



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA PERTANAMAN
GANDUM (*Triticum aestivum* L.) DI NAGARI ALAHAN
PANJANG, KECAMATAN LEMBAH GUMANTI, KABUPATEN
SOLOK**

SKRIPSI



**FERA HIDAYANTI
0910212060**

**JURUSAN AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2015**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA PERTANAMAN
GANDUM (*Triticum aestivum* L.) DI NAGARI ALAHAN
PANJANG, KECAMATAN LEMBAH GUMANTI, KABUPATEN
SOLOK**

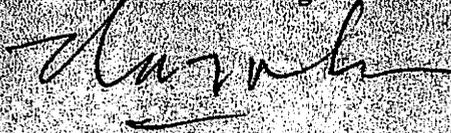
SKRIPSI

OLEH

**FERA HIDAYANTI
0910212060**

MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing I



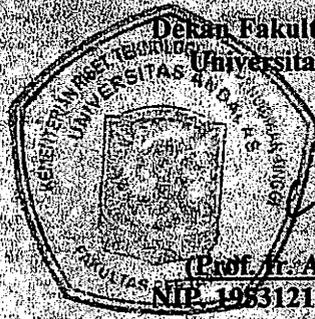
**(Dr. Ir. Refinaldon, MSi)
NIP. 196406231990031003**

Dosen Pembimbing II



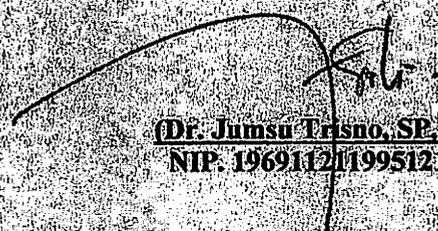
**(Dr. Ir. Usang Chairul, MP)
NIP. 196707271992031003**

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



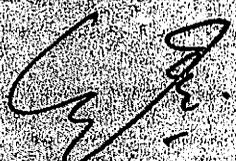
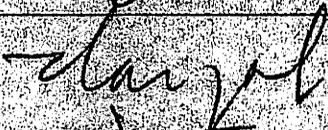
**(Prof. Ir. Ardi, MSc)
NIP. 195312161980031004**

**Ketua Prodi Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian**



**(Dr. Jumsu Trisno, SP, MSi)
NIP. 196911211995121001**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, pada tanggal 10 Juli 2015

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Prof. Dr. Ir. Novri Nelly, MP		Ketua
2	Ir. Winarto, MS		Sekretaris
3	Dr. Ir. Yaherwandi, MSi		Anggota
4	Dr. Ir. Refinaldon, MSi		Anggota
5	Dr. Ir. Ujang Khairul, MP		Anggota



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap. (QS : Al-insyirah 5-8)

Hai orang-orang mukmin, jika kamu menolong (agama) Allah, niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu. (QS : Muhammad 7)

Alhamdulillah,, syukur yang tak terhingga kepada Allah. SWT atas segala nikmat dan rahmat yang telah diberikan-Nya. Shalawat tak terputus Kepada Rasulullah. SAW suritauladan sepanjang zaman, menuju ke jalan kebenaran.

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini, untuk orang-orang tersayang yang selalu menjadi semangat dan pengingat ketika mulai lemah. Ayahanda Drs. Abu Tahar dan amakanda Kasmuini, terimakasih atas segala doa, cinta, semangat, nasihat dan pengorbanan tulus ikhlas yang selalu mengiringi ananda dalam melangkah menggapai cita-cita. Kepada Adik-adik ku tersayang, Fitrah Hidayatullah semoga setelah ini bisa terwujud yang dicita-citakan, Farhan Zahwa Ramadhan semoga lancar sekolahnya dan sukses dimasa depan.

Terimakasih juga untuk Bunda Nurefslis, SPd, Oom Dharmakun, SPd, dek Daffa, dek Faqih, bg Jey, Azhel, Uwan Imal dan keluarga, Mak Ngah sekeluarga semoga segala kebaikan, pengorbanan, semangat dan doa yang diberikan dibalas pula dengan kebaikan oleh Allah. SWT.

Terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Refinaldon, MSc dan Bapak Dr. Ir. Ujang Khairul, MP atas waktu, pikiran, bimbingan, masukan, dan sarannya selama saya menjalankan aktivitas akademik di Fakultas Pertanian juga dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga dibalas pahala oleh Allah. SWT.

Terimakasih kepada semua anggota dan alumni UKF FORSTUDI atas ukhuwah yang terbina dan juga telah banyak memberikan 'warna' dalam perjalanan hidup saya, sebagai sarana untuk menjadikan saya pribadi yang lebih baik dari sebelumnya, mohon doakan selalu saya tetap istiqomah dalam kebaikan dimanapun berada. Terimakasih kepada teman2 Muharik Dakwah (MUDA '09, '10, '11, dst), BEM KM FP Unand, OPM Km Unand, warga wisma Zahidah, keluarga Plant Protection, semua Civitas akademika Fakultas pertanian, dan siapapun yang telah banyak membantu secara materi, ilmu, terutama doa dan semangatnya. Karena kita tidak pernah tahu darilisan siapa doa itu Allah kabulkan. Semoga Allah balas dengan kebaikan pula dan kelak Allah kumpulkan kembali kita di Syurganya. Aamin...

Mohon maaf tak ada nama yang disebutkan khusus disini, karena keterbatasan tempat dan memang karena semuanya insyaAllah special di hati saya. Jadi, Mohon ingatkan saja nanti ketika saya lupa ya. © Syukron Jazakumullah Khairan Katsiron,,

BIODATA

Penulis dilahirkan di Kota Bangko pada tanggal 22 Februari 1991 sebagai anak pertama dari tiga orang bersaudara, dari pasangan Abu Tahar dan Kasmaini. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Negeri 115 Merangin (1997-2003). Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMP Negeri 4 Merangin (2003-2006), kemudian dilanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Titian Teras Abdurachman Sayoeti Jambi (2006-2009). Tahun 2009 penulis diterima di Universitas Andalas Fakultas Pertanian Program Studi Agroekoteknologi melalui jalur SNMPTN.

Padang, Juli 2015

F.H

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beserta salam buat Rasulullah SAW sebagai teladan dalam menjalani kehidupan, yang telah membawa kita dari alam kejahiliyahan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan sekarang ini. Skripsi ini berjudul **“KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA TANAMAN GANDUM (*Triticum aestivum* L.) DI NAGARI ALAHAN PANJANG, KECAMATAN LEMBAH GUMANTI, KABUPATEN SOLOK”**.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Bapak **Dr. Ir. Reflinaldon, M.Si** dan Bapak **Dr. Ir. Ujang Khairul, MP** selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, serta arahan dalam perencanaan, pengerjaan dan penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih juga kepada Bapak Ketua Program Studi Agroekoteknologi, Staf pengajar, Karyawan Fakultas Pertanian, dan rekan-rekan yang telah memberikan bantuan dan semangat hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih pula kepada dosen undangan yang ikut berperan dalam memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.

Rasa terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua, adik-adik dan semua keluarga yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa yang tak henti-hentinya untuk penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran dari segenap pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan umumnya dan ilmu pertanian khususnya.

Padang, Juli 2015

F.H

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tanaman Gandum	4
1. Botani dan Morfologi Tanaman Gandum	4
2. Ekologi Tanaman Gandum	5
B. Keanekaragaman Hayati	6
C. Kelas Insekta	8
BAB III. BAHAN DAN METODE	12
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Metode Penelitian	12
D. Pelaksanaan Penelitian	12
1. Penentuan Lokasi	12
2. Penentuan Tanaman Sampel	13
3. Pengumpulan Sampel Serangga	13
4. Identifikasi Serangga	14
E. Pengamatan	14
F. Analisa Data	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Hasil	17
1. Deskripsi Agroekosistem Lokasi Penelitian	17
2. Jumlah Individu Serangga Pada Pertanaman Gandum	17
3. Perkembangan Kelimpahan Serangga Berdasarkan Perannya Dalam Agroekosistem Di Pertanaman Gandum	18
4. Proporsi Serangga Berdasarkan Perannya Dalam Agroekosistem Lahan Pertanaman Gandum	19
5. Jumlah, Kelimpahan, Keanekaragaman, dan Kemerataan Spesies Serangga Berdasarkan Perannya dalam Agroekosistem	20
6. Jumlah, Kelipahan, Keanekaragaman, dan Kemerataan Spesies Serangga Pada Tiap Fase Tanaman Gandum	21
B. Pembahasan	27
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	27
A. Kesimpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kriteria Indeks Shannon-Wiener	17
2. Keanekaragaman Serangga pada Masing-masing Genotipe serta Perannya dalam Agroekosistem	19
3. Proporsi jenis serangga fitofagus, musuh alami, dan serangga lain pada tanaman gandum.	21
4. Jumlah Spesies, Kelimpahan Individu, Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Serangga Pada Tiap Fase Tanaman Gandum	25
5. Jumlah Spesies, Kelimpahan Individu, Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Serangga Tanaman Gandum pada masing-masing Genotipe	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	37
2. Denah Sub Petak Sampel Lahan Pertanaman Gandum	38
3. Denah Peletakkan Perangkap Serangga	39
4. Foto Kondisi Agroekositem Lahan Pertanaman Gandum	40
5. Foto Koleksi Serangga Pada Lahan Pertanaman Gandum	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Perkembangan Kelimpahan Serangga Berdasarkan Peranannya Dalam Agroekosistem Di Pertanaman Gandum	19
2. Proporsi Serangga Berdasarkan Peranannya yang Terdapat Pada Lahan Pertanaman Gandum	20
3. Foto Kondisi Agroekosistem Lahan Tanaman Gandum	35
4. Foto Koleksi Serangga Pada Lahan Gandum	39

BIODIVERSITY OF INSECTS ON WHEAT CROP (*Triticum aestivum* L.) IN ALAHAN PANJANG, LEMBAH GUMANTI DISTRICT, SOLOK REGENCY

ABSTRACT

The objective of this research was to study biodiversity of insects and their roles on wheat crop. The research was conducted in Alahan Panjang, Lembah Gumanti district, Solok Regency from November 2013 to March 2014. The insects were collected by using yellow trap, trap and collection by hand. The parameters observed were agro-ecosystem of wheat crop, species richness, insect abundance and identification to family level. The result showed that there were 4.206 individuals which consisted of 7 orders, 45 families, and 48 insect species. The role of the insects were herbivores (12 families), predators (11 families), parasitoids (7 families), pollinators (6 families) and detritivores (9 families). The dominant insect family as herbivores was Aphididae, the predators was Formicidae, the detritivores was Onychiuridae, the pollinators was Syrphidae and parasitoids was Ichneumonidae. Biodiversity index of herbivore was higher ($H'=2,1$) than natural enemies ($H'=2$) and detritivores ($H'=0,47$).

Key words : Biodiversity, insect, wheat (*Triticum aestivum* L.).

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gandum (*Triticum aestivum* L.) adalah tanaman serealia dari kelompok padi- padian yang kaya akan karbohidrat. Gandum merupakan bahan baku dari tepung terigu yang banyak digunakan sebagai bahan baku produk makanan seperti roti, mie, kue, biskuit, dan makanan ringan lainnya (Wiyono, 1980). Kandungan karbohidrat pada gandum tidak jauh berbeda jika dibanding dengan komoditas serealia lain seperti sorgum, jagung dan beras sedangkan kandungan proteinnya lebih tinggi dari sorgum, jagung dan beras (Direktorat Budidaya Serealia, 2008).

