

**STUDI KEANEKARAGAMAN FAUNA TANAH PADA PERKEBUNAN JERUK
ORGANIK DAN ANORGANIK DI KOTA BATU**

SKRIPSI

Oleh :

MUHAMMAD ASMUNI HASYIM

NIM. 05520012



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2009**

**STUDI KEANEKARAGAMAN FAUNA TANAH PADA PERKEBUNAN JERUK
ORGANIK DAN ANORGANIK DI KOTA BATU**

SKRIPSI

Diajukan Kepada :

Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Islam Negeri (UIN)

Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh :

MUHAMMAD ASMUNI HASYIM

NIM. 05520012

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2009**

**STUDI KEANEKARAGAMAN FAUNA TANAH PADA PERKEBUNAN JERUK
ORGANIK DAN ANORGANIK DI KOTA BATU**

SKRIPSI

Oleh:

**MUHAMMAD ASMUNI HASYIM
NIM. 05520012**

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Dwi Suheriyanto S Si. M.P
NIP. 197403252003121001**

**Munirul Abidin, M.Ag
NIP. 197204202002121003**

Tanggal, 8 Oktober 2009

**Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi**

**Drs. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 196301141999031001**

**STUDI KEANEKARAGAMAN FAUNA TANAH PADA PERKEBUNAN JERUK
ORGANIK DAN ANORGANIK DI KOTA BATU**

SKRIPSI

Oleh:

**MUHAMMAD ASMUNI HASYIM
NIM. 05520012**

**Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Skripsi dan
Telah Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Tanggal, 14 Oktober 2009

Susunan Dewan Penguji

Tanda Tangan

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|---|---|
| 1. Penguji Utama | : Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd | (|) |
| 2. Ketua | : Dr. Ulfa Utami, M.Si | (|) |
| 3. Sekretaris | : Dwi Suheriyanto, M.P | (|) |
| 4. Anggota | : Munirul Abidin, M.Ag | (|) |

**Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP.196301141999031001**

Lembar Persembahan

Untuk mu ya robbi, Syukur Alhamdulillah yang tak terhingga Ku ucapkan kepadaMu.
Atas segala cinta, dan Kasih Sayang yang sudah Engkau berikan Kepada hambaMu Ini.

Shalawat serta salam tetap kita limpahkan kepada junjungan kita

Nabi Besar Muhammad SAW

Karena beliau yang telah membawa kita pada jalan kebenaran

Karya kecilku ini kupersembahkan untuk

Kedua orang tua Ku (Abah-Q H. Suwardi & Umi-Ku Hj. Lailatul Mufarroh), yang tak mengenal lelah untuk selalu menyayangi, serta mengasahi-Ku setulus Hati, dan Sesuci Doa. Semoga segala Pengorbanan & Doa Beliau tidak sia-sia Bagi anak Moe ini. Amien.

Kakak-ku "Khasan Asyari & Muhammad Asrori" engkau selalu memotivasi Ku untuk menjadi lebih baik lagi" mbk Nopi & mbk Nisa' makasih atas semangatnya dan adik-Q Izul & Bela terima kasih atas canda tawax.

Tidak lupa untuk Guru, Dosen, dan ustadz Ku, Tanpa mu Ku tak-kan bisa apa-apa, dan takkan ada artinya, sungguh engkau memang pahlawan tanpa tanda jasa.

Untuk temen2 terbaik ku (Efendi, Naim, Aziz & Faruq tetap semangat) & temen2 Biologi 05 tetap kompak selalu.....

Untuk organisasi ku KSR "Inter Arma Caritas"

Dan semua Orang yang menyintai dan menyayangi Ku.....

MOTTO

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرِجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ^ص وَالَّذِي خُبثَ لَا
تَخْرِجُ إِلَّا نَكْدًا ^ج كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ

“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur”

فَيَأْتِيءَ الْآءِ رَبِّكُمْ مَا تُكْذِبَانِ

“Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?”

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr Wb

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Studi Keanekaragaman Fauna Tanah pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik di kota Batu”. Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Peneliti menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Untuk itu, iringan doa' dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, yang memberikan dukungan serta kewenangan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Drs. Sutiman Bamabang Sumitro, S.U.DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Dr. Eko Budi Minarno M.Pd, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Dwi Suheriyanto S.Si MP selaku dosen pembimbing, karena atas bimbingan, bantuan dan kesabaran beliau, penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Munirul Abidin, M. Ag, selaku dosen pembimbing agama yang telah sabar, memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah M. Si, selaku dosen wali yang telah memberikan banyak saran serta nasihat yang sangat berguna untuk penyelesaian penulisan skripsi ini.
7. Bapak Ali Mustofa selaku kelompok tani AKAL dan Bapak Muhammad Yusuf selaku ketua kelompok tani BUMIJAYA 3 yang telah membantu atas terselesainya skripsi ini.

8. Bapak ibu dosen biologi yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan pengetahuan yang luas kepada penulis.
9. Aba dan Umi tercinta, Kakek dan Nenek, saudara-saudara dan keluarga yang selalu menjadi kekuatan dalam diri dan Doa bagi setiap langkah, serta dengan sepuh hati memberikan dukungan spiritual maupun materil sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
10. Teman-teman seperjuangan (M.Fajar Azis, Moch. Faruq, M. Efendi, Abu Naim) dan Nur Cholis Abdillah (Gus nur), terima kasih atas motivasi dan kesetiiaanya menjadi sahabat yang hangat dan selalu penuh canda dan tawa. Semoga Pertemanan Kita Akan Abadi dan semoga kesuksesan menyertai kita.
11. Mas Zulfan, Mas Smile, Mbak Liel, Mas Basyar, dan Mas Shaleh terima kasih atas bantuannya selama ini dan dorongan semangatnya semoga kesuksekan menyertai kalian.
12. Teman-teman Biologi, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu khususnya angkatan 2005 yang memberikan semangat dan dukungan sehingga penulisan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang memberikan doa', semangat, dukungan, saran dan pemikiran sehingga penulisan ini menjadi lebih baik dan terselesaikan.

Semoga Allah memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya. Sebagai akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Malang, 10 Oktober 2009

Penulis

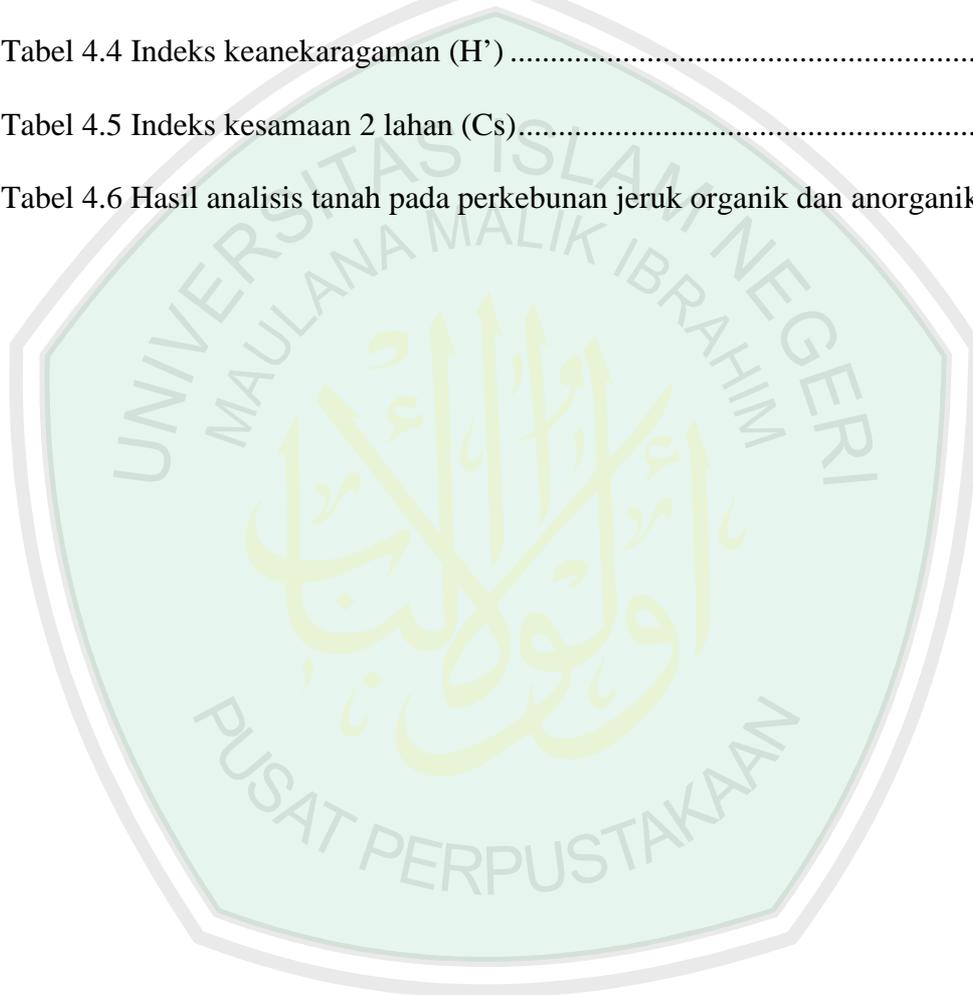
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Deskripsi Fauna Tanah.....	9
2.1.1 Morfologi Fauna Tanah	11
2.1.2 Klasifikasi Fauna Tanah.....	12
2.1.3 Peranan Fauna Tanah	21
2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keanekaragaman Fauna Tanah.....	22
2.3 Teori Keragaman.....	28
2.4 Indeks Komunitas	28
2.5 Tanaman Jeruk	33
2.6 Perbedaan Pertanian Organik dan Anorganik	35
2.7 Kajian Keislaman	38
2.7.1 Perintah Menanam dalam Islam.....	38
2.7.2 Perintah untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan.....	40
2.7.3 Fauna Tanah dalam Perspektif Islam	44
BAB III METODE PENELITIAN.....	48
3.1 Metode Penelitian.....	48
3.2 Waktu dan Tempat	48
3.3 Alat dan Bahan	48
3.4 Prosedur Penelitian.....	49
3.4.1 Penentuan Lahan	49
3.4.2 Penentuan Plot Minimum.....	49
3.4.3 Pelaksanaan Pengamatan	49
3.5. Analisis Data	51
3.5.1 Menentukan Indeks Nilai Penting.....	51
3.5.2 Menentukan Indeks Keragaman.....	52
3.5.3 Menentukan Indeks Kesamaan 2 Lahan	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil Penelitian	54
4.1.1 Hasil Identifikasi Fauna Tanah	54

