

PENGGUNAAN CENDAWAN ANTAGONIS
Trichoderma koningii, *Trichoderma* sp. (ISOLAT DARI TANAMAN
KENTANG) DAN FUNGISIDA UNTUK MENGENDALIKAN
PENYAKIT BUSUK UMBI (*Fusarium oxysporum*) PADA
TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum*) DI DESA BONTANG,
KABUPATEN JENEPONTO

OLEH:

SRI WAHYUNI
G411 03 037



| | |
|----------------|---|
| 6-12-07 | W |
| Fak. Pertanian | |
| Uche | |
| Hadiah | |
| 277 | |
| No. | |

JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007

**PENGGUNAAN CENDAWAN ANTAGONIS
Trichoderma koningii, *Trichoderma* sp. (ISOLAT DARI TANAMAN
KENTANG) DAN FUNGISIDA UNTUK MENGENDALIKAN
PENYAKIT BUSUK UMBI (*Fusarium oxysporum*) PADA
TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum*) DI DESA BONTANG,
KABUPATEN JENEPONTO**

SRI WAHYUNI

G411 03 037

**Laporan Praktek Lapang Dalam Mata Ajaran Minat Utama
Ilmu Penyakit Tumbuhan
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian**

Pada

**Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

4/ 2007

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Praktek Lapang : Penggunaan Cendawan Antagonis *Trichoderma koningii*, *Trichoderma* sp. (Isolat Tanaman Kentang) Fungisida Untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Umbi (*Fusarium oxysporum*) Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Di Desa Bontang, Kabupaten Jeneponto.

Nama : SRI WAHYUNI

Stambuk : G411 03 037

Disetujui Oleh ,

DR. Ir. Andi Nasruddin, MSc.
Pembimbing I

DR. Ir. Vien Sartika Dewi, MS.
Pembimbing II

Mengetahui :
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Nur Aman, Dipl. Ing. Agr
NIP 131 657 137


Tanggal Pengesahan : Desember 2007

**PANITIA UJIAN SARJANA
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

(TIM PENGUJI)



DR. Ir. Andi Nasruddin, MSc
Ketua



DR. Ir. Vien Sartika Dewi, MS
Sekretaris



DR. Ir. Danial Rachim, MS
Anggota



DR. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr
Anggota



Sri Nuraminah Ngatimin, SP., Msi.
Anggota

Tanggal Lulus : Desember 2007

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kepada-Mu Ya Allah, kerana berkat Rahmat, Hidayah, Rezeki, Kasih Sayang dan Kemurahan-Mu yang selalu tercurah dalam kehidupanku lah sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan praktek lapang ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa hasil yang diperoleh selama melaksanakan Penelitian Praktek Lapang, tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak, oleh karena itu saya sebagai penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak sebagai berikut :

1. **Bapak DR. Ir. Andi Nasruddin, Msc. Sebagai Pembimbing I dan Ibu DR. Ir. Vien Sartika Dewi, Ms. Sebagai Pembimbing II** yang telah memberikan bimbingan dan arahan layaknya seorang Ayah dan ibu yang penuh kasih sayang dan pengertian yang diberikan selama penyusunan laporan ini.
2. **Bapak Prof. DR. Ir. La Daha, MS** selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan nasehat dan bimbingan selama Penulis menempuh pendidikan di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
4. **Bapak DR. Ir. H Nur Amin, Dipl. Ing. Agr.** Selaku Ketua Jurusan yang telah memberikan kebijakan, semangat dan kemurahan hati sehingga penulis bisa semangat dalam mengurus penyelesaian praktek lapang ini.

3. **Seluruh Staf Dosen** Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, terimakasih atas segala bantuan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
4. **Seluruh Karyawan** Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, terimakasih atas segala bantuannya.

Penulis mengucapkan sembah sujud dan hormat terkhusus kepada kedua orang tua yang tersayang yaitu Ayahanda **Sukkuru** dan Ibunda **Lenteng**, atas Do'a restu, curahan kasih sayang, jerih payah, kesabaran, kerendahan hati, ketabahan, dan segala pengorbanan yang telah diberikan. Begitu pula untuk ke dua kakak penulis (Sulpiani dan Supriadi, SE.), terima kasih atas segala cinta dan kasih sayang yang kalian berikan, sungguh tiada melebihi keindahan rasa saling memiliki diantara kita. Terima kasih juga kepada keluarga dan petani di Jeneponto yang telah membantu dengan sepenuh hati selama berada dilapangan penelitian.

Terima Kasih kepada Kanda "**Achmas Muhammad Yusuf, SP.**" atas kesabaran, pengertian, bantuan, kasih sayang dan cinta tulusnya. Terima kasih juga penulis ucapkan buat Ibu Kost dan teman-teman kost (Muni, dilla, yuyu dan inci) yang telah memberi semangat dan perhatian, untuk ka' Amrullah dan ka' Rahmat makasih atas studio fotonya. Terima kasih banyak kepada pak' said, ka' ardan dan pak' Kama yang telah membantu penulis selama di Lab. Penyakit.

Kepada teman-teman angkatan 2003 (Srihana, Atika, Mirna, Eka, Risda, Agnes, Agustina, Rismayani, Hasma, Suminarti, Fidel, Kasma, Yuyun, Asbar, Wiwi Pratiwi,SP., Rosina Runa, SP., Irma, Hikma, Siti Nurikhsan, Badiatul, Andi Asliah

Said, Asbar, Akbar, Iccank, Ilham, Muadz, Anchu, Lulu) dan teman-teman yang telah sarjana, penulis tidak dapat sebutkan satu persatu, kalian semua adalah teman-teman yang tidak akan terlupakan, semoga kita tetap menjalin persaudaraan yang tak terhingga, penulis ucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan partisipasi kalian.

Terima kasih juga kepada semua warga HMPT angkatan 2000 (Ka' Ida dan Ka' Nini), angkatan 2001, angkatan 2002, dan adik-adik junior mulai dari angkatan 2004-2006, makasih atas partisipasinya dan kebersamaannya selama ini. Penulis juga tak lupa ucapkan terima kasih kepada teman-teman KKN-Profesi Agrokompleks angkatan IV, makasih teman atas partisipasi dan spirit yang kalian berikan.

Akhir kalam, seperti halnya tak ada gading yang tak retak maka Penulis berlapang dada atas berbagai kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Besar harapan penulis semoga laporan praktek lapang ini memberi manfaat dimasa-masa yang akan datang, Amin.

Makassar, Desember 2007

Penulis

DAFTAR ISI

| | HALAMAN |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | v |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| PENDAHULUAN | |
| Latar Belakang | 1 |
| Tujuan dan Kegunaan. | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i>)..... | 6 |
| B. <i>Fusarium oxysporum</i> | 7 |
| - Gejala Penyakit..... | 9 |
| - Siklus penyakit..... | 9 |
| - Lingkungan hidup..... | 10 |
| - Keberadaan Patogen Pada Benih | 11 |
| - Pengendalian..... | 12 |

| | |
|-------------------------------|----|
| C. Fungisida..... | 13 |
| D. <i>Trichoderma</i> sp..... | 14 |
| BAHAN DAN METODE | |
| Tempat dan Waktu..... | 16 |
| Metode Pelaksanaan..... | 16 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 22 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | |
| Kesimpulan..... | 31 |
| Saran..... | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 32 |
| LAMPIRAN..... | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| No | Teks | Halaman |
|----|--|---------|
| 1. | Rata-Rata Intensitas Serangan Pada Daun Tanaman Bawang Merah Umur 14-42 HST..... | 24 |
| 2. | Rata-Rata Intensitas Serangan Pada Daun Tanaman Bawang Merah Pada Tiap Perlakuan Selama 5 Kali Pengamatan..... | 25 |
| 3. | Rata-Rata Intensitas Serangan Busuk Umbi Pada Tanaman Bawang Merah Pada Setiap Perlakuan..... | 26 |
| 4. | Umbi Bawang Merah yang Diisolasi..... | 30 |
| 5. | Biakan Murni <i>Fusarium oxysporum</i> | 30 |
| 6. | Spora <i>Fusarium oxysporum</i> | 30 |

Lampiran

| | | |
|-----|---|----|
| 7. | Fungisida <i>Trichoderma kognitgi</i> | 35 |
| 8. | Fungisida Saromyl 35WP..... | 35 |
| 9. | Stok Murni <i>Trichoderma sp.</i> | 35 |
| 10. | <i>Trichoderma sp.</i> Yang Sudah diencerkan..... | 35 |
| 11. | Perlakuan Perendaman Umbi Bawang Merah..... | 35 |
| 12. | Keadaan Tanaman Setelah Tumbuh..... | 36 |

| | |
|---|----|
| 13. Keadaan Tanaman dalam Sungkup..... | 36 |
| 14. Umbi Yang Sehat..... | 37 |
| 15. Umbi Yang Sakit..... | 37 |
| 16. Menimbang Berat Kering Umbi Bawang Merah..... | 37 |

DAFTAR TABEL

| No | Teks | halaman |
|-----------------|--|---------|
| 1. | Rata-Rata Berat Kering Umbi (gram/tanaman)..... | 28 |
| Lampiran | | |
| 1. | Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 14 Hari Setelah Tanam..... | 36 |
| 2. | Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan Pada Umur 21 Hari Setelah Tanam..... | 37 |
| 3. | Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 28 Hari Setelah Tanam..... | 38 |
| 4. | Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 35 Hari Setelah Tanam..... | 39 |
| 5b. | Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 42 Hari Setelah Tanam..... | 40 |
| 6. | Rata-Rata Intensitas Serangan Pada Daun Tanaman Bawang Merah Yang Telah di Beri Beberapa Perlakuan Selama 5 kali pengamatan..... | 41 |
| 7b | Analisis Sidik Ragam Intensitas Umbi Yang Terserang di Hitung Satu Kali Setelah Panen..... | 42 |

| | | |
|-----|--|----|
| 8. | Analisis Sidik Ragam Berat Kering Umbi (gram/tanaman)di Hitung Satu Kali Setelah Panen..... | 43 |
| 9. | Analisis Sidik Ragam Berat Kering Umbi Yang Sakit di Hitung Satu Kali Setelah Panen..... | 44 |
| 10. | Analisis Sidik Ragam Berat Kering Umbi Yang Sehat..... | 45 |