Indonesia memiliki potensi lahan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman gandum karena kriteria ekologi pertumbuhan tanaman gandum terpenuhi. Dari hasil uji multi lokasi di beberapa provinsi menunjukkan bahwa gandum dapat tumbuh dan berkembang di Indonesia. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Pasuruan (2012), melaporkan bahwa tanaman gandum dapat tumbuh pada ketinggian > 800 m di atas permukaan laut dengan curah hujan sebesar 254-762 mm/tahun dan suhu optimum sebesar 20-25° C, serta pH tanah sebesar 6-8.

Budidaya tanaman gandum merupakan suatu kegiatan budidaya yang baru disuahkan di daerah Sumatera Barat. Salah satu lahan yang sesuai dengan kondisi agroekosistem tanaman gandum yaitu di daerah Alahan Panjang. Kondisi lingkungan budidaya gandum di daerah Alahan Panjang merupakan lingkungan yang heterogen. Disekitar lahan budidaya gandum terdapat berbagai macam tanaman hortikultura yang berpotensi menjadikan tanaman gandum menjadi inang baru bagi serangga yang terdapat di sekitar lahan tersebut.

Menurut Iskhova, *et al* (2002) semakin meningkatnya luas lahan suatu tanaman budidaya, produksi tanaman tersebut dapat semakin bertambah pula. Dengan adanya peningkatan luas lahan pertanaman, maka akan meningkat pula ketersediaan makanan bagi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan tentunya juga dapat meningkatkan populasi dari OPT tersebut, sehingga ancaman serangan hama dan penyakit sangat dikhawatirkan. Salah satu hama yang menjadi perhatian serius dalam budidaya tanaman gandum adalah hama dari

golongan serangga. Menurut Ewusie (1990) serangga adalah salah satu anggota kerajaan hewan yang mempunyai jumlah anggota terbesar. Hampir lebih dari 72 % anggota binatang masuk kedalam golongan serangga. Ekologi serangga adalah keseluruhan pola hubungan timbal balik serangga dengan lingkungannya yang merupakan faktor abiotik.

Tingginya keanekaragaman serangga berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produk pertanian yang dihasilkan. Kestabilan populasi hama dan musuh alaminya umumnya terjadi pada ekosistem alami sehingga keberadaan serangga hama pada pertanian tidak lagi merugikan. Kenyataan tersebut perlu dikembangkan sehingga mampu menekan penggunaan pestisida untuk menekan serangga hama di lapangan, terutama pada tanaman-tanaman yang berorientasi ekspor dan mempunyai nilai ekonomi tinggi (Siswanto & Wiratno, 2001).

Serangga sebagai salah satu komponen keanekaragaman hayati juga memiliki peranan penting dalam jaring makanan yaitu sebagai herbivora, karnivora, dan detritivora (Stornig *et al.* 1984). Serangga herbivora merupakan faktor penyebab utama dalam kehilangan hasil, baik secara langsung memakan jaringan tanaman atau sebagai vektor dari patogen tanaman (Kirk-Spriggs, 1990). Keberadaan ketiga peranan serangga ini akan saling menguntungkan apabila keanekaragamannya pada suatu agroekosistem dalam kondisi stabil.

Di Indonesia secara umum dan khususnya di Sumatera Barat informasi dasar keanekaragaman serangga pada pertanian gandum masih sangat terbatas. Mengetahui keanekaragaman serangga pada pertanian gandum merupakan komponen penting sebagai dasar strategi pengendalian hama gandum. Langkah awal yang perlu dilakukan dalam mengamati serangga di pertanian adalah mengumpulkan semua jenis serangga dan mengidentifikasi serangga hama dan bukan hama. Dari kegiatan tersebut akan diketahui berbagai jenis hama yang dapat mengakibatkan kerusakan bagi pertanian yang dibudidayakan, sehingga dapat ditetapkan tindakan pengendaliannya.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan (Firdaus, 2014) di Kabupaten Bener Meriah, Aceh, telah ditemukan 2.858 individu serangga yang terdiri atas 13 ordo. Ordo-ordo tersebut yaitu Lepidoptera, Homoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Orthoptera, Coleoptera, Tricoptera, Isoptera, Neuroptera,

Odonata, Dermaptera dan Plecoptera. Penelitian tentang keanekaragaman dan kelimpahan serangga diharapkan dapat memberikan informasi tentang keberadaan serangga dan peranannya dalam agroekosistem pertanaman gandum.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul **Keanekaragaman Serangga Pada Pertanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) Di Nagari Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok.**

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui keanekaragaman serangga dan peranannya pada pertanaman gandum di Sumatera Barat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Gandum

1. Botani dan Morfologi Tanaman Gandum

Gandum (*Triticum aestivum* L.) adalah salah satu sereal yang diklasifikasikan ke dalam kelas monokotil, ordo Graminales, famili Gramineae, dan genus *Triticum*. Terdapat dua spesies utama yang dibudidayakan, yaitu: *Triticum durum* Desf. atau dikenal sebagai gandum makaroni dan *Triticum aestivum* L. atau gandum roti (Nasir, 1987).

Secara morfologi, tanaman gandum termasuk tanaman rumput-rumputan yang memiliki batang yang berdiri tegak, berbentuk silinder dan membentuk tunas anakan dalam suatu rumpun. Ruas-ruas dan buku-bukunya pendek pada umumnya berongga. Daun terdiri dari tangkai pelepah, helai daun dan ligula dengan dua pasang daun telinga pada dasar helai daun. Bunga gandum berbentuk malai yang terdiri dari bulir-bulir. Malai tersusun buku dan ruas yang pendek dan menyempit pada pangkal dan ujungnya melebar. Ujung bulir membentuk rambut yang panjang bervariasi. Bentuk bulir gabah dari lonjong sampai agak bundar (Nasir, 1987).

Tinggi tanaman gandum atau panjang batang dipengaruhi oleh sifat genetik dan lingkungan tumbuh. Daun pertama gandum, berongga dan berbentuk silinder, diselaputi plumula yang terdiri dari dua sampai tiga helai daun. Helai daun gandum tersusun dalam setiap batang, setiap daun membentuk sudut 180° dari daun yang satu dengan daun yang lainnya. Daun telinga (*auricle*) berwarna pucat atau kemerah-merahan. Lidah daun tidak berwarna, tipis dan berujung bulu-bulu dan halus (Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan, 2002).

Bunga tanaman gandum berbentuk malai terdiri dari bulir-bulir. Tiap bulir terdiri dari lima buah bunga. Malai tersusun buku dan ruas yang pendek dan menyempit pada pangkal dan ujungnya melebar. Ujung bulir membentuk rambut yang panjangnya bervariasi (Sudarmini, 2001). Suatu malai terdiri dari sekumpulan bunga gandum yang timbul dari buku paling atas. Ruas buku terakhir dari batang merupakan sumbu utama dari malai, sedangkan butir-butirnya terdapat pada cabang-cabang pertama maupun cabang kedua. Pada waktu berbunga, malai berdiri tegak kemudian terkulai bila butir telah terisi dan

menjadi buah. Panjang malai diukur dari buku terakhir sampai butir di ujung malai. Panjang malai beraneka ragam, pendek (20 cm), sedang (20-30 cm) dan panjang (lebih dari 30 cm). Kepadatan malai adalah perbandingan antara banyaknya bunga per malai dengan panjang malai. Gandum termasuk tanaman yang mengadakan penyerbukan sendiri, kemungkinan penyerbukan silang 1-4 persen (Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001).

Biji gandum (*kernel, grain*) secara botani adalah buah (*caryopsis*). Kulit biji berimpit dengan kulit buah. Biji tersusun atas nutfah (*germ* atau embrio), *endosperm, scutellum* dan lapisan *aleurone*. Bentuk butir bervariasi dari lonjong bundar sampai lonjong lancip. Biji gandum berwarna merah kecoklat-coklatan, putih dan warna diantara keduanya (Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan, 2002).

2. Ekologi Tanaman Gandum

Pada dasarnya tanaman gandum dapat beradaptasi secara luas dipermukaan bumi, mulai dari dekat khatulistiwa sampai 60°LU dan 40°LS. Daerah-daerah penyebarannya adalah 30 – 60°LU dan 25 – 40°LS. Ketinggian tempat dan suhu lingkungan berpengaruh besar dalam budidaya gandum karena semakin tinggi tempat dari permukaan laut, semakin turun suhunya. Secara umum, tanaman gandum membutuhkan suhu optimum sekitar 17°C dengan batas minimum 3 – 4°C dan batas maksimum 30 – 32 °C (Rudiyanto, 2006).

Di Indonesia gandum ditanam di daerah pegunungan diatas 800 meter diatas permukaan laut (dpl). Menurut Salimdalam Gusmayanti (2000), suhu optimum bagi pertumbuhan gandum adalah berkisar antara 20-25°C. Umumnya tanaman gandum membutuhkan curah hujan minimum 250 mm, curah hujan selama periode hidupnya diperlukan untuk mendorong pertumbuhan dan perkembangan. Kebutuhan air bervariasi setiap fase perkembangan tergantung kondisi iklim dan tanah (Sudarmini, 2001).

Secara umum ada tiga fase proses pertumbuhan tanaman gandum dari awal hingga pemanenan : (a) fase vegetatif; dari perkecambahan sampai terbentuk bulir. Pada (b) fase reproduktif biji gandum dimulai 30 – 40 hari setelah semai. Lamanya masa reproduktif bervariasi antara 14 – 19 hari.

Pembungaan ditentukan oleh suhu dan fotoperiode dimana gandum memerlukan hari pendek yang lama. Semakin pendek fotoperiode, maka semakin cepat terbentuk inisiasi pembungaan. Pada fase perkembangan periode kritis dalam hubungan dalam ketersediaan air adalah pada awal pembungaan. Pada saat pembentukan bulir dan fase matang fisiologis berpengaruh pada kualitas buah (biji) yang dihasilkan (Tohari *et al.*, 2011).

Tanaman gandum kurang baik pertumbuhannya pada daerah yang mempunyai temperatur dan kelembapan yang tinggi. Di daerah khaltulistiwa, gandum dapat tumbuh baik pada ketinggian 3600 m dengan curah hujan 500-700 mm. Tanaman gandum di Indonesia tumbuh baik pada ketinggian 900 m (Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001).

B. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati atau biodiversitas adalah suatu istilah pembahasan yang mencakup semua bentuk kehidupan yang secara ilmiah dapat dikelompokkan menurut skala organisasi biologi yaitu mencakup gen, spesies tumbuhan, hewan, mikroorganisme, ekosistem dan proses-proses ekologi dimana bentuk kehidupan ini bagiannya (Groom *et al.*, 2006), sedangkan Primack (1998) mengemukakan bahwa keanekaragaman adalah keanekaragaman jenis organisme yang menempati suatu ekosistem baik darat maupun laut.

Keanekaragaman dikelompokkan menjadi keanekaragaman genetik (*genetic diversity*); jumlah total informasi genetik yang terkandung dalam individu tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme yang mendiami bumi. Keanekaragaman spesies (*spesies diversity*); keanekaragaman organisme hidup di bumi (diperkirakan berjumlah 5-50 juta), hanya 1,4 juta yang baru dipelajari. Keanekaragaman ekosistem (*ecosystem diversity*); keanekaragaman habitat, komunitas biotik dan proses ekologi di biosfer (Tisdell, 2008).