4.2 Pembahasan.....	94
4.2.1 Jenis Fauna Tanah yang Ditemukan pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik	94
4.2.2 Komposisi dan Kelimpahan Fauna Tanah Menurut Taksonomi.....	97
4.2.3 Komposisi dan Kelimpahan Fauna Tanah Menurut Peranannya dalam Ekologi.....	98
4.2.4 Hasil Analisis INP Fauna Tanah Pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik	101
4.2.5 Keanekaragaman Fauna Tanah Pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik	103
4.2.6 Hasil Analisis Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs)	106
4.2.7 Kandungan Organik Pada Kedua Lahan	107
4.2.8 Kajian Keislaman Hasil Penelitian.....	110
4.2.8.1 Fauna Tanah yang Ditemukan Pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik	110
4.2.8.2 Keanekaragaman Fauna Tanah dalam keseimbangan Lingkungan dalam Al-Qur'an	115
4.2.8.3 Peran Insan Ulul Albab Dalam Menjaga Keanekaragaman Fauna Tanah dan Kelestarian Lingkungannya	120
BAB V PENUTUP.....	127
5.1 Kesimpulan	127
5.2 Saran.....	128
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN	133

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jenis fauna tanah (S) dan jumlah fauna tanah (N)	96
Tabel 4.2 Komposisi fauna tanah berdasarkan peranannya	99
Tabel 4.3 Perbandingan intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban pada perkebunan jeruk organik dan anorganik	101
Tabel 4.4 Indeks keanekaragaman (H')	103
Tabel 4.5 Indeks kesamaan 2 lahan (Cs).....	107
Tabel 4.6 Hasil analisis tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik ...	108

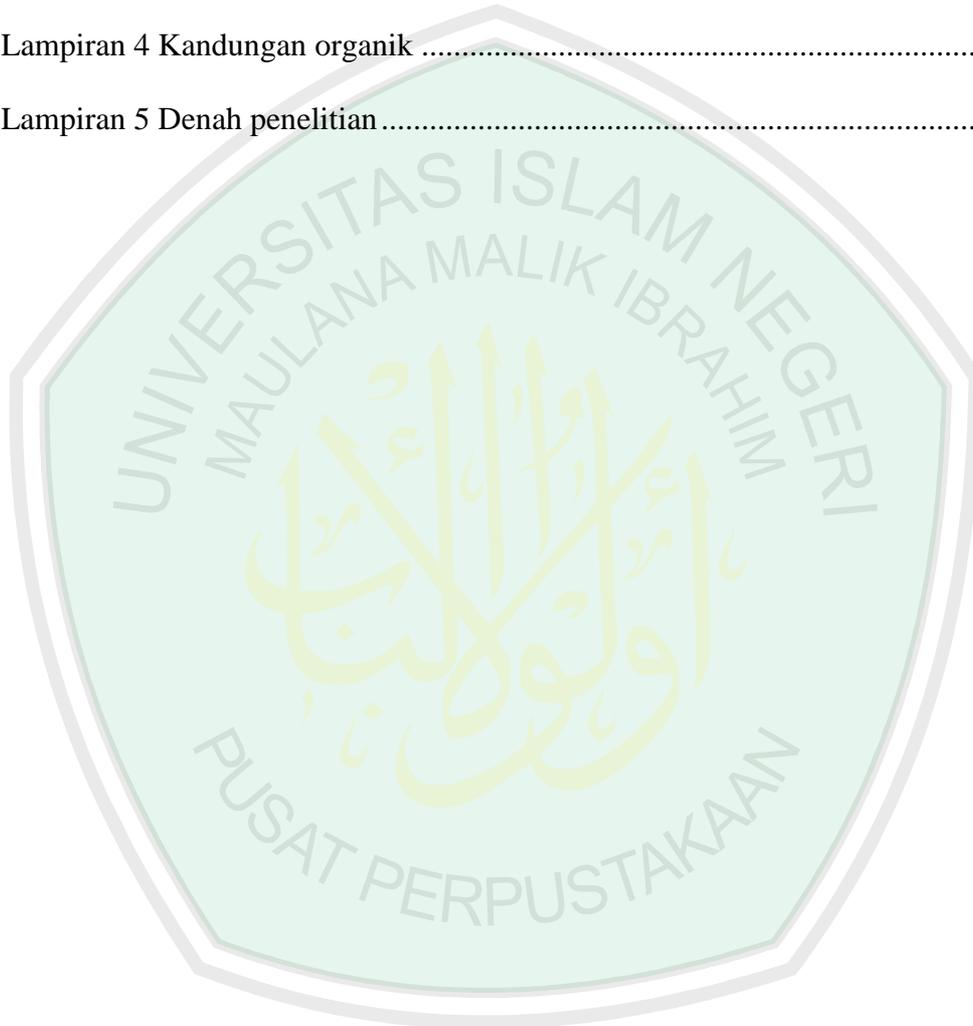


DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Fauna tanah Famili Salticidae	54
Gambar 4.2 Fauna tanah Famili Tetragnathidae	55
Gambar 4.3 Fauna tanah Famili Thomisidae	56
Gambar 4.4 Fauna tanah Famili Araneidae	57
Gambar 4.5 Fauna tanah Famili Theridiidae	58
Gambar 4.6 Fauna tanah Famili Oxyopidae	58
Gambar 4.7 Fauna tanah Famili Lycosidae.....	59
Gambar 4.8 Fauna tanah Famili Lygaeidae	60
Gambar 4.9 Fauna tanah Famili Coreidae.....	61
Gambar 4.10 Fauna tanah Famili Miridae	62
Gambar 4.11 Fauna tanah Famili Cydnidae.....	63
Gambar 4.12 Fauna tanah Famili Reduviidae.....	64
Gambar 4.13 Fauna tanah Famili Scutelleridae	65
Gambar 4.14 Fauna tanah Famili Gerridae	66
Gambar 4.15 Fauna tanah Famili Pyrrhocoridae	67
Gambar 4.16 Fauna tanah Famili Formicidae I	68
Gambar 4.17 Fauna tanah Famili Formicidae II	69
Gambar 4.18 Fauna tanah Famili Formicidae III.....	70
Gambar 4.19 Fauna tanah Famili Formicidae IV.....	71
Gambar 4.20 Fauna tanah Famili Ichneumonidae	72
Gambar 4.21 Fauna tanah Famili Dytiscidae.....	73
Gambar 4.22 Fauna tanah Famili Carabidae.....	74
Gambar 4.23 Fauna tanah Famili Cucujidae.....	75
Gambar 4.24 Fauna tanah Famili Erotylidae	76
Gambar 4.25 Fauna tanah Famili Lagriidae.....	77
Gambar 4.26 Fauna tanah Famili Dermestidae.....	78
Gambar 4.27 Fauna tanah Famili Coccinellidae I.....	79
Gambar 4.28 Fauna tanah Famili Coccinellidae II	80
Gambar 4.29 Fauna tanah Famili Scarabidae	81
Gambar 4.30 Fauna tanah Famili Blattidae.....	82
Gambar 4.31 Fauna tanah Famili Gryllidae.....	83
Gambar 4.32 Fauna tanah Famili Acrididae	84
Gambar 4.33 Fauna tanah Famili Gryllotalpiae	85
Gambar 4.34 Fauna tanah Famili Forficulidae	86
Gambar 4.35 Fauna tanah Famili Cicadellidae	87
Gambar 4.36 Fauna tanah Famili Curtonotidae	88
Gambar 4.37 Fauna tanah Famili Rhinotermitidae	89
Gambar 4.38 Fauna tanah Famili Polyplacidae	90
Gambar 4.39 Fauna tanah Famili Centipede	90
Gambar 4.40 Fauna tanah Famili Torriseselae.....	91
Gambar 4.41 Fauna tanah Famili Achatina.....	92
Gambar 4.42 Fauna tanah Famili Ranidae.....	93
Gambar 43 Pengelompokan fauna tanah berdasarkan Taksonomi	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Identifikasi fauna tanah pada perkebunan organik dan anorganik ..	133
Lampiran 2 Analisis data	135
Lampiran 3 Pengamatan lingkungan pada perkebunan jeruk	148
Lampiran 4 Kandungan organik	150
Lampiran 5 Denah penelitian	151



ABSTRAK

Hasyim, Muhammad Asmuni. 2009. **Studi Keanekaragaman Fauna Tanah Pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik Desa Bumiaji Kota Batu.** Pembimbing: Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P. dan Munirul Abidin, M.Ag.

Kata Kunci: Fauna tanah, Jeruk, Organik, Anorganik.

