1	142,47	10,18	0,53
V1 T2	119,34	20,61	0,56
V1 T3	124,04	19,15	0,58
V2 T0	86,33	21,26	0,43
V2 T1	55,07	19,15	0,61
V2 T2	85,59	20,61	0,48
V2 T3	108,44	15,77	0,51
V3 T0	55,89	12,56	0,40
V3 T1	70,03	19,80	0,48
V3 T2	107,95	14,46	0,51
V3 T3	75,52	21,28	0,46
V4 T0	105,88	18,39	0,40
V4 T1	101,71	13,78	0,43
V4 T2	87,79	15,76	0,45
V4 T3	101,69	20,64	0,61
V5 T0	82,83	22,02	0,46
V5 T1	138,91	17,06	0,43
V5 T2	76,55	20,60	0,46
V5 T3	110,78	23,58	0,48
V6 T0	68,56	20,58	0,51
V6 T1	109,37	18,40	0,51
V6 T2	86,22	21,28	0,48
V6 T3	84,71	17,75	0,48

Yogyakarta, 22 Agustus 2014
Sekretaris Jurusan,