Keanekaragaman hayati tumbuh dan berkembang dari keanekaragaman jenis, keanekaragaman genetis, dan keanekaragaman ekosistem. Karena ketiga keanekaragaman ini saling kait-mengkait dan tidak terpisahkan, maka dipandang sebagai satu keseluruhan (*totalitas*) yaitu keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati menunjukkan adanya berbagai macam variasi bentuk,

penampilan, jumlah dan sifat yang terlihat pada berbagai tingkat gen, tingkat jenis dan tingkat ekosistem (Wolf, 1992).

Keanekaragaman genetik memainkan peran yang sangat penting dalam adaptabilitas suatu spesies, karena ketika lingkungan suatu spesies berubah, variasi gen yang kecil diperlukan agar spesies dapat bertahan hidup dan beradaptasi. Spesies yang memiliki derajat keanekaragaman genetik yang tinggi pada populasinya akan memiliki lebih banyak variasi alel yang dapat diseleksi. Seleksi yang memiliki sangat sedikit variasi cenderung memiliki resiko lebih besar (Stephens, 2008).

Variasi genetik dalam suatu populasi muncul sewaktu keturunan menerima kombinasi unik gen dan kromosom dari induknya melalui rekombinasi gen selama reproduksi seksual (Primack 1998; DEST, 2004). Variasi genetik dalam populasi diperlukan untuk revolusi dan adaptasi, apabila variasi genetik dalam suatu populasi genetik yang tinggi, maka kemampuan beberapa individu dalam populasi tersebut untuk beradaptasi terhadap perubahan-perubahan lingkungan semakin tinggi (Canada Biodiversity, 2005).

Hal ini bukan berarti keanekaragaman spesies lebih penting dari keanekaragaman genetik, tetapi karena keanekaragaman spesies relatif lebih mudah diukur dan diidentifikasi, sedangkan keanekaragaman genetik memerlukan laboratorium, dan sumber daya yang khusus untuk mengidentifikasi keanekaragaman, demikian juga halnya dengan keanekaragaman ekosistem membutuhkan banyak ukuran-ukuran kompleks dan dilakukan dalam periode waktu yang lama (Canada Biodiversity, 2005). Keanekaragaman spesies dapat diukur dengan beberapa cara yaitu: kekayaan spesies (*species richness*), kelimpahan relative spesies (*species abundance*), dan keanekaragaman taksonomi atau filogenetik (*taxonomy or phylogenetic diversity*) (McNaughton dan Wolf, 1998; DEST, 2004).

Keanekaragaman ekosistem merujuk pada keanekaragaman habitat yaitu tempat berbagai makhluk hidup melangsungkan kehidupannya dan berintegrasi dengan faktor biotik dan abiotik lainnya. Keanekaragaman ekosistem lebih sulit didefinisikan dari pada keanekaragaman genetik dan spesies karena batas-batas

komunitas dan ekosistem berubah-ubah, maka keanekaragaman ekosistem dapat diaplikasikan pada skala yang berbeda-beda (DEST, 2004).

Keanekaragaman serangga merupakan salah satu bentuk kelimpahan serangga yang ada pada permukaan bumi ini, baik itu serangga yang tergolong hama, predator dan parasitoid sebagai pengendali hama (musuh alami), serta serangga netral atau serangga biasa. Keanekaragaman serangga pada umumnya sangat dipengaruhi oleh kompleksitas suatu lanskap, jenis vegetasi, iklim garis lintang, dan ketinggian tempat dari permukaan laut (Speigh *et al*, 1999).

C. Kelas Insekta (Hexapoda/ Serangga)

Serangga dapat hidup pada berbagai tanaman. Serangga ada yang bersifat sebagai hama, parasitoid, predator dan netral. Kehidupan serangga pada tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik adalah faktor tak hidup yang meliputi faktor fisik dan kimia. Faktor abiotik terdiri dari suhu, sinar matahari, ketinggian tempat, curah hujan dan kelembaban. Faktor biotik adalah faktor hidup yang meliputi semua makhluk hidup di bumi, baik tumbuhan maupun hewan. Faktor biotik terdiri dari tumbuhan, hewan dan mikroorganisme (Tjiptosaksono, 2008)

Hexapoda berasal dari kata Yunani, Hexa berarti enam dan podos adalah kaki. Hexapoda adalah arthropoda yang berkaki enam, yang sehari-hari kita sebut dengan serangga. Ciri khusus serangga adalah dibaginya tubuh menjadi tiga daerah yaitu kepala (caput), dada (thorax), perut (abdomen). Kepala mempunyai sepasang antena, dada mempunyai tiga pasang kaki dan dua atau sepasang sayap. Abdomen merupakan bagian yang hanya sedikit mengalami perubahan, dan antara lain berisi alat pencernaan. Kaki atau sayap dapat hilang sesuai dengan cara kehidupan khusus (Rusli, 2005).

1. Ordo Hemiptera

Ukuran tubuh ada yang kecil dan besar. Alat mulut berupa stilet yang terdapat dalam probosis yang mengarah ke posterior waktu istirahat. Sayap depan menebal membentuk hemilitra (heteroptera). Stadium pra dewasa (nimfa) menyerupai dewasa tetapi lebih kecil (Busnia, 2006).

Salah satu sifat yang jelas dari hemiptera adalah ordo yang memiliki struktur sayap-sayap depan. Tipe mulut menusuk pengisap yang terdiri atas moncong dan dilengkapi dengan alat menusuk dan menghisap berupa stylet. Pada kebanyakan hemiptera bagian dasar sayap depan menebal seperti kulit dan bagian ujung berselaput tipis dan lebih pendek daripada sayap-sayap depan (Borror *et al*, 1992).

2. Ordo Orthoptera

Ukuran tubuh sedang sampai besar, umumnya bersayap, sedikit yang tidak bersayap. Serangga yang bersayap dengan dua pasang sayap, sayap depan panjang menyempit, banyak vena dan menebal sedangkan sayap belakang melebar dan membranous. Sebagian besar femur kaki belakang membesar, susunan seperti biasanya untuk melompat. Antena pendek, sedang atau panjang melebihi panjang tubuhnya. Metamorfosa sederhana (telur-nimfa-dewasa). Banyak jenisnya yang mempunyai satu alat peletakan telur (ovipositor) yang panjang, sepanjang tubuh (Borror *et al*, 1992). Tipe mulut ordo ini adalah menggigit mengunyah (*chewing type*). Alat mulut ini merupakan alat mulut yang mempunyai bagian terlengkap dibandingkan dengan tipe lainnya (Rusli, 2005).

3. Ordo Odonata

Tubuh panjang dan ramping, sayap memanjang, bervena banyak, memberaneus, sayap depan dan belakang hampir sama dalam bentuk dan ukuran. Antena pendek seperti bulu keras. Saat istirahat mengatupkan sayap di atas tubuh atau membentangkan sayap bersama-sama di atas tubuh (Lilies, 2006). Odonata adalah serangga yang relatif besar dan seringkali berwarna bagus dan menggunakan sebagian besar hidupnya dalam penerbangan. Tahapan-tahapan pradewasa adalah akuatik, dan dewasa biasanya terdapat dekat air (Borror *et al*, 1992).

Metamorfosa tidak sempurna (Hemimetabola) yang anggota-anggotanya dikenal sebagai predator pada beberapa jenis serangga kecil yang termasuk hama, seperti beberapa jenis thrips, wereng, kutu loncat serta ngengat penggerek batang padi (Rusli, 2005).

4. Ordo Coleoptera

Karakteristik ordo ini adalah sayap depan keras, tebal, menanduk, berfungsi sebagai pelindung. Sayap belakang membraneus dan melipat di bawah sayap depan pada waktu istirahat. Ukuran tubuh kecil sampai besar (Hadi *et al*, 2009). Sayap terdiri dari dua pasang. Sayap depan mengeras dan menebal serta tidak memiliki vena sayap dan disebut elytra. Apabila istirahat, elytra seolah-olah terbagi menjadi dua (terbelah tepat di tengah-tengah bagian dorsal). Sayap belakang membranous dan jika sedang istirahat melipat di bawah sayap depan. Alat mulut bertipe menggigit mengunyah, umumnya mandibula berkembang dengan baik. Pada beberapa jenis, khususnya dari family Curculionidae alat mulutnya terbentuk pada moncong yang terbentuk di depan kepala. Metamorfosa bertipe sempurna (holometabola) yang perkembangannya melalui stadia: telur, larva, kepompong (pupa), dewasa (imago). Larva umumnya memiliki kaki thorocal (tipe oligopoda), namun ada beberapa yang tidak berkaki (apoda). Kepompong tidak memerlukan pakan dari luar (istirahat) dan bertipe bebas/libera (Rusli, 2005).

5. Ordo Homoptera

Serangga aktif ada yang bersayap dan tanpa sayap. Yang bersayap dengan dua pasang sayap, sayap depan lebih besar dan panjang, ada yang membraneus. Saat istirahat sayap tersusun seperti atap di atas tubuh, antena bervariasi, kadang pendek dan kaku seperti rambut, kadang panjang seperti benang (Lilies, 2006)

Sayap depan anggota ordo Homoptera memiliki tekstur yang homogen, bisa keras semua atau membranous semua, sedang sayap belakang bersifat membranous. Alat mulut juga bertipe menusuk menghisap. Alat-alat tambahan baik pada kepala maupun thoraks umumnya sama dengan anggota hemiptera. Tipe metamorfosanya adalah sederhana (paurometabola) yang perkembangannya melalui stadia : telur, nimfa, dewasa. Baik nimfa maupun dewasa umumnya dapat bertindak sebagai hama tanaman (Rusli, 2005).

6. Ordo Lepidoptera

Ordo ini mempunyai dua pasang sayap yang tertutup bulu atau sisik. Antena agak panjang, mulut larva bertipe pengigit dan pada dewasa penghisap. Ukuran tubuh kecil sampai besar. Ngengat mempunyai sayap yang tidak

menarik, sedang kupu-kupu umumnya mempunyai sayap menarik. Ngengat aktif di malam hari sedang kupu-kupu di siang hari (Hadi *et al*, 2009).

Kupu-kupu dan ngengat adalah serangga umum yang dikenal oleh setiap orang, mereka secara langsung dapat dikenali oleh sisik-sisik pada sayap, yang lepas seperti debu pada jari-jari seseorang bila serangga di pegang. Kebanyakan tungkai juga tertutup oleh sisik (Boror *et al*, 1992). Kupu-kupu dengan sayap yang relatif indah dan menarik, sedang ngengat bersayap kusam (Lilies, 2006). Dari ordo ini, hanya stadium larva (ulat) saja yang berpotensi sebagai hama, namun beberapa diantaranya ada yang predator. Serangga dewasa umumnya sebagai pemakan/penghisap madu atau nectar. Sayap terdiri dari dua pasang membran dan tertutup oleh sisik-sisik yang berwarna-warni. Pada kepala dijumpai adanya alat mulut serangga bertipe penghisap, sedang larvanya memiliki tipe penggigit. Metamorfosa bertipe sempurna (Holometabola) yang perkembangannya melalui stadia : telur, larva, kepompong, dewasa (Rusli,2009)

7. Ordo Hymenoptera

Ukuran tubuh sangat kecil hingga besar. Sayap 2 pasang seperti selaput, untuk yang berukuran sangat kecil. Sayap depan lebih besar dari sayap belakang, mempunyai sederetan kait-kait kecil yang digunakan pada waktu terbang. Antena mempunyai 10 ruas atau lebih. Betina mempunyai ovipositor yang berkembang baik. Beberapa jenis ovipositornya bermodifikasi menjadi alat sengat untuk pertahanan diri (Hadi *et al*, 2009).