Fauna tanah adalah fauna yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah. peranan terpenting dari fauna tanah di dalam ekosistemnya adalah sebagai perombak bahan organik yang tersedia bagi tumbuhan hijau. Fauna tanah juga dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan tanah. Pertanian organik adalah sistem pertanian yang mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami. Jeruk merupakan tanaman perkebunan yang di jadikan sebagai alternatif pengganti tanaman apel oleh masyarakat Kota Batu Jawa Timur. Budidaya jeruk organik mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan jeruk anorganik, diantaranya adalah budidaya jeruk organik lebih ramah lingkungan.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman fauna tanah di perkebunan jeruk organik dan anorganik dan peranannya. Penelitian dilakukan pada perkebunan jeruk organik dan anorganik di desa Bumiaji kota Batu pada bulan Agustus – September 2009. Penelitian bersifat deskriptif kuantitatif dengan metode eksplorasi. Pengambilan data dilaksanakan dengan menggunakan metode absolut (pengamatan langsung) pada masing-masing lahan 80 plot, dan metode relatif dengan *Pitfall Trap* 9 buah dan *Berlese Funnel* 9 buah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perkebunan organik lebih banyak ditemukan jumlahnya. Peran predator pada perkebunan jeruk organik lebih tinggi dari pada anorganik, sedangkan peran hama pada perkebunan anorganik lebih tinggi. Indeks nilai penting pada perkebunan organik didominasi oleh famili Formicidae, dan anorganik didominasi oleh Famili Centipede. Jenis seluruh (S), jumlah Seluruh (N) rata-rata perkebunan organik lebih tinggi, sedangkan untuk Keragaman (H'), perkebunan anorganik lebih tinggi dari pada organik. Pada analisis kandungan tanah pada perkebunan organik dan anorganik menunjukkan bahwa kandungan karbon, Nitrogen, pH dan bahan organik (BO) menunjukkan bahwa rata-rata perkebunan organik lebih tinggi kandungannya dari pada perkebunan anorganik. Indeks koefisien kesamaan 2 lahan perkebunan jeruk organik dan anorganik menunjukkan bahwa komunitas pada perkebunan organik dan anorganik mempunyai kemiripan yang sangat rendah.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Al-Qur'an merupakan kitab suci masa lalu, masa kini dan masa yang akan datang. Al-Qur'an merupakan sumber kebenaran yang mutlak yang tidak ada keraguan di dalamnya dan menjadi pedoman hidup untuk seluruh umat manusia di alam semesta. Ajaran-ajaran Al-Quran tidak hanya terbatas pada bidang-bidang agama semata, tetapi juga mencakup masalah-masalah lainnya salah satunya adalah ilmu pengetahuan modern dan teknologi (Ichwan, 2004).

Al-Quran telah menyebutkan ayat-ayat yang berhubungan dengan tumbuhan-tumbuhan, diantaranya adalah dalam surat An-Nahl ayat 11 yang berbunyi:

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya: *Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan.*

Ayat tersebut diatas menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan tumbuh-tumbuhan, antara lain pepohonan, padi-padian, umbi-umbian, sayur-sayuran dan sebagainya. Penciptaan tersebut ditujukan untuk keperluan manusia, hewan dan makhluk lainnya.

Jeruk merupakan tanaman perkebunan yang di jadikan sebagai alternatif pengganti tanaman apel oleh masyarakat kota Batu Jawa Timur. Tanaman jeruk menjadi komoditi yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi (Ali, 2009). Jeruk merupakan salah satu komoditas hortikultura yang mendapat prioritas untuk dikembangkan, karena usaha tani jeruk memberikan keuntungan yang tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan petani. Sebagai komoditas yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, sudah selayaknya pengembangan jeruk ini mendapat perhatian yang besar, mengingat kontribusinya yang besar pada perekonomian nasional.

Produktivitas jeruk di Indonesia sampai saat ini masih rendah yaitu berkisar 8,6 – 15 ton/ha/tahun, sedangkan di daerah tropik lainnya mencapai 20 ton/ha (Ditlin, 1994). Masalah utama dalam budidaya jeruk adalah adanya serangan hama dan penyakit. Petani pada umumnya mengantisipasi serangan hama dan penyakit dengan penyemprotan pestisida anorganik, dengan harapan tidak akan ada hama dan penyakit di perkebunannya. Hal ini disebabkan kurangnya kesadaran dan pengetahuan petani terhadap hama dan kerusakannya serta cara aplikasi pestisida dan bahayanya terhadap lingkungan (Untung, 1996).

Budidaya jeruk organik mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan jeruk anorganik, diantaranya adalah budidaya jeruk organik lebih ramah lingkungan, kandungan gizi dan vitaminnya lebih tinggi sehingga mampu menjaga dan meningkatkan kesehatan manusia dan biaya produksinya yang rendah.

Pertanian organik adalah sistem pertanian yang mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami, sehingga menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas dan berkelanjutan. Peran pertanian organik baik dalam produksi, pengolahan, distribusi dan konsumsi bertujuan untuk melestarikan dan meningkatkan kesehatan ekosistem dan organisme, dari yang terkecil yang berada di dalam tanah hingga manusia (Anonim, 2006).

Budidaya jeruk organik mempunyai peluang besar untuk dikembangkan, namun ada kendala dalam pengembangannya diantaranya kurangnya sosialisasi masyarakat mengenai pertanian yang ramah lingkungan atau pertanian organik dan ketergantungan masyarakat akan pestisida anorganik yang cukup tinggi (Siswo, 2007).

Beberapa pestida anorganik bersifat persisten sehingga mampu bertahan lama sebagai residu dalam tanah dan dapat menimbulkan resistensi terhadap hama dan mampu memunculkan hama baru. Dari waktu ke waktu terlihat bahwa keberadaan teknologi tidak selalu membawa kebaikan. Penemuan manusia harus senantiasa diimbangi oleh kesadaran lebih tinggi tentang dampak negatif terhadap kesehatan dan kelestarian lingkungan. Allah SWT berfirman dalam Al-Quran surat Ar-Ruum ayat 41 yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا

لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (Ar-Ruum:41).

Berdasarkan ayat di atas telah terjadi kerusakan lingkungan hidup yang disebabkan oleh perbuatan manusia yang tidak bertanggung jawab sehingga menyebabkan berbagai masalah lingkungan hidup. Residu pupuk dan penggunaan pestisida anorganik pada tanah dapat mempengaruhi keanekaragaman fauna tanah. Rahmawati (2006) menyatakan peranan penting dari fauna tanah adalah merombak bahan organik yang tersedia bagi tumbuhan hijau. Selain itu Sutedjo (1999), menjelaskan bahwa jenis fauna permukaan tanah dapat digunakan sebagai indikator terhadap kesuburan tanah.

Peringatan Al-Qur'an tersebut mutlak benar. Kerusakan lingkungan hidup sebagai akibat perbuatan manusia. Sehingga yang berakibat perubahan keseimbangan alam. Kerusakan lingkungan hidup juga akibat keserakahan manusia untuk mengeksploitasi sumber daya alam demi keuntungan sesaat tanpa mengindahkan hak hidup sesamanya (Bakry, 1996). Hal ini sesuai dengan sifat manusia yang tidak akan pernah merasa cukup dengan apa yang sudah mereka dapatkan.

Pertanian organik mengoptimalkan fauna tanah yang berperan sangat besar dalam kesuburan tanah. Faktor yang menentukan kesuburan tanah salah satunya adalah pH tanah. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan dengan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan makrofauna tanah. Makrofauna tanah mempunyai peranan penting dalam dekomposisi bahan organik tanah dan

menyediakan unsur hara (Rahmawati, 1996). Borror (1992) menambahkan bahwa serangga tanah dapat menambahkan kandungan bahan organik.

Peran makrofauna tanah lainnya adalah dalam perombakan materi tumbuhan dan hewan yang mati, pengangkutan materi organik dari permukaan ke dalam tanah, perbaikan struktur tanah, dan proses pembentukan tanah. Dengan demikian makrofauna tanah berperan aktif untuk menjaga kesuburan tanah atau kesehatan tanah (Adianto, 1993; Foth, 1994). Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam surat Al-A'raaf: 58

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًّا كَذَلِكَ
نُصِرْفُ الْأَيْتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: *Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.*

Berdasarkan ayat di atas ada perbedaan antara tanah yang baik yakni tanah yang subur dan selalu dipelihara, sehingga tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin yakni berdasar kehendak Allah yang ditetapkan melalui hukum-hukum alam atau dengan mengoptimalkan peran dari fauna tanah, dan tanah yang buruk yakni tanah yang tidak subur yang disebabkan oleh manusia dengan penggunaan pestisida kimia, Allah tidak memberinya potensi untuk menumbuhkan buah yang baik, karena itu tanaman-tanamannya tumbuh merana, hasilnya sedikit dan kualitasnya rendah. Demikianlah kami mengulang-ulang dengan cara beraneka ragam

dan berkali-kali ayat-ayat yakni tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan kami bagi orang-orang yang bersyukur yakni orang yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya (Shihab, 2002).

Keanekaragaman fauna berperan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem, hal ini di pengaruhi oleh faktor lingkungan, faktor biotik meliputi (tumbuhan dan hewan), faktor abiotik (antara lain air, tanah, udara, cahaya, dan keasaman tanah) (Kramadibrata, 1995).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap komunitas fauna pada pertanaman bawang merah dengan dan tanpa aplikasi pestisida, menunjukkan bahwa penggunaan pestisida secara langsung mengurangi jenis dan jumlah fauna. Pada lahan tanpa aplikasi pestisida jenis fauna (43) dan jumlah fauna (1531) lebih tinggi dibandingkan jenis fauna (40) dan jumlah fauna (1081) pada lahan yang diaplikasi pestisida (Suheriyanto, 2001). Berdasarkan penelitian Husein (2007) pada lahan apel organik dan anorganik menunjukkan bahwa keanekaragaman fauna tanah pada lahan apel organik lebih tinggi dari pada anorganik.

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu untuk dilakukan penelitian tentang keanekaragaman fauna tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Fauna tanah apa saja yang ada di perkebunan jeruk organik dan anorganik di kota Batu?

2. Bagaimana keanekaragaman fauna tanah di perkebunan jeruk organik dan anorganik di kota Batu?
3. Berapa indeks nilai penting fauna tanah di perkebunan jeruk organik dan anorganik di kota Batu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi berbagai jenis fauna tanah yang ada di perkebunan jeruk organik dan anorganik di kota Batu.
2. Mengetahui keanekaragaman fauna tanah di perkebunan jeruk organik dan anorganik di kota Batu.
3. Mengetahui indeks nilai penting fauna tanah perkebunan jeruk organik dan anorganik di kota Batu.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah informasi tentang keanekaragaman fauna tanah yang ada di di perkebunan jeruk organik dan anorganik di kota Batu.
2. Memberi wawasan khususnya kepada para petani jeruk yang ada di sekitar lokasi penelitian tentang nilai lebih dari sistem pertanian jeruk organik dari pada anorganik.