Sri Wahyuni, Lahir pada tanggal 12 November 1983 di Kabupaten Jeneponto. Anak ke-tiga dari tiga bersaudara, dengan nama orang tua Ayahanda **Sukkuru** dan Ibunda **Lenteng**. Menempuh pendidikan Sekolah Dasar Negeri I Wagola, Kecamatan Pasarwajo, Kabupaten

Buton, Kemudian melanjutkan Pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) I Pasarwajo, Kab.Buton. Selanjutnya melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Umum Negeri I Binamu, Kab. Jeneponto. Atas Rezeki dan izin dari Allah SWT, maka saya dapat melanjutkan Pendidikan di Perguruan Tinggi Universitas Hasanuddin Makassar. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Selama Menjalani masa studi sebagai Mahasiswa, aktif dalam berbagai kegiatan baik yang berhubungan dengan akademik maupun yang berhubungan dengan ekstrakurikuler, seperti seminar dan pelatihan yang bersifat nasional dan professional.

RINGKASAN

Sri Wahyuni (G411 03 037). Penggunaan cendawan antagonis *Trichoderma koningii*, *Trichoderma* sp. (Isolat dari tanaman kentang) dan fungisida untuk mengendalikan penyakit busuk umbi (*Fusarium oxysporum*) pada bawang merah (*Allium ascalonicum*) di desa Bontang, kabupaten Jeneponto. Dibawah bimbingan A. Nasruddin dan Vien Sartika Dewi.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas cendawan antagonis *Trichoderma* dan fungisida didalam menekan intensitas serangan busuk umbi pada bawang merah yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tambahan untuk penelitian selanjutnya guna menemukan suatu strategi pengendalian yang efektif.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bontang, Kab. Jeneponto, berlangsung mulai April – Juli 2007. Rancangan yang digunakan dalam praktek lapang ini adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok) yang terdiri dari 6 perlakuan 1 sebagai control masing-masing dengan 15 ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Perlakuan dengan *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml pada tanah dapat memperlambat munculnya gejala penyakit busuk umbi yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*, sehingga menghasilkan berat kering umbi yang besar (2) Perlakuan pemberian Fungisida Saromyl 35 WP berbahan aktif Metalaksil tidak mampu memperlambat dan menekan munculnya gejala dan perkembangan intensitas penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu jenis tanaman sayuran yang cukup penting di Indonesia adalah bawang merah (*Allium ascalonicum* L) yang umumnya digunakan sebagai bumbu dapur. Selain itu bawang merah juga dapat berkhasiat sebagai obat, karena memiliki efek antiseptik dari senyawa allin atau allisin. Senyawa allin atau allisin oleh enzim allisin liase di ubah menjadi asam piruvat, ammonia, dan allisin anti mikroba yang bersifat bakterisida (Rukmana, 1995).

Tanaman bawang merah banyak ditanam di daerah dataran rendah dengan ketinggian antara 10- 250 meter diatas permukaan laut. Tanaman ini dapat pula ditanam pada daerah pegunungan dengan ketinggian sampai 1200 meter di atas permukaan laut (Sunarjono et al., 1983).

Pengembangan bawang merah di Sulawesi Selatan ± 15.065 ha yang tersebar pada sentra utama pengembangan antara lain Kabupaten Enrekang dan Jeneponto. Produktivitas bawang merah di Sulawesi Selatan hanya mencapai 6,0 t/ha. Produksi tersebut masih rendah dibandingkan daerah penghasil bawang lainnya di Indonesia. Rendahnya produksi bawang merah tersebut disebabkan oleh : penggunaan bahan tanaman (bibit) yang tidak bermutu, pemupukan yang tidak sesuai kebutuhan, teknik pengendalian hama dan penyakit yang masih terbatas serta penanganan panen dan

pasca panen yang tidak tepat (Duriat dkk, 1994; Nuralinda dkk, 1993; Putrasamadja, 2000 dalam Bahri S dkk, 2003)

Usaha peningkatan produksi bawang merah di Sulawesi Selatan terus dilakukan, namun masih sering menghadapi kendala seperti adanya gangguan hama dan penyakit yang sering menyerang. Salah satu penyakit yang menyerang tanaman bawang merah yang cukup berarti dan dianggap penting di Sulawesi Selatan adalah penyakit busuk umbi yang dapat menurunkan produksi sebesar 60 % (Rosmana et al, 1992).

Penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Cendawan ini merupakan jamur imperfekti yang dapat ditemukan pada hampir semua lahan pertanian, perkebunan, serta kehutanan. Miselium jamur tersebut memiliki kemampuan untuk tumbuh pada miselium jamur lain, melilit hifa melalui reaksi yang dijembatani oleh lektin dan menghancurkan sel jamur sasarannya (Harman dan Stsz, 1989). Penyakit ini sukar dikendalikan karena infeksi bersifat sistemik, dimana patogen menyebar melalui akar, biji yang terinfeksi, peralatan pertanian dan air (Waller dan Brayford, 1990 ; Agrios, 1978 ; Semangun, 1989 ; Macnab et al, 1983).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan penyakit busuk umbi adalah dengan menggunakan fungisida (Anonim, 1992).). Selanjutnya Sutopo (1993) mengemukakan bahwa untuk mendapatkan bibit yang sehat, perlu dilakukan perlakuan benih sebelum penanaman untuk mencegah serangan patogen busuk umbi berlanjut di pertanaman.

Menurut Sutakaria (1980), perlakuan benih dengan menggunakan zat kimia dapat mencegah terjadinya infeksi pada bibit maupun tanaman yang telah dewasa. Dengan perlakuan ini maka inokulum yang mengkontaminasi benih dapat di eliminasi, karena pada saat benih tersebut di tumbuhkan, serta senyawa kimia telah berdifusi ke dalam tanah serta mendisfestasi di sekelilingnya yang masih dalam keadaan rentan, maka benih tersebut dapat terhindar dari patogen .

Perlakuan benih dengan fungisida meliputi penggunaan lebih dari satu jenis fungisida, karena belum ada rekomendasi bagi suatu fungisida dapat efektif memberantas atau mencegah segala macam cendawan yang dapat menyerang benih atau bibit (Sugiharso, 1980). Fungisida yang dapat digunakan pada perlakuan benih salah satunya adalah mankozeb, yang bersifat kontak dan sistemik, serta dapat digunakan sebelum atau sesudah terjadi serangan (Rini, 1992). Dalam praktek lapang fungisida yang akan digunakan adalah fungisida saromyl 35 WP dengan bahan aktif metalaksil yang bersifat sistemik, termasuk dalam kelompok Fenilamida, berwarna ungu dengan komposisi 500 gram, bentuk formulasinya adalah bubuk (Wetable powder) (Djojosumarto, 2000). Fungisida sistemik dapat memasuki jaringan tumbuhan dan dapat berpengaruh di tempat yang lebih jauh dari tempatnya semula. sifat ini berdampak baik untuk mengendalikan patogen yang berada dalam jaringan tanaman (Sastroutomo,1992).

Benih dapat pula diperlakukan dengan cendawan antagonis *Trichoderma* guna menekan serangan patogen tular tanah. Jamur *Trichoderma* memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim penghancur dinding sel yang disebut dengan chitinase dan

glucanase (Cooc dan Baker, 1983 ; Smith et al., 1990). *Trichoderma* terdiri atas strain-strain yang bersifat antagonistik yang tinggi terhadap berbagai spesies cendawan, sehingga banyak digunakan sebagai agen biokontrol, karena potensi yang dimilikinya dalam menghasilkan senyawa antibiosis serta kemampuannya dalam melilit dan mempenetrasi patogen tanaman (hiperparasit) (Denis dan Webster, 1971 dalam Hadrawati, 2002).

. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai perawatan benih yang efektif dengan mengkombinasikan perlakuan yaitu pemberian cendawan antagonis *Trichoderma* dan pemberian fungisida untuk mencegah dan menekan penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah.

Hipotesis

Terdapat sekurang-kurangnya satu atau lebih perlakuan dengan menggunakan fungisida dan cendawan antagonis *Trichoderma* yang dapat menekan intensitas serangan penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas cendawan antagonis *Trichoderma* dan fungisida didalam menekan intensitas serangan busuk umbi pada bawang merah yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tambahan untuk penelitian selanjutnya guna menemukan suatu strategi pengendalian yang efektif.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)

Tanaman bawang merah diduga berasal dari daerah asia tengah, yaitu disekitar India, Pakistan sampai Palestina. Tidak ada catatan resmi sejak kapan bawang merah mulai dikenal dan digunakan. Namun diduga sudah dikenal sejak zaman Mesir kuno 5000 tahun yang lalu, paling tidak 3200 tahun sebelum nabi Isa lahir. Di Mesir kuno sudah banyak yang menggunakan bawang merah untuk pengobatan. Ini berarti lebih dari 5000 tahun yang lalu. Sekitar 3400 tahun yang lalu bawang merah mulai dikenal di Israel. Di Yunani ternyata jauh lebih lama lagi, yaitu sejak sekitar 4000 tahun yang lalu. Eropa Barat dan Timur memang terhitung agak terlambat mengenal bawang merah. Ada yang menduga ,sekitar abad ke-8 setelah kelahiran nabi Isa Almasih baru mulai menyebar ke Eropa Barat dan Eropa Timur serta Spanyol. Dari belahan dunia ini bawang merah mulai menyebar luas hingga ke daratan Amerika, Asia Timur dan Tenggara (Singgih, 1989)

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) adalah tanaman semusim dan memiliki umbi yang berlapis. Tanaman ini mempunyai akar serabut, dengan daun berbentuk silinder berongga. Umbi terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk dan fungsi menjadi membesar dan berumbi lapis. Umbi bawang merah terbentuk dari lapisan-lapisan daun yang membesar dan bersatu, dimana umbi bawang merah bukan merupakan umbi sejati seperti kentang atau talas.