Kebanyakan dari anggotanya bertindak sebagai predator/parasitoid pada serangga lain dan sebagian yang lain sebagai penyerbuk. Tipe Alat mulut penggigit atau penggigit-pengisap yang dilengkapi *flabellum* sebagai alat pengisapnya. Metamorfosa sempurna (Holometabola) yang melalui stadia : telur, larva, kepompong, dewasa (Rusli, 2005).

BAB III BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2013 sampai Februari 2014 di lahan budidaya tanaman gandum yang berada di Jorong Batu Bagirik, Nagari Alahan Panjang. Identifikasi serangga dilakukan di laboratorium Bioekologi Serangga Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Jadwal penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu perangkap nampan kuning (*yellow pan trap*) dengan panjang 26 cm, lebar 20,5 cm dan tinggi 4 cm, perangkap jebakan (*pitfall trap*) dengan ukuran diameter mulut 6,5 cm dan tinggi 5 cm, skop kecil, ember, botol film, wadah air, mikroskop binokuler, kuas kecil, saringan, *hand counter*, pinset, lup, buku identifikasi serangga, wadah cat cair, dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alkohol 70%, larutan sabun, kertas label, kantong plastik, dan kain kasa.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah dengan melakukan penanaman. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan perangkap jebak, nampan kuning dan pengambilan secara langsung dengan tangan.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Penentuan Lokasi

Penentuan daerah sampel ditentukan berdasarkan ketinggian tempat yang sesuai untuk pengembangan tanaman gandum yaitu daerah dataran tinggi dengan luas lahan $\pm 120 \text{ m}^2$. Daerah pengambilan berada di Jorong Batu Bagirik, Nagari Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok. Kondisi agroekosistem lahan di daerah ini heterogen dimana lahan tanaman gandum berada diantara lahan budidaya tanaman hortikultura seperti cabai, tomat, bawang, kentang, dan lain-lain.

2. Penentuan Tanaman Sampel

Tanaman ditanam pada enam petakan. Masing-masing petakan ditanami satu genotipe yang sama. Tanaman sampel terdiri dari dua genotipe yaitu SO8 dan SO9. (Lampiran 2)

3. Pengumpulan Sampel Serangga

Pengumpulan sampel serangga dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan menggunakan nampan kuning, perangkap jebak dan pengambilan langsung dengan tangan. Pengumpulan sampel serangga dilakukan satu kali dalam dua minggu.

a. Nampan Kuning

Nampan kuning digunakan untuk menangkap serangga yang tertarik dengan warna kuning. Pengumpulan serangga dengan nampan kuning dilakukan dengan cara menempatkan satu nampan kuning pada setiap bedengan sampel. Nampan kuning diisi dengan air yang dicampur larutan detergen sepertiga tinggi nampan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi tekanan permukaan air, sehingga serangga yang masuk akan terbenam dan mati.

Pemasangan nampan kuning dilakukan pada pagi hari sebelum jam sembilan, kemudian diambil kembali pada sore harinya. Untuk serangga yang terperangkap akan disaring dan diambil dengan menggunakan kuas agar tidak merusak bagian dari serangga. Kemudian serangga tersebut akan dimasukkan kedalam botol film yang telah diisi dengan alkohol 70 % untuk kemudian diidentifikasi di laboratorium. (Lampiran 3)

b. Perangkap Jebak

Perangkap jebak (*pit fall*) yang digunakan yaitu gelas plastik dengan diameter mulut 6,5 cm dan tinggi 5 cm, ditujukan pada serangga yang aktif berjalan di permukaan tanah dan serangga yang aktif pada malam hari. Perangkap jebak diisi dengan larutan sabun sekitar setengah dari tinggi gelas. Hal ini bertujuan agar serangga yang terjebak tidak mudah lepas dan langsung mengendap ke permukaan gelas. *Pit fall* dibenamkan ke dalam tanah sesuai dengan titik sampel (Lampiran 3). Mulut gelas tersebut usahakan sama rata

dengan permukaan tanah. Perangkat ini dipasang sebelum jam sembilan dan dibiarkan selama 24 jam di lapangan.

Sampel yang terperangkap pada perangkat jebak akan disaring lalu diambil dengan kuas dan dimasukkan kedalam botol film yang telah diisi dengan alkohol 70 % untuk kemudian diidentifikasi di laboratorium. (Lampiran 3)

c. Pengambilan Langsung Dengan Tangan

Pengambilan langsung sampel dengan tangan bertujuan untuk mengambil larva dan imago serangga pada tanaman gandum yang biasanya bersifat pasif. Pengambilan sampel dilakukan secara acak pada petak sampel. Dilakukan pada setiap satu kali pengamatan bersamaan dengan peletakkan nampan kuning dan perangkat jebak. Larva dan imago yang diambil di lapangan disimpan ke dalam botol film yang berisi alkohol 70% kemudian diamati di laboratorium.

4. Identifikasi Serangga

Serangga yang didapat di lapangan diidentifikasi di Laboratorium dengan menggunakan mikroskop binokuler. Serangga dipisahkan berdasarkan ordo, kemudian diletakkan pada wadah cat cair pada masing-masing bagian dengan jenis yang berbeda. Serangga diidentifikasi berdasarkan morfospesiesnya. Tiap-tiap ordo akan diambil dokumentasinya. Untuk identifikasi digunakan buku acuan Pengenalan Pelajaran Serangga (Borror *et. al.* 1992). Analisis keanekaragaman serangga dilakukan dengan menggunakan program Primer.

E. Pengamatan

1. Agroekosistem Lokasi Penelitian

Kondisi agroekosistem lokasi penelitian yang diamati yaitu ketinggian tempat, jenis tanah, kondisi tanaman di sekitar lahan pertanaman gandum, suhu, kelembaban dan curah hujan.

2. Kekayaan Spesies dan Kelimpahan Serangga

Kekayaan spesies dan kelimpahan serangga ditentukan dengan menghitung jumlah total spesies dan jumlah individu serangga yang dikoleksi dari lokasi penelitian. Data serangga yang diperoleh kemudian dipisahkan berdasarkan peranan serangga yang ditemukan dilapangan.

F. Analisis Data

1. Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman dan kelimpahan morfospesies serangga dapat diukur dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs, 2000). Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener tersebut adalah sebagai berikut :

$$H = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log e \cdot p_i)$$

Keterangan :

H : Indeks Keragaman Shannon-Wiener

Pi : Jumlah individu suatu spesies/jumlah total seluruh spesies ($P_i = \sum n_i/N$)

ni : Jumlah individu spesies ke-i

N : Jumlah total individu

2. Indeks Kemerataan Spesies

Indeks kemerataan spesies bertujuan untuk mengukur kelimpahan individu spesies dalam suatu komunitas pada suatu tempat dan waktu tertentu (Buzas & Gibson, 1969) Indeks kemerataan spesies dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Evenness = \frac{D - D_{\min}}{D_{\max} - D_{\min}}$$

$$H'_{\max} = -S \left(\frac{1}{S} \log_2 \frac{1}{S} \right)$$

$$H'_{\min} = \text{Log}N \left(\frac{N-S+1}{N} \right) [\log(N-S+1)]$$

Keterangan :

Evenness : nilai kemerataan (antara 0 – 1)

D : nilai indeks diversity hasil pengamatan

D max : nilai maksimum indeks diversitas

D min : nilai minimum indeks diversitas

- H'_{max} : maksimum nilai kemungkinan dari fungsi Shannon
 H'_{min} : nilai kemungkinan terendah fungsi Shannon
 N : Jumlah total individu dalam unit pengamatan
 S : Jumlah jenis dalam unit pengamatan

Tabel 1. Kriteria Indeks Shannon-Wiener

Indeks Keanekaragaman (H')	Kondisi Struktur Komunitas	Kategori
>2,41	Sangat Stabil	Sangat Baik
<2,41	Lebih Stabil	Baik
1,21-1,8	Stabil	Sedang
0,61-1,21	Cukup Stabil	Buruk
<0,6	Tidak Stabil	Sangat Buruk
Indeks Kemerataan (E)	Kondisi Penyebaran Jenis Struktur Komunitas	Kategori
>0,81	Sangat Stabil	Sangat Baik
0,61-0,80	Lebih Stabil	Baik
0,41-0,60	Stabil	Sedang
0,21-0,40	Cukup Stabil	Buruk
<0,20	Tidak Stabil	Sangat Buruk

(Sumber : Muslim, 2014)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Deskripsi Agroekosistem Lokasi Penelitian

Lahan yang dipakai untuk penelitian ini merupakan lahan bukaan baru dengan ketinggian tempat 1616 m dpl dan jenis tanah Andosol. Di lahan ini sebelumnya ditumbuhi tanaman jenis paku-pakuan. Pola pertanaman yang digunakan yaitu pola monokultur. Lingkungan agroekosisten lahan merupakan lingkungan yang heterogen. Di sekitar lahan terdapat pertanaman kubis, bawang merah, tomat, dan cabai yang sudah biasa dibudidayakan pada daerah tersebut sebagai sumber penghasilan warga setempat. Selain itu disekitar lahan juga terdapat tanaman gulma seperti tanaman paku-pakuan, babadotan, ilalang, bulu lutung dan sebagainya. Kondisi curah hujan pada saat penelitian sejak bulan November – Desember 2013 cukup tinggi yaitu sebesar 360 mm, sementara dari Januari – Februari 2014 curah hujan menurun (memasuki musim panas) sebesar 63 mm. Sedangkan suhu di lokasi pertanaman gandum selama penelitian berkisar antara 20 °C - 26 °C dengan perkiraan kelembaban 80 % - 86 %.

2. Jumlah Individu Serangga Pada Pertanaman Gandum

Total serangga yang diperoleh pada penelitian ini berjumlah 4.206 individu. Serangga yang ditemukan terdiri dari 7 ordo, 45 famili dan 48 spesies. Ordo-ordo yang ditemukan yaitu Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera, Lepidoptera dan Collembola (Tabel 2).

