

Tingkat Serangan dan Pola Penyebaran Jamur Aspergillus (*Aspergillus* sp.) dan Muscardine Putih (*Beauveria bassiana*) pada Ulatsutera (*Bombyx mori* L.) di Beberapa Kabupaten Sentra Produksi Sutera Provinsi Sulawesi Selatan



ZULFIKAR BURHANUDDIN
M 121 02 065



PERPUSTAKAAN ZULFIKAR BURHANUDDIN	
Tgl. Peng.:	04 - 08 - 08
Aspek:	Kelutanan
Dasar:	1 dsj
Hasil:	Andis
No. Inven:	-31
No. P.Us:	SJK-KH08

BUR
t

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008

Tingkat Serangan dan Pola Penyebaran Jamur *Aspergillus* (*Aspergillus* sp.) dan Muscardine Putih (*Beauveria bassiana*) pada Ulatsutera (*Bombyx mori* L.) di Beberapa Kabupaten Sentra Produksi Sutera Provinsi Sulawesi Selatan

**ZULFIKAR BURHANUDDIN
M 121 02 065**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Tingkat Serangan dan Pola Penyebaran Jamur *Aspergillus* (*Aspergillus* sp.) dan *Muscardine* Putih (*Beauveria bassiana*) pada Ulatsutera (*Bombyx mori* L.) di Beberapa Kabupaten Sentra Produksi Sutera Provinsi Sulawesi Selatan.

Nama : Zulfikar Burhanuddin

NIM : M 121 02 065

Program Studi : Teknologi Hasil Hutan

Skripsi ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan

Pada

Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui
Komisi Pembimbing,

Pembimbing I



Astuti Arif, S.Hut., M.Si.

Pembimbing II



Ir. Sitti Nuraeni, MP.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin



Ir. Beta Putranto, M.Sc.

Nip. 130 792 980

Tanggal Lulus : 24 Juli 2008.

ABSTRAK

Zulfikar Burhanuddin (M 121 02 065). Tingkat Serangan dan Pola Penyebaran Jamur *Aspergillus* (*Aspergillus* sp.) dan *Muscardine* Putih (*Beauveria bassiana*) pada Ulatsutera (*Bombyx mori* L.) di Beberapa Kabupaten Sentra Produksi Sutera Provinsi Sulawesi Selatan di bawah bimbingan Astuti Arif dan Sitti Nuraeni.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat serangan dan pola penyebaran penyakit yang disebabkan oleh jamur *Aspergillus* dan *Muscardine* putih yang menyerang ulatsutera di tiga kabupaten yang terdiri atas Kabupaten Soppeng, Enrekang dan Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2008. Penentuan dan pengamatan sampel ulatsutera pada fase instar IV atau V yang dilakukan pada rak pemeliharaan yang disertai dengan wawancara dengan responden sebanyak 30 orang yang masing-masing 10 orang setiap kabupaten.

Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan adanya serangan yang disebabkan oleh jamur jenis *Aspergillus* dan *Muscardine* putih. Hasil perhitungan tingkat serangan jamur *Aspergillus* terdapat pada Kabupaten Wajo (1,34 %), kemudian Soppeng (0,94 %) dan Enrekang (0,64 %). Sedangkan tingkat serangan yang disebabkan oleh jamur *Muscardine* putih pada Kabupaten Enrekang (1,23 %) kemudian Wajo (0,5 %) dan Soppeng (0,39 %) semuanya masuk dalam kategori ringan.

Pola penyebaran kedua jenis jamur pada ulatsutera di ketiga lokasi penelitian dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Morisita ($I\delta$). Diketahui bahwa pola penyebaran kedua jenis jamur yang menyerang ulatsutera adalah teratur di mana nilai $I\delta$ tertinggi jamur *Aspergillus* terdapat pada Kabupaten Wajo

(0,00013), kemudian Kabupaten Soppeng (0,000076) dan Kabupaten Enrekang (0,000035), sedangkan *Muscardine putih* terdapat pada Kabupaten Enrekang (0,00013), kemudian Kabupaten Wajo (0,00001) dan Kabupaten Soppeng (0,0000078).

KATA PENGANTAR



Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah 'Azza wa Jalla karena atas limpahan rezeki, rahmat dan hidayahNya yang senantiasa tercurahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi sesuai dengan waktu yang ditentukan. Salam dan salawat penulis curahkan kepada rasulullah Muhammad SAW beserta para keluarga dan sahabat beliau, yang membimbing ahlak manusia dari derajat yang hina menuju derajat yang mulia melalui ajaran yang paling mulia hingga akhir masa, Islam rahmatan lil alamiin. Skripsi yang berjudul **“Tingkat Serangan dan Pola Penyebaran Jamur *Aspergillus* (*Aspergillus* sp.) dan Muscardine Putih (*Beauveria bassiana*) pada Ulatsutera (*Bombyx mori* L.) di Beberapa Kabupaten Sentra Produksi Sutera Provinsi Sulawesi Selatan”** disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Selama penelitian sampai penyusunan skripsi ini, penulis menemui banyak permasalahan serta hambatan dan semua itu tidak dapat diselesaikan tanpa ada pihak yang membantu penulis, baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Terkhusus kepada kedua orangtua penulis. Ayahanda **H. Burhanuddin Arsyad** dan ibunda **Hj. Suryana** atas do'a restu yang senantiasa menyertai,

kasih sayang, bimbingan dan nasihat serta materi yang telah diberikan kepada penulis.

2. **Ibu Astuti Arif, S.Hut., M.Si.**, selaku Pembimbing Pertama dan **Ibu Ir. Sitti Nuraeni, MP.**, selaku Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
3. **Bapak Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi** selaku Penasihat Akademik.
4. **Bapak Ir. Beta Putranto, M.Sc** selaku dosen penguji dan Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan.
5. **Bapak Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc.** selaku Pembantu Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan, Fakultas Kehutanan.
6. **Ibu A. Detti Yunianti, S.Hut., MP.** dan **Ibu Ira Taskirawati S.Hut., M.Si.**, selaku dosen penguji.
7. **Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Pegawai** administrasi Fakultas Kehutanan.
8. Sahabat sekaligus rekan penelitian **Edwin NL.**, juga **Azhar** beserta keluarga.
9. **Bapak Hatta** sekeluarga, **Nasrum** sekeluarga, **Muh. Al Azhiim, S.Hut.** sekeluarga, **Ibu Jaharia** sekeluarga dan para **Staff Pegawai Sub BPA** ketiga kabupaten yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian.
10. Para sahabat: **Refky Abdillah, S.Hut.** dan **Refka Afrizal** beserta keluarga, **Jenny Fajar Wati, S.Hut.**, **Musdalifah, S.Hut.**, **Muh. Imran, S.Hut.**, **Dwi**

Hartati, S.Hut., Prasetiani Gautama, S.Hut., Sepriani, juga Iin Istiqamah.

11. Teman-teman angkatan '02: Agussalim, S.Hut., A. Arafat S.Hut., Budianto, S.Hut., A. Mirtawati, S.Hut., Misra A. S.Hut., Yuki Aswar, S.Hut., Fitriyana Hasyim, S.Hut., Murdiawati, S.Hut., Mardiana Ahmad, Samidi. Teman-teman angkatan '03: A. Retna, S.Hut., Fatmawati, S.Hut., Karnado, S.Hut., Arif Rahman, S.Hut., Muh. Ulu Sultra, S.Hut., Muh. Daud, S.Hut., Ld. Muh. Akhdatul Aslam, S.Hut., Junaidin, S.Hut., Yuyu Yuliati, S.Hut., Hasriany Umar. S.Hut., Isnaeni Y. S.Hut., Lut Irwan Mopo, Edy Kyoto. Teman-teman angkatan '04: Rahmat Salim, Isa Imanullah, Indri Agreis P., juga K` Heru A.Md., serta teman-teman yang tidak bisa penulis tuliskan semua. Terima kasih atas segala bantuannya, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian.

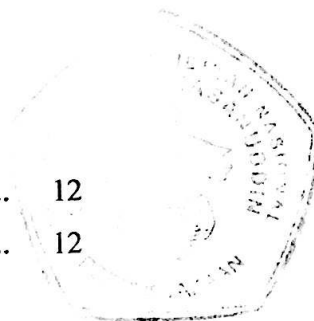
Adalah suatu kenyataan bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan didalamnya dan hal tersebut tidak lepas dari keterbatasan yang dimiliki penulis. Karena itu dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, sumbangan saran dan koreksi yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan kedepan. Akhir kata, semoga skripsi ini mampu memberikan pengetahuan dan manfaat kepada pihak yang membacanya sehingga bernilai ibadah disisiNya. *Amiin yaa robbal alamiin.*

Makassar, Juli 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Ulatsutera.....	4
1. Sistematika.....	4
2. Siklus Hidup.....	4
3. Ekologi.....	5
B. Pengenalan Jamur.....	6
1. Pengertian.....	6
2. Jenis Jamur yang Menyerang Ulatsutera.....	7
• Aspergillus.....	8
• Muscardine.....	9
3. Faktor Pendukung Pertumbuhan Jamur.....	10
C. Pola Penyebaran Penyakit.....	11
1. Penyebaran Acak.....	11



2. Penyebaran Teratur	12
3. Penyebaran Mengelompok.....	12

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat	14
B. Alat dan Bahan	14
C. Prosedur Penelitian	14
1. Penentuan Responden.....	14
2. Penentuan Plot Sampel	14
3. Pengamatan Sampel.....	15
D. Variabel Pengamatan	16
1. Tingkat Serangan.....	16
2. Pola Penyebaran.....	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	18
1. Tingkat Serangan.....	18
2. Pola Penyebaran	19
B. Pembahasan	20

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	23
B. Saran	23

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Teks

Halaman

Kategori Tingkat Serangan.	15
---------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Berbagai Pola Penyebaran Penyakit.....	13
2.	Layout Plot Sampel dalam Rak Pemeliharaan.....	15
3.	Tingkat Serangan Jamur <i>Aspergillus</i> dan <i>Muscardine Putih</i> pada Ulatsutera di Tiga Kabupaten Masa Pemeliharaan Mei – Juni 2008.....	18
4.	Nilai Indeks Morisita ($I\delta$) Jamur <i>Aspergillus</i> dan <i>Muscardine Putih</i> pada Ulatsutera di Tiga Kabupaten Masa Pemeliharaan Mei – Juni 2008	19