Bawang merah paling menyukai daerah yang beriklim kering dengan suhu yang agak panas dan cuaca cerah. Daerah yang sering berkabut kurang baik untuk bawang merah dan sering menimbulkan bencana penyakit. Angin yang kencang juga kurang baik. Demikian juga tempat yang terlindung dan teduh. Yang terbaik untuk budidaya bawang merah adalah daerah yang beriklim kering dan cerah dengan suhu udara panas (Singgih, 1989).

Varietas bawang merah ada beberapa macam yakni : varietas Sumenep, varietas Bangkok, varietas Filipina, varietas Bima dan masih banyak lagi varietas lainnya. Dalam praktek lapang ini varietas yang digunakan adalah varietas Bima, dimana deskripsi dari varietas ini adalah sebagai berikut : varietas Bima termasuk kedalam golongan varietas menyerbuk silang, tipe pertumbuhannya tegak, umur panen \pm 60 hari setelah benih ditanam, tinggi tanaman \pm 30 cm, cocok ditanam pada musim hujan, jumlah daun per umbi 7-8 helai, jumlah daun per rumpun 8 helai, warna daun hijau, Panjang daun 25-30 cm, berbunga 50 hari, warna bunga putih, warna umbi merah muda, bentuk umbi bulat, ukuran umbi tinggi 2,8 cm dengan diameter 2,6 -2,8 cm (Singgih, 1989).

B. *Fusarium oxysporum*

Menurut Ainswort dan Bisby (1971) cendawan *Fusarium oxysporum* diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Fungi
- Devisio : Eumycota
- Sub Divisio : Deuteromycota

Kelas : Hypomycetes
Ordo : Moniliales
Family : Tuberculariaceae
Genus : *Fusarium*
Spesies : *oxysporum*

Cendawan *F. oxysporum* memiliki dua macam hialin yaitu makronidium dan mikronidium (Sastrahidayat, 1990). Mikronidium bersel tunggal, berbentuk bulat telur atau lonjong dengan ukuran 6-15 x 3-5 mikrometer, tidak bersekat atau kadang bersekat. Makronidium merupakan bentuk spora khas yang dihasilkan oleh genus *Fusarium* yakni semakin meruncing dan melengkung kearah kedua ujungnya sehingga menyerupai sampan atau bulan sabit yang berukuran 30-50 x 2-5 mikrometer (Booth, 1971 ; Barnet and Hunter, 1972 ; Lucas et al, 1992).

Bila dalam keadaan yang tidak menguntungkan, cendawan *F. oxysporum* membentuk klamidiospora yang mampu bertahan dalam waktu yang lama. Klamidiospora ini berbentuk bulat dan berdinding tebal, dihasilkan oleh miselium dengan diameter kira-kira 10 mikrometer (Sastrahidayat, 1990 ; Lucas et al, 1992). Miselium cendawan *F. oxysporum* bersekat dan tumbuh kesegala arah membentuk miselium seperti kapas. Pada medium PDA miselium tersebut berwarna ungu kemerah-merahan dan pada medium tua berwarna agak kemerah-merahan (Booth, 1971 ; Kranz et al., 1977 ; Sastrahidayat, 1990).

- Gejala Penyakit

Penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah yang disebabkan oleh cendawan *F. oxysporum* yang mempunyai gejala khas yaitu daun menguning, layu dan mati yang dimulai dari ujung daun dengan cepat. Jika pangkal tanaman diperiksa terlihat akar membusuk dan pada permukaan dasar umbi yang membusuk tampak warna keputih-putihan, dimana apabila tanaman dipotong membujur terlihat adanya pembusukan yang meluas kearah pangkal umbi. Pada keadaan seperti ini dapat menyebabkan kematian benih dan tanaman tua (Waller dan Brayford, 1990 ; Semangun, 1991).

Pada penyimpanan gejala yang nampak adalah sisik luar kering yang nampak normal tetapi jaringan dalam melunak, pada keadaan lembab, satu atau dua sisik bagian dalam berlendir, berwarna coklat dan embun jelaga putih terbentuk diantara sisik. Jika kondisi kering, jaringan mengering lalu mengerut (Macnab et al., 1983 ; Singgih, 1989).

- Siklus penyakit

Cendawan *F. oxysporum* mempunyai kisaran inang yang cukup banyak, dapat menyerang berbagai jenis tanaman dari family yang berbeda-beda, serta dapat menyebabkan pembusukan pada hasil-hasil pertanian dalam gudang penyimpanan. Selain tanaman bawang merah, tanaman inang cendawan *F. oxysporum* yang lainnya adalah tanaman tomat, terong, pisang, kapas, dan tebu.

Didalam tanah yang terinfeksi, *F. oxysporum* dapat hidup dan bertahan sebagai saprofit pada sisa-sisa tanaman dalam bentuk propagul-propagul seperti

miselium, konidia, hifa dan klamidiospora sebagai struktur istirahat. Bila keadaan lingkungan menguntungkan, maka propagul tersebut akan berkecambah dan mengadakan penetrasi pada ujung-ujung akar tanaman inangnya, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui luka-luka akibat nematode (Smith, 1953 ; Nyval, 1979; Sugiharso, 1980). Meskipun demikian cendawan tersebut dapat juga mengadakan infeksi pada akar yang tidak mempunyai luka yaitu melalui lubang-lubang alami (Semangun, 1989 ; Smith, 1953).

F. oxysporum dapat menginfeksi semua fase pertumbuhan, apabila cendawan ini telah menyerang jaringan korteks pada akar melalui luka-luka ataupun pori-pori yang terdapat pada akar, sedangkan cara penyebaran *F. oxysporum* dari satu tempat ketempat lain atau dari satu tanaman ke tanaman lain yaitu dengan melalui air, angin, benih yang terinfeksi, serangga tanah, persentuhan akar tanaman sehat dengan akar yang terinfeksi atau melalui alat-alat pertanian (Agrios, 1978; Macnab et al., 1983 ; Kranz et al ., 1977 ; Semangun, 1989). Selanjutnya patogen tersebut menyebar dengan keseluruhan bagian tanaman secara sistemik dengan mengeluarkan toksin yang akan menyebabkan nekrosis dan lama kelamaan tanaman menjadi layu lalu mati (Booth, 1971 ; Kranz et al, 1977 ; Agrios, 1978).

- Lingkungan hidup.

Garret (1977), Sastrahidayat (1985) dan Zaenab (1990) mengemukakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan cendawan fusarium dalam tanah sekitar 28°C. pada suhu 18°C sedikit terjadi infeksi, sedangkan pada suhu 38°C dalam jangka waktu beberapa hari cendawan akan mati. Cendawan tanah sangat cocok pada tanah

masam yang mempunyai pH 4,5 sampai 6 dan kandungan Nitrogen dan Posfor yang rendah. Pada biakan murni *Fusarium* tumbuh dengan baik pada kisaran pH 3,6 sampai 8,4 dan pertumbuhan optimal sekitar pH 5,0.

- Keberadaan Patogen Pada Benih

Semua golongan patogen seperti cendawan, bakteri, virus dan nematoda dapat terbawa oleh benih. Hal ini dapat terjadi karena benihnya telah terinfeksi atau karena kontaminasi pada permukaan benih.

Menurut Baker (1972 dalam Sutopo, 1985) patogen dapat berada pada benih melalui beberapa cara yaitu (1) patogen terikut secara bebas pada benih tanaman (2) patogen terbawa secara pasif pada permukaan benih tanaman inang (3) patogen terbawa masuk ke dalam dan bertempat di jaringan benih tanaman inang.

Kemungkinan terbawanya cendawan oleh benih karena cendawan dapat mengkontaminasi pada permukaan benih dan hidup didalam jaringan dimana sumber inokulumnya mungkin dari tanaman inang yang berasal dari lapangan yang telah terinfeksi patogen. Cendawan ini kemudian menyebar melalui jaringan pembuluh selanjutnya berkembang secara sistemik. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi perkembangan patogen pada benih, diantaranya adalah keadaan lingkungan, lamanya daya hidup patogen, cara bercocok tanam serta jasad renik yang terbawa oleh benih. Suhu dan kelembaban lingkungan memegang peranan penting dalam perkembangan patogen dan tingkat kerusakan benih oleh patogen. Untuk dapat tumbuh dengan baik cendawan patogen menghendaki temperatur optimum



tertentu. Cendawan *F.oxysporum* tumbuh dengan baik pada temperature optimum 27⁰ C sampai 28⁰ C.

Kebanyakan patogen dapat bertahan hidup selama benih itu sendiri masih hidup. Beberapa jenis patogen mungkin akan mati dalam waktu yang singkat, tetapi ada pula yang tetap hidup meskipun benihnya sudah mati. Lamanya suatu patogen hidup pada benih tergantung pula pada jenis patogen itu sendiri (Sutakaria, 1974 dalam Sutopo, 1985).