Dari data di Tabel 2 dapat dilihat, bahwa jumlah individu terbanyak secara berturut-turut ditemukan pada ordo Collembola, Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera, dan Lepidoptera. Pada ordo Collembola famili serangga yang mendominasi yaitu famili Onychiuridae. Ordo Hymenoptera didominasi oleh famili Formicidae dengan jumlah 288 individu. Pada ordo Diptera ada empat famili yang jumlahnya ditemukan lebih banyak dari 11 famili lainnya yaitu Therevidae 50 individu, Agromyzidae 45 individu, Tabanidae 45 individu, dan Tephritidae 45 individu. Ordo Coleoptera didominasi oleh famili Coccinellidae sebanyak 52 individu. Pada ordo Hemiptera hanya ditemukan satu famili yaitu Aphididae sebanyak 66 individu. Ordo Orthoptera

didominasi oleh famili Acrididae sebanyak 22 individu. Ordo Lepidoptera merupakan jumlah yang paling sedikit ditemukan pada penelitian ini yaitu sebanyak 6 individu. (Lampiran 4)

Tabel 2. Jumlah Individu Serangga pada Pertanaman Gandum di Nagari Alahan Panjang

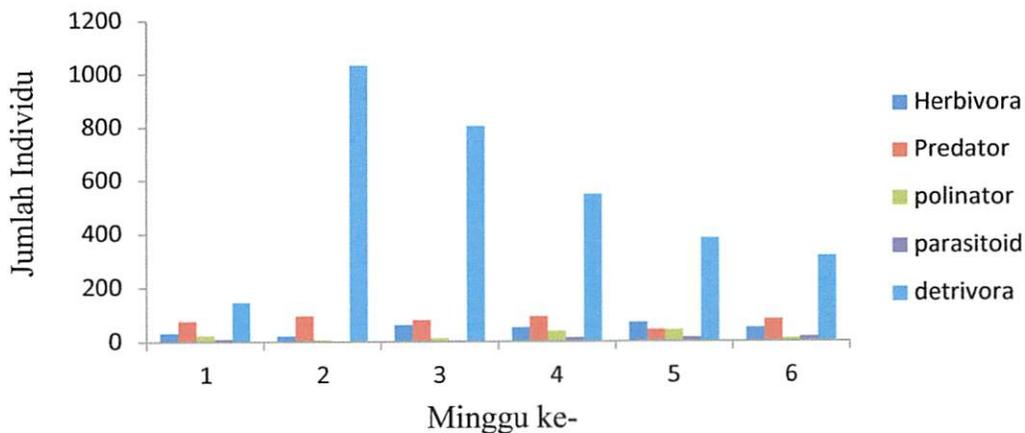
Ordo	Jumlah Famili	Jumlah Spesies	Jumlah Individu
Diptera	15	16	355
Hymenoptera	15	17	467
Coleoptera	9	9	86
Hemiptera	1	1	66
Orthoptera	2	2	31
Lepidoptera	1	1	6
Collembola	2	2	3.195
TOTAL	45	48	4.206

3. Perkembangan Kelimpahan Serangga Berdasarkan Peranannya Dalam Agroekosistem Di Pertanaman Gandum

Peranan serangga dalam agroekosistem yaitu sebagai herbivora, musuh alami dan detrivora. Proporsi kelimpahan serangga-serangga tersebut dari keseluruhan ordo tercantum pada Gambar 1. Berdasarkan gambar berikut diketahui bahwa serangga yang mendominasi pada tanaman gandum adalah dari kelompok detrivora. Pada serangga herbivora, jumlah terbanyak ditemukan pada pengamatan minggu ke-5 yaitu pada fase generatif. Jumlah musuh alami terbanyak juga ditemukan saat fase generatif yaitu pada pengamatan minggu ke-4. Sedangkan jumlah individu terbanyak pada serangga lain ditemukan pada minggu ke-2 yaitu pada fase vegetatif. Namun jika dilihat secara keseluruhan, kelimpahan serangga pada pertanaman gandum mengalami fluktuasi dari setiap kali pengamatan. Dimana berdasarkan perannya fluktuasi serangga pada tiap minggu berbeda-beda.

Pada grafik dibawah ini terlihat bahwa pada fase generatif yaitu pada pengamatan 1-3 keberadaan predator dan detrivor lebih tinggi dari serangga lainnya sehingga mampu menyaingi keberadaan serangga herbivora di lapangan. Sedangkan pada minggu kelima jumlah serangga predator menurun sehingga serangga herbivora pun meningkat dan pada minggu keenam kondisi serangga

predator meningkat kembali. Sedangkan untuk serangga detrivor dan polinator jumlahnya menurun diminggu keenam.



Gambar 1. Perkembangan Kelimpahan Serangga Berdasarkan Peranannya Dalam Agroekosistem Di Pertanaman Gandum.

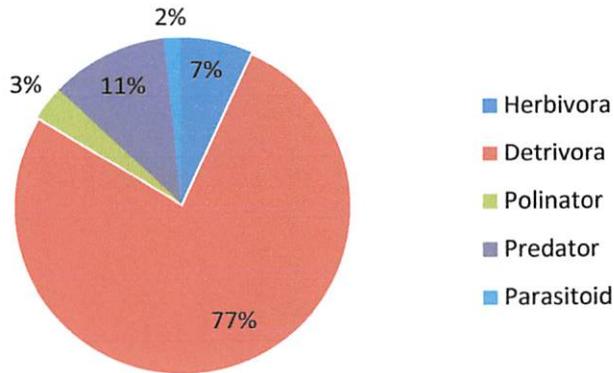
4. Proporsi Serangga Berdasarkan Perannya dalam Agroekosistem Lahan Pertanaman Gandum

Dari beberapa ordo yang ditemukan pada lokasi penelitian dapat dikelompokkan komposisinya berdasarkan peranannya dalam agroekosistem lahan pertanaman gandum. Persentase komposisi ordo Collembola sebagai detrivor sangat mendominasi pada penelitian ini, yaitu dari famili Onychiuridae 67 % dan Sminthuridae 10 %. Pada serangga Herbivora famili yang mendominasi berturut-turut yaitu, serangga dari famili Aphididae, Therevidae, Agromyzidae, dan Tephritidae. Total serangga herbivora berjumlah 7 %. Secara umum famili Aphididae merupakan serangga yang mendominasi pada kelompok herbivora dengan jumlah individu 66 ekor yang memungkinkan serangga ini menjadi hama pada tanaman gandum.

Pada kelompok polinator ditemukan dua famili yang sangat mendominasi yaitu Syrphidae dan Tabanidae. Sementara itu, 5 famili lainnya yang berperan sebagai polinator hanya sedikit ditemukan selama pengamatan. Total serangga yang berperan sebagai polinator sebanyak 3 %.

Serangga musuh alami yang berperan sebagai predator dan parasitoid. Serangga predator dengan persentase 11 % ditemukan dua famili yang keberadaannya sangat dominan yaitu famili Formicidae dan Coccinellidae. Jumlah Formicidae ditemukan sebanyak 288 individu dan Coccinellidae sebanyak

52 individu. Kedua serangga ini diduga dapat mengendalikan serangan kutu daun. Sementara Parasitoid yang dominan yaitu serangga dari famili Ichneumonidae dengan jumlah individu 42 ekor.



Gambar 2. Proporsi Serangga Berdasarkan Perannya yang terdapat pada Lahan Pertanian Gandum.

5. Jumlah, Kelimpahan, Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Serangga Berdasarkan Perannya dalam Agroekosistem

Berdasarkan peranan serangga dalam agroekosistem pertanian gandum, dapat kita lihat perbedaan indeks keanekaragaman (H') dan kemerataan (E) dari masing-masing serangga. Dari Tabel 3 dapat kita lihat bahwa keanekaragaman dan kemerataan tertinggi ditemukan pada serangga herbivora dengan indeks keanekaragaman 2,11 dan kemerataan 0,85. Sedangkan indeks keanekaragaman terendah H' 0,47 dan kemerataan E 0,21 ditemukan pada serangga detrivora.

Tabel 3. Jumlah, Kelimpahan, Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Serangga Berdasarkan Perannya dalam Agroekosistem

Parameter	Herbivora	Musuh Alami	Detrivora
Jumlah Spesies	12	24	9
Jumlah Individu	288	682	3236
Keanekaragaman Spesies (H')	2,11	2,00	0,47
Kemerataan Spesies (E)	0,85	0,63	0,21

6. Jumlah, Kelimpahan, Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Serangga Pada Tiap Fase Tanaman Gandum

Pengamatan terhadap kelimpahan individu serangga pada tanaman gandum diamati dalam dua fase yaitu vegetatif dan generatif. Masing-masing fase diamati sebanyak tiga kali pengamatan dengan interval dua minggu dalam sekali pengamatan atau pengambilan serangga yang tertangkap pada perangkap. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa keanekaragaman serangga tertinggi ditemukan pada fase generatif dengan indeks keanekaragaman 1,88 dan kemerataan 0,52 sedangkan yang terendah ditemukan pada fase vegetatif dengan indeks keanekaragaman 1,14 dan kemerataan 0,31 (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah, Kelimpahan, Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Serangga Pada Tiap Fase Tanaman Gandum

Parameter	Vegetatif	Generatif
Jumlah Spesies	37	38
Jumlah individu	2413	1793
Keanekaragaman Spesies (H')	1,14	1,88
Kemerataan Spesies (E)	0,31	0,52

B. Pembahasan

Kondisi agroekosistem lokasi penelitian merupakan daerah dataran tinggi dengan kelembaban dan suhu yang cocok untuk kehidupan serangga. Seperti yang dikatakan Jumar (2000) perkiraan suhu efektif untuk aktifitas serangga minimum 15 °C, optimum 25 °C dan maksimum 45 °C. Menurut Tarumingkeng (2001) ketinggian tempat berkaitan dengan faktor abiotik dan biotik suatu lingkungan. Dimana faktor abiotik meliputi : suhu, kelembaban, cahaya, curah hujan dan angin. Sedangkan faktor biotik yang mempengaruhi perkembangan serangga yaitu musuh alami dan makanan. Dari data deskripsi lokasi penelitian yang berhubungan dengan faktor abiotik, maka dapat dikatakan bahwa kondisi lokasi di area pertanaman gandum sangat mendukung adanya keanekaragaman serangga. Chasanah (2010) mengatakan bahwa suhu udara, dan intensitas cahaya berpengaruh positif terhadap jumlah individu serangga, sedangkan kelembaban berpengaruh negatif terhadap jumlah individu serangga. Selain itu kondisi

agroekosistem lokasi penelitian ini juga cocok untuk ditanami tanaman hortikultura seperti cabai, tomat, kentang, bawang merah, bawang daun dan tanaman jenis kubis-kubisan. Sehingga dapat menjadi sumber makanan bagi serangga.

Kumpulan populasi akan membentuk suatu komunitas yang didalamnya terdapat suatu aliran energi yang terjadi akibat adanya interaksi (Tarumingkeng, 1994). Interaksi terlihat dari serangga dan tanaman, baik itu sebagai hama, predator, parasitoid, detrivor dan juga arthropoda lainnya membentuk suatu rantai makanan.

Pada umumnya sistem pertanian di daerah Alahan Panjang ini sudah lazim menggunakan pestisida untuk mengendalikan OPT pada setiap musim tanam. Sementara itu, pada tanaman gandum yang digunakan untuk penelitian ini tidak dilakukan pengendalian dengan pestisida. Hal ini memungkinkan serangga mencari inang alternatif untuk tetap hidup dan berkembangbiak. Maka dengan adanya tanaman gandum yang baru diusahakan di lokasi tersebut memungkinkan serangga-serangga yang biasanya beraktifitas pada lahan tanaman hortikultura menjadikan gandum sebagai inang baru terutama serangga yang bersifat polifag begitu juga dengan gulma disekitarnya. Dengan adanya interaksi antara beberapa serangga dan tanaman gandum juga dapat dilihat jenis dan peranan dari masing-masing serangga pada tanaman tersebut.

Serangga detrivora memiliki peranan penting dalam penguraian materi yang ada pada makhluk hidup untuk dapat kembali ke alam. Odum (1971) mengatakan bahwa serangga detrivora sangat berguna dalam proses jaring makanan yang ada. Serangga ini membantu menguraikan bahan organik yang ada, kemudian hasil uraiannya dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman. Golongan serangga yang berperan sebagai detrivora ditemukan sebanyak sembilan spesies yang terdiri dari ordo Coleoptera, Collembola, dan Diptera. Salah satu faktor penyebab tingginya kelimpahan ordo Collembola pada pengamatan ini dikarenakan lahan pertanaman gandum merupakan lahan baru yang masih banyak tersedia mikroorganisme baik diluar maupun didalam tanah. Borror *et al* (1992) mengatakan bahwa Collembola merupakan binatang yang melimpah didalam bagian tanah. Menurut laporan Kaneda dan Kaneko (2008)

binatang ini bermanfaat sebagai pemangsa mikroorganisme pengganggu tanaman seperti bakteri, jamur, partikel mineral tanah, bahan organik, protozoa dan nematoda. Selain sebagai dekomposer manfaat Collembola pada lahan pertanian yaitu dapat meningkatkan respirasi tanah, serta mempercepat mineralisasi nitrogen.