3. Memperoleh data awal yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan perkebunan jeruk organik dan anorganik desa Bumiaji Kota Batu.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan jeruk organik milik kelompok tani AKAL sedangkan perkebunan anorganik milik kelompok tani BUMIJAYA 3 Desa Bumiaji kota batu.
2. Pengamatan dilakukan di perkebunan jeruk organik dan anorganik pada fase berbunga dan berbuah.
3. Identifikasi dibatasi sampai tingkat famili.
4. Fauna tanah yang diamati adalah yang ada di dalam tanah maupun di permukaan tanah.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Fauna Tanah

Fauna tanah adalah fauna yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah (Suin, 1997). Fauna tanah secara umum dapat dikelompokkan berdasarkan beberapa hal, antara lain berdasarkan ukuran tubuh, ketergantungan terhadap air, kehadirannya di tanah dan menurut tempat hidupnya.

Berdasarkan ukuran tubuhnya, fauna tanah dibagi menjadi (Hanafiah, 2006):

1. Mikrofauna adalah hewan yang mempunyai ukuran tubuhnya berkisar dari 0,2 mm, contohnya Protozoa, Nematoda yang menjadi mikropredator bagi mikroorganisme lain serta menjadi parasit pada tanaman.
2. Mesofauna adalah hewan yang mempunyai ukuran tubuh berkisar antara 0,2 – 2 mm, contohnya adalah Mikroarthropoda, Collembolan, Acarina, Termintes, Oligochaeta, dan Ecnchytraeidae yang menjadi pengurai utama seresah atau bahan organik lain.
3. Makrofauna adalah hewan yang mempunyai ukuran tubuhnya berkisar antara 2 – 20 mm, yang terdiri dari herbivora (pemakan tanaman), dan karnivor (pemakan hewan kecil). Contohnya Arthropoda yaitu *Crustacea* seperti kepiting, *Chilopoda* seperti kelabang, *Diplopoda* kaki seribu, *Arachnida* seperti laba-laba, kalajengking, dan serangga (*Insecta*), seperti kelabang, kumbang, rayap,

lalat, jangkrik, lebah, semut, serta hewan-hewan kecil lain yang bersarang dalam tanah (Hanafiah, 2006).

4. Megafauna adalah hewan yang mempunyai ukuran tubuhnya berkisar antara 20 – 200 mm, contohnya adalah Megascolicidae, insectivore atau invertebrata besar lainnya yang dapat mengubah struktur tanah akibat pergerakan dan perilaku makan (Suin, 1997).

Fauna tanah berdasarkan kehadirannya ditanah dibagi menjadi:

1. Temporer, yaitu hewan yang memasuki tanah dengan tujuan bertelur, setelah menetas dan berkembang menjadi dewasa, hewan akan keluar dari tanah, misalnya diptera.
2. Transien, yaitu hewan yang seluruh daur hidupnya berlangsung diatas tanah, misalnya kumbang.
3. Periodik, yaitu hewan yang seluruh daur hidupnya ada di dalam tanah, hanya sesekali hewan dewasa keluar dari tanah untuk mencari makanan dan setelah itu masuk kembali, misalnya Collembola dan Acarina.
4. Permanen, yaitu hewan yang seluruh daur hidupnya selalu ditanah dan tidak pernah keluar dari dalam tanah, misalnya Nematoda tanah dan Protozoa (Adianto, 1980).

Fauna tanah menurut sifat ketergantungannya terhadap air dibagi menjadi:

1. Hidrobiontes, yaitu fauna tanah yang memerlukan air relatif banyak untuk aktivitas hidupnya, misalnya Ciliata dan Flagelata.

2. Higrofil, yaitu fauna tanah yang tidak menyukai air terlalu banyak untuk syarat hidup optimalnya, misalnya Collembola.
3. Xerofil, yaitu fauna tanah yang lebih menyukai habitat kering, misalnya jenis laba-laba (Adianto, 1980).

Fauna tanah menurut tempat hidupnya dibagi menjadi:

1. Treefauna, yaitu hewan yang hidup di pohon.
2. Epifauna, yaitu hewan yang hidup di permukaan tanah.
3. Infauna, yaitu hewan yang hidup didalam tanah (Ross, 1965).

2.1.1 Morfologi Fauna Tanah

Secara umum serangga terbagi menjadi tiga bagian yaitu: kepala, thoraks dan abdomen. Ketiga bagian tersebut dilindungi oleh kutikula yang tersusun dari lapisan kitin yang keras. Bagian terluar terbagi menjadi beberapa buku-buku (Borror, 1992).

Kepala serangga tersusun dari sepasang antena, sepasang mandibulata, sepasang maxilla, sebuah hipofharing dan labium (Borror, 1992). Pada kepala terdapat antena yang tersusun atas buku-buku yang mengandung bulu-bulu sensoris, mata majemuk yang tersusun atas ommatidia, kecuali itu terdapat tiga mata sederhana yang disebut ocelli (Yasin, 1984).

Thorak terbagi atas bagian interior yang besar disebut prothorax, bagian tengah disebut mesothorax dan bagian belakang disebut metathorax. Masing-masing buku ini mempunyai sepasang kaki yang beruas-ruas dan pada mesothorax terdapat

sayap. Sayap merupakan lembaran ganda yang banyak mengandung pembuluh darah (Yasin, 1984).

Abdomen merupakan bagian ketiga dan paling posterior dari tubuh serangga. Menurut Ross (1964) dalam Wulandari (1999) Abdomen merupakan struktur yang relatif sederhana seperti halnya pada thorax, dan setelah dewasa pada abdomen tidak terdapat kaki jalan.

2.1.2 Klasifikasi Fauna Tanah

Menurut Djarubito (1984) dalam Wulandari (1999), serangga terbagi menjadi 34 ordo, 23 ordo diantaranya sebagai serangga tanah, sedangkan Lilies (1992) membagi serangga dalam 2 golongan besar yaitu Apterygota dan Pterygota, berdasarkan pada struktur sayap, bagian mulut, metamorfosis dan bentuk tubuh Apterygota terbagi menjadi 4 ordo dan pterygota terbagi atas 20 ordo dengan 10 ordo diantaranya sebagai serangga tanah, yaitu Ordo Thysanura, Ordo Diplura, Ordo Protura, Ordo Collembola, Ordo isoptera, Ordo Orthoptera, Ordo Plecoptera, Ordo Dermaptera, Ordo Tysanoptera, Ordo hemiptera, Ordo Homoptera, Ordo Neuroptera, Ordo Coleoptera, Ordo Mecoptera, Ordo Diptera, Ordo Hymenoptera.

Dalam pembahasan berikut akan diuraikan ciri-ciri hewan tanah berdasarkan klasifikasi dari Borror (1992) dan Suin (1997).

a. Ordo Tysanura

Serangga yang berukuran sedang sampai kecil, biasanya bentuknya memanjang dan agak gepeng, mempunyai embelan-embelan seperti ekor pada ujung

posterior abdomen. Tubuh hampir selalu tertutupi oleh sisik. Bagian-bagian mulut adalah mandibula. Mata majemuk kecil dan sangat lebar terpisah, sedangkan mata tunggal dan atau tidak didapatkan. Tarsi 3-5, embelan-embelan seperti ekor terdiri dari sersi. Abdomen 11 ruas, tetapi ruas, tetapi ruas yang terakhir seringklai sangat menyusut. Anggota ordo Tysanura terbagi atas 3 famili yaitu Lepidotrichidae, Lepismatidae dan Nicoletiidae.

b. Ordo Diplura

Mempunyai 2 filamen ekor atau embelan-embelan. Tubuh tidak tertutup dengan sisik-sisik, terdapat mata majemuk dan mata tunggal, tarsi 1 ruas, dan bagian-bagian mulut adalah mandibula dan tertarik ke dalam kepala. Terdapat stili pada ruas-ruas abdomen 1-7 atau 2-7. Panjang kurang dari 7 mm dan warna pucat. hidup ditempat lembab di dalam tanah, dibawah kulit kayu, pada kayu yang sedang membusuk, di gua-gua, dan ditempat lembab yang serupa. Serangga-serangga anggota Diplura terbagi atas beberapa famili yaitu Japygidae, Campodeidae, Procampodeidae, dan Anajapygidae.

c. Ordo Protura

Tubuh kecil berwarna keputih-putihan, panjang 0,6 – 1,5 mm. kepala agak konis, tidak memiliki mata maupun sungt. Bagian-bagian mulut tidak menggigit, tetapi dipakai untuk mengeruk partikel-partikel makanan yang kemudian di capur dengan air liur dan dihisap masuk kedalam mulut. Pasangan tungkai pertama terutama berfungsi sensorik dan terletak dalam posisi yang mengangkat seperti

sungut. Serangga-serangga ordo Protura terbagi atas beberapa famili yaitu Eosentomidae, Protentomidae, Acerentomidae.

d. Ordo Collembola

Abdomen mempunyai 6 segmen, tubuh kecil (panjang 2-5 mm), tidak bersayap, natena beruas 4, dan kaki dengan tarsus beruas tunggal. Pada tengah abdomen terdapat alat tambahan untuk meloncat yang disebut furcula. Mempunyai alat untuk mengunyah dan mata majemuk. Pembagian famili berdasarkan pada jumlah ruas abdomen, mata dan furcula. Serangga-serangga ordo Colembolla terbagi atas beberapa famili yaitu Onychiuridae, Podiridae, Hypogastruridae, Entomobrydae, Isotomidae, Sminthuridae dan Neelidae.

e. Ordo Orthoptera

Orthoptera ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap, dan bentuk yang bersayap biasanya mempunyai 4 buah sayap. Sayap-sayap dengan biasanya memanjang, banyak rangka-rangka sayap, agak menebal dan disebut sebagai tegmina. Sayap-sayap belakang berselaput tipis, lebar, banyak rangka-rangka sayap, dan pada waktu istirahat mereka biasanya terlipat seperti kipas dibawah sayap depan. Tubuh memanjang, sersi bagus terbentuk, sungutnya relatif panjang, dan banyak ruas. Bagian-bagian mulut adalah tipe pengunyah. Serangga-serangga ordo Orthoptera terbagi atas beberapa famili yaitu Grillotalpidae, Tridactylidae, Tetrigidae, Eusmastracidae, acrididae.

f. Ordo Isoptera

Berasal dari kata *iso* yang berarti sama dan *ptera* yang berarti sayap. Serangga ini berukuran kecil, bertubuh lunak dan biasanya berwarna coklat pucat. Antena pendek dan berbentuk seperti benang. Isoptera hidup sebagai serangga sosial dengan beberapa golongan yang produktif, pekerja dan serdadu. Golongan serdadu mempunyai ciri kepala yang berskeretisasi, memanjang, hitam dan besar yang berfungsi untuk pertahanan. Mandibulata berukuran sangat panjang, kuat, berkait dan dimidifikasi untuk memotong. Contohnya adalah rayap (Borror, *dkk.*, 1992).