- Pengendalian

Usaha- usaha pengendalian penyakit busuk umbi yang disebabkan oleh cendawan *F. oxysporum* dapat dilakukan dengan penggunaan benih sehat, rotasi tanaman, sanitasi, penggunaan varietas resisten, dan pemakaian bahan kimia (Booth, 1971 ; Kranz et al., 1977), yang dapat diuraian sebagai berikut :

1. Penggunaan benih sehat. Salah satu cara penyebaran penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah adalah melalui benih / umbi, sedangkan perbanyakan tanaman ini dilakukan dengan umbi lapis. Penanaman benih/bibit dilapangan haruslah berasal dari umbi yang sehat yaitu umbi yang bebas dari patogen penyebab penyakit baik patogen yang berada didalam umbi maupun yang terbawa pada saat panen, pengangkutan atau pada waktu penyimpanan.

2. Rotasi tanaman. Rotasi tanaman dilakukan dengan mengganti pertanaman periode sebelumnya dengan jenis tanaman lain yang tidak dapat menjadi inang patogen yang dikendalikan, seperti tanaman bawang merah dapat dirotasikan dengan tanaman padi (Booth, 1971 ; Semangun 1989).

Sanitasi. Untuk mengurangi sumber inokulum penyakit busuk umbi *Fusarium*, dapat dilakukan dengan membakar atau membuang umbi yang sudah terinfeksi baik dipertanaman maupun dipenyimpanan.

3. Penggunaan Varietas Resisten. Salah satu cara menghindari penyakit busuk umbi *Fusarium* adalah menanam varietas resisten seperti varietas Sumenep dan Varietas Filipina (Rosmana et al . , 1992).

4. Pengendalian secara kimia. Menurut penelitian Aisyah Noor (1994) Penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah dapat dikendalikan dengan bahan kimia yakni fungisida Delsene MX – 200 dimana fungisida ini dapat memperlambat terjadinya serangan *F. oxysporum* pada tanaman bawang merah. Sedangkan berdasarkan penelitian yang penulis lakukan fungisida yang digunakan tidak mampu menekan serangan *F. oxysporum*.

5. Perawatan Benih. Untuk mengendalikan suatu patogen yang terbawa oleh benih dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain perendaman benih dengan air panas, penyinaran ultra violet, perendaman benih dengan cendawan antagonis, infra merah dan penggunaan senyawa kimia.

C. Fungisida

Dalam pengendalian hama dan penyakit kita dapat menggunakan pestisida dan fungisida. Fungisida untuk mengendalikan cendawan (fungi) menurut efeknya terhadap cendawan sasaran terdiri atas dua macam, yakni senyawa-senyawa yang mempunyai efek fungistatik dan senyawa yang hanya mampu menghentikan

perkembangan cendawan. Cendawan akan berkembang lagi bila senyawa fungistatik itu sudah hilang, kecuali ada infeksi baru.

Menurut Sutakaria (1980), perlakuan benih dengan menggunakan zat kimia dapat mencegah terjadinya infeksi pada bibit maupun tanaman yang telah dewasa. Dengan perlakuan ini maka inokulum yang mengkontaminasi benih dapat di eliminasi, karena pada saat benih tersebut di tumbuhkan serta senyawa kimia telah berdifusi kedalam tanah dan mendisfestasi di sekelilingnya yang masih dalam keadaan rentan, maka benih tersebut dapat terhindar dari patogen. Selanjutnya Sutopo (1985) mengemukakan bahwa perlakuan benih dapat pula melindungi benih dari serangan patogen yang berada dalam tanah, karena biasanya benih dan kecambah tanaman pada awal pertumbuhannya sangat rentan terhadap serangan patogen tanah.

D. *Trichoderma* sp.

Menurut Alexopoulus dan Mims (1979), cendawan antagonis *Trichoderma* sp. tergolong kedalam:

| | |
|------------|--------------------------|
| Kingdom | : Fungi |
| Divisi | : Eumycota |
| Sub Divisi | : Deuteromycotina |
| Kelas | : Hypomycetes |
| Ordo | : Moniliales |
| Famili | : Moniliaceae |
| Genus | : <i>Trichoderma</i> |
| Spesies | : <i>Trichoderma</i> sp. |

Cendawan *Trichoderma* sp. mempunyai konidia bebentuk bulat telur, yang dihasilkan dari phialid yang tunggal atau berkelompok sekitar $2,9-3,2 \times 2,4-2,8 \mu\text{m}$ (Sudantha, 1994 dalam Hidayah, 1997). Koloni *Trichoderma* sp. berkembang cepat mula-mula dengan warna hijau kemudian akhirnya menjadi hijau tua. Memiliki konidiafor yang tumbuh tegak dan bercabang banyak, berbentuk oval dengan diameter $3-5 \mu\text{m}$ (Barnett dan Hunter, 1972).

Trichoderma sp. memiliki strain-strain dengan daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan. Kondisi pH sangat mempengaruhi pertumbuhannya, dimana pH asam akan merangsang perkembangannya dengan cepat (Chet dan Baker 1980). Pertumbuhan optimal *Trichoderma* sp. pada temperatur yang rendah antara $17-34^{\circ}\text{C}$ dan tekanan 80 bar. Faktor lain yang menjadi persyaratan pertumbuhannya adalah tersedianya nutrisi yang cukup seperti glukosa, fruktosa, asam-asam amino, vitamin dan mineral (Harman et al., 1980 dalam Hadrawati, 2002).

Trichoderma tidak hanya sebagai sumber metabolis yang bersifat toksik dan antibiotik tetapi juga menghasilkan suatu enzim hidrolitik 1,3 β -glukanase, kitinase dan selulosa. Enzim-enzim ini terlihat dalam mekanisme kerja pada pengendalian biologi. Cendawan ini dapat bertahan hidup serta berkembang biak dalam tanah dan didaerah rhizosfer serta bersifat antagonis terhadap cendawan lain (Talanca, 1998)

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bontang, Kab. Jeneponto, berlangsung mulai April – Juli 2007.

Metode Pelaksanaan

a) Perbanyak Cendawan Antagonis

Cendawan *Trichoderma* sp. yang digunakan adalah stok yang di peroleh dari koleksi Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, yang merupakan biakan murni dari tanaman kentang yang telah ditumbuhkan pada media PDA dalam tabung reaksi, cendawan tersebut diperbanyak pada media jagung. Jagung yang digunakan adalah jagung pulut yang sudah dikeluarkan kulit arinya yang direndam selama 6 jam, kemudian dikering anginkan lalu di kemas dalam plastik gula, ujung dari plastik di lipat lalu dimasukkan kedalam autoclave untuk disterilkan selama beberapa menit, setelah steril maka dikeluarkan dari autoclave lalu didinginkan, setelah dingin kemudian diinokulasikan dengan stok cendawan *Trichoderma* sp. kedalam plastik yang berisi jagung, kemudian disimpan dan di bolak-balik selama beberapa hari pada tempat yang steril sampai cendawan *Trichoderma* sp. tersebut tumbuh secara merata.

b) Persiapan Lahan

Penelitian ini dilaksanakan di lahan milik petani dengan cara mengambil tanah dari lokasi pertanaman yang terserang busuk umbi pada musim tanam sebelumnya (± 3 bulan) sebanyak 2 kg tanah per polybag yang berukuran 15 x 25 cm. dicampur dengan pupuk kandang sebagai pupuk dasar dan pupuk KCL, ZA dan urea sebagai pupuk susulan yang masing-masing ± 20 gram/polybag.

c) Pelaksanaan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam Praktek Lapang ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 6 perlakuan dan satu sebagai kontrol, masing-masing dengan 15 ulangan. Pada tiap polybag ditanam satu benih bawang merah varietas Bima.

Adapun perlakuan yang akan dicobakan adalah sebagai berikut :

PO = Kontrol (tanpa perlakuan baik perendaman maupun penyiraman pada tanah)

PI = Pemberian *Trichoderma koningii* (Saco-P) yang sudah di formulasi, dengan konsentrasi 5×10^6 spora/gram/liter air / 2 kg tanah pada tanah.

PII = Perendaman benih dengan *Trichoderma koningii* (Saco-P) yang sudah di formulasi, dengan konsentrasi 5×10^6 spora/gram.

PIII = Pemberian Fungisida yang berbahan aktif Metalaksil dengan konsentrasi 5 gram/liter air / 2 kg tanah pada tanah.

PIV= Perendaman benih dengan Fungisida yang berbahan aktif Metalaksil dengan konsentrasi 1,25 gram /liter/15 benih.

PV = Pemberian *Trichoderma* sp. (isolat dari tanaman kentang) dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml pada 2 kg tanah

PVI = Perendaman benih dengan *Trichoderma* sp. (isolat dari tanaman kentang) dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml

Sebelum melakukan perlakuan di atas, maka benih yang akan digunakan dalam bentuk umbi di potong ujungnya sepanjang 1/3 bagian dan disisakan kira-kira 2/3 bagian, kemudian disimpan selama 1-2 hari, dan siap untuk ditanam.

Untuk kontrol tidak ada perlakuan, hanya mengisi polybag dengan tanah yang berasal dari bekas pertanaman bawang merah sebelumnya yang terserang penyakit busuk umbi, lalu melakukan penanaman.

Perlakuan dengan pemberian cendawan antagonis *Trichoderma koningii* dan *Trichoderma* sp. pada tanah, dilakukan dengan cara kedua jenis cendawan tersebut dimasukkan ke dalam suatu wadah yang terpisah dengan konsentrasi yang telah ditentukan yang larutkan dengan air sebanyak ± 15 liter, kemudian larutan cendawan tersebut disiramkan ke tanah yang terdapat pada polybag, sampai jenuh. Tanah yang digunakan adalah tanah yang berasal dari pertanaman bawang merah musim sebelumnya yang terserang busuk umbi, untuk pemberian tanah dengan menggunakan fungisida dilakukan dengan melarutkan satu bungkus fungisida yang berbahan aktif metalaksil sebanyak 5 gram ke dalam suatu wadah yang dicampur dengan air sebanyak ± 15 liter, lalu disiramkan pada tanah dalam setiap polybag sampai jenuh.