Pada penelitian ini diperoleh 12 spesies serangga herbivora yang berpotensi sebagai hama. Famili Aphididae merupakan spesies serangga herbivora terbanyak yang ditemukan pada tanaman gandum yaitu sebanyak 66 individu. Aphid diduga juga merupakan hama utama pada tanaman gandum. Hal ini dapat dilihat dari gejala serangan Aphid yang menyebabkan daun mengerut dan helaian daun melengkung. Gejala ini hampir sama dengan yang dilaporkan Pracaya (2003) bahwa Aphid dapat menyebabkan daun menjadi mengerut (helaian daun tidak halus, tetapi melengkung kebawah ke tempat yang terserang Aphid).

Menurut Naumann (1991) kesuksesan hidup Aphid disebabkan dua hal yaitu fekunditas Aphid yang tinggi dan perkembangan siklus hidup yang kompleks. Walaupun keadaan tidak ada jantan, betina kutu daun (Aphid) masih bisa bereproduksi. Betina kutu daun (Aphid) bereproduksi dengan cara parthenogenesis, ovovivivar, yang selanjutnya menghasilkan generasi individu yang sama secara berturut-turut, setelah bentuk sayap terlihat maka serangga akan terbang menuju daun tanaman (Fichter, 1966). Berdasarkan laporan dari penelitian Fransiska (Belum dipublikasikan) ditemukan dua spesies kutu daun di lahan pertanaman gandum yang berada di Jorong Batu Bagirik, yaitu *Sitobion mischanti* dan *Rhopalosiphum maydis*.

Setelah Aphid ada tiga famili lagi serangga herbivora yang didapatkan dalam jumlah individu lebih banyak yaitu famili Therevidae, Agromyzidae, dan Tephritidae. Ketiga serangga ini termasuk dalam ordo Diptera. Sebagai serangga herbivora, keberadaan ketiga serangga tersebut belum begitu terlihat potensinya sebagai hama gandum. Hal tersebut mungkin disebabkan karena jumlah yang tidak terlalu banyak, tidak ditemukannya gejala serangan dari ketiga famili tersebut dan sumber makanan lain yang lebih sesuai, yaitu seperti macam-macam gulma dan tanaman lain yang berada disekitar lahan pertanaman gandum.

Total individu serangga pada penelitian ini yaitu sebanyak 4.206 ekor (Tabel 2). Kemungkinan hal ini disebabkan karena lahan tanaman gandum dikelilingi oleh lahan yang ditanami berbagai jenis tanaman lainnya seperti bawang merah yang berada sekitar 5 meter dari lahan gandum, juga terdapat tanaman tomat diseberang lahan gandum, bawang daun, dan kubis. Kondisi ini memungkinkan adanya serangga dari tanaman-tanaman tersebut yang singgah ke tanaman gandum. Sementara itu di sisi lahan yang lain masih terdapat lahan kosong berupa hutan yang ditumbuhi berbagai jenis tanaman perdu, gulma dan paku-pakuan yang belum diolah menjadi lahan pertanian. Janzen (1987), menyatakan bahwa habitat alami seperti pinggiran hutan keanekaragaman hayatinya masih tinggi, termasuk keanekaragaman serangga. Habitat pinggir hutan yang terdiri dari rerumputan serta semak-semak pada ekosistem hutan diduga juga turut mempengaruhi keberadaan serangga pada ekosistem tersebut.

Musuh alami serangga yaitu predator, parasitoid, dan entomopatogen. Dari seluruh serangga yang diperoleh, serangga musuh alami cukup banyak ditemukan di lahan pertanaman gandum. Penggunaan musuh alami terbukti efektif dalam mengendalikan kutu daun. Ordo Coleoptera paling mendominasi jenis serangga ini yaitu sebagai predator, disamping musuh alami yang lain dari Ordo Hymenoptera dan Diptera. Pada penelitian ini predator yang sangat dominan ditemukan adalah famili Coccinellidae dengan total individu 52 ekor yang tertangkap oleh perangkap serangga dan pengambilan secara langsung dengan tangan. Pada pengamatan secara langsung di lapangan, ditemukan banyak imago dan larva Coccinellidae pada malai tanaman gandum yang mulai menguning. Tingginya populasi Coccinellidae sangat membantu dalam mengendalikan populasi Aphid pada tanaman gandum, terutama pada fase generatif. Hal ini sama dengan pendapat Mayadunnage *et al*, (2007) yang mengatakan bahwa kumbang Coccinellidae merupakan predator yang efektif memangsa kutu daun di agroekosistem Sri Lanka Tengah. Tingginya populasi Coccinellidae pada pertanaman gandum disebabkan predator Coccinellidae memiliki sifat olifagus, memakan beberapa jenis serangga kecil tertentu, misalnya kutu daun dan tungau dari berbagai jenis stadia telur, nimfa maupun imago. Menurut Untung (1993) selain imago, larva Coccinellidae juga aktif

mencari mangsa dan biasanya lebih rakus dari pada imagonya. Mangsa yang ditangkap akan dihisap cairan tubuhnya, bangkainya akan dibuang dalam keadaan kering. Hal ini sesuai dengan kondisi yang terlihat di lahan budidaya gandum pada pengamatan keenam, terdapat banyak larva maupun imago Coccinelidae pada tanaman gandum, yang menyebabkan kutu daun menjadi kering.

Price (1975) mengemukakan bahwa predator berperan dominan dalam suatu ekologi diantaranya yaitu sebagai pengatur populasi mangsanya, mendorong populasi mangsa untuk memiliki kemampuan bertahan hidup dan juga merupakan agen dalam proses ekologi mangsanya. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa tingginya populasi musuh alami mampu menekan pertumbuhan serangga herbivora. Keberadaan musuh alami yang cukup tinggi mungkin juga erat kaitannya dengan tingginya populasi detritivor yang dapat berfungsi sebagai sumber pakan atau mangsa alternatif predator (Mahrub, 1997). Hal itu sesuai dengan sifat predator yang pada umumnya polifag sehingga mampu bertahan hidup tidak hanya bergantung pada serangga dari golongan herbivora sebagai mangsanya.

Formicidae juga merupakan bagian penting dari ekosistem pertanian. Selain sebagai predator, Formicidae berperan dalam penyerbukan, perbaikan tanah yang rusak dan daur hara (Way dan Khoo, 1992). Beberapa peneliti (McIntyre *et al.*, 2001; Eeva *et al.*, 2004) menyebutkan Formicidae toleransi terhadap kondisi terkontaminasi logam berat, namun Formicidae juga dapat hidup lebih baik dikondisi yang daerah tanpa polusi (Cortet *et al.*, 1999). Kelimpahan Formicidae ditemukan juga dalam jumlah dominan yaitu sebanyak 328 individu. Pada umumnya Formicidae yang ditemukan berperan sebagai predator dan detritivor.

Indeks keanekaragaman dan kemerataan tertinggi berdasarkan peranan serangga dalam agroekosistem terdapat pada kelompok serangga herbivora (Tabel 3). Indeks keanekaragaman serangga (H') dihitung dengan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs, 2000). Nilai H' bermanfaat untuk mengetahui derajatkeanekaragaman suatu organisme dalam suatu ekosistem. Parameter yang menentukan nilai indeks keanekaragaman (H') pada suatu

ekosistem ditentukan oleh jumlah spesies dan kelimpahan relatif jenis spesies pada suatu komunitas (Price, 1975). Semakin banyak jumlah spesies dan semakin merata pemencaran spesies dalam kemelimpahannya, maka keragaman komunitas semakin tinggi. Dalam komunitas yang keanekaragamannya tinggi, suatu populasi spesies tertentu tidak dapat menjadi dominan. Sebaliknya dalam komunitas yang keanekaragamannya rendah, satu atau dua spesies populasi mungkin dapat menjadi dominan (Oka, 1995). Hal ini dapat kita lihat pada Tabel 3 dimana dalam jumlah individu, serangga yang ditemukan pada kelompok detritivora lebih banyak, daripada jumlah individu serangga pada kelompok herbivora. Namun jika dilihat pada jumlah spesies, kelompok detritivora memiliki spesies terendah. Hal ini menyebabkan indeks keanekaragaman (H') pada herbivora lebih tinggi dari musuh alami dan detritivora.

Indeks keanekaragaman dan pemerataan tertinggi berdasarkan fase tanaman gandum terdapat pada fase generatif (Tabel 4). Hal ini diduga karena pada fase generatif sumber makanan di lahan gandum lebih banyak tersedia. Dimana pada fase generatif ini tanaman gandum mulai berbunga berbentuk malai yang terdiri dari bulir-bulir yang nantinya akan menjadi biji (buah) gandum. Kondisi ini dapat menyebabkan serangga tertarik untuk singgah ke tanaman gandum dan beraktifitas sesuai dengan perannya masing-masing.

Jika disesuaikan dengan Tabel Kriteria Indeks Shannon-Wiener (Tabel 1) maka kondisi keanekaragaman serangga pada pertanaman gandum secara keseluruhan berada dalam kondisi lebih stabil dengan indeks keanekaragaman $< 2,41$ atau bisa dikatakan juga dalam kategori baik. Dimana musuh alami dan detritivor bersinergi dalam melakukan pengendalian secara biologi terhadap serangga herbivora yang terdapat pada pertanaman gandum. Selain itu, dengan tidak menggunakan aplikasi pestisida dalam proses budidayanya memungkinkan juga dapat menyebabkan populasi serangga semakin banyak dan beranekaragam. Laba *et al* (2000) menyatakan bahwa pada pertanian yang tidak menggunakan pestisida, jenis dan populasi Artropoda lebih banyak daripada yang mengaplikasikan pestisida. Kasus tersebut berlaku baik pada areal tanam serempak maupun pada areal tanam tidak serempak.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Serangga yang terdapat pada lahan pertanaman gandum yang dikumpulkan dengan menggunakan nampan kuning, perangkap jebak dan pengambilan langsung dengan tangan selama 2-12 minggu setelah tanam adalah sebanyak 4.206 individu terdiri dari 7 ordo, 45 famili, dan 48 spesies.
2. Peranan serangga-serangga tersebut antara lain herbivora (12 famili), predator (11 famili), parasitoid (7 famili), polinator (6 famili) dan detritivor (9 famili).
3. Serangga yang dominan terdapat pada lahan pertanaman gandum yaitu famili Aphididae sebagai herbivora, famili Formicidae sebagai predator, famili Onychiuridae sebagai detritivor, famili Syrphidae sebagai polinator, dan famili Ichneumonidae sebagai parasitoid.
4. Indeks keanekaragaman pada herbivora lebih tinggi ($H' = 2,1$) dari musuh alami ($H' = 2$) dan detritivora ($H' = 0,47$). Indeks kemerataan tertinggi didapat pada herbivora ($E = 0,85$) dari musuh alami ($E = 0,63$) dan detritivora ($E = 0,21$).