Ada beberapa ciri yang menjadi pembeda antar famili yaitu Rhinotermitidae mempunyai ubun-ubun dan sayap yang tebal. Sisik sayap depan lebih panjang dari pronotum, maka dimasukkan dalam famili Termitidae. Mata tunggal dengan sungut kurang dari 21 ruas, tanpa mata tunggal dimasukkan dalam famili Hodotermitidae (Dindal, 1991).

g. Ordo Dermaptera

Tubuh memanjang, ramping, dan agak gepeng yang menyerupai kumbang-kumbang pengembara tetapi mempunyai sersi seperti capit. Yang dewasa bersayap atau tidak mempunyai sayap dengan satu atau 2 pasang sayap. Bila bersayap, sayap depan pendek, seperti kulit, tidak mempunyai rangka sayap, sayap belakang berselaput tipis dan membulat. Mempunyai perilaku menangkap mangsa dengan forcep yang diarahkan ke mulut dengan melengkungkan abdomen melalui atas kepala. Binatang ini aktif pada malam hari. Pembagian famili berdasarkan pada

perbedaan antena. Serangga-serangga ordo Dermaptera terbagi atas beberapa famili yaitu Forficulidae, Chelisochidae, Labiidae, Labiduridae.

h. Ordo Tysanoptera

Thysanoptera berasal dari kata *thysano* yang berarti rumbai dan *ptera* yang berarti sayap. Serangga bersayap duri (umbai) adalah serangga kecil berbentuk langsing, panjang 0,5-5 mm. terdapat atau tidak ada sayap. Sayap-sayap bila berkembang sempurna jumlahnya 4, sangat panjang, sempit dengan beberapa atau tidak ada rangka sayap dan berumbai dengan rambut-rambut yang panjang. Bagian-bagian mulut adalah tipe penghisap dan gemuk. Sungut pendek dengan 4 sampai 9 ruas. Tarsi 1 atau 2 ruas, dengan 1 atau 2 kuku, dan seperti gelembung ujung. Serangga-serangga ordo Tysanoptera terbagi atas beberapa famili yaitu Phlaeothripidae, Aeolothripidae, Thripidae, Merothripidae dan Heterothripidae.

i. Ordo Plecoptera

Serangga yang berukuran medium (kecil) agak gepeng, memiliki tubuh lunak dan berwarna agak kelabu yang terdapat didekat aliran-aliran air yang berbatu. Sayap depan memanjang, agak sempit dan biasanya memiliki rangka-rangka sayap yang menyilang. Sungut panjang, ramping, dan banyak ruas. Tarsi beruas 3, terdapat sersi yang mungkin panjang atau pendek. Bersifat hemimetabola, memiliki mulut dengan tipe pengunyah walaupun pada banyak serangga dewasa agak menyusut (Kastawi, 2005). Serangga-serangga ordo Plecoptera terbagi atas beberapa famili yaitu Pteronarcyidae, Capniidae, Leuctridae, Periidae.

j. Ordo Homoptera

Homoptera berasal dari kata *homo* yang berarti sama atau seragam dan *ptera* yang berarti sayap. Homoptera adalah pemakan tumbuh-tumbuhan dan banyak jenis sebagai hama yang merusak pada tanaman budidaya. Bagian-bagian mulut serupa dengan Hemiptera. Mereka adalah penghisap dengan 4 penusuk. Mempunyai empat sayap. Sayap-sayap depan mempunyai sifat yang seragam seluruhnya, baik berselaput tipis atau agak tebal, dan sayap belakang berselaput tipis. Sungut sangat pendek, seperti rambut duri pada beberapa Homoptera, lebih panjang, dan biasanya berbentuk benang pada yang lainnya. Mata majemuk biasanya berkembang bagus. Serangga-serangga ordo Homoptera terbagi atas beberapa famili yaitu Delphacidae, Fulgoridae, Issidae, Derbidae, Achilidae.

k. Ordo Neuroptera

Berasal dari kata *Neuro* yang berarti syaraf dan *Ptera* yang berarti sayap. Serangga bertubuh lunak dengan 4 sayap yang berselaput tipis yang biasanya mempunyai banyak rangka sayap melintang dan bercabang. Kebanyakan larva bersifat sebagai pemangsa. Serangga-serangga ordo Neuroptera terbagi atas beberapa famili yaitu Corydalidae, Sialidae, Mantispidae, Raphidiidae, Inocelliidae.

l. Ordo Hemiptera

Hemiptera berasal dari kata *hemi* yang berarti setengah dan *ptera* yang berarti sayap. Serangga dari ordo hemiptera bertubuh pipih dan mempunyai ukuran yang bervariasi. Sayap dengan menebal seperti kulit dan dibagian ujung berselaput tipis. Mulut dari ordo ini adalah bertipe menusuk, menghisap dan membentuk paruh yang

biasanya beruas, ramping, yang timbul dari bagian depan kepala dan umumnya menjulur kebelakang sepanjang sisi ventral tubuh kadang-kadang tepat dibelakang dasar tungkai belakang. Ordo ini mengalami metamorfosis setengah. Contohnya adalah walang sangit. Pembagian famili berdasarkan atas antena, tungkai, sayap, bentuk abdomen, warna, dan ukuran tubuh. Serangga-serangga ordo Hemiptera terbagi atas beberapa famili yaitu Polycetenidae, Gelastocoridae, Ochteridae, Corixidae, dan Nepidae (Jumar, 2000).

m. Ordo Coleoptera

Menurut Jumar (2000), Coleopteran berasal dari kata *coleo* = sarung pedang dan *ptera* = sayap (bahasa Yunani). Serangga ini memiliki sayap depan yang keras, tebal dan tanpa vena. Sayap depan ini berfungsi sebagai pelindung sayap belakang dan dinamika elytra. Sayap belakang membraneus dan terlipat di bawah sayap depan pada saat serangga ini istirahat. Sayap belakang ini umumnya lebih panjang dari pada sayap depan dan digunakan untuk terbang. Pracaya (2007) menambahkan bahwa jika sedang beristirahat sayap serangga ini tidak saling menutup, tetapi terletak berdampingan sehingga membentuk garis tengah. Mulut serangga ordo ini termasuk tipe untuk menggigit dan mengunyah, bentuk tubuh bulat, oval memanjang, oval melebar, ramping memanjang, pipih beberapa mempunyai moncong. Ordo ini mengalami metamorfosis sempurna. Pembagian famili berdasarkan perbedaan elytra, antena, tungkai, dan ukuran tubuh. Serangga-serangga ordo Coleoptera terbagi atas beberapa famili yaitu Carabidae, Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae. Contohnya: Kumbang kelapa (*Orytec rhinoceros*).

n. Ordo Diptera

Diptera berasal dari kata *di* = dua dan *ptera* = sayap. Ukuran tubuh bervariasi dari ukuran kecil sampai sedang. Mempunyai sepasang sayap yang mana sayap belakang tereduksi menjadi halter yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan pada saat terbang. Tubuh relatif lunak, antena pendek, mata majemuk besar dan mengalami metamorfosis sempurna. Larva tanpa kaki, kepala kecil, tubuh halus, dan tipis. Mulut bertipe menghisap dengan variasi struktur mulut seperti penusuk. Pembagian famili berdasarkan pada perbedaan sayap dan antena. Serangga-serangga Ordo Diptera terbagi atas beberapa famili yaitu Nymphomyiidae, Tricoceridae, Tanyderidae, Xylophagidae, Tipulidae. Contohnya adalah lalat rumah.

o. Ordo Mecoptera

Berasal dari kata *Meco* yang berarti panjang dan *Ptera* yang berarti sayap. Tubuh ramping dengan ukuran bervariasi. Kepala panjang, alat mulut tipe penggigit dan memanjang ke arah bawah berbentuk seperti paruh. Bersifat holometabola atau mengalami metamorfosis secara sempurna, antena dan kaki panjang, kepala memanjang, tidak bersayap atau memiliki 2 pasang sayap yang panjang, sempit dan berupa membran. Perbedaan antar famili yaitu tungkai dan sayap. Serangga-serangga ordo Mecoptera terbagi atas beberapa famili yaitu Bittacidae, Boreidae, Meropeidae, Panorpididae dan panorpodidae (Kastawi, 2005).

p. Ordo Hymenoptera

Berasal dari kata *Hymeno* yang berarti selaput dan *ptera* yang berarti sayap. Ukuran tubuh bervariasi dari ukuran kecil sampai ukuran besar. Memiliki dua pasang

sayap yang berselaput dengan vena. Ukuran sayap depan lebih besar dari pada sayap belakang. Antena 10 ruas atau lebih, mulut bertipe menggigit dan penghisap (Jumar, 2000). Larva ada yang sebagai pemakan tanaman, batang, buah, pucuk dan bagian tanaman lainnya. Beberapa hidup sebagai parasit serangga lain. Serangga dewasa banyakkk dijumpai di berbagai tanaman dan bunga, sebagian hidup di serah-serah dan ada yang membuat sarang dalam tanah. Serangga-serangga ordo Hymenoptera terbagi atas beberapa famili yaitu Orussidae, Siricidae, Xiphydriidae, Cephidae, Argidae, Cimbicidae. Contohnya adalah lebah madu (Siwi, 1991).

q. Ordo Acari

Kebanyakan hewan ini mempunyai 4 pasang kaki atau lebih, dan jarang memiliki kaki 2 pasang, hewan ini tidak bersayap, dan tubuhnya terdiri dari 1 atau 2 bagian. Tubuh terdiri dari satu bagian yang besar, bentuk tubuh bulat atau sedikit memanjang (Suin, 1997).

r. Ordo Oligochaeta

Hewan ini mempunyai bentuk tubuh yang meruncing pada kedua ujungnya, dan merupakan gabungan dari segmen-segmen yang seperti cincin. Kebanyakan hewan ini berwarna coklat kemerahan dan ukuran tubuhnya kurang lebih 25 mm (Suin, 1997).

s. Ordo Araneida

Hewan ini tubuhnya terdiri atas dua bagian, berpinggang dengan jelas. Hewan ini mempunyai pasangan kedua kaki yang jarang panjang. Dan hewan ini mempunyai kelenjar sutera di ujung abdomen (Suin, 1997).