Perendaman benih bawang merah dengan menggunakan *Trichoderma koningii* dan *Trichoderma sp.* sesuai konsentrasi yang telah ditentukan, yaitu dengan cara kedua *Trichoderma* tersebut dilarutkan dengan 1 liter air dalam wadah yang terpisah, kemudian benih tersebut di celup selama \pm 15 menit, lalu dikering anginkan sebentar, kemudian benih ditanam kedalam polybag yang berisi tanah, yang berasal dari bekas pertanaman bawang merah sebelumnya yang terserang penyakit busuk umbi.

Untuk perlakuan perendaman benih dengan menggunakan fungisida sintetik, terlebih dahulu fungisida dengan konsentrasi 1,25 gram di larutkan dengan 1 liter air dalam suatu wadah selama \pm 15 menit, lalu benih dikering anginkan sebentar, kemudian ditanam satu per satu kedalam polybag.

Setelah diberikan perlakuan dan telah di beri label, semua polybag dimasukkan kedalam sungkup dengan ukuran 3 x 4 meter, tinggi 175 m dengan menggunakan kain kasa sebagai penutupnya dan bambu sebagai tiangnya, hal ini dilakukan untuk menghindari hama yang dapat merusak pertanaman bawang merah.

d) Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada Praktek Lapang ini adalah :

1) Jumlah daun yang bergejala.

Penilaian jumlah daun yang bergejala di lakukan 14 hari setelah tanam hingga 10 hari sebelum panen. Gejala yang di amati adalah daun yang menguning atau kematian jaringan yang dimulai dari ujung daun dan berkembang ke bawah.

Menurut Santoso (1980) Intensitas serangan penyakit di hitung dengan rumus

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

Keterangan :

IP = Intensitas Penyakit

ni = Jumlah Daun yang terserang pada setiap kategori

vi = Nilai Skor dari setiap kategori

Z = Nilai Skor tertinggi

N = Jumlah Daun yang diamati

Menurut Wiyoto (1976 dalam astiko 1989). Penilaian Intensitas serangan bervariasi yaitu :

0 = Tidak ada daun yang rusak

1 = Kerusakan daun dari 0-10 %

2 = Kerusakan daun dari 10- 30 %

3 = Kerusakan daun dari 30 -60 %

4 = Kerusakan daun dari 60 -90 %

5 = Kerusakan daun > 90 %

2) Intensitas serangan pada umbi

Intensitas serangan pada umbi diamati satu kali yaitu pada saat panen, yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

I = Intensitas serangan

A = Jumlah umbi yang terserang busuk umbi

B = Jumlah umbi seluruhnya

3) Berat kering umbi

Untuk menghitung berat kering umbi, bawang merah dipanen kemudian dibawa ke Laboratorium untuk di timbang.

e) Isolasi Cendawan patogen

Untuk isolasi cendawan maka di ambil sampel umbi pada lokasi penelitian kemudian di bawa ke laboratorium untuk diamati apakah betul-betul pada pertanaman bawang merah itu terserang oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Perlakuan ini dilakukan dibawah mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Intensitas Serangan Pada Daun

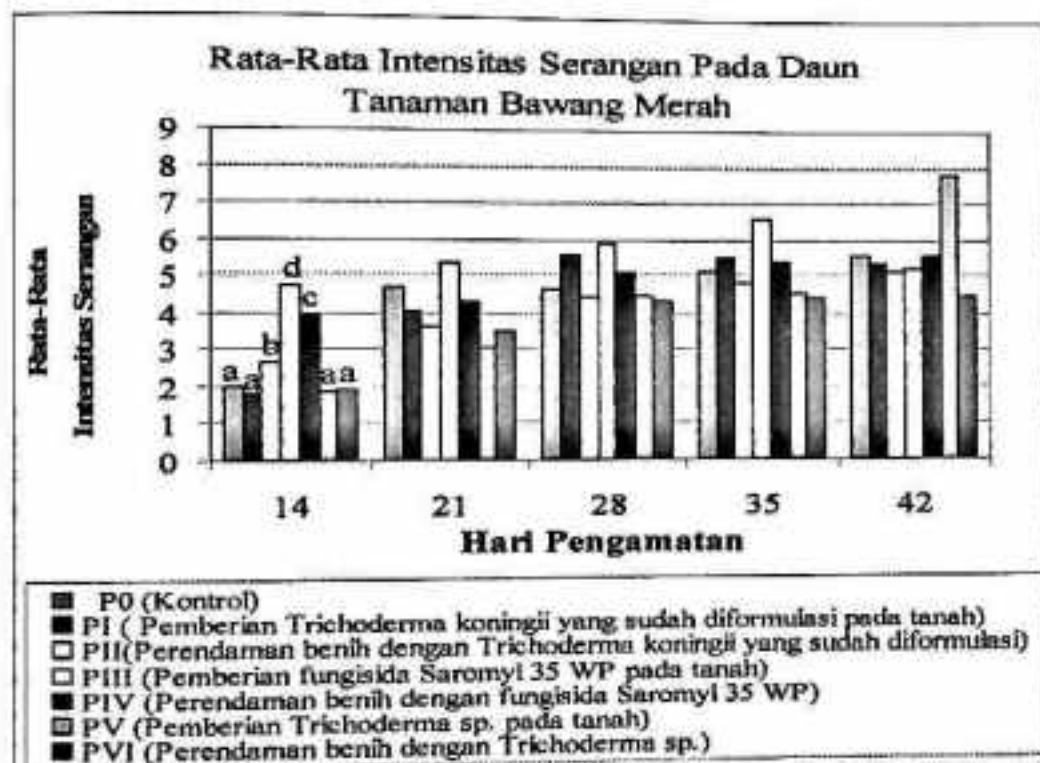
Bedasarkan hasil pengamatan seperti terlihat pada Gambar 1, rata-rata intensitas serangan pada daun tanaman bawang merah dari setiap perlakuan menunjukkan bahwa pengamatan 14 HST (Lampiran 1b) berbeda nyata pada setiap perlakuan berdasarkan analisis sidik ragam taraf uji 0,05.

Rata-rata intensitas serangan pada daun hari ke 14 setelah tanam, menunjukkan bahwa pada perlakuan PI (Pemberian *Trichoderma koningii* yang sudah di formulasi, dengan konsentrasi 5×10^6 spora/gram/liter air/polybag pada tanah) memiliki intensitas serangan yang paling rendah dari semua perlakuan dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan PO atau Kontrol (tanpa perlakuan baik perendaman maupun penyiraman pada tanah) PV (Pemberian *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml pada tanah) dan PVI (Perendaman benih dengan *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml), Hal ini disebabkan karena didalam tanah terdapat bahan-bahan organik yang dapat merangsang pertumbuhan cendawan antagonis *Trichoderma koningii*, dimana cendawan ini hidupnya saprofit dalam tanah yang menjadi agen biologis yang antagonis kuat terhadap patogen tular tanah, selanjutnya pada perlakuan tanah diduga cendawan antagonis lebih tersebar secara fasif melalui perkolasi air dengan adanya penyiraman selama pemeliharaan tanaman, Anonim (2004), menyatakan bahwa *Trichoderma koningii* adalah salah satu spesies

Trichoderma yang hidup saprofit dalam tanah yang telah lama diketahui sebagai agens biologis yang antagonis, dimana sifat antagonis yang dimiliki adalah antibiosis, lisis, kompetitif, dan mikroparasit. Sedangkan intensitas serangan pada daun yang tertinggi adalah perlakuan PIII (Pemberian Fungisida Saromyl 35 WP, berbahan aktif Metalaksil dengan konsentrasi 5 gram/liter air /polybag pada tanah) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Lihat Gambar 1). Dimana perlakuan PIII ini juga menunjukkan intensitas serangan tertinggi pada daun setelah tanaman berumur 21-35 hari setelah tanam, hal ini diduga ada hubungannya dengan sifat dan cara kerja dari senyawa-senyawa yang ada pada fungisida yang di gunakan, dimana sifat sistemik dan persistensin residunya yang relatif singkat akibat curah hujan yang tinggi, yang menyebabkan tercucinya bahan aktif dari fungisida.

Pada waktu pengamatan terakhir yaitu hari ke 42 setelah tanam (Lihat Gambar 1), intensitas serangan pada daun yang tertinggi adalah pada perlakuan PV (Pemberian *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml pada tanah), Hal ini disebabkan adanya pengaruh lingkungan yang dapat menurunkan efektifitas parasitisme dari cendawan antagonis *Trichoderma* sp tersebut, selain itu dalam tanah terdapat persaingan untuk mendapatkan nutrisi makanan antara cendawan antagonis dengan patogen tular tanah yang menyebabkan cendawan antagonis tidak mampu mengalirkan senyawanya kebagian daun, sehingga patogen tular tanah *F. oxysporum* mampu menembus tanaman inang melalui akar, kemudian masuk kedalam intraseluler atau interseluler pada pembuluh xylem dan juga menyerang sel parenkim (Nelson dalam Mace, 1981).