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian mendalam tentang peranan serangga sebagai musuh alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Borror, D.J., Triplehon C.A., and N.F. Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*, Terjemahan dari Dr. Soetino Partosoedjo. Msc. Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Budiasmoro, 2006. Konsep Biodiversitas dalam Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses. <http://kristio.files.wordpress.com/2006/12/biodiversitas2.pdf>. [22 Februari 2013].
- Busnia, M. 2006. Entomologi. Andalas University Press. Padang.
- Canadian Biodiversity. 2005. *An Introduction to Biodiversity Theory*. Http: [//www.canadianbiodiversity.mcdill.ca/English/theory/threelevels.html](http://www.canadianbiodiversity.mcdill.ca/English/theory/threelevels.html) [20-01-05]
- Carrillo Y., Becky A. Ball. Bradford, Jordan, dan Molina. 2011. Soil Fauna alter the Effect of litter compotition on Nitrogen Cycling. *Soil Biology and Biochemistry* xxx: 1-10
- Chasanah, L, R. 2010. *Keanekaragaman dan Frekuensi Kunjungan Serangga Penyerbuk serta Efektifitasnya dalam Pembentukan Buah Hoya multiflora Blume (Asclepiadaceae)*. Thesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cortet, J., De Vaufleury, A., Poinsothalaguer, N., Gomot, L., Te soil fauna in monitoring pollutant effects. xier, C., Cluzeau, D., 1999. The use of invertebrate.
- Departemen Perikanan dan Kelautan Kanada, 2000. *Survei Invertebrata Sungai*. Kanada. Departemen Perikanan dan Kelautan.
- DEST Department of the Environment, Sport and Territories. 2004. Biodiversity and its value.
- Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan. 2002. *Teknologi Produksi Gandum*. Jakarta : Departemen Pertanian.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2008. *Inventarisasi Pengembangan Gandum*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2008. *Laporan Khusus 2008*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Ewusie, J. Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. ITB Press, Bandung.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Firdaus, 2014. *Keanekaragaman Serangga Pada Tanaman Gandum (Triticum Aestivum L.) Di University Farm Universitas Syiah Kuala Kabupaten Bener Meriah*. Skripsi. Aceh : Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala.
- Fitcher, G. S. 1966. *Insect Pest*. New York: Golden Press.

- Groom, M.J., Meffe, G.K. and Carroll, C.R. 2006. *Principles of Conservation Biology (3rd ed.)*. Sunderland, MA: Sinauer Associates. Website with additional information: <http://www.com/groom/> [07 November 2013]
- Hadi, M. Tarwotjo, U. Rahardian, R. 2009. *Biologi insekta : Entomologi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hamdani, M., Sriwidodo, Ismail dan Marsum M. Dahlan. 2004. *Evaluasi galur gandum introduksi dan CYMMIT*. Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional PERIPI. Universitas Gajah mada. Yogyakarta.
- Hidayat, P. 2009. Perlintan. [http://web.ipb.ac.id/phidayat/kunci %20 bab% 201V. pdf](http://web.ipb.ac.id/phidayat/kunci%20bab%201V.pdf). [24 juli 2009]
- Ishkova T.I., Berestetskaya L.I., Gasich E.L., Levitin M.M., Vlasov L.Iu. 2002. *Diagnostics of the main fungus diseases of cereal crops, Saint Petersburg*, 76 p. (in Russian).
- Janzen DH. 1987. *Insect Diversity of a Costa Rican Dry Forest : Why Keep it, and how?*. Bio J Linnean Soci 30: 343-356.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kaneda S, Kaneko N. 2004. Growth of the Collembolan *Folsomia Candida* Willem in Soil Supplemented with glucose. *Pedobiologia* 48:165-170.
- Kirk-Spriggs AH. 1990. Preliminary studies of rice pests and some of their natural enemies in the Dumoga valley, Sulawesi Utara, Indonesia. *J Rain Forest Insects of Wallacea* 30:319:328.
- Krebs C.J. 2000. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Second Edition. Harper and Row. New York. hlm 678.
- Laba, I. W., Djatnika K. dan M. Arifin. 2000. *Analisis Keanekaragaman Hayati Musuh Alami Pada Ekosistem Padi Sawah*. Di dalam: Radiyanto, I et al. (ed.), *Keanekaragaman Serangga Hama dan Musuh Alami Pada lahan Pertanian Kedelai di Kecamatan Balong-Ponorogo*.
- Lilies, C. S. 2006. Kunci Determinasi Serangga. Program Nasional Pelatihan dan Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu. Kanisius. Yogyakarta.
- Mahrub, E. 1997. Struktur Komunitas Arthropoda Pada Ekosistem Padi Tanpa Perlakuan Insektisida. Dalam Kumpulan Prosiding Kongres Perhimpunan Entomologi Indonesia V dan Simposium Entomologi. Bandung, 24-26 Juni 1997. Bandung.
- Mayadunnage S, Wijayagunasekara HNP, Hemachandra KS & Nugaliyadde L. 2007. Predatory Coccinellids (Coleoptera: Coccinellidae) of Vegetable Insect Pest: a survey in mid country of Sri Langka. *Tropical Agriculture Research* 19: 69-77.
- McIntyre, N. E., Ranggo J., Fagan, W.F., Faeth, S.H., 2001. Ground Arthropod Community Structure In a Heterogeneous Urban Environment. *Landscape and Urban Planning* 52, 257-274.

- McNaughton, SJ, Wolf LL. 1998. *Ekologi Umum*. Pringgoseputro S, penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: General Ecology.
- Michael, P, 1995. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium. Terjemahan Yanti R. Koester. UI-Press, Jakarta.
- Muslim, I, 2014. *Keanekaragaman Serangga Air Pada Sawah Organik dan Konvensional Di Kelurahan Balai Gadang Kecamatan Koto Tangah Kota Padang*. Skripsi. Padang : Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.
- Nasir, A. A. 1987. *Beberapa Aspek Agroklimatologi dalam Pengembangan Tanaman Gandum (*Triticum sp.*) di Indonesia*. Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Naumann, I.D. 1991. *The Insect of Australia A textbook for student and Research Workes I*. Australia : Melbourne University Press.
- Nonci, N., Muis A., dan Azrai. 2013. Skrining 12 Varietas/ Galur Gandum Terhadap Hama dan Penyakit. Balai Penelitian Tanaman Seralia. Hal 387-395.
- Odum, E. P. 1971. *Dasar-dasar Ekologi*, Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oka, IN. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta, 225 hal.
- Pracaya, 2003. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta : PT. Penebar Swadaya.
- Price, P. W. 1975. *Insect Ecology*. John Wiley & Sons. New York.
- Primack, RS. 1998. *Biologi Konservasi*. Supriatna J, Indrawan M, Kramadibrata P, penerjemah. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia. Terjemahan dari: A Primer of conservation Biology.
- Rusli, R. 2005. *Entomologi Umum*. Departemen Pendidikan Nasional. Padang.
- Saunders, D .A. 1988. *Characterization of Tropical Wheat Enviroments: Identification of Production Constraints and Progress Achieved in South and South East Asia in Klatt (Ed)*. Wheat Production Constraints in Tropical Enviroment (CIMMYT) Mexici DF. Pp. 12026
- Schowalter, T.D. 2000. *Insect Ecology: An Ecosystem Approach*. San Diego: Academic Press.
- Siswanto & Wiratno. 2000. *Biodiversitas serangga pada tanaman panili (*Vanillaplanipolia*) dengan tanaman penutup tanah *Arachis pintoi* K.* (Prosiding Seminar Nasional III). Perhimpunan Entomologi Indonesia. Bogor.
- Sosromartono, S. & K. Untung. 2000. *Keanekaragaman Hayati Arthropoda Predator dan Parasitoid di Indonesia serta Pemanfaatannya*. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian. Cipayung. 16-18 Oktober 2000. Hal.33-46.
- Speight MR, Hunter MD, Watt AD. 1999. *Ecology of insect. Concept and Aplication*. Blacwell Science. Stephens, Tim. *Currents*. University of

California, Santa Cruz. 10 Aug. 1998. University of California. 19 mar 2008. www.ucsc.edu.

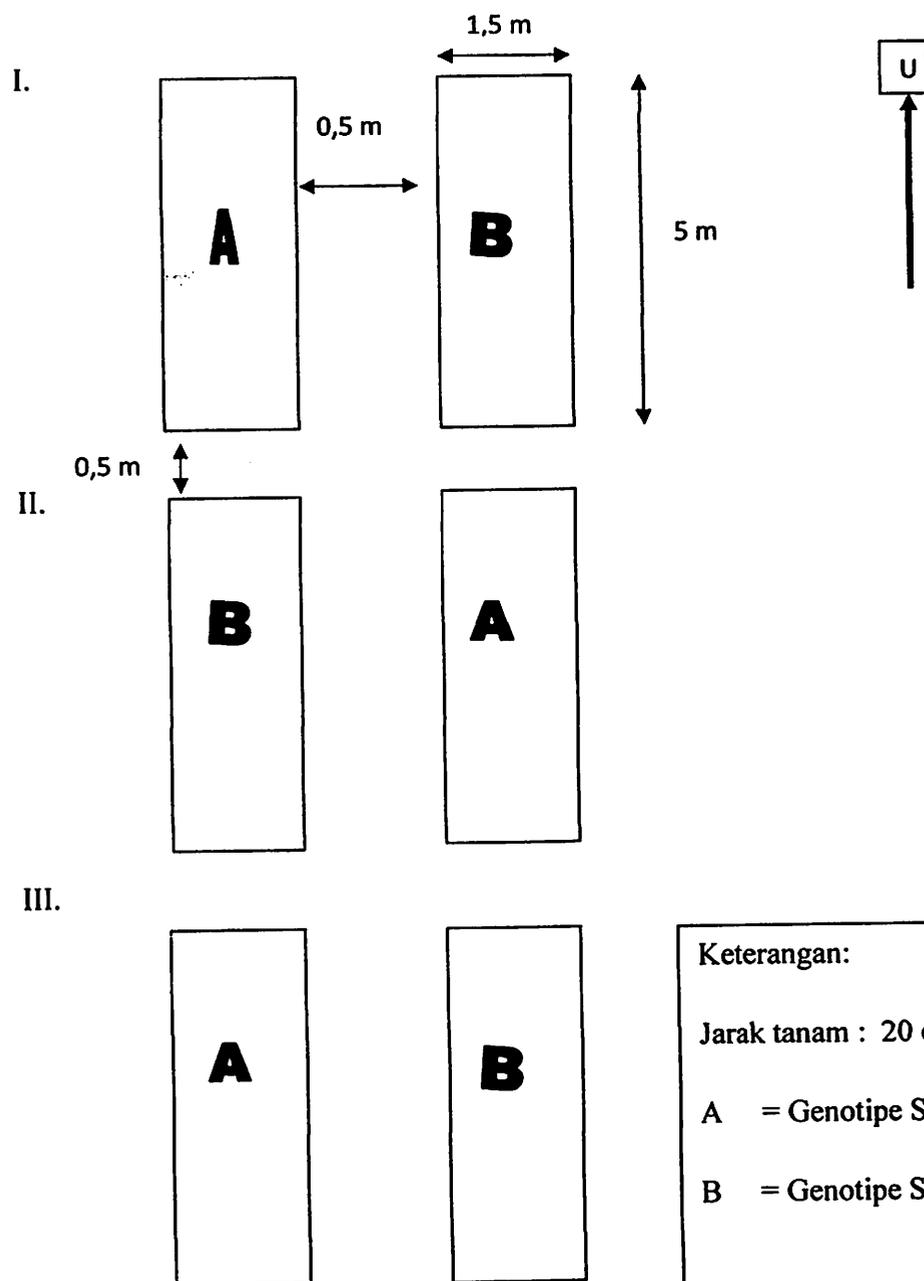
- Stephens, Tim. 2008. *Currents*. University of California, Santa Cruz. University of California. www.ucsc.edu. [19 Maret 2012]
- Strong DR, Lawton JH, Southwood R. 1984. *Insect on Plants*. Boston: Havard Univ Pr.
- Subyanto, dan A. Sulthoni. 2006. *Kunci Determinasi Serangga*. Kanisius Yogyakarta.
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. UIN Malang Press.
- Sudarmini. 2001. *Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) Pada Periode Tanam dan Taraf Pemupukan Nitrogen Yang Berbeda*. [Skripsi]. Bogor. Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor.
- Tarumingkeng, R. C. 1994. *Dinamika Populasi. Kajian Ekologi Kuantitatif*. Pustaka Sinar Harapan dan Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.
- Tarumingkeng, R. C. 1992. *Konsep dan Strategi Pengendalian Hama Terpadu*. Dalam Kumpulan Makalah Simposium Penerapan PHT. PEI Cabang Bandung. Sukamandi 3-4 September 1992.
- Tisdell, C. 2008. Socioeconomic causes of loss of animal genetic diversity: analysis and assessment. *Ecological Economics*.
- Untung, K., 2003. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Way, M. J and Khoo K.C. 1992. Role of Ants in Pest Management. *Annual Review of Entomology* 37: 479-503
- Wiyono, T.N. 1980. *Budidaya Tanaman Gandum*. PT Karya Nusantara Jakarta. 47 hlm.
- Wolf, L., 1992, *Ekologi Umum*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

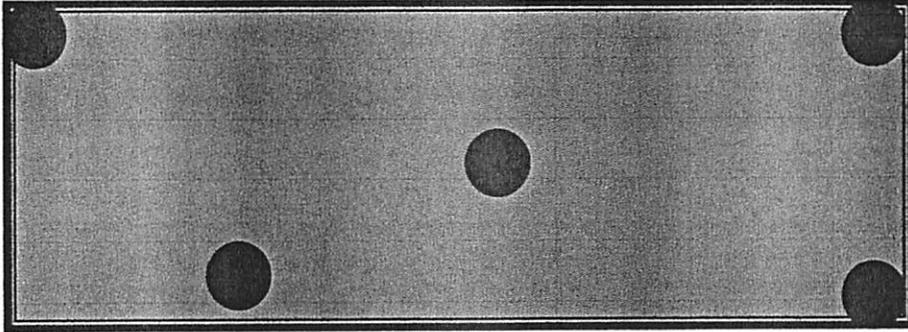
No	Jenis Kegiatan	November	Desember	Januari	Feb
1	Persiapan Penelitian	■			
2	Survei Lokasi		■		
3	Awal menanam		■		
4	Pengambilan sampel		■	■	■
5	Identifikasi Serangga			■	■
6	Analisis data				■
7	Penyusunan Laporan				■

Lampiran 2. Denah Sub Petak Sampel Lahan Pertanaman Gandum

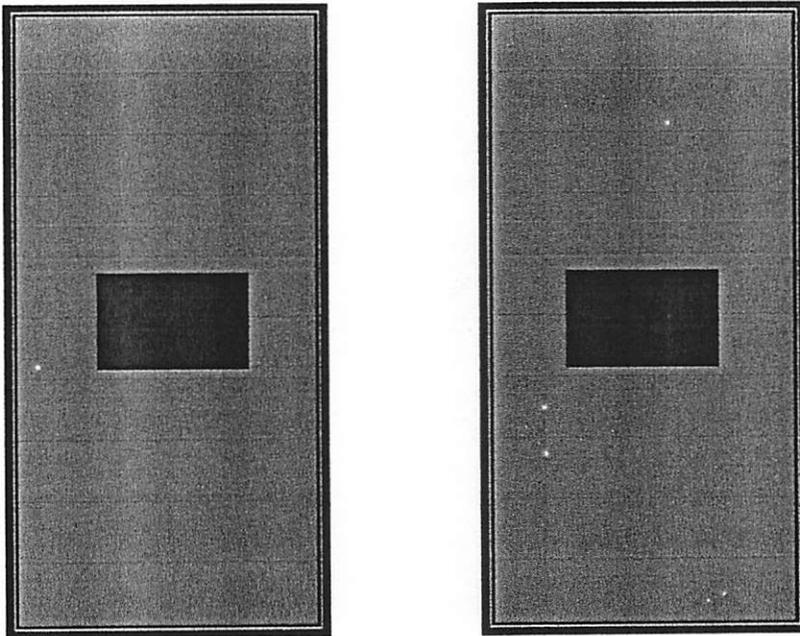


Lampiran 3 . Denah Peletakkan Perangkap Serangga

1) Peletakkan *Pitfall*



2) Peletakan nampan kuning



Keterangan :



: Petakan Lahan



: Pitfall (Perangkap Jebak)



: Yellow Pan Trap (Nampan Kuning)

Lampiran 4. Foto Kondisi Agroekosistem Lahan Tanaman Gandum



Gambar 4. Kondisi lahan gandum yang bersebelahan dengan lahan bawang merah.



Gambar 5. Peletakan Perangkap Jebak pada lahan gandum.



Gambar 6. Kondisi lahan diseborang jalan ke lahan gandum yang ditanami tanaman tomat



Gambar 7. Tanaman gandum pada fase generatif.

Lampiran 4

Tabel 2. Komposisi Serangga pada Masing-masing Genotipe serta Perannya dalam Agroekosistem

Ordo	Famili	Spesies	V	G	Total Individu	Keterangan
Diptera	Acroceridae	Sp1	0	1	1	Herbivora (pemakan bunga)
	Agromyzidae	Sp2	22	23	45	Herbivora (penggerek daun)
	Bibionidae	Sp3	2	1	3	Detrivora
	Bombylidae	SP4	1	2	3	Predator
	Dolichopodidae	Sp5	11	14	25	Predator
	Drosophilidae	SP6	9	3	12	Detrivora (buah dan tumbuhan membusuk)
	Muscidae	Sp7	0	6	6	Detrivora
	Sarchopagidae	SP8	6	2	8	Predator
	Sciaridae	Sp9	4	1	5	Herbivora (vektor kudis kentang)
	Syrphidae	Sp10	21	14	35	Polinator
		Sp11	9	13	22	Polinator
	Tabanidae	Sp12	26	29	45	Polinator
	Tachinidae	Sp13	16	10	26	Predator
	Tephritidae	Sp14	22	23	45	Herbivora
	Therevidae	Sp15	30	20	50	Herbivora
	Tipulidae	Sp16	6	8	14	Herbivora
Hymenoptera	Apidae	Sp17	1	2	3	Polinator
	Braconidae	Sp18	4	4	7	Endoparasitoid
	Encyrtidae	Sp19	0	1	1	Parasitoid
	Cepidae	Sp20	7	6	13	Herbivora

	Chalcididae	Sp21	4	17	15	Parasitoid (Lepidoptera, Diptera, Coleoptera)
	Colletidae	Sp22	0	1	1	Polinator
	Diapriidae	Sp23	1	0	1	Parasitoid
	Formicidae	Sp24	23	17	40	Predator
		Sp25	176	112	288	Predator
	Heloridae	Sp26	5	0	5	Parasitoid
	Ichneumonidae	Sp27	12	9	21	Parasitoid
		Sp28	9	12	21	Parasitoid
	Pompilidae	Sp29	7	5	12	Herbivora
	Specidae	Sp30	11	9	20	Predator
	Tricoceridae	Sp31	0	6	6	Detrivora
	Torymidae	Sp32	0	1	1	Parasitoid
	Vesvidae	Sp33	5	7	12	Polinator
	Carabidae	Sp34	0	3	3	Predator
	Chantoridae	Sp35	0	5	5	Predator
	Coccinellidae	Sp36	23	29	52	Predator pada Aphid
	Cucujidae	Sp37	1	0	1	Predator pada tungau dan serangga-serangga kecil
Coleoptera	Curculionidae	Sp38	0	2	2	Predator
	Hydrophilidae	Sp39	2	3	5	Detrivora
	Nitidulidae	Sp40	2	1	3	Detrivora
	Scarabaeidae	Sp41	2	7	9	Detrivora
	Tenebrionidae	Sp42	1	5	6	Detrivora
Hemiptera	Aphididae	Sp43	34	32	66	Herbivora (pemakan daun dan biji)
	Gryllidae	Sp44	6	3	9	Polinator
Orthoptera	Acrididae	Sp45	10	12	22	Herbivora

Lepidoptera	Noctuidae	Sp46	4	2	6	Herbivora
	Onychiuridae	Sp47	1592	1180	2772	Detrivora
Collembola	Sminthuridae	Sp48	232	191	423	Detrivora
Total Individu			2413	1793	4206	

*V = Vegetatif **G = Generatif

Lampiran 5. Foto Koleksi Serangga Pada Lahan Gandum

1. Ordo Diptera



Famili Syrphidae



Famili Tipulidae



Famili Acroceridae



Famili Dolichopodidae



Famili Agromyzidae



Famili Sciariidae



Famili Agromyzidae



Famili Tephritidae



Famili Tabanidae



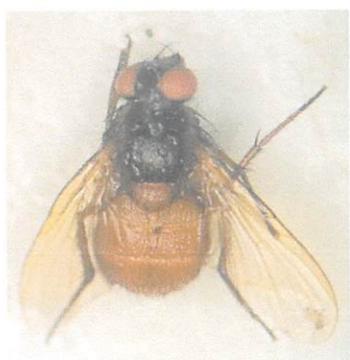
Famili Drosophilidae



Famili Bombyliidae



Famili Sarcophagidae



Famili Muscidae



Famili Therevidae



Famili Syrphidae

2. Ordo Hymenoptera



Famili Braconidae



Famili Apidae



Famili Torymidae



Famili Formicidae



Famili Ichneumonidae



Famili Pompilidae



Famili Braconidae



Famili Diapriidae



Famili Heloridae



Famili Colletidae

1. Ordo Coleoptera



Famili Chantaridae



Famili Carabidae



Famili Coccinelidae



Famili Cucujoidae



Famili Hydrophilidae



Famili Tenebrionidae



Famili Nitidulidae



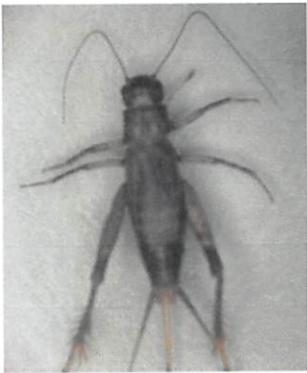
Famili Scarabidae

2. Ordo Hemiptera



Famili Aphididae

3. Ordo Orthoptera



Famili Gryllidae

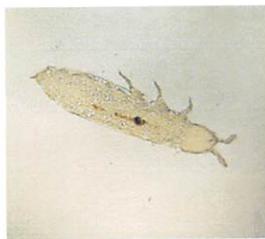


Famili Acrididae

4. Ordo Collembola



Famili Sminthuridae



Famili Onychiuridae