2.1.3 Peranan Fauna Tanah

Salah satu organisme penghuni tanah yang berperan sangat besar dalam perbaikan kesuburan tanah adalah fauna tanah. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan dengan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan makrofauna tanah. Makrofauna tanah mempunyai peranan penting dalam dekomposisi bahan organik tanah dalam penyediaan unsur hara. Makrofauna akan merombak substansi nabati yang mati, kemudian bahan tersebut akan dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Secara umum, keberadaan aneka macam fauna tanah pada tanah yang tidak terganggu seperti padang rumput, karena siklus hara berlangsung secara kontinyu. Arief (2001), menyebutkan, terdapat suatu peningkatan nyata pada siklus hara, terutama nitrogen pada lahan-lahan yang ditambahkan mesofauna tanah sebesar 20%-50%. Mesofauna tanah akan merombak bahan dan mencampurkan dengan sisa-sisa bahan organik lainnya, sehingga menjadi fragmen berukuran kecil yang siap untuk didekomposisi oleh mikroba tanah (Arief, 2001).

Fauna tanah memainkan peranan yang sangat penting dalam perombakan zat atau bahan-bahan organik dengan cara :

1. Menghancurkan jaringan secara fisik dan meningkatkan ketersediaan daerah bagi aktifitas bakteri dan jamur,
2. Melakukan perombakan pada bahan pilihan seperti gula, sellulosa dan sejenis lignin,
3. Merubah sisa-sisa tumbuhan menjadi humus,
4. Menggabungkan bahan yang membusuk pada lapisan tanah bagian atas,

5. Membentuk bahan organik dan bahan mineral tanah (Barnes, 1997).

Menurut Setiadi (1989), peranan terpenting dari organisme tanah di dalam ekosistemnya adalah sebagai perombak bahan anorganik yang tersedia bagi tumbuhan hijau. Nutrisi tanaman yang berasal dari berbagai residu tanaman akan mengalami proses dekomposisi sehingga terbentuk humus sebagai sumber nutrisi bagi tanah. Dapat dikatakan bahwa peranan ini sangat penting dalam mempertahankan dinamika ekosistem alam. Selain itu Suharjono (1997), menyebutkan beberapa jenis fauna permukaan tanah dapat digunakan sebagai petunjuk (indikator) terhadap kesuburan tanah atau keadaan tanah. fauna tanah memperbaiki sifat fisik tanah dan menambah kandungan bahan organiknya (Borrer dkk., 1992). Wallwork (1976), menegaskan bahwa fauna tanah juga berfungsi sebagai perombak material tanaman dan penghancur kayu.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan fauna tanah adalah: 1) struktur tanah berpengaruh pada gerakan dan penetrasi fauna tanah; 2) kelembaban tanah dan kandungan hara berpengaruh terhadap perkembangan dalam daur hidup; 3) suhu tanah mempengaruhi peletakan telur; 4) cahaya dan tata udara mempengaruhi kegiatannya (Rahmawati, 2006).

2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keanekaragaman Fauna Tanah

Faktor lingkungan berperan sangat penting dalam menentukan berbagai pola penyebaran fauna tanah. Faktor biotik dan abiotik bekerja secara bersama-sama

dalam suatu ekosistem, menentukan kehadiran, kelimpahan, dan penampilan organisme.

Odum (1993) dalam Wulandari (1999), menyatakan bahwa ada beberapa parameter yang dapat diukur untuk mengetahui keadaan suatu ekosistem, misalnya dengan melihat nilai keanekaragaman. Keanekaragaman fauna tanah dapat dilihat dengan menghitung indeks diversitasnya. Ada dua faktor penting yang mempengaruhi keanekaragaman serangga tanah, yaitu kekayaan spesies (Richness index) dan pemerataan spesies (Evenness index). Pada komunitas yang stabil indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis tinggi, sedangkan pada komunitas yang terganggu karena adanya campur tangan manusia kemungkinan indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis rendah. Ekosistem yang mempunyai nilai diversitas tinggi umumnya memiliki rantai makanan yang lebih panjang dan kompleks, sehingga berpeluang lebih besar untuk terjadinya interaksi seperti pemangsaan, parasitisme, kompetisi, komensalisme dan mutualisme.

1) Faktor-faktor biotik

Keberadaan suatu organisme dalam suatu ekosistem dapat mempengaruhi keanekaragaman. Berkurangnya jumlah maupun jenis populasi dalam suatu ekosistem dapat mempengaruhi indeks keanekaragaman. Faktor biotik salah satunya keadaan perkebunan atau tanaman akan mempengaruhi jenis hewan yang dapat hidup di habitat tersebut, karena ada hewan-hewan tertentu yang hidupnya membutuhkan perlindungan yang dapat diberikan oleh kanopi dari tumbuhan habitat tersebut.

Krebs (1978) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan fauna tanah dalam ekosistem, yaitu pertumbuhan populasi dan interaksi antar spesies.

a. Pertumbuhan Populasi

Pada dasarnya pertumbuhan populasi dipengaruhi dua hal utama yaitu penambahan dan pengurangan jumlah anggota populasi. Pertambahan ditentukan oleh dua hal yaitu imigrasi dan kelahiran, sedangkan pengurangan anggota populasi dapat terjadi lewat emigrasi dan kematian. Pertumbuhan populasi yang cepat mengakibatkan tingginya jumlah anggota populasi, hal ini mengakibatkan populasi tersebut mendominasi komunitas. Adanya dominasi dari suatu populasi menyebabkan adanya populasi lain yang terkalahkan, selanjutnya terjadi pengurangan populasi penyusun komunitas. Berkurangnya populasi penyusun komunitas berarti pula mengurangi keanekaragaman komunitas tersebut (Odum, 1993).

Selain itu masa perkembangbiakan dan tingkat produktivitasnya dari setiap jenis hewan tidak sama. Pada waktu masa reproduktif maka jumlah individu dalam populasi tersebut banyak, sedangkan pada waktu tidak reproduktif maka jumlahnya sedikit. Adanya masa reproduksi yang berbeda itu mengakibatkan variasi jumlah anggota penyusun populasi. Hal ini dapat mempengaruhi nilai pemerataan dan kekayaan populasi dan pada akhirnya juga mempengaruhi keanekaragamannya.

b. Interaksi antar spesies

Didalam suatu komunitas ataupun ekosistem terdapat faktor pembatas berupa keterbatasan sumberdaya, baik berupa makanan, maupun tempat hidup. Didalam komunitas maupun ekosistem terjadi interaksi antar faktor penyusunnya, termasuk juga interaksi antar anggota penyusun populasi. Interaksi antar spesies ini meliputi, kompetisi dan pemangsaan.

1. Kompetisi

Persaingan terhadap berbagai sumber tak akan terjadi apabila sumber-sumber tersebut persediaannya cukup untuk seluruh spesies. Interaksi yang bersifat persaingan sering melibatkan ruangan, pakan, unsur hara dan sinar matahari. Persaingan antar jenis dapat berakibat dalam penyesuaian keseimbangan dua jenis atau berakibat pergantian populasi jenis satu dengan lainnya, atau memaksa yang satunya untuk menempati tempat lain untuk menggunakan pakan lain, tidak peduli apapun yang menjadi dasar persaingan itu (Odum, 1993). Distribusi hewan yang berkecenderungan untuk mengelompok mengakibatkan semakin besarnya populasi itu sendiri maupun dengan anggota populasi lainnya. Penyebaran hewan secara berkelompok dapat meningkatkan kompetisi. Adanya kompetisi pada fauna tanah dapat menyebabkan penambahan dan pengurangan jenis maupun jumlah penyusun komunitas yang akhirnya mempengaruhi keanekaragaman komunitas tersebut (Walkwork, 1976).

2. Pemangsaan

Keberadaan pemangsa pada suatu lingkungan mengakibatkan adanya pengurangan jenis dan jumlah fauna tanah, sehingga ada ketidakseimbangan jenis dan jumlah hewan dalam suatu komunitas (Ibkar, 1990). Pemangsa tersebut secara tidak langsung menjadi pengendali jumlah maupun jenis hewan tanah yang ada. Apabila terjadi pemangsaan secara terus menerus bisa jadi suatu saat salah satu jenis hewan tanah akan habis. Berkurangnya jenis dalam komunitas tersebut dapat mengurangi indeks keanekaragamannya.

2) Faktor-faktor abiotik

Terdapat beberapa faktor abiotik yang merupakan pendukung bagi kehidupan fauna tanah, yaitu:

a. Kelembaban tanah

Dalam lingkungan daratan, tanah menjadi faktor pembatas penting. Bagi daerah tropika kedudukan air dan kelembaban sama pentingnya seperti cahaya. Kelembaban penting peranannya dalam mengubah efek dari suhu pada lingkungan daratan terjadi interaksi suhu kelembaban yang sangat erat hingga dianggap sebagai bagian yang sangat penting dari kondisi cuaca dan iklim (Kramdibrata, 1995). Ditambahkan oleh Odum (1993), temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek lebih kritis terhadap organisme pada suhu yang ekstrim tinggi atau ekstrim rendah, selain itu kelembaban tanah juga sangat

mempengaruhi nitrifikasi, kelembaban tinggi lebih baik bagi hewan tanah dari pada kelembaban rendah.

b. Suhu tanah

Suhu merupakan salah satu parameter yang sering diukur karena kegunaannya dalam mempelajari proses-proses fisika, kimia dan biologi (Sidjabat, 1983). Suhu seringkali sebagai faktor pembatas. Perubahan suhu terjadi seiring dengan perubahan intensitas penyinaran matahari. Secara tidak langsung perubahan suhu adalah mempercepat kehilangan lalu lintas air yang dapat menyebabkan organisme mati (Odum, 1993).

c. pH tanah

Heddy (1994), menyatakan bahwa derajat keasaman tanah merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme baik flora maupun fauna tanah. pH tanah dapat menjadikan organisme mengalami kehidupan yang tidak sempurna atau bahkan akan mati pada kondisi pH yang terlalu asam atau terlalu basa.