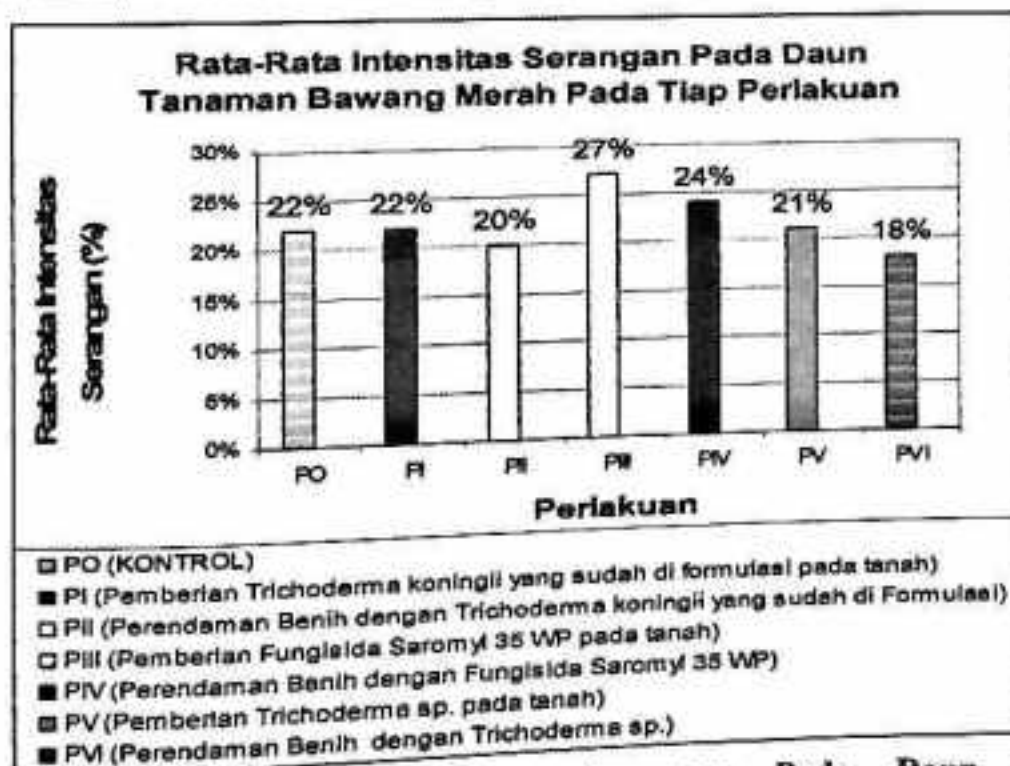
Fungsi akar adalah membantu absorpsi dan translokasi air dan nutrisi. Akar-akar merupakan sumber pengatur pertumbuhan tanaman, sehingga dengan adanya patogen akar dapat mengakibatkan perubahan pada kesinambungan fisiologis.



Gambar 1. Rata-Rata Intensitas Serangan Pada Daun Tanaman Bawang Merah Umur 14-42 HST.

Rata-rata intensitas serangan pada daun tanaman bawang merah umur 14-42 HST (Gambar 1) jika dipadukan menjadi satu untuk masing-masing perlakuan selama 5 kali pengamatan (Gambar 2), dapat dilihat bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata yakni semua perlakuan menunjukkan rata-rata kerusakan 20 %, dalam hal ini perlakuan yang menunjukkan intensitas serangan yang tertinggi adalah pada perlakuan PIII (Pemberian Fungisida berbahan aktif Metalaksil dengan konsentrasi 5 gram/liter air /2 kg tanah pada tanah), menyusul PIV (Perendaman benih dengan Fungisida Saromyl 35 WP, berbahan aktif Metalaksil dengan konsentrasi 1,25

gram/liter/15 benih), PI (Pemberian *Trichoderma koningii* yang sudah di formulasi, dengan konsentrasi 5×10^6 spora/gram/liter air/polybag pada tanah), PO atau Kontrol (tanpa perlakuan baik perendaman maupun penyiraman pada tanah) dan PV (Pemberian *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml pada tanah). Sedangkan yang memiliki intensitas terendah yaitu pada perlakuan PVI (Perendaman benih dengan *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml) dan PII (Perendaman Benih dengan *Trichoderma koningii* yang sudah diformulasi), hal ini disebabkan karena cendawan antagonis *Trichoderma* baik yang isolate maupun yang telah di formulasi berperan sebagai sumber metabolis yang bersifat toksik dan antibiotik yang menghasilkan suatu enzim hidrolitik 1,3 β -glukanase, kitinase dan selulosa mampu bertahan dan bersaing dengan patogen tular tanah.

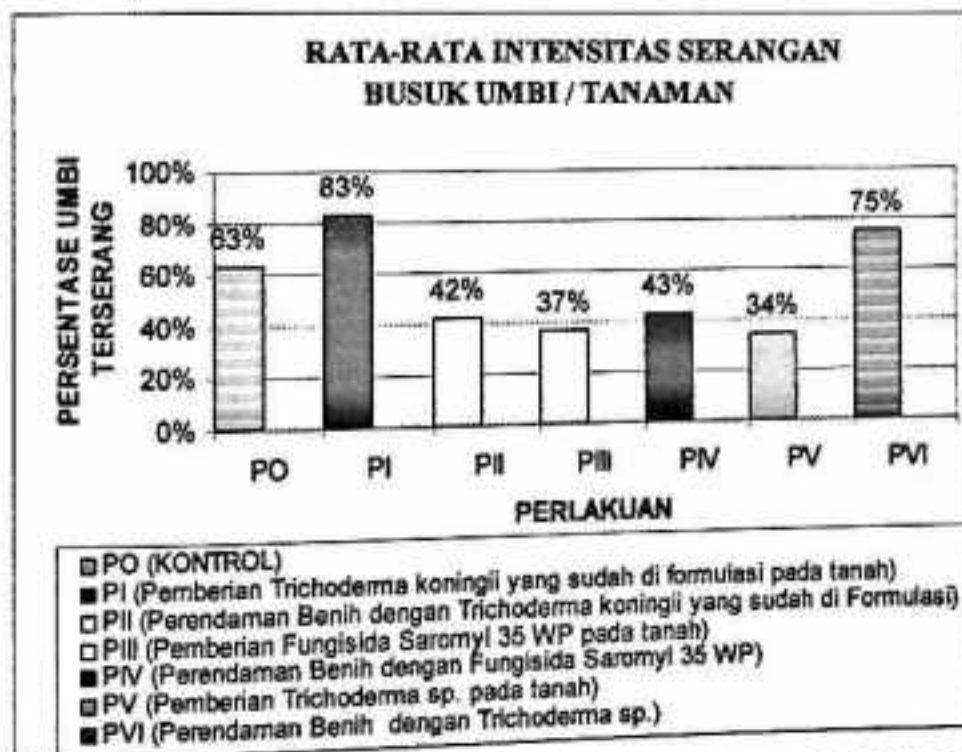


Gambar 2. Rata-Rata Intensitas Serangan Pada Daun Tanaman Bawang Merah Pada Tiap Perlakuan Selama 5 Kali Pengamatan.

Intensitas Serangan Pada Umbi

Secara statistik rata-rata intensitas serangan pada umbi tanaman bawang merah pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf 0,05 (Gambar 3), dimana perlakuan PII = 42%, PIII = 37%, PIV = 43% dan PV = 34% mampu menekan intensitas serangan pada umbi dibandingkan dengan kontrol.

Gambar 3. Diagram Rata-Rata Intensitas Serangan Busuk Umbi Pada Tanaman Bawang Merah Pada Setiap Perlakuan.



Gambar 3. Diagram Rata-Rata Intensitas Serangan Busuk Umbi Pada Tanaman Bawang Merah Pada Setiap Perlakuan.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa perlakuan PV (Pemberian *Trichoderma sp.* dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml pada tanah) memiliki intensitas serangan pada umbi yang paling rendah, dibandingkan dengan perlakuan PVI (Perendaman benih

dengan *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml) . Hal ini disebabkan karena konsentrasi yang tinggal pada benih berkurang pada saat perendaman, sehingga konsentrasi yang masuk kedalam benih yang akan ditanam sudah tidak sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan, dibandingkan dengan perlakuan yang langsung diberikan pada tanah yang konsentrasinya sesuai dengan yang diinginkan yaitu 5×10^6 spora/ml dan juga disebabkan karena tersedianya nutrisi pada tanah sesuai dengan pendapat Harman et al., 1980 dalam Hadrawati, 2002 bahwa persyaratan pertumbuhan *Trichoderma* karena tersedianya nutrisi yang cukup seperti glukosa, fruktosa, asam-asam amino, vitamin dan mineral, sebaliknya pada perlakuan PI (Pemberian *Trichoderma koningii* yang sudah di formulasi, dengan konsentrasi 5×10^6 spora/gram/liter air/ polybag pada tanah) memiliki intensitas serangan pada umbi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PII (Perendaman benih dengan *Trichoderma koningii* yang sudah di formulasi, dengan konsentrasi 5×10^6 spora/gram), hal ini disebabkan karena cendawan *Trichoderma koningii* memiliki daya kendali rendah terhadap penyakit busuk umbi, sehingga tidak bisa menekan *Fusarium oxysporum*, dimana cendawan ini pada umumnya adalah salah satu agens biologis yang hanya antagonis kuat terhadap Jamur Akar Putih (JAP). Sedangkan pemberian pada umbi cendawan ini dapat menekan intensitas serangan patogen, hal ini disebabkan karena cendawan antagonis ini, memiliki bahan formulasi yang dapat bertahan dalam umbi akibat perlakuan perendaman.

Berat Kering Umbi

Rata-rata berat kering umbi yang sakit, menunjukkan bahwa berat kering tertinggi terlihat pada perlakuan PII yaitu sebesar 0,95 gram, sedangkan rata-rata berat kering yang terendah yaitu pada perlakuan PIII yaitu sebesar 0,156 gram (Tabel 1). Analisis sidik ragam taraf 0,05 menunjukkan bahwa berat kering umbi yang sakit tidak berbeda nyata. (Lampiran 9b).