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Data Jumlah Ulat 30 Responden di Tiga Kabupaten	26
2.	Nilai Indeks Morisita (I δ) Kedua Jenis Jamur di Tiga Kabupaten	35
3.	Hasil Wawancara di Lokasi Serring, Desa Serring, Kecamatan Donri- donri, Kabupaten Soppeng.....	38
4.	Hasil Wawancara di Lokasi Matua, Desa Sudu, Kecamatan Alla', Kabupaten Enrekang	39
5.	Hasil Wawancara di Lokasi Wanua, Desa Salotengnga, Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Enrekang	40
6.	Data Curah Hujan Ketiga Kabupaten Tahun 2004 – 2005	41
7.	Dokumentasi Selama Penelitian.....	42

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Provinsi Sulawesi Selatan berdasarkan data yang ada pada Balai Persuteraan Alam (2003) merupakan daerah konsumen sutera terbesar di Indonesia yaitu sekitar 65% dari produsen dan konsumen total Indonesia. Usaha sutera alam, khususnya produksi kokon dan benang sutera, berpotensi besar karena cepat memberikan hasil dengan nilai ekonomi yang cukup tinggi. Teknologi yang digunakan relatif cukup sederhana dan dapat dilakukan sebagai usaha pokok, maupun sebagai usaha sampingan atau tambahan. Kegiatan ini juga bersifat padat karya sehingga dapat menjadi sumber pendapatan masyarakat yang menguntungkan.

Kegiatan persuteraan alam sudah diusahakan di Sulawesi Selatan sejak tahun 1963 hingga sekarang dan merupakan daerah penghasil sutera terbesar di Indonesia, meskipun pengembangannya masih mengalami pasang surut. Pada tahun 1993, produksi benang sutera mencapai sekitar 120 ton, namun pada tahun 2003 produksi benang sutera menurun sekitar 60 ton (Marjatin, 2004). Pada tahun 2005 produksi kokon sebesar 357.239 kg dengan menghasilkan benang sutera 50.226 kg, sedangkan pada tahun 2006 produksi kokon sebesar 303.623 kg dan menghasilkan sutera sebanyak 43.165 kg atau sekitar 73,92 % dari total kebutuhan dalam negeri (Dirjen Industri Kecil dan Menengah, 2007). Pada dasarnya persuteraan di Sulawesi Selatan cukup besar dan dapat ditingkatkan produksinya namun karena berbagai kendala yang dihadapi menyebabkan potensi tersebut belum dapat dioptimalkan baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Kegiatan persuteraan alam berpusat di Kabupaten Soppeng, Wajo, Enrekang dan Sidrap. Kabupaten Enrekang sebagai salah satu sentra produksi kokon atau benang sutera terbesar setelah Kabupaten Soppeng yang dapat mendukung Sulawesi Selatan sebagai pemasok sutera nasional. Namun perkembangannya mengalami pasang surut yang disebabkan oleh penurunan produksi kokon. Faktor yang mempengaruhi penurunan produksi kokon belakangan ini antara lain menurunnya mutu bibit. Kualitas bibit sendiri tergantung beberapa hal di antaranya teknik pemeliharaan, kualitas dan kuantitas pakan dan pencegahan terhadap hama dan penyakit. Permasalahan yang sering ditemukan di lapangan adalah adanya gangguan hama dan penyakit. Salah satu kendala dalam pengembangan persuteraan alam adalah adanya penyakit pada ulatsutera yang disebabkan oleh virus, jamur, protozoa dan bakteri. Penyakit tersebut dapat menurunkan nilai ekonomi yang dihasilkan sampai dengan gagalnya industri persuteraan. Penyakit yang disebabkan oleh jamur dapat menyerang dengan cepat dalam suatu periode pemeliharaan ulatsutera, karena jenis-jenis jamur yang menyerang umumnya memiliki media penyebaran yang begitu luas dan beragam, sehingga sulit untuk dideteksi dan dicegah keberadaannya. Jenis penyakit jamur yang sangat merusak adalah penyakit *Aspergillus* dan *Muscardine* (Atmosoedarjo, *dkk.*, 2000).

Hasil pengamatan yang dilaksanakan di Sub Center Soppeng menunjukkan bahwa kematian pupa dari ulatsutera mencapai 56,6% terutama disebabkan oleh penyakit jamur (Departemen Kehutanan, 1985). Ulat yang terserang secara umum memiliki ciri-ciri menjadi kurang aktif, nafsu makan menurun dan mulai tumbuh

bercak pada kulit. Tubuh ulat yang mati pada awalnya lunak kemudian mengeras dan ditumbuhi jamur yang akan terus berkembang, mula-mula berwarna putih, kemudian warnanya akan berubah sesuai dengan jenis penyakit yang diderita (Departemen Kehutanan, 1999). Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Serli (2006) di Kabupaten Wajo dan Juspina (2006) di Kabupaten Enrekang menunjukkan adanya penyakit yang menyerang ulatsutera yang disebabkan oleh jamur. Jenis jamur yang menyerang adalah *Aspergillus* dan *Muscardine putih*. Sampai sekarang ini belum diketahui besarnya dampak dari serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur terhadap pengembangan industri ulatsutera. Penanganan dan penanggulangan penyakit ulatsutera yang disebabkan oleh jamur hingga kini masih sulit dilakukan. Berdasarkan hal tersebut dianggap perlu untuk melakukan penelitian tentang penyakit ulatsutera di beberapa lokasi yang disebabkan oleh jamur, agar diperoleh informasi yang nantinya dapat digunakan dalam usaha pengendalian dan pencegahan penularan penyakit ini.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat serangan dan pola penyebaran penyakit yang disebabkan oleh jamur *Aspergillus* dan *Muscardine putih* yang menyerang ulatsutera di tiga kabupaten Provinsi Sulawesi Selatan.

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bahan informasi tentang bahaya serangan yang disebabkan oleh jamur *Aspergillus* dan *Muscardine* yang menyerang ulatsutera sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan tindakan pengendalian dan pencegahan terhadap serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Ulatsutera

1. Sistematika

Sunanto (1997) mengemukakan sistematika ulatsutera adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Animalia
Phyllum	:	Arthropoda
Class	:	Insecta
Sub Class	:	Pterygota
Ordo	:	Lepidoptera
Sub Ordo	:	Dytrisia
Famili	:	Bombycidae
Genus	:	Bombyx
Species	:	<i>Bombyx mori</i> L.

2. Siklus Hidup

Ulatsutera adalah serangga yang bermetamorfosis holometabola, yang mengalami metamorfosis sempurna pada setiap generasi melewati empat stadia yaitu telur, ulat, pupa dan imago. Dalam pertumbuhannya ulatsutera mengalami empat kali pergantian kulit atau dengan kata lain mempunyai lima tahap pertumbuhan (instar). Pada tahap pertumbuhan pertama sampai ketiga dinamakan ulat kecil, sedangkan tahap pertumbuhan keempat dan kelima dinamakan ulat besar (Atmosoedarjo, *dkk.*, 2000). Ulatsutera terbagi atas lima instar (Departemen Kehutanan, 1998) yang terdiri atas:

1. Instar I, II, III, yang biasa disebut ulat kecil dengan umur sekitar 12 hari.
Di mana instar I (3-4 hari), instar II (2 – 3 hari) dan instar III (3 – 4 hari). Ulat ini tahan terhadap suhu 28 – 30° C dan kelembaban udara 90 – 95 %. Menjelang pergantian instar ditandai dengan nafsu makan menurun.
2. Instar IV dan V yang biasa disebut ulat besar dengan umur sekitar 13 hari.
Di mana instar IV (4 -5 hari) dan instar V (7 – 8 hari). Ulat ini membutuhkan suhu udara 23 – 25° C dengan kelembaban udara 70 – 75 %. Setelah instar V berakhir ulat akan segera mengokon dan kemudian berkembang menjadi ngengat.

3. Ekologi

Pertumbuhan ulatsutera sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim di lokasi pemeliharaan seperti suhu, kelembaban, aliran udara dan cahaya. Penyesuaian iklim dengan pertumbuhan masing-masing instar ulatsutera sangat penting untuk mendapatkan produksi kokon yang baik (Atmosoedarjo, *dkk.*, 2000). Omura (1967) mengemukakan bahwa kelembaban udara yang ideal adalah 70 – 95 % dan dapat dijumpai di daerah yang bercurah hujan berkisar 3.000 – 4.000 mm/tahun. Curah hujan seperti itu berhubungan dengan kelangsungan hidup dan produktivitas tanaman murbei. Pemeliharaan ulatsutera yang terbaik adalah pada suhu atmosfer sepanjang hari antara 20 – 26° C.

Kebutuhan pakan pada fase ulat kecil hanyalah sebagian kecil dari kebutuhan pakan secara keseluruhan, yaitu hanya sekitar 5 – 8 % dari kebutuhan pakan. Ulat kecil memerlukan daun murbei yang masih lunak yaitu berumur pangkas sekitar 1 bulan. Untuk instar I diberi daun murbei muda berasal dari

bagian tengah tangkai atas, sedangkan untuk ulat instar II dan III diberi daun tangkai bawah. Berbeda dengan kebutuhan pakan pada stadium ulat besar yaitu sekitar 90 – 95 % dari total pakan yang diperlukan selama pemeliharaan (Guntoro, 1994).

B. Pengenalan Jamur

1. Pengertian

Jamur adalah organisme yang sel-selnya berinti sejati (*eukaryotic*), biasanya berbentuk benang, bercabang-cabang, dinding selnya mengandung kitin, selulosa atau keduanya. Bagian vegetatif jamur pada umumnya berupa benang-benang halus memanjang, bersekat (bersepta) atau tidak dan disebut hifa. Kumpulan benang-benang hifa disebut miselium (Semangun, 1996). Secara mikroskopis, jamur memiliki sel-sel yang berbentuk benang-benang halus (*miselium*) dengan ketebalan $< 2 \mu\text{m}$ sehingga tidak dapat dilihat dengan mata biasa. Badan buah jamur dibentuk oleh hifa yang menegak yang merupakan alat-alat perkembangbiakan yang disebut spora (Suhardiman, 1983).