Wulangi (1992) menyatakan bahwa agar flora maupun fauna dapat hidup dengan baik harus berada pada kisaran pH yang netral yaitu antara 6-8. Khusus pada hewan tanah, pH tanah mempunyai pengaruh tertentu yang mana pada suatu daerah yang mempunyai pH terlalu asam atau terlalu basa maka jarang sekali terdapat fauna tanah.

2.3 Teori Keragaman

Keragaman menurut Pielou (1975) adalah jumlah spesies yang ada pada suatu waktu dalam komunitas tertentu. Southwood (1978) membagi keragaman menjadi keragaman α , keragaman β dan keragaman γ . Keragaman α adalah keragaman spesies dalam suatu komunitas atau habitat. Keragaman β adalah suatu ukuran kecepatan perubahan spesies dari satu habitat ke habitat lainnya. Keragaman γ adalah kekayaan spesies pada suatu habitat dalam satu wilayah geografi (contoh: pulau). Smith (1992) menambahkan bahwa keragaman β atau keragaman antar komunitas dapat dihitung dengan menggunakan beberapa teknik, yaitu kesamaan komunitas dan indeks keragaman.

2.4 Indeks Komunitas

Keragaman komunitas fauna tanah disuatu tempat dapat dianalisa dengan melakukan pengamatan menggunakan unit-unit sampel, kemudian dilakukan analisa dengan mengidentifikasi dan menghitung. Data tentang gambaran keragaman komunitas dapat disajikan dalam bentuk sebagai berikut:

a) Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (Tingkat penguasaan) spesies-spesies dalam suatu komunitas. Spesies-spesies yang dominan (yang berkuasa) dalam suatu komunitas akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi, sehingga spesies yang paling

dominan tentu saja akan memiliki indeks nilai penting yang paling besar (Soegianto, 1994).

Smith (1992) mendiskripsikan spesies dominan sebagai spesies yang memiliki jumlah yang paling banyak, memiliki biomassa paling besar, menempati ruang paling luas, memiliki kontribusi paling besar terhadap aliran energy atau siklus mineral atau mengontrol dan mempengaruhi komponen komunitas lainnya.

Indeks nilai penting (INP) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$INP = Fr + Kr$$

Fr : Frekuensi relatif

Kr : Kelimpahan relatif

b) Indeks Kesamaan

Indeks kesamaan mengindikasikan bahwa sampling yang diperbandingkan jika mempunyai nilai indeks kesamaan besar berarti mempunyai komposisi dan nilai kuantitatif yang sama, demikian juga sebaliknya. Indeks kesamaan akan menjadi maksimum dan homogen, jika semua spesies mempunyai jumlah individu yang sama pada setiap unit sampel (Djufri, 2004).

Indeks kesamaan dua lahan (C_s) dari Sorensen dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Southwood, 1978):

$$C_s = \frac{2j}{a+b}$$

Keterangan :

J : Jumlah individu terkecil yang sama dari ketiga lahan

a : Jumlah individu dalam lahan A

b : Jumlah individu dalam lahan B

c) Indeks Keragaman

Keragaman spesies dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun terjadi gangguan terhadap komponen-komponennya. Keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi (Soegianto, 1994).

Keragaman dibentuk oleh dua komponen yaitu kekayaan jenis dan tingkat kesamaan. Kemungkinan yang dapat terjadi adalah nilai kekayaan jenis tinggi sedangkan tingkat kesamaan rendah, nilai kekayaan jenis rendah sedangkan tingkat kesamaan tinggi dan nilai kekayaan jenis sama dengan nilai tingkat kesamaan.

Indeks keragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \text{ atau } H' = -\sum \frac{(n_i)}{N} \cdot \ln \frac{(n_i)}{N}$$

H' : indeks keragaman Shannon-Wiener

P_i : proporsi spesies ke I di dalam sampel total

n_i : jumlah individu dari seluruh jenis

N : jumlah total individu dari seluruh jenis

Keragaman organisme di daerah tropis lebih tinggi dari pada di daerah sub tropis, hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Price (1997), yaitu:

1. Teori waktu

Asumsi teori waktu adalah semua komunitas beragam dengan waktu, oleh karena itu komunitas yang lebih tua mempunyai banyak spesies dari pada komunitas yang masih muda.

2. Teori heterogenitas ruang

Pada umumnya peningkatan keragaman dapat terjadi dengan semakin mendekatinya daerah tropis. Lingkungan fisik yang lebih heterogen dan kompleks dapat menghasilkan komunitas binatang dan tanaman yang lebih kompleks dan beragam, dengan demikian semakin mendekati daerah tropis jumlah habitat akan semakin meningkat. Tingginya padat populasi dan keragaman habitat di daerah tropis kemungkinan disebabkan oleh kondisi iklim yang stabil. Stabilitas iklim dapat mendukung peningkatan keragaman tanaman, sehingga meningkatkan keragaman serangga.

3. Teori hipotesis kompetisi

Seleksi alam di daerah sub tropis sebagian besar dikendalikan oleh lingkungan fisik, sedangkan di daerah tropis dikendalikan oleh seleksi biologis. Oleh karena itu, di daerah tropis hambatan lebih banyak dalam bentuk tipe pakan dan kebutuhan akan habitat, sehingga lebih banyak spesies yang hidup bersama (berkoeksistensi) didalam habitatnya.

4. Teori hipotesis predasi

Di daerah tropis jumlah predator dan parasit lebih banyak dari pada di daerah sub tropis, sehingga musuh alami tersebut sangat berperan dalam ikut menurunkan kompetisi interspesifik di antara populasi mangsa. Dengan menurunnya kompetisi, maka hal itu dapat mendorong penambahan spesies mangsa baru karena di antara spesies mangsa tersebut terjadi koeksistensi. Selain itu, penambahan predator baru ke dalam sistem tersebut semakin menambah tingkat keragaman komunitas di daerah tropis.

5. Teori stabilitas iklim

Daerah dengan iklim stabil mendorong terjadinya evolusi organisme kearah spesialisasi dan adaptasi dari pada di daerah dengan iklim yang mudah berubah (sub tropis). Hal ini disebabkan karena di dalam keadaan yang stabil, sumber daya berada dalam keadaan konstan.

6. Teori hipotesis produktivitas

Teori ini menyebutkan bahwa semakin besar produksi, maka akan menghasilkan keragaman yang lebih besar pula, dengan kata lain semakin luas dasar piramida energi, maka semakin banyak spesies di dalam piramida tersebut.

7. Teori area

Tersedia sumber daya primer bagi keragaman spesies dan eksistensi suatu spesies di dalam area yang luas meningkatkan kesempatan isolasi di antara populasi melalui spesies. Area yang lebih luas dengan keadaan iklim yang sama mempunyai keragaman spesies yang tinggi.

8. Teori sumber daya terbatas

Keragaman yang tinggi di daerah hutan tropis disebabkan oleh ketidakmampuan spesies untuk berkembang dominan di tanah dengan status nutrisi yang sangat rendah. Status nutrisi yang rendah ditentukan oleh suhu dan curah hujan yang tinggi dengan konsekuensi daur ulang atau pencucian nutrisi yang cepat. Karena terbatasnya nutrisi, spesialisasi niche ditingkatkan dan sebagai hasilnya lebih banyak spesies yang berkoeksistensi.

9. Teori binatang polinator

Di daerah tropis penyerbukan dengan bantuan angin tidak efektif, sehingga sebagian besar tanaman diserbuk oleh binatang, misalnya serangga, burung dan kelelawar. Penyerbukan dengan bantuan serangga, terutama lebah madu dapat memungkinkan terjadinya isolasi di antara populasi tanaman, dengan demikian dapat meningkatkan laju spesiasi.

2.5 Tanaman Jeruk

Tanaman jeruk adalah tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia. Cina dipercaya sebagai tempat pertama kali jeruk tumbuh. Sejak ratusan tahun yang lalu, jeruk sudah tumbuh di Indonesia baik secara alami atau dibudidayakan. (Soelarlo, 1996). Backer dan Bakhhuizen (1965), mengklasifikasikan tanaman jeruk sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Rurales
Famili : Rutaceae
Genus : Citrus
Spesies : Citrus sp.

A. Iklim

Tanaman jeruk dapat tumbuh dengan baik dengan kecepatan angin 40-48%, jika lebih akan merontokkan bunga dan buah. Temperatur optimal antara 25-30 derajat namun ada tanaman jeruk yang dapat tumbuh normal pada suhu 38 derajat. Tetapi untuk jeruk keprok memerlukan suhu 20 derajat.

B. Persyaratan Tanah

Tanah yang baik untuk perkebunan jeruk adalah jenis lempung sampai lempung berpasir dengan fraksi liat 7-27%, debu 25-50% dan pasir < 50%, cukup humus dan tata air dan udara baik. Jenis tanah andosol dan latosol sangat cocok untuk budidaya jeruk. Derajat keasaman tanah (pH tanah) yang cocok untuk budidaya jeruk adalah 5,5-6,5. Tanaman jeruk dapat tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki kemiringan sekitar 30 derajat. Sedangkan untuk ketinggian Tanaman jeruk dapat dibudidayakan bervariasi dari dataran rendah sampai tinggi dan berbuah baik pada ketinggian 700 sampai 1200 m dpl.