Tabel 1. Rata-Rata Berat Kering Umbi (gram/tanaman)

| Perlakuan | Rata-Rata Berat Kering Umbi yang sakit | Rata-Rata Berat Kering Umbi Yang Sehat | Total Berat Kering |
|--|--|--|--------------------|
| P0 (Kontrol) | 0.415 | 2.389 ^b | 2.804 ^b |
| PI (Pemberian <i>Trichoderma koningii</i> yang sudah diformulasi pada tanah) | 0.914 | 2.342 ^b | 3.256 ^c |
| PII (Perendaman benih dengan <i>Trichoderma koningii</i> yang sudah diformulasi) | 0.95 | 2.395 ^b | 3.345 ^c |
| PIII (Pemberian fungisida Saromyl 35 WP pada tanah) | 0.156 | 1.478 ^a | 1.632 ^a |
| PIV (Perendaman benih dengan fungisida Saromyl 35 WP) | 0.28 | 1.988 ^b | 2.266 ^b |
| PV (Pemberian <i>Trichoderma sp.</i> pada tanah) | 0.3087 | 3.334 ^c | 3.643 ^c |
| PVI (Perendaman benih dengan <i>Trichoderma sp.</i>) | 0.375 | 2.1033 ^b | 2.478 ^b |

Keterangan : Huruf yang sama yang berada pada kolom yang sama di dalam tabel tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada Uji-Duncan taraf 0,05

Pengamatan pada berat kering umbi yang sehat, memperlihatkan bahwa rata-rata berat kering yang terendah yaitu pada perlakuan PIII yaitu sebesar 1,476 gram

sedangkan yang tertinggi adalah pada perlakuan PV yaitu sebesar 3,334 gram, dan untuk perlakuan PO, PI, PII, PIV dan PVI tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan PIII dan PV (Tabel 1).

Total berat kering umbi (gram/tanaman) memperlihatkan bahwa perlakuan yang memiliki berat kering yang terbesar yaitu pada perlakuan PV (Pemberian *Trichoderma* sp. pada tanah) sebesar 3,643 gram terlihat pada saat waktu panen umbi yang ada memang kelihatan lebih besar dan baik, hal ini disebabkan karena Cendawan ini dapat bertahan hidup serta berkembang biak dalam tanah dan didaerah rhizosfer serta bersifat antagonis terhadap cendawan lain, yang berbeda nyata dengan PI (Pemberian *Trichoderma koningii* yang sudah diformulasi pada tanah) dan PII (Perendaman benih dengan *Trichoderma koningii* yang sudah diformulasi), sedangkan yang memiliki berat kering terendah yaitu pada perlakuan PIII (Pemberian fungisida Saromyl 35 WP pada tanah) sebesar 1,632 gram, dan perlakuan yang memperlihatkan perbedaan tidak nyata yaitu perlakuan PO sebesar 2,804 gram dan PIV (Perendaman benih dengan fungisida Saromyl 35 WP) sebesar 2.266 gram dan PVI (Perendaman benih dengan *Trichoderma* sp.) sebesar 2.478 gram (Lihat Tabel 1).

Isolasi Cendawan Patogen

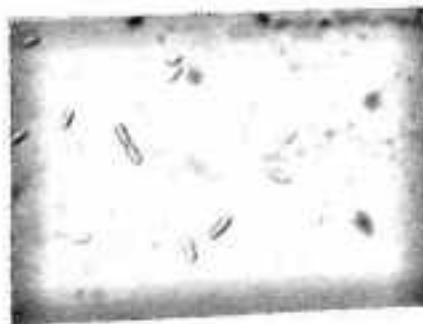
Hasil yang didapatkan dari isolasi umbi didapatkan bahwa umbi bawang merah yang membusuk itu betul-betul diserang oleh penyakit *Fusarium oxysporum* sebagaimana yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4 .Umbi Bawang Merah Yang diisolasi



Gambar 5. Biakan Murni *F.oxysporum*



Gambar 6. Spora *F.oxysporum* Perbesaran 40 x 10 μm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari praktek lapang ini disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan dengan *Trichoderma* sp. (isolate dari tanaman kentang) dengan konsentrasi 5×10^6 spora/ml pada tanah, dapat memperlambat munculnya gejala penyakit busuk umbi yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*, sehingga menghasilkan berat kering umbi yang besar.
2. Perlakuan pemberian Fungisida Saromyl 35 WP berbahan aktif Metalaksil tidak mampu memperlambat dan menekan munculnya gejala dan perkembangan intensitas penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan beberapa macam cendawan antagonis dengan konsentrasi yang sama, untuk melihat keefektifan dalam mengendalikan penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N., 1978. *Plant Patologi*, 2nd Ed. Academic Press, New York. 703 pp.
- Ainsworth, G. Hand G. R. Bisby., 1971. *Dictionary of the Fungi*. Sixth Edition. Commonwealth Mycological ins, Kew Surrey. 663 pp.
- Aisyah Noor., 1994. Uji Efektifitas beberapa konsentrasi fungisida delsene mx-200 dan nematisida furadan 3 G terhadap penyakit busuk umbi pada tanaman bawang merah. Fakultas pertanian universitas hasanuddin ujung pandang (Thesis; tidak di publikasikan pp. 33-35.
- Amirullah, Bahri, S, Thamrin, Muh, 2003. *Budidaya Bawang Merah*. Teknologi Budidaya Bawang Merah, Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Selatan.
- Anonim, 1992. *Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Hortikultura Prioritas*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. Hal. 8-10.
- Anonim, 2007. *Kajian Penggunaan Beberapa Mikroba Antagonis Untuk Mencegah Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) dan Mencegah Efeknya Terhadap Pertumbuhan Kentang Varietas Atlantik*.
- Baker, K. F. and R. J. Cook, 1982. *Biological Control of Plant Minnesta Patogens*. The American Phytophatological. St. Paul.
- Barnett, H. L. and B. Hunter., 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Company. P 126.
- Booth, C., 1971. *The Genus Fusarium*. Commonwealth Mycological. Institute, Kew Surrey. Pp 128-134.
- Denis, N, and J. Webster, 1971. *Antogonistic Properties of Spesies Groups of *Trichoderma**. Production of Non-Vola Tile Antibiotics. Trans Br. Mycol Society 57 : 25-39.
- Djojsumarto, P., 2000. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Garret, S. D., 1978. *Pathogenic Root Infecting Fungi*. Cambridge University Press, London, New York, Melbourne. 294 pp.

- Harman, G. E., I. Chet and R. Baker, 1980. *Trichoderma harzainum* effect on seed and seedling disease induced radish and pea by *Phythium* spp. Or *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 70 : 1167-1172.
- Kranz, J., H. Schmutterer and W. Koch., 1977. *Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crop*. New York. 666 pp.
- Lucas, G., Lee Campbell dan Leon., 1992. *Introduction to Plant Diseases. Identification and Management. Second Edition. An Avi Book. Published by Van Nostrand Reinhold, New York. P 181.*
- Macnab, A.A., A.F. Sherf., and J.K. Springer, 1983. *Identyfing Diseases Of Vegetables. Pensylvania State. University Pensylvania. Pp 30-33.*
- Nyval, R. F., 1979. *Field Crop Diseases Handbook, Texbook Edition. Avi Publishing Company Inc. Wostport Connecticut. P 436.*
- Ratna, 1993. *Inventarisasi Patogen Terbawa Umbi Lapis Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) yang diambil di empat daerah pertanaman di Sulawesi Selatan. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Ujung Pandang (Tesis ; tidak dipublikasikan) p 32.*
- Rosmana, A.,Y. Patiroy dan Arifin, 1992. *Studi Penyakit pada Sepuluh Varietas Bawang Merah. Seminar Hasil Penelitian Pendukung Pengendalian Hama Terpadu. Cisarua, 7-8 September 1992. pp 2-15.*
- Sastrahidayat, I. R., 1990. *Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional Surabaya-Indonesia. 346 pp.*
- Sastroutomo,S.S.,1992. *Pestisida, Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 186 pp.*
- Semangun, H., 1989. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Indonnesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 850 Hal.*
- Singgih, W., 1989. *Budidaya Bawang Putih, Bawang McraH, Bawang Bombay, Penebar Swadaya, Jakarta. Pp 186-187.*
- Sugiharso, S. dan Suseno,R.,1980. *Penuntun Praktikum Ilmu Penyakit Tumbuhan. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 95 pp.*

- Sunarjono, H., dan P. Soedomo, 1983. *Budidaya Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. Sinar Baru Bandung. 67 pp.
- Sutakaria, J.,1980. *Diktat Ilmu Penyakit Tumbuhan. Bagian Ilmu Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian IPB,Bogor.*124 pp.
- Sutopo, L.,1983. *Teknologi Benih. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. CV. Rajawali Surabaya.* 245 pp.
- Talanca, 1998. *Jamur Trichoderma sp. Sebagai biokontrol terhadap pathogen tanah. Seminar ilmiah dan pertemuan tahunan XI PEI, PFI, dan HPTI sul-sel.* Hal 308-322.
- Waller, J.M.,and D. Brayford.,1990. *Fusarium Disease in the tropics.Tropical Pest Managemen* 36 : 181-194.
- Widianto, R.,1992. *Petunjuk Penggunaan Pestisida. Penebar Swadaya. Anggota IKAPI.* Pp 100-144.
- Zaenab, M., 1990. *Diagnosis Penyebab Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Pete (Parkia spekiosa) di Bulukumba. Lembaga Penelitian Unhas, Ujung Pandang.* 25 p.

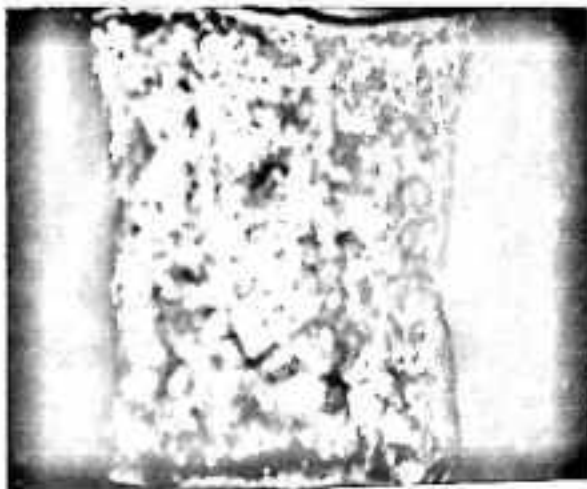
LAMPIRAN



Gambar 7 . Fungisida *Trichoderma koningii*



Gambar 8. Fungisida Saromyl 35WP



Gambar 9. Stok Murni *Trichoderma* sp.