Jamur tidak memiliki zat hijau daun (klorofil) dan jasad heterotrof yaitu jasad yang tidak dapat melakukan sintesis karbohidrat. Jadi untuk pertumbuhannya harus tersedia bahan organik di lingkungannya di samping unsur hara yang diserapnya. Struktur vegetatif dari bagian jamur bila dipisahkan dari suatu koloni dan ditempatkan pada substrat yang menguntungkan, baik karena tersedianya makanan maupun karena kondisi fisiknya seperti suhu dan kelembaban yang sesuai, juga dapat membentuk individu baru (Turjaman, *dkk.*, 2002). Berdasarkan sifat simbiosis dengan makhluk lain, jamur dibedakan atas

saprofit, parasit dan patogen. Jamur dikatakan bersifat saprofit apabila hidup pada zat organik yang tidak diperlukan lagi oleh pemiliknya; bersifat parasit apabila di dalam hidupnya menyerap/mengisap organisme lain yang masih hidup; dan bersifat patogen apabila keberadaannya mendatangkan penyakit bagi inangnya (Suhardiman, 1983).

2. Jenis Jamur yang Menyerang Ulatsutera

Jenis jamur yang sangat merusak adalah *Aspergillus* dan *Muscardine putih* dan *hijau*. Spora dari jamur ini melekat dan berkembang pada kulit ulat, kemudian masuk ke dalam jaringan tubuh. Ulat yang mati karena serangan jamur ini akan ditumbuhi hifa di bagian luar badan sampai membentuk spora di kulitnya, yang selanjutnya akan merupakan sumber inokulum penyakit (Atmosoedarjo, *dkk.*, 2000).

Menurut Balai Persuteraan Alam (1995), gejala yang ditimbulkan oleh penyakit *Aspergillus* dan *Muscardine* dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Penyakit *Aspergillus*

Ulat tidak mau makan. Ulat yang terserang menjadi kaku (sukar bergerak) dan kulit nampak berkilau, kemudian lembek dan mengeluarkan cairan pencernaan sebelum mati. Bangkai ulat berwarna kuning atau cokelat. Di sekitar ekor ulat menjadi cokelat kehitaman dan ulat tidak tumbuh membesar. Pada ulat yang mati akan segera muncul kelompok-kelompok *mycelia* dari permukaan badannya.

2. Penyakit *Muscardine*

Ulat mengeluarkan kotoran lunak. Ulat menjadi tidak aktif dan kurang nafsu makan. Ulat secara khusus memperlihatkan bintik-bintik hitam yang agak besar di kulit, terutama di bagian sisi perut dan mengeluarkan minyak di perbatasan segmen; nampak di permukaan kulitnya bila penyakit ini sudah pada tingkat lanjut. Sebelum berganti kulit badan ulat berkilau, ulat tidak mengalami pergantian kulit dan akhirnya mati dalam 3 – 5 hari setelah infeksi. Dalam waktu kurang lebih 5 – 6 jam setelah mati, badan ulat menjadi keras. Badan ulat yang mati akan segera ditumbuhi jamur yang akan terus berkembang, mula-mula berwarna putih, kemudian berubah warnanya. Perubahan warna ini merupakan petunjuk teknis penyakit yang diderita ulat (tergantung dari warna *Muscardine*). Dalam waktu 2 hari setelah mati, tubuh ulat akan tertutup *mycelia* putih, mulai nampak pada antar segmen. Sejumlah konidia ditubuh ulat membentuk tepung putih. Seluruh tubuh ulat seperti kapur tulis dan tidak membusuk.

- **Aspergillus**

Patogen penyakit *Aspergillus* adalah jamur *A. oryzae*. Jamur ini hidup sebagai parasit di berbagai jenis organisme, bahan organik dan tumbuh baik di dalam lingkungan yang sangat lembab. Jamur masuk ke dalam tubuh ulat melalui kulit. Ulat yang terserang akan menjadi lembek dan mengeluarkan cairan pencernaan sebelum mati. Jamur kemudian akan tumbuh dan berkembang pada kayu dan bambu yang digunakan dalam ruangan, dan juga pada alat-alat pemeliharaan. Intensitas tertinggi terjadi di musim penghujan (Atmosoedarjo, *dkk.*, 2000). Ulutsutera dapat bertahan dari serangan jamur *Aspergillus* hanya pada saat ulat berumur 1 – 2 hari pada instar I dan serangannya akan meningkat dengan bertambahnya umur ulat. Ulat muda yang mati tidak menunjukkan adanya

gejala awal, tetapi setelah 3 hari terinfeksi ulat tersebut akan mati, kemudian 1 hari setelah mati hifa tumbuh pada permukaan ulat (Tazima, 1978). Steinhaus (1967) mengemukakan sistematika *Aspergillus* adalah sebagai berikut:

Divisio : Amastigomycotina
Subdivisio : Deuteromycotina
Class : Hypomycetes
Ordo : Moniales
Famili : Moliaceae
Genus : *Aspergillus*
Species : *Aspergillus* sp.

• Muscardine

Penyakit *Muscardine* disebabkan oleh jamur yang terdiri atas beberapa macam yaitu: *Muscardine* putih disebabkan oleh *Beauveria bassiana*, *Muscardine* hijau disebabkan oleh *Spicaria psarina*, *Muscardine* kuning disebabkan oleh *Isaria farinosa* dan *Muscardine* hitam disebabkan oleh *Metarrizium anisopliae*. Penyakit ini masuk ke badan ulat melalui kulit, hifa berkembang di dalam badan dan akhirnya menyebabkan ulat mati. Spora akan berkecambah dalam waktu \pm 15 – 20 jam setelah ulat terserang. Periode inkubasi (mulai kena penyakit sampai ulat mati) berlangsung kira-kira selama satu minggu (Atomosoedarjo, dkk, 2000). Ulat yang mati disebabkan oleh beberapa macam jamur. Berdasarkan warna jamurnya dibedakan atas *Muscardine* putih, hijau, kuning dan hitam (Nazaruddin dan Nurcahyo, 1992). Menurut Sastrahidayat (1990) sistematika *Muscardine Putih* adalah sebagai berikut:

Divisio : Amastigomycotina

Subdivisio	:	Deuteromycotina
Class	:	Hypomycetes
Ordo	:	Moniales
Famili	:	Moliaceae
Genus	:	Beauveria
Species	:	<i>Beauveria bassiana</i>

3. Faktor Pendukung Pertumbuhan Jamur

Pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh faktor ketersediaan air, oksigen, suhu, bahan makanan, pH dan bahan kimia lain. Air dibutuhkan untuk kelancaran transportasi atau aliran partikel kimia antara sel yang menjamin pertumbuhan dan perkembangan miselium membentuk tubuh buah sekaligus menghasilkan spora. Pada umumnya pertumbuhan spora dan miselium jamur membutuhkan kelembaban udara optimal (Djarajah dan Djarajah, 2001).

Menurut Riyatno dan Santoso (1991), terjadinya infeksi oleh jamur dari kelas *Deuteromycetes* secara umum tergantung pada kondisi cuaca yang ideal. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi jamur, yaitu:

1. Sinar Matahari

Kelangsungan hidup konidia di permukaan daun pada daerah tropik telah diketahui kurang menguntungkan. Aktivitasnya dapat berkurang sampai 100 % dalam beberapa jam sampai beberapa hari. Konidia akan menjadi rusak oleh sinar matahari langsung.

2. Suhu dan Kelembaban

Suhu dan kelembaban sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup konidia. Pada suhu 4° C dan kering, konidia akan tahan hidup sampai setengah tahun, tetapi pada suhu 23° C kelangsungan hidupnya tidak lebih dari 12 minggu. Jamur dari kelas *Deuteromycetes* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 20 – 30° C yang disertai dengan kelembaban tinggi. Suhu optimum bagi perkembangannya adalah 23° C. Konidia umumnya berkembang dengan baik pada kelembaban di atas 80 %.

3. Derajat Keasaman (pH)

Jamur memerlukan tingkat keasaman tertentu untuk pertumbuhannya yang baik. Pada umumnya jamur dari kelas *Deuteromycetes* dapat tumbuh dan berkembang pada pH 3,3 – 8,5 sedangkan pH optimalnya sekitar 6,7.

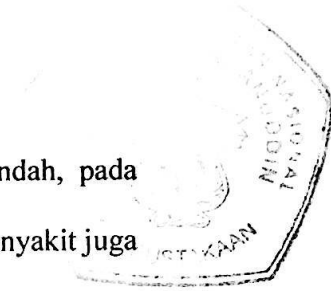
C. Pola Penyebaran Penyakit

Menurut Sudjono dan Sudarmadji (1989), pola penyebaran penyakit terbagi atas 3 pola yaitu:

1. Penyebaran Acak

Pada pola penyebaran ini kedudukan suatu individu sakit pada suatu titik di dalam ruang tidak dipengaruhi ataupun mempengaruhi kedudukan individu penyakit lain yang ada pada titik yang lain. Dengan perkataan lain kedudukan individu penyakit dalam suatu titik ruang bebas tidak terpengaruh oleh individu penyakit yang lain. Pada umumnya penyebaran acak terjadi pada tingkat awal pada penghunian suatu lahan oleh penyakit, jadi baru terjadi pada tingkat imigrasi awal. Kalau sudah terjadi proses perkembangbiakan, proses tersebut belum berlangsung terlalu lama. Pada umumnya tingkat kepadatan populasi juga masih

rendah. Kalau suatu sebab tertentu faktor mortalitas alami tetap rendah, pada umumnya dengan tingkat kepadatan yang rendah tersebut penyebaran penyakit juga akan menunjukkan pola yang acak.



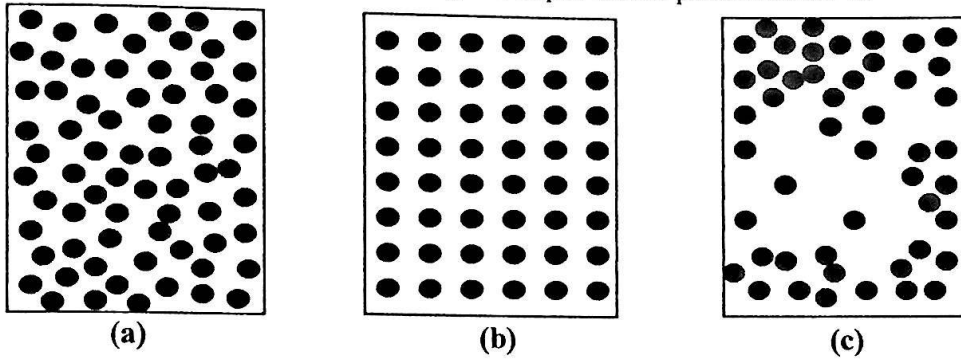
2. Penyebaran Teratur

Pada pola penyebaran teratur ini kepadatan populasi penyakit hampir merata. Oleh sebab itu, hasil pengamatan kepadatan populasi pada setiap unit sampel relatif akan sama. Pola penyebaran populasi demikian jarang dijumpai terjadi pada penyakit, sehingga satu individu terhadap individu yang lain kedudukannya akan terpisah satu dengan yang lain. Pola penyebaran teratur secara matematik akan dicirikan dengan nilai keragaman yang lebih kecil daripada rata-ratanya. Hal ini disebabkan kepadatan populasi yang relatif homogen tersebut.

3. Penyebaran Mengelompok

Pola penyebaran ini seakan-akan merupakan kebalikan dari pola penyebaran acak, di mana kedudukan suatu individu penyakit pada suatu titik di dalam ruang akan dipengaruhi ataupun mempengaruhi kedudukan individu penyakit lain yang ada pada titik yang lain. Dengan perkataan lain, kedudukan individu penyakit dalam suatu titik di dalam ruang dan kedudukan individu penyakit yang lain akan saling berpengaruh.

Ketiga pola penyebaran di atas secara jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Berbagai Pola Penyebaran Penyakit, (a) Acak, (b) Teratur dan (c) Mengelompok.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dimulai pada bulan Mei sampai Juni 2008. Sampel ulatsutera diperoleh di tiga kabupaten sentra produksi sutera alam yaitu Kabupaten Soppeng, Enrekang dan Wajo.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pinset, plastik klip, kamera digital, cawan petri, frame dari kayu, thermometer dan alat tulis-menulis. Bahan yang digunakan adalah sampel ulatsutera, alkohol 70 % dan kertas saring.

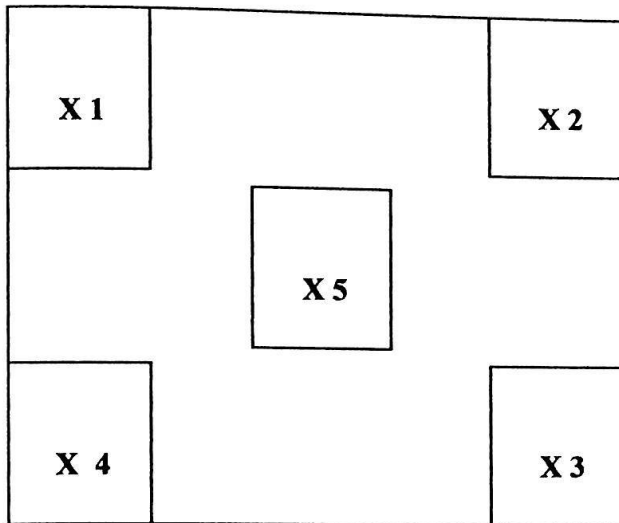
C. Prosedur Penelitian

1. Penentuan Responden

Penentuan responden menggunakan metode *purposive sampling* dengan pertimbangan petani responden yang memelihara ulatsutera minimal $\frac{1}{4}$ box, yang mewakili petani pemelihara sutera pada tiga kabupaten sentra produksi sutera Provinsi Sulawesi Selatan. Masing-masing kabupaten diwakili oleh 10 responden, sehingga jumlah keseluruhan responden adalah 30 petani.

2. Penentuan Plot Sampel

Sampel ulatsutera yang diobservasi untuk derajat serangan dan pola penyebaran penyakit dilakukan pada plot-plot sampel yang representatif. Plot sampel dibuat 5 plot untuk setiap rak dengan ukuran 30 cm x 30 cm per plot. Untuk setiap responden dipilih 1 rak untuk pembuatan plot tersebut. Plot-plot sampel ditentukan sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.



X 1 = titik pengamatan 1
 X 2 = titik pengamatan 2
 X 3 = titik pengamatan 3
 X 4 = titik pengamatan 4
 X 5 = titik pengamatan 5

Gambar 2. Layout Plot Sampel dalam Rak Pemeliharaan

3. Pengamatan Sampel

Ulatsutera yang dijadikan sampel adalah ulat pada instar IV atau V, yaitu fase ulat besar pada rak pemeliharaan. Semua ulat-ulat yang ada dalam plot diamati dan dihitung, selanjutnya diamati ulat yang sakit. Penentuan ulat yang sakit didasarkan pada ciri-ciri sebagai berikut:

1 Penyakit *Aspergillus*:

1. Ulat tidak makan
2. Ulat tidak tumbuh membesar
3. Ulat yang terserang menjadi kaku (sukar bergerak)
4. Di sekitar ekor ulat menjadi cokelat kehitaman
5. Kulit ulat nampak berkilau, kemudian lembek dan mengeluarkan cairan pencernaan sebelum mati
6. Bangkai ulat berwarna kuning atau cokelat

2 Penyakit *Muscardine*:

1. Ulat mengeluarkan kotoran lunak

2. Ulat menjadi tidak aktif dan kurang nafsu makan
3. Terdapat bintik-bintik hitam di sisi perut ulat
4. Ulat mengeluarkan minyak di perbatasan segmen
5. Badan ulat yang mati akan segera ditumbuhi jamur
6. Badan ulat menjadi keras setelah mati dalam waktu $\pm 5 - 6$ jam
7. Tubuh ulat akan tertutup *mycelia* putih dalam waktu 2 hari setelah mati
8. Tubuh ulat yang mati berbentuk seperti kapur dan tidak membusuk

Apabila terdapat ciri tersebut diatas, maka ulat tersebut dapat digolongkan sebagai ulat yang terserang jamur. Kemudian masing-masing dihitung jumlahnya.

D. Variabel Pengamatan

1. Tingkat Serangan

Tingkat serangan *Aspergillus* dan *Muscardine* dihitung dengan menggunakan rumus (Sudjono dan Sudarmadji, 1989) sebagai berikut:

$$TS = \frac{p}{P} \times 100 \%$$

TS = Tingkat serangan

p = Σ ulat yang sakit dalam plot sampel

P = Σ total ulat dalam plot sampel

Penentuan tingkat serangan didasarkan pada kategori dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Serangan

Tingkat Serangan (TS)	Penentuan Serangan (%)
a. Serangan ringan	< 25
b. Serangan sedang	25 – 50
c. Serangan berat	50 – 80
d. Serangan sangat berat	> 80

Sumber: Sudjono dan Sudarmadji, 1989

2. Pola Penyebaran

Pola penyebaran *Aspergillus* dan *Muscardine putih* pada ulatsutera dihitung dengan menggunakan Indeks Morisita ($I\delta$). Indeks Morisita atau indeks ai-delta dihitung dengan menggunakan rumus (Pielou, 1997) sebagai berikut:

$$I\delta = \frac{\sum_{i=1}^N ni(ni - 1)}{n(n - 1)} N$$

Dimana: N = jumlah plot sampel
ni = jumlah individu sakit dalam plot sampel ke-i
n = jumlah total individu dalam plot sampel.
Jika $I\delta = 1$, maka pola penyebaran individu adalah acak
 $I\delta > 1$, maka pola penyebaran individu adalah mengelompok
 $I\delta < 1$, maka populasi memiliki pola penyebaran teratur

Tingkat keacakan diuji lanjut dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{I\delta(n - 1) + N - n}{N - 1}$$

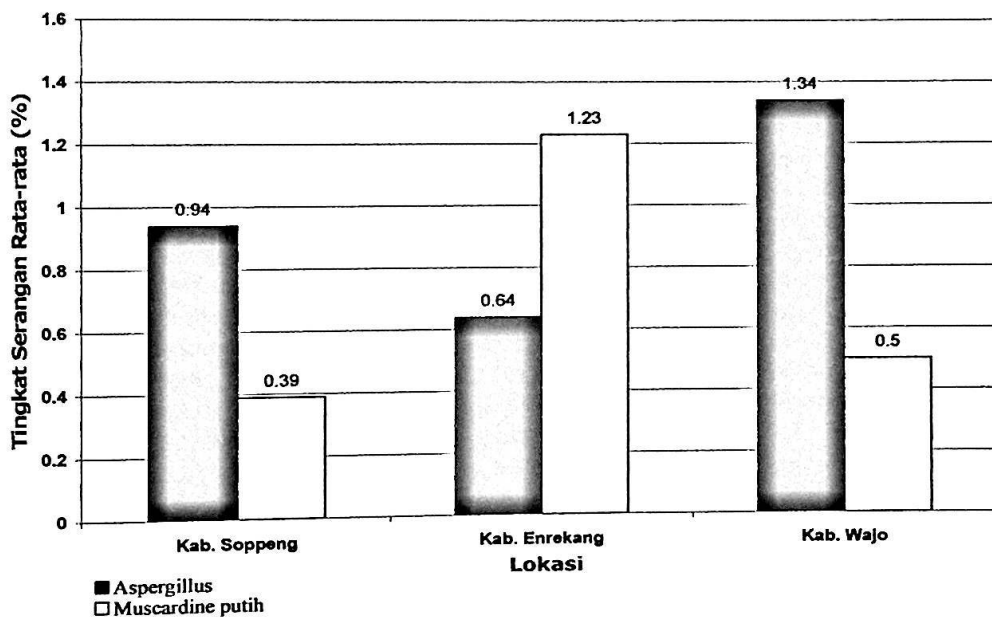
Adapun nilai F hitung ini diperbandingkan dengan nilai pada tabel distribusi F dengan $(N - 1)$ sebagai derajat bebas untuk pembilang dan nilai tak terhingga sebagai penyebut serta $\alpha = 0,05$ jika F hitung $>$ F tabel maka diterima $I\delta$ sebagai penyebaran yang tidak acak.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tingkat Serangan

Hasil pengamatan dari 30 responden berdasarkan pada Lampiran 1, menunjukkan bahwa serangan penyakit ulatsutera yang disebabkan oleh jamur *Aspergillus* dan *Muscardine putih* memiliki tingkat serangan yang berbeda, di mana tingkat serangan kedua jenis jamur pada ulatsutera dapat dilihat pada Gambar 3.



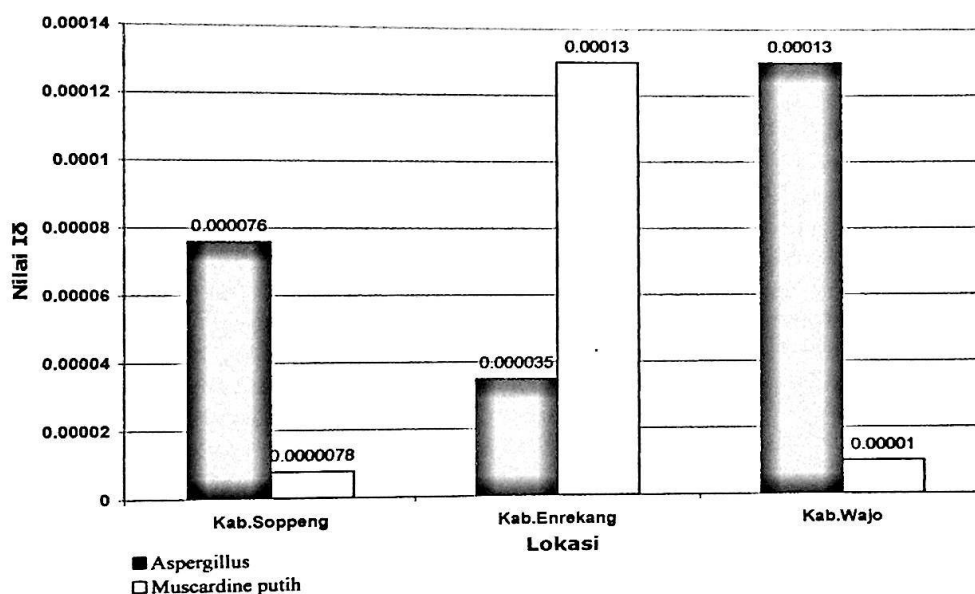
Gambar 3. Tingkat Serangan Jamur *Aspergillus* dan *Muscardine Putih* pada Ulat Sutera di Tiga Kabupaten Masa Pemeliharaan Mei – Juni 2008.

Pada Gambar 3 diketahui bahwa tingkat serangan penyakit ulatsutera oleh jamur *Aspergillus* terdapat pada Kabupaten Wajo (1,34 %), kemudian Soppeng (0,94 %) dan Enrekang (0,64 %). Sedangkan tingkat serangan yang disebabkan oleh jamur *Muscardine putih* terbesar pada Kabupaten Enrekang (1,23 %)

kemudian Wajo (0,5 %) dan Soppeng (0,39 %) semuanya masuk dalam kategori ringan.

3. Pola Penyebaran

Hasil perhitungan Indeks Morisita ($I\delta$) berdasarkan pada Lampiran 2, menunjukkan bahwa nilai yang dihasilkan berbeda, tetapi pola penyebaran sama, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Indeks Morisita ($I\delta$) Jamur *Aspergillus* dan *Muscardine Putih* pada Ulatsutera di Tiga Kabupaten Masa Pemeliharaan Mei – Juni 2008.

Pada Gambar 4, diketahui bahwa pola penyebaran kedua jenis jamur yang menyerang ulatsutera adalah teratur di mana nilai tertinggi untuk jamur *Aspergillus* terdapat pada Kabupaten Wajo (0,00013), kemudian Kabupaten Soppeng (0,000076) dan Kabupaten Enrekang (0,000035), sedangkan *Muscardine putih* terdapat pada Kabupaten Enrekang (0,00013), kemudian Kabupaten Wajo (0,00001) dan Kabupaten Soppeng (0,000078).

B. Pembahasan

Hasil pengamatan dan perhitungan data tingkat serangan penyakit ulatsutera yang disebabkan oleh jamur *Aspergillus*, nilai tertinggi terdapat pada Kabupaten Wajo tetapi masih dalam kategori ringan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi rak dan ruangan tempat pemeliharaan. Umumnya petani yang memelihara ulat tepatnya di Dusun Wanuae, Desa Salotengnga memelihara ulat dibawah kolong rumah dengan alasan mudah pengerjaannya tetapi dalam hal kebersihan masih kurang. Hal ini ditandai dengan ruangan yang dipakai untuk memelihara ulat tidak diberi desinfektan kecuali pada rak pemeliharaan sehingga berpotensi untuk terserang penyakit. Hal ini sesuai dengan Atmosoedarjo, *dkk*, (2000) yang mengemukakan bahwa bila lingkungan di sekitar pemeliharaan ulat buruk, maka akan berdampak pada kesehatan ulat yaitu dapat menimbulkan penyakit. Sama halnya dengan yang terjadi di Kabupaten Soppeng dan Enrekang, tingkat serangannya tidak terlalu besar dan masih dalam kategori ringan. Umumnya petani di kedua lokasi ini memelihara ulat mereka pada bangsal yang dipisahkan dari rumah tinggal dengan alasan berdekatan dengan lokasi pengambilan pakan dan cenderung lebih terjaga kebersihannya. Hal ini ditandai dengan selain melakukan pembersihan pada rak pemeliharaan, juga pada ruangan pemeliharaan sehingga potensi ulat untuk terserang penyakit tidak terlalu signifikan.

Daya tahan ulatsutera terhadap serangan penyakit yang disebabkan oleh jenis jamur *Muscardine putih* berbeda-beda di beberapa lokasi pengamatan. Tingkat serangan tertinggi pada Kabupaten Enrekang. Adanya perbedaan tingkat

serangan dari ketiga lokasi ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi tempat pemeliharaan ulatsutera, seperti yang terjadi di Kabupaten Enrekang dimana suhu rata-rata $26^{\circ} - 28^{\circ} \text{ C}$ dengan kata lain jauh lebih rendah dibanding dengan standar kebutuhan ulat besar. Hal ini sesuai dengan Riyatno dan Santoso (1991) yang mengemukakan bahwa jamur dapat tumbuh dengan baik pada suhu $20 - 30^{\circ} \text{ C}$ yang disertai dengan kelembaban tinggi. Suhu optimum bagi perkembangannya adalah 23° C . Faktor inilah yang sangat mendukung dan memicu timbulnya serangan jamur. Hal ini dapat dilihat dari nilai persentase tingkat serangan penyakit ulatsutera yang disebabkan oleh *Muscardine putih* tertinggi di lokasi ini, tetapi tingkat serangan masih dalam kategori ringan. Jenis jamur yang menyerang di lokasi pemeliharaan di Kabupaten Enrekang tepatnya berlokasi di Desa Sudu, Kecamatan Alla' yang memiliki ketinggian yang lebih tinggi jika dibanding dengan Kabupaten Soppeng dan Wajo. Tingkat serangan ulatsutera yang disebabkan oleh *Muscardine putih* pada kedua kabupaten ini tidak terlalu besar dan masih dalam kategori ringan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan suhu tempat pemeliharaan ulat dimana suhu rata-rata antara $28^{\circ} - 29^{\circ} \text{ C}$ atau lebih besar dari Kabupaten Enrekang dimana diketahui bahwa pada suhu yang rendah adalah kondisi yang sangat berpotensi memicu pertumbuhan jamur.

Pola penyebaran kedua jenis jamur pada ulatsutera di ketiga lokasi penelitian dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Morisita ($I\delta$). Hasilnya menunjukkan bahwa nilai $I\delta$ kedua jenis jamur kurang dari satu yang berarti populasi ulatsutera yang terserang *Aspergillus* dan *Muscardine Putih* memiliki pola penyebaran teratur (Gambar 4). Hal ini mungkin disebabkan oleh kedua jenis

jamur yang menyerang ulatsutera memiliki korelasi antara tingkat serangan penyakit dengan pola penyebaran, yaitu jika tingkat serangan dengan kategori ringan maka pola penyebaran cenderung merata dan teratur. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sudjono dan Sudarmadji (1989) bahwa pada pola penyebaran teratur ini kepadatan populasi penyakit hampir merata. Oleh sebab itu, hasil pengamatan kepadatan populasi pada setiap unit sampel relatif akan sama. Pola penyebaran yang demikian jarang dijumpai terjadi pada penyakit, hal ini disebabkan oleh satu individu terhadap individu yang lain kedudukannya terpisah satu sama lain. Hal ini disebabkan karena jumlah individu penyakit dalam populasi yang menyerang jauh lebih kecil, sehingga cenderung untuk memisahkan diri individu yang lain dengan tujuan memudahkan dalam penyebarannya. Pola penyebaran teratur akan dicirikan dengan nilai keragaman yang lebih kecil daripada rata-ratanya. Hal ini disebabkan kepadatan populasi yang relatif homogen tersebut.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

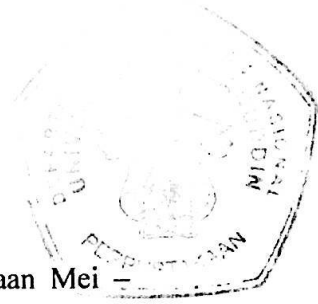
A. Kesimpulan

Hasil pengamatan pemeliharaan ulatsutera periode pemeliharaan Mei – Juni 2008 di tiga kabupaten sentra produksi sutera di Sulawesi Selatan, maka di dapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat serangan jamur jenis *Aspergillus* yang menyerang ulatsutera di Kabupaten Enrekang 0,64 %, Kabupaten Soppeng 0,94 % dan Kabupaten Wajo 1,34 % dengan kategori ringan. Sedangkan jenis *Muscardine putih* di Kabupaten Soppeng 0,39 %, Kabupaten Wajo 0,5 % dan Kabupaten Enrekang 1,23 % juga masuk dalam kategori ringan.
2. Pola penyebaran kedua jenis jamur yang menyerang ulatsutera adalah teratur.

B. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian yang sama pada periode pemeliharaan yang berbeda dan atau pada fase ulatsutera yang berbeda.



DAFTAR PUSKATA

- Atmosoedarjo. S. Kartasubrata. J., M. Kaomini, W. Saleh dan W. Moerdoko. 2000. *Sutera Alam Indonesia*. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Balai Persuteraan Alam. 2003. *Pedoman Budidaya Sutera*. Departemen Kehutanan. Ujung Pandang.
- _____. 1995. *Persuteraan Alam di Sulawesi Selatan*. Departemen Kehutanan. Makassar.
- Djarajah, N.M. dan A. S. Djarajah. 2001. *Budidaya Jamur Tiram*. Kanisius, Yogyakarta.
- Departemen Kehutanan. 1999. *Persuteraan Alam di Sulawesi Selatan dengan Masalah dan Upaya Pemecahannya*. Balai Penelitian Kehutanan. Ujung Pandang.
- _____. 1998. *Budidaya Ulat Sutera. Proyek Padat Karya Sektor Kehutanan*. Pusat Penyuluhan Kehutanan dan Perkembangan. Jakarta.
- _____. 1985. *Laporan Umum (2): Proyek Kerjasama Pembinaan Persuteraan Alam di Indonesia. Indonesia-Jepang (ATA-72) (Februari 1983-Februari 1985)*. Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. Proyek Pembinaan Persuteraan Alam Sulawesi Selatan. Ujung Pandang.
- Direktorat Jenderal Industri Kecil dan Menengah. 2007. *Pemetaan dan Diagnosis Persuteraan Alam Sulawesi Selatan*. PT. Pratiwi Adhiguna Consultant. Jakarta.
- Guntoro, S. 1994. *Budidaya Ulat Sutera*. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Juspina, J. D. 2006. *Identifikasi Jenis-jenis Jamur Patogen yang Berasosiasi dengan Ulat Sutera di Desa Sudu Kecamatan Alla' Kabupaten Enrekang Propinsi Sulawesi Selatan*. Skripsi Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar (Tidak dipublikasikan).
- Marjatin, K. S. 2004. *Produksi Ulat Sutera Sulawesi Selatan Semakin Menurun*. *Jurnal Sulawesi Selatan* No.3 Mei 2005. (<http://www.Yahoo.com>) [22 Mei 2005].
- Nazaruddin dan Nurcahyo. 1992. *Budidaya Ulat Sutera*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Omura, S. 1980. *Silkworm Rearing*. Fuji Publishing Co.ltd, Tokyo, Japan. pp. 84 – 94.
- _____. 1967. *Introduction to Silkworm Rearing the Japan Silk Assosiation,Inc. Tokyo Japan*.
- Pielou, E.C. 1997. *Mathematic Ecology*. A Wiley-Interscience. New York.
- Riyatno dan Santoso. 1991. *Cendawan dan Cara Pengembangannya Guna Mengendalikan Hama Bubuk Buah Kopi*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Sastrahidayat, I. R. 1990. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Usaha Nasional Surabaya. Surabaya.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Serli. 2006. *Identifikasi Jenis-jenis Jamur yang Berasosiasi dengan Ulat Sutera di Dusun Wanue Desa Salotengnga Kecamatan Sabbangparu Kabupaten Wajo Propinsi Sulawesi Selatan*. Skripsi Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar (Tidak dipublikasikan).
- Steinhaus, Edward A. 1967. *Insect Pathology and Advanced Treatise*. Department of California. Academic Press. New York and London. Volume 1. p: 382 – 400.
- Sudjono, S. dan Sudarmadi. 1989. *Teknik Pengamatan Hama dan Penyakit*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suhardiman, P. 1983. *Jamur Kayu*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunanto, H. 1997. *Budidaya Murbei dan Usaha Persuteraan Alam*. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Tazima, E., Y. 1978. *The Silkworm*. Kodansha Scientific Books. Tokyo.
- Turjaman, M., S.B.I. Ragil dan S. Erdy. 2002. *Teknik Inokulasi dan Produksi Massal Cendawan Ektomikoriza*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Balai Penelitian Kehutanan, Bogor.

Lampiran 1. Data Jumlah Ulat 30 Responden di Tiga Kabupaten.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan				Tingkat Serangan (%)		Kategori	
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih
				Aspergillus	Muscardine putih					
Soppeng	1	1	58	0	0	58	1.73	0.43	Ringan	Ringan
		2	43	1	0	44				
		3	23	1	0	24				
		4	42	0	0	42				
		5	64	2	1	67				
	2	1	54	1	0	55	1.6	0.4	Ringan	Ringan
		2	64	2	0	66				
		3	48	0	1	49				
		4	36	1	0	37				
		5	48	0	0	48				
	3	1	91	0	0	91	0.83	0.41	Ringan	Ringan
		2	42	1	0	43				
		3	33	0	0	33				
		4	34	0	1	35				
		5	39	1	0	40				
	4	1	80	1	0	81	1.69	0	Ringan	Ringan
		2	60	1	0	61				
		3	47	2	0	49				
		4	68	0	0	68				
		5	40	1	0	41				

Lampiran 1. Lanjutan.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan					Tingkat Serangan (%)		Kategori		
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih
				Aspergillus	Muscardine putih							
	5	1	57	0	0	0	57	0.36	0.36	Ringan	Ringan	
		2	61	0	1	62						
		3	34	1	0	35						
		4	63	0	0	63						
		5	61	0	0	61						
	6	1	73	0	1	74	0.28	0.28	Ringan	Ringan		
		2	71	1	0	72						
		3	82	0	0	82						
		4	76	0	0	76						
		5	52	0	0	52						
	7	1	73	0	0	73	0.80	0.26	Ringan	Ringan		
		2	99	0	0	99						
		3	53	0	0	53						
		4	65	1	1	67						
		5	81	2	0	83						
	8	1	57	0	0	57	0.76	0.38	Ringan	Ringan		
		2	43	0	0	43						
		3	67	2	1	70						
		4	56	0	0	56						
		5	38	0	0	38						

Lampiran 1. Lanjutan.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan				Tingkat Serangan (%)		Kategori	
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih
				Aspergillus	Muscardine putih					
	9	1	34	0	0					
		2	49	1	1					
		3	39	0	0		0.88	0.44	Ringan	Ringan
		4	64	0	0					
		5	39	1	0	40				
	10	1	34	0	1	35				
		2	55	1	0	56				
		3	45	0	2	47				
		4	32	1	0	33				
		5	54	0	0	54				
Total	10	50	2721	26	11	2758	9.72	4.28	Ringan	Ringan

Lampiran 1. Lanjutan.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan					Tingkat Serangan (%)			Kategori	
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih
				Aspergillus	Muscardine putih							
Enrekang	1	1	80	1	2	83						
		2	46	1	0	47						
		3	74	1	1	76	1.57	0.96	Ringan	Ringan	Ringan	
		4	49	1	0	50						
		5	60	1	1	62						
	2	1	117	1	2	120						
		2	105	0	2	107						
		3	92	1	0	93	0.96	1.27	Ringan	Ringan	Ringan	
		4	94	1	0	95						
		5	98	2	1	101						
	3	1	87	1	2	90						
		2	88	0	1	89						
		3	94	0	1	95	0.85	1.25	Ringan	Ringan	Ringan	
		4	92	1	0	93						
		5	99	2	2	103						
	4	1	112	0	2	114						
		2	118	0	2	120						
		3	98	1	0	99	0.35	1.25	Ringan	Ringan	Ringan	
		4	104	0	2	106						
		5	115	1	1	117						

Lampiran 1. Lanjutan.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan					Tingkat Serangan (%)		Kategori		
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih
				Aspergillus	Muscardine putih							
	5	1	87	1	2	90						
		2	95	0	0	95						
		3	96	0	1	97	0.41	1.13	Ringan	Ringan		
		4	92	0	1	93						
		5	99	1	2	102						
	6	1	90	1	2	93						
		2	71	1	0	72						
		3	88	0	2	90	0.45	1.73	Ringan	Ringan		
		4	84	0	0	84						
		5	99	0	1	100						
	7	1	68	1	1	70						
		2	84	0	0	84						
		3	88	0	2	90						
		4	87	1	0	88						
		5	76	0	0	76						
	8	1	93	1	3	93						
		2	92	0	0	92						
		3	92	1	2	92	0.62	1.50	Ringan	Ringan		
		4	87	1	2	87						
		5	104	0	0	104						

Lampiran 1. Lanjutan.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan					Tingkat Serangan (%)		Kategori		
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih
				Aspergillus	Muscardine putih							
	9	1	94	1	1	96						
		2	90	0	3	93						
		3	88	1	1	90		0.64	1.41	Ringan	Ringan	
		4	92	0	0	92						
		5	92	1	2	95						
	10	1	102	1	3	106						
		2	98	0	2	100						
		3	95	0	2	97		0.40	0.41	Ringan	Ringan	
		4	91	1	0	92						
		5	101	0	0	101						
Total	10	50	4537	30	57	4624	0.64	1.23	Ringan	Ringan		

Lampiran 1. Lanjutan.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan					Tingkat Serangan (%)		Kategori		
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih
				Aspergillus	Muscardine putih							
Wajo	1	1	76	1	0	77						
			41	0	1	42						
			53	2	0	55	1.2	0.4	Ringan		Ringan	
			28	0	0	28						
			48	0	0	48						
	2	1	31	0	0	31						
			40	1	1	42						
			37	0	0	37	1.61	0.53	Ringan		Ringan	
			27	1	0	28						
			47	1	0	48						
	3	1	77	1	0	78						
			51	0	0	51						
			41	1	0	42	1.03	0.34	Ringan		Ringan	
			72	1	1	74						
			46	0	0	46						
	4	1	33	0	0	33						
			45	0	0	45						
			36	0	0	36						
			52	1	0	53	0.86	0.43	Ringan		Ringan	
			61	1	1	63						

Lampiran 1. Lanjutan.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan					Tingkat Serangan (%)		Kategori		
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih
				Aspergillus	Muscardine putih							
	5	1	49	1	0	50						
		2	47	1	0	48						
		3	46	0	0	46	1.54	0.38	Ringan		Ringan	
		4	60	2	1	63						
		5	52	0	0	52						
	6	1	53	2	0	55						
		2	43	0	0	43						
		3	57	0	1	58	1.41	0.70	Ringan		Ringan	
		4	63	1	1	65						
		5	60	1	0	61						
	7	1	45	1	0	46						
		2	35	1	0	36						
		3	43	0	1	44	1.60	0.53	Ringan		Ringan	
		4	32	0	0	32						
		5	28	1	0	29						
	8	1	25	0	0	25						
		2	55	1	0	56						
		3	38	0	0	38						
		4	40	1	0	41	1.39	0	Ringan		Ringan	
		5	54	1	0	55						



Lampiran 1. Lanjutan.

Lokasi	Responden	Plot	Σ Ulat dalam Rak Pemeliharaan					Tingkat Serangan (%)		Kategori	
			Σ sehat	Σ sakit		Σ total	Aspergillus	Muscardine putih	Aspergillus	Muscardine putih	
				Aspergillus	Muscardine putih						
	9	1	54	1	0	55					
		2	51	1	0	52					
		3	48	0	1	49	1.59	0.79	Ringan	Ringan	
		4	31	0	0	31					
		5	61	2	1	64					
	10	1	46	0	0	46					
		2	67	2	0	69					
		3	41	1	1	43	1.33	0.88	Ringan	Ringan	
		4	34	0	1	35					
		5	32	0	0	32					
Total	10	50	2332	32	12	2376	1.34	0.50	Ringan	Ringan	

Lampiran 2. Nilai Indeks Morisita ($I\delta$) Kedua Jenis Jamur di Tiga Kabupaten.

Kabupaten Soppeng.

Responden (N)	Jumlah sehat	Jumlah total (n)	Aspergillus			Muscardine putih		
			(ni)	(ni-1)	ni(ni-1)	(ni)	(ni-1)	ni(ni-1)
1	230	235	4	3	12	1	0	0
2	250	255	4	3	12	1	0	0
3	239	242	2	1	2	1	0	0
4	295	300	5	4	20	0	-	-
5	276	278	1	0	0	1	0	0
6	354	356	1	0	0	1	0	0
7	371	375	3	2	6	1	0	0
8	261	264	2	1	2	1	0	0
9	225	228	2	1	2	1	0	0
10	220	225	2	1	2	3	2	6
10	2721	2758	26	16	58	11	2	6

Contoh Perhitungan Indeks Morisita ($I\delta$) untuk:

a. Aspergillus

$$\begin{aligned}
 I\delta &= \frac{\sum_{i=1}^N ni(ni-1)}{n(n-1)} N \\
 &= \frac{58}{2758 (2757)} 10 \\
 &= \frac{58}{7603806} 10 \\
 &= 0,000076
 \end{aligned}$$

b. Muscardine putih

$$\begin{aligned}
 I\delta &= \frac{\sum_{i=1}^N ni(ni-1)}{n(n-1)} N \\
 &= \frac{6}{2758 (2757)} 10 \\
 &= \frac{6}{7603806} 10 \\
 &= 0,0000078
 \end{aligned}$$

Lampiran 2. Lanjutan

Kabupaten Enrekang

Responden (N)	Jumlah sehat	Jumlah total (n)	<i>Aspergillus</i>			<i>Muscardine putih</i>		
			(ni)	(ni-1)	ni(ni-1)	(ni)	(ni-1)	ni(ni-1)
1	309	318	5	4	20	4	3	12
2	506	516	5	4	20	5	4	20
3	460	470	4	3	12	6	5	30
4	547	556	2	1	2	7	6	42
5	469	477	2	1	2	6	5	30
6	432	439	2	1	2	5	4	20
7	403	408	2	1	2	3	2	6
8	468	478	3	2	6	7	6	42
9	456	466	3	2	6	7	6	42
10	487	496	2	1	3	7	6	42
10	4537	4624	30	20	75	57	47	286

Contoh Perhitungan Indeks Morisita (I δ) untuk:

a. *Aspergillus*

$$\begin{aligned}
 I\delta &= \frac{\sum_{i=1}^N ni (ni - 1)}{n(n - 1)} N \\
 &= \frac{75}{4624 (4623)} 10 \\
 &= \frac{75}{21376752} 10 \\
 &= 0,000035
 \end{aligned}$$

b. *Muscardine putih*

$$\begin{aligned}
 I\delta &= \frac{\sum_{i=1}^N ni (ni - 1)}{n(n - 1)} N \\
 &= \frac{286}{4624 (4623)} 10 \\
 &= \frac{286}{21376752} 10 \\
 &= 0,00013
 \end{aligned}$$

Lampiran 2. Lanjutan.

Kabupaten Wajo

Responden (N)	Jumlah sehat	Jumlah total (n)	Aspergillus			Muscardine putih		
			(ni)	(ni-1)	ni(ni-1)	(ni)	(ni-1)	ni(ni-1)
1	246	250	3	2	6	1	0	0
2	182	186	3	2	6	1	0	0
3	287	291	3	2	6	1	0	0
4	227	230	2	1	2	1	0	0
5	254	259	4	3	12	1	0	0
6	276	282	4	3	12	2	1	2
7	183	187	3	2	6	1	0	0
8	212	215	3	2	6	0	-	-
9	245	251	4	3	12	2	1	2
10	220	225	3	2	6	2	1	2
10	2332	2376	32	22	74	12	3	6

Contoh Perhitungan Indeks Morisita (I_δ) untuk:

a. Aspergillus

$$\begin{aligned}
 I_{\delta} &= \frac{\sum_{i=1}^N ni (ni - 1)}{n(n - 1)} N \\
 &= \frac{74}{2376 (2375)} 10 \\
 &= \frac{74}{5643000} 10 \\
 &= 0,00013
 \end{aligned}$$

b. Muscardine putih

$$\begin{aligned}
 I_{\delta} &= \frac{\sum_{i=1}^N ni (ni - 1)}{n(n - 1)} N \\
 &= \frac{6}{2376 (2375)} 10 \\
 &= \frac{6}{5643000} 10 \\
 &= 0,00001
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Hasil Wawancara di Lokasi Serring, Desa Serring, Kecamatan Donri-donri, Kabupaten Soppeng.

No.	Nama Responden	Bibit/telur	Jumlah boks	Tanggal tetas	Jenis Pakan	Pemupukan		Jenis Pupuk	Pemberian Pakan Sehari	Desinfeksi		Jenis Desinfektan	Suhu (°C)	Fase Instar
						Ya	Tidak			Ya	Tidak			
1.	Guntur	Cina	¾	1	<i>M. alba</i> <i>M. nigra</i>	√		Urea+Za	3 kali	√		Kaporit	29°	Instar V Hari ke 3
2.	Tala	Perum	¾	1	<i>M. alba</i> <i>M. nigra</i>	√		Urea+Za	4 kali	√		Kaporit+Kapur	29°	Instar V Hari ke 3
3.	Imudara'	Cina	¾	1	<i>M. nigra</i> <i>M. indita</i>		√	-	4 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar V Hari ke 3
4.	Suda'	Perum	¼	1	<i>M. alba</i> <i>M. nigra</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	29°	Instar V Hari ke 3
5.	Sitti	Perum	1	1	<i>M. alba</i> <i>M. nigra</i>		√	-	3 kali	√		Kaporit+Kapur	27°	Instar V Hari ke 3
6.	Tiro	Perum	1 ¼	1	<i>M. alba</i> <i>M. nigra</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	27°	Instar V Hari ke 3
7.	Daya	Perum	¾	1	<i>M. alba</i> <i>M. indita</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar V Hari ke 3
8.	Rusna	Perum	¼	1	<i>M. alba</i> <i>M. nigra</i>	√		Urea+Za	3 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar V Hari ke 3
9.	Ami	Perum	1	1	<i>M. nigra</i> <i>M. multicaulis</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	29°	Instar V Hari ke 3
10.	Ruhani	Perum	¼	1	<i>M. nigra</i> <i>M. indita</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar V Hari ke 3

Lampiran 4. Hasil Wawancara Responden di Lokasi Matua, Desa Sudu, Kecamatan Alla', Kabupaten Enrekang

No.	Nama Responden	Bibit/telur	Jumlah boks	Tanggal tetas	Jenis Pakan	Pemupukan		Jenis Pupuk	Pemberian Pakan Sehari	Desinfeksi		Jenis Desinfektan	Suhu (°C)	Fase Instar
						Ya	Tidak			Ya	Tidak			
1.	Abdul Salim	Perum	1	1	<i>M. indita</i>	√		Urea+Za	2 kali	√		Kaporit+Kapur	26°	Instar IV Hari ke 2
2.	Ibu Indo'	Perum	1 ½	1	<i>M. indita</i>	√		Urea+Za	2 kali	√		Kaporit+Kapur	27°	Instar IV Hari ke 2
3.	Ibu Sana	Perum	1	1	<i>M. indita</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	27°	Instar IV Hari ke 2
4.	Ibu Enceng	Perum	1	1	<i>M. indita</i>	√		Urea	2 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar IV Hari ke 2
5.	Isa	Perum	1	1	<i>M. indita</i>	√		Urea	2 kali	√		Kaporit+Kapur	27°	Instar IV Hari ke 2
6.	Indo Ajang	Perum	1 ½	1	<i>M. nigra</i> <i>M. indita</i>	√		Urea+Za	3 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar IV Hari ke 2
7.	Indo Juma'	Perum	½	1	<i>M. indita</i>	√		Urea+Za	3 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar IV Hari ke 2
8.	Doko	Perum	1	1	<i>M. nigra</i> <i>M. indita</i>	√		Urea	2 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar IV Hari ke 2
9.	Hading	Perum	1	1	<i>M. indita</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	29°	Instar IV Hari ke 2
10.	Mama Addan	Perum	1	1	<i>M. indita</i>	√		Urea	2 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar IV Hari ke 2

Lampiran 5. Hasil Wawancara Responden di Lokasi Wanua, Desa Salotengnga, Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Wajo.

No.	Nama Responden	Bibi/telur	Jumlah boks	Tanggal tetas	Jenis Pakan	Pemupukan		Jenis Pupuk	Pemberian Pakan Sehari	Desinfeksi		Jenis Desinfektan	Suhu (°C)	Fase Instar
						Ya	Tidak			Ya	Tidak			
1.	Parinnae	Perum	1	1	<i>M. indica</i> <i>M. multicaulis</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	28°	Instar V Hari ke 2
2.	Yudi	Perum	¼	1	<i>M. multicaulis</i> <i>M. nigra</i>		√	-	4 kali	√		Kapur	28°	Instar V Hari ke 2
3.	Fadli	Perum	½	1	<i>M. multicaulis</i> <i>M. nigra</i>		√	-	4 kali	√		Kapur	29°	Instar V Hari ke 2
4.	Sennang	Perum	½	1	<i>M. indica</i> <i>M. multicaulis</i> <i>M. nigra</i>		√	-	3 kali	√		Kapur	28°	Instar V Hari ke 2
5.	Ratna	Perum	¼	1	<i>M. indica</i> <i>M. nigra</i>	√		Urea	4 kali	√		Kapur	29°	Instar V Hari ke 2
6.	H. Saing	Perum	¼	1	<i>M. indica</i> <i>M. multicaulis</i>	√		Urea	3 kali	√		Kapur	29°	Instar V Hari ke 2
7.	Kartini	Perum	¾	1	<i>M. indica</i> <i>M. nigra</i>		√	-	4 kali	√		Kaporit	29°	Instar V Hari ke 2
8.	Musa	Perum	¼	1	<i>M. multicaulis</i> <i>M. nigra</i>		√	-	3 kali	√		Kaporit	29°	Instar V Hari ke 2
9.	Mumi	Perum	¼	1	<i>M. indica</i> <i>M. multicaulis</i>		√	-	3 kali	√		Kaporit	28°	Instar V Hari ke 2
10.	Hj. Samsiah	Perum	½	1	<i>M. indica</i>	√		Urea	3 kali	√		Kaporit+Kapur	29°	Instar V Hari ke 2

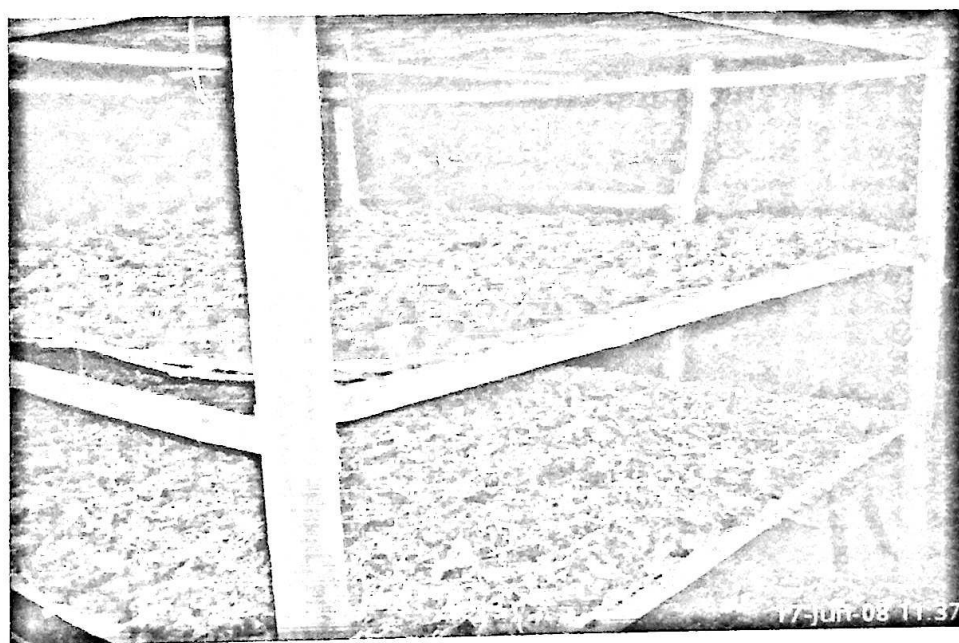
Lampiran 6. Data Curah Hujan Ketiga Kabupaten Tahun 2004 – 2005.

Bulan	Kab. Soppeng		Kab. Enrekang		Kab. Wajo	
	Curah hujan (mm) 2004	Curah hujan (mm) 2005	Curah hujan (mm) 2004	Curah hujan (mm) 2005	Curah hujan (mm) 2004	Curah hujan (mm) 2005
Jan	181	66	78	128	135,0	5,5
Peb	179	307	149	146	7,0	68,5
Mar	182	231	125	124	55,5	59,5
Apr	165	112	223	132	229,5	43,0
Mei	151	229	-	242	297,0	166,5
Jun	8	66	67	119	49,5	2,5
Jul	52	81	42	91	71,7	15,0
Agu	-	27	-	61	-	3,0
Sep	7	-	110	45	16,0	-
Okt	-	218	12	154	-	76,2
Nop	167	159	125	119	30,5	38,7
Des	24	109	172	123	22,5	32,5
Total	1.116	1.675	1.103	1.484	914,2	510,9

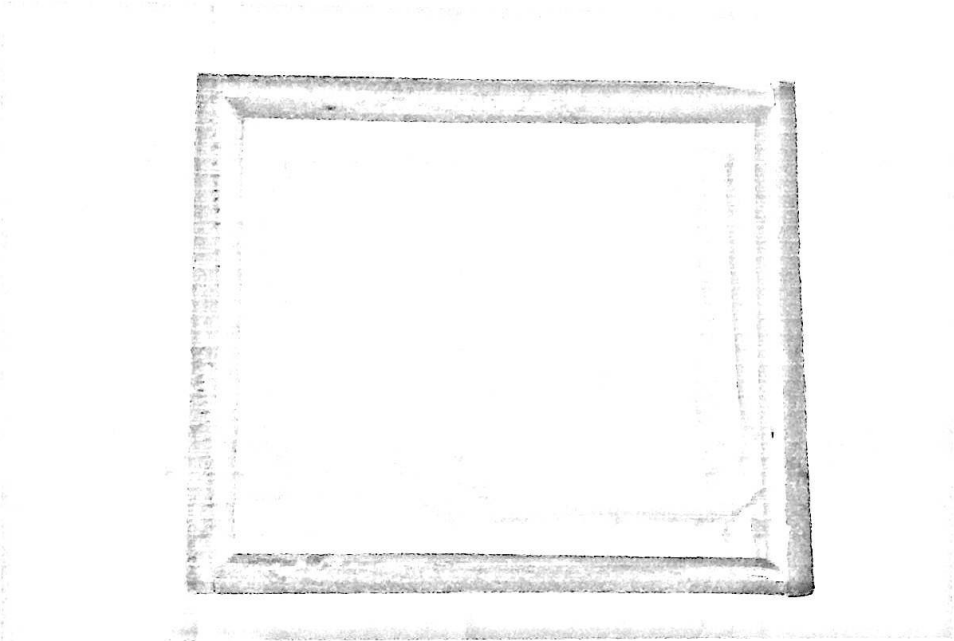
Lampiran 6. Dokumentasi Selama Penelitian



Lokasi pemeliharaan ulatsutera.



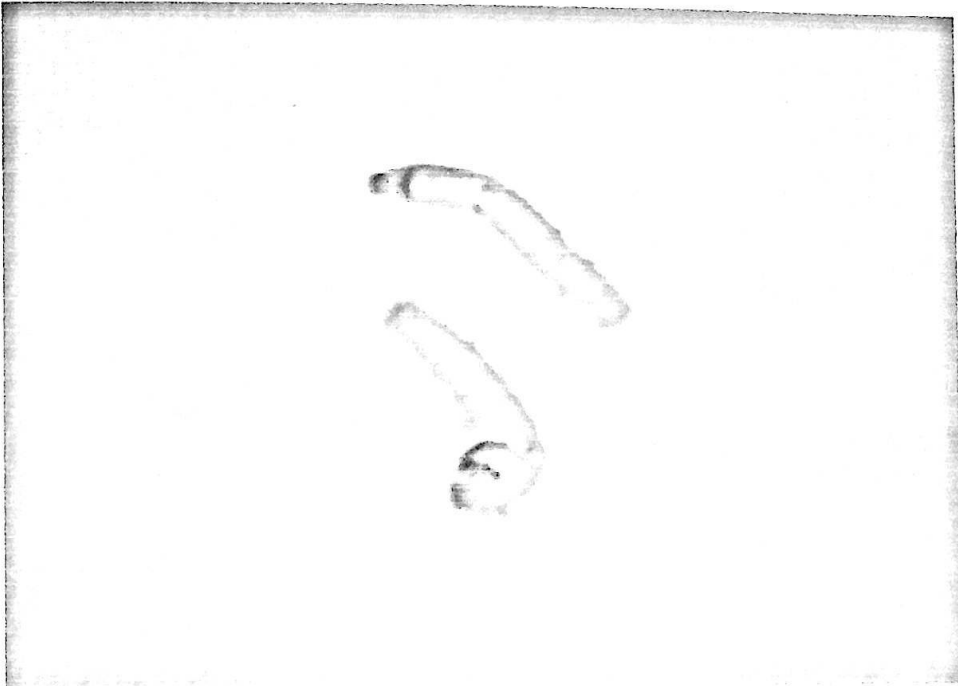
Ulatsutera dalam rak pemeliharaan.



Frame Plot Sampel.



Desinfektan yang terdiri atas kapur dan kaporit.



Perbedaan ulatsutera yang sehat dengan terserang gejala jamur *Aspergillus*.



Ulatsutera yang terserang gejala penyakit *Muscardine putih*.