2.6 Pertanian Organik dan Anorganik

Sejalan dengan meningkatnya kesadaran manusia akan kerusakan lingkungan dan munculnya berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh penggunaan bahan kimia secara berlebihan pada makanan, pertanian organik muncul sebagai sebuah alternatif yang menjadi pilihan bagi banyak orang. Pertanian organik di definisikan sebagai "sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu, dengan cara mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami, sehingga menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas, dan berkelanjutan (Anonimous, 2006).

Adapun komponen pendukung dari pertanian organik adalah sebagai berikut:

1. Lahan yang dapat dijadikan lahan pertanian organik adalah lahan yang bebas cemaran bahan agrokimia dari pupuk dan pestisida. Terdapat dua pilihan lahan: (1) lahan pertanian yang baru dibuka, atau (2) lahan pertanian intensif yang dikonversi untuk lahan pertanian organik. Lama masa konversi tergantung sejarah penggunaan lahan, pupuk, pestisida dan jenis tanaman.
2. Menghindari benih atau bibit hasil rekayasa genetika. Sebaiknya benih berasal dari kebun pertanian organik.
3. Menghindari penggunaan pupuk kimia sintetis, zat pengatur tumbuh, pestisida. Pengendalian hama dilakukan dengan cara mekanis, biologis dan rotasi tanaman.
4. Peningkatan kesuburan tanah dilakukan secara alami melalui penambahan pupuk organik, sisa tanaman, pupuk alam, dan rotasi dengan tanaman legum.

Pada dasarnya kesuburan tanah merupakan kunci keberhasilan dari pertanian organik, baik kesuburan, fisik, kimia maupun biologi. Bila kesuburan tanah telah baik, maka akan tercipta lingkungan pertanaman terutama untuk perakaran yang diinginkan, ketersediaan hara mikro dan hara makro terpenuhi dan aktivitas mikroorganisme tanah untuk membantu kesuburan tanah juga terjaga. Secara khusus, pertanian organik dimaksudkan untuk menghasilkan makanan bermutu tinggi dan bergizi yang mendukung pemeliharaan kesehatan dan kesejahteraan. Mengingat hal tersebut, maka harus dihindari penggunaan pupuk, pestisida kimia.

Menurut Wahyudi (2008), tujuan pertanian organik adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengurangi kerusakan lingkungan akibat pertanian yang intensif.

Maksud pertanian intensif menggunakan pupuk dan pestisida sintetis untuk memacu produktivitas tanaman setinggi-tingginya, hingga melampaui daya buffering alam. Akibat dari pertanian intensif antara lain: tanah menjadi sangat keras, hingga sulit diolah, dan kemampuan mengikat air berkurang drastis karena mikroorganisme di dalam tanah (cacing, bakteri, jamur) mati. Juga hama merajalela karena predatornya terbunuh oleh pestisida, sedangkan hama yang dituju malah semakin resisten. Belum lagi terhitung polusi air dan udara yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan-bahan kimia sintetis yang tidak terkontrol ini.

2. Untuk melindungi dan memperbaiki kesejahteraan petani.

Petani adalah orang terdepan yang berhadapan dengan segala jenis cemaran nitrogen dan pestisida, dan mereka terus menerus terpapar dalam jumlah besar. Selain itu, petani juga orang pertama yang paling menderita jika harga pupuk dan

pestisida buatan pabrik naik apalagi jika disusul dengan gagal panen, dan harga jual hasil pertanian jatuh.

Kata kunci dari pertanian organik adalah organis, yang berarti menyadari bagian dari alam, baik dilihat dari sisi petaninya, tanaman, maupun pola budi dayanya. Dalam pertanian organik maka pupuk dan pestisida kimia tidak digunakan lagi. Hama tidak dibasmi melainkan dikendalikan dengan menggunakan pestida nabati yang lebih ramah lingkungan. Penggunaan pestisida nabati yang berlebihan juga akan menyebabkan kematian musuh alami dari hama tersebut. Penggunaan pestisida nabati hanya digunakan pada saat populasi hama meningkat. Jika sudah terjadi keseimbangan antara hama dan musuh alami maka penggunaan pestisida nabati akan dihentikan (Anonim, 2006).

Penerapan pertanian anorganik berbeda dengan penerapan pertanian organik. Pada pertanian anorganik konvensional unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara cepat dan langsung diberikan dalam bentuk larutan sehingga segera diserap oleh tanaman. Unsur hara yang diberikan berupa pupuk anorganik, pupuk ini mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah tinggi. Beberapa keuntungan dari penggunaan pupuk anorganik diantaranya dapat memberikan berbagai zat makanan bagi tanaman dalam jumlah yang cukup, pupuk anorganik mudah larut dalam air sehingga unsur hara yang dikandung mudah tersedia bagi tanaman. Sedangkan kerugiannya adalah apabila pemberian pupuk tidak sesuai akan berdampak bagi tanaman dan lingkungan. Pemupukan yang berlebihan akan memudahkan tanaman terserang hama (Sutanto, 2002).

Aplikasi pestisida sintetik merupakan ciri dari pertanian anorganik. Penggunaan pestisida dapat membantu menekan populasi hama bila formulasi yang digunakan dan aplikasinya tepat. Sebaliknya sekaligus menimbulkan akibat-akibat samping yang tidak diinginkan yaitu:

1. Hama sasaran berkembang menjadi tahan terhadap pestisida.
2. Musuh-musuh alami serangga hama yaitu predator dan parasitoid juga ikut mati.
3. Pestisida dapat menimbulkan ledakan hama sekunder
4. Pestisida mencemari lingkungan yaitu: tanah, air dan udara.

2.7 Kajian Keislaman

2.7.1 Perintah Menanam Dalam Islam

Islam adalah agama yang mengajarkan umatnya untuk aktif mencari rezeki dan karunia Allah di muka bumi ini. Islam bukan agama yang mengajarkan umatnya agar mengasingkan diri dan pasif, tetapi malah mengajarkan umatnya untuk memberikan manfaat bagi orang muslim lainnya. Beberapa hadis yang menunjukkan anjuran agama Islam untuk bercocok tanam yaitu agar kita bisa memanfaatkan lahan secara produktif bahkan menegaskan bahwa sesungguhnya Islam benar-benar menganjurkan kepada umatnya untuk bercocok tanam. Petunjuk ajaran agama Islam bagi kaum muslimin untuk bercocok tanam dan perkebunan secara umum.

Dari Jabir bin Abdullah *Rodhiyallahu 'Anhu* dia bercerita bahwa Rasulullah SAW bersabda yang artinya: *“Tidaklah seorang muslim menanam suatu tanaman melainkan apa yang dimakan dari tanaman itu sebagai sedekah baginya, dan apa yang dicuri dari tanaman tersebut sebagai sedekah baginya dan tidaklah kepunyaan seorang itu dikurangi melainkan menjadi sedekah baginya”* (HR. Imam Muslim)

Syaikh Utsaimin (2004) menjelaskan bahwa hadist-hadist tersebut merupakan dalil-dalil yang jelas mengenai anjuran Nabi SAW untuk bercocok tanam, karena dia bercocok tanam, karena bercocok tanam terdapat manfaat yaitu manfaat dunia dan akhirat.

Syaikh Utsaimin (2004) menjelaskan bahwa hadist-hadist tersebut merupakan dalil-dalil yang jelas mengenai anjuran nabi SAW untuk bercocok tanam, karena di dalam bercocok tanam terdapat 2 manfaat yaitu manfaat dunia dan agama.

1. Pertama manfaat yang bersifat dunia dari bercocok tanam akan menghasilkan produksi (penyediaan bahan makanan). Dalam bercocok tanam yang dapat mengambil manfaatnya selain petani itu sendiri juga masyarakat dan negerinya. Setiap orang mengkonsumsi hasil dari pertanian baik sayuran dan buah-buahan yang kesemuanya merupakan kebutuhan mereka. Maka orang yang bercocok tanam telah memberikan manfaat dengan menyediakan hal-hal yang dibutuhkan manusia. Sehingga hasil tanamannya menjadi manfaat untuk masyarakat dan memperbanyak kebajikannya.
2. Kedua manfaat yang bersifat agama yaitu berupa pahala atau ganjaran. Sesungguhnya tanaman yang kita tanam apabila dimakan oleh manusia, binatang baik berupa burung ataupun hewan lainnya, meskipun satu biji saja sesungguhnya itu adalah merupakan sedekah bagi penanamnya. Syaikh Saliem (2001) menambahkan bahwa hadist di atas menunjukkan perintah menanam pepohonan dan tumbuhan lainnya, serta keutamaan mengolah (membuat

produktif) bumi dan hal itu termasuk amalan yang pahalanya tidak berhenti dengan kematian pelakunya.

2.7.2 Perintah Untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan

Allah berfirman dalam QS. At-Thaha : 53

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya: *Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam (QS. At-Thaha : 53).*

Dalam ayat ini Allah menjelaskan diantara bukti keagungan dan kekuasaannya adalah menurunkan air dari langit dan menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam, oleh karena itu tumbuhan yang sudah ditumbuhkan oleh Allah seharusnya kita jaga agar manfaatnya dapat di ambil manusia. Akan tetapi kebanyakan manusia telah merusak keseimbangan tanaman tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan penggunaan pestisida kimia sehingga mengganggu atau menyebabkan kerusakan ekosistem yang ada disekitar (Bakry, 1996).

Menurut Shihab, 2005 dalam bukunya wawasan alquran menyebutkan bahwa sekitar 750 ayat Al-Qur'an yang berbicara tentang alam materi dan fenomenanya, dan memerintahkan manusia untuk mengetahui dan memanfaatkan alam ini. Secara tegas

dan berulang-ulang Al-qur'an menyatakan bahwa alam diciptakan dan ditundukkan Allah untuk manusia. Firman Allah dalam surat Al-Jatsiyat: 13

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ
يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾

Artinya: *Dan Dia telah menundukkan untukmu apa yang di langit dan apa yang di bumi semuanya, (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir. (Al-Jatsiyat: 13)*

Usaha memelihara dan memakmurkan lingkungan bertujuan untuk melestarikan daya dukung lingkungan yang