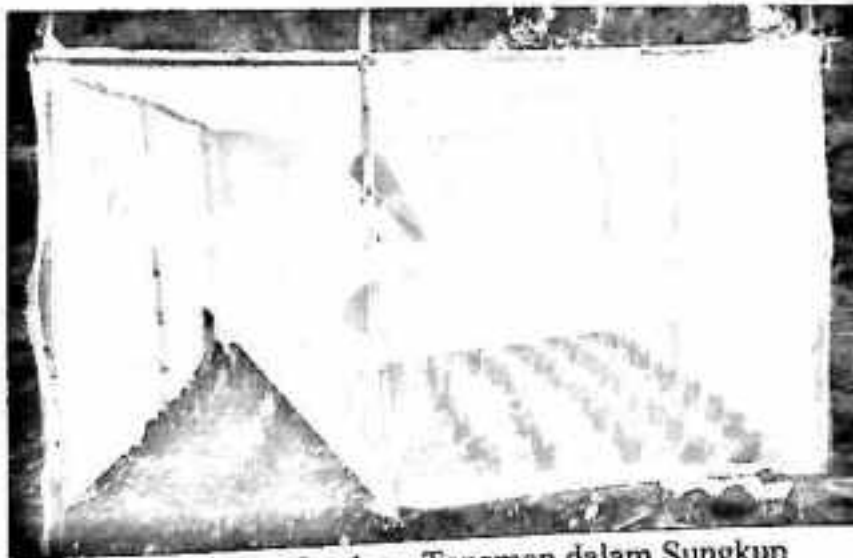
Gambar 10. *Trichoderma* sp. Yang Sudah Diencerkan



Gambar 11. Perlakuan Perendaman Umbi Bawang Merah



Gambar 12. Keadaan Tanaman Setelah Tumbuh



Gambar 13. Keadaan Tanaman dalam Sungkup



Gambar 14. Umbi Yang Sehat



Gambar 15. Umbi Yang Sakit



Gambar 16. Menimbang Berat Kering Umbi Bawang Merah

Tabel Lampiran 1. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 14 Hari Setelah Tanam

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|-------------|-------------|----------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 24.07897619 | 1.719926871 | 1.27tn | 2.32 | 1.82 |
| Perlakuan | 6 | 123.2124629 | 20.53541048 | 15.22 ** | 3.04 | 2.21 |
| Galat | 84 | 113.3138371 | 1.348974252 | | | |
| Total | 104 | 260.6052762 | | | | |

Keterangan : tn) tidak nyata pada taraf 0,05
 **) sangat berbeda nyata pada taraf 0,05

KK = 6,14 %
 UJD = 0,97

Tabel Lampiran 2. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 21 Hari Setelah Tanam

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|-------------|-------------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 66.08522286 | 4.720373061 | 1.11tn | 2.32 | 1.82 |
| Perlakuan | 6 | 55.08881143 | 9.181468571 | 2.17 tn | 3.04 | 2.21 |
| Galat | 84 | 356.1584171 | 4.239981156 | | | |
| Total | 104 | 477.3324514 | | | | |

Keterangan : tn) tidak nyata pada taraf 0,05

KK = 7,18 %

Tabel Lampiran 3. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 28 Hari Setelah Tanam

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|-------------|-------------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 30.54446571 | 2.181747551 | 0.47 tn | 2.32 | 1.82 |
| Perlakuan | 6 | 33.87664952 | 5.646108254 | 1.21 tn | 3.04 | 2.21 |
| Galat | 84 | 392.5033076 | 4.672658424 | | | |
| Total | 104 | 456.9244229 | | | | |

Keterangan : tn) tidak nyata pada taraf 0,05

$$KK = 6,26 \%$$

Tabel Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 35 Hari Setelah Tanam

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|-------------|-------------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 60.35553905 | 4.311109932 | 1.02 tn | 2.32 | 1.82 |
| Perlakuan | 6 | 48.86750476 | 8.144584127 | 1.93 tn | 3.04 | 2.21 |
| Galat | 84 | 354.529981 | 4.220595011 | | | |
| Total | 104 | 463.7530248 | | | | |

Keterangan : tn) tidak nyata pada taraf 0,05

KK = 5,62 %

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Jumlah Daun Yang Bergejala Pada Tanaman Bawang Merah dengan Berbagai Perlakuan pada Umur 42 Hari Setelah Tanam

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|-------------|-------------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 137.4382486 | 9.817017755 | 0.41 tn | 2.32 | 1.82 |
| Perlakuan | 6 | 99.13767619 | 16.52294603 | 0.69 tn | 3.04 | 2.21 |
| Galat | 84 | 1997.325538 | 23.77768498 | | | |
| Total | 104 | 2233.901463 | | | | |

Keterangan : tn) tidak nyata pada taraf 0,05

KK = 12,44 %

Tabel Lampiran 6 . Rata-Rata Intensitas Serangan Pada Daun Tanaman Bawang Merah Yang Telah di Beri Beberapa Perlakuan Selama 5 kali pengamatan.

| Perlakuan | Rata-Rata Intensitas Serangan Pada Daun Tanaman Bawang Merah (HST) | | | | | | |
|-----------|--|--------|--------|--------|--------|---------|--|
| | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | Total | |
| PO x | 4.581 | 12.474 | 21.83 | 26.57 | 30.905 | 96.36 | |
| Y | 1.991 | 4.679 | 4.665 | 5.1387 | 5.572 | 22.0457 | |
| PI x | 4.577 | 16.866 | 20.791 | 30.921 | 28.516 | 101.671 | |
| Y | 1.839 | 4.053 | 5.605 | 5.555 | 5.368 | 22.42 | |
| PII x | 6.156 | 13.677 | 19.873 | 23.6 | 26.565 | 89.871 | |
| Y | 2.65 | 3.641 | 4.431 | 4.852 | 5.154 | 20.728 | |
| PIII x | 22.124 | 29.474 | 31.381 | 28.091 | 27.28 | 138.35 | |
| Y | 4.723 | 5.381 | 5.893 | 6.599 | 5.235 | 27.831 | |
| PIV x | 15.259 | 18.849 | 31.162 | 30.253 | 32.099 | 127.622 | |
| Y | 3.938 | 4.304 | 5.109 | 5.429 | 5.566 | 24.346 | |
| PV x | 5.473 | 9.424 | 21.379 | 20.669 | 22.004 | 78.949 | |
| Y | 1.8407 | 3.061 | 4.479 | 4.565 | 7.825 | 21.7707 | |
| PVI x | 3.911 | 13.135 | 20.268 | 20.637 | 20.366 | 78.317 | |
| Y | 1.922 | 3.495 | 4.363 | 4.427 | 4.472 | 18.679 | |

Keterangan : Huruf yang sama yang berada pada kolom yang sama di dalam tabel tidak menunjukkan perbedaan yang nyata Pada Uji-Duncan taraf 0,05

Tabel Lampiran 7 : Analisis Sidik Ragam Intensitas Umbi Yang Terserang di Hitung Satu Kali Setelah Panen

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|-------------|-------------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 11.012.5048 | 0.786607483 | 1.19 tn | 2,32 | 1,82 |
| Perlakuan | 6 | 3.434.71619 | 0.572452698 | 0.86 tn | 3,04 | 2,21 |
| Galat | 84 | 55.3009 | 0.658343515 | | | |
| Total | 104 | 69.7480762 | | | | |

Keterangan : tn) Tidak nyata pada taraf 0,05

KK = 20,62 %

Tabel Lampiran 8 : Analisis Sidik Ragam Berat Kering Umbi (gram/anaman) di Hitung Satu Kali Setelah Panen

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|----------|----------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 75.78361 | 5.413115 | 8.53 ** | 2.32 | 1.82 |
| Perlakuan | 6 | 77.63528 | 12.93921 | 3.57 ** | 3.04 | 2.21 |
| Galat | 84 | 127.362 | 1.516214 | | | |
| Total | 104 | 1048.014 | | | | |

Keterangan : **) berbeda sangat nyata pada taraf 0,05

KK = 6,51%

UJD = 2,62

Tabel Lampiran 9 : Analisis Sidik Ragam Berat Kering Umbi Yang Sakit di Hitung Satu Kali Setelah Panen

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|----------|---------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 8,79152 | 0,62796 | 0,69 tn | 2,32 | 1,82 |
| Perlakuan | 6 | 5,32928 | 0,8882 | 0,97 tn | 3,04 | 2,21 |
| Galat | 84 | 76,9883 | 0,9165 | | | |
| Total | 104 | 80,45053 | | | | |

Keterangan : tn) tidak nyata pada taraf 0,05

$KK = 32,39 \%$

Tabel Lampiran 10 : Analisis Sidik Ragam Berat Kering Umbi Yang Sehat

| Sumber Keragaman | db | JK | KT | Fhit | Ftabel | |
|------------------|-----|-----------|---------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,01 | 0,05 |
| Ulangan | 14 | 96,47400 | 6,89100 | 3,24 ** | 2,32 | 1,82 |
| Perlakuan | 6 | 28,55745 | 4,75958 | 2,24 tn | 3,04 | 2,21 |
| Galat | 84 | 178,71831 | 2,1276 | | | |
| Total | 104 | 303,74981 | | | | |

Keterangan : tn) tidak nyata

**) Berbeda sangat nyata

KK = 63,69 %

UJD = 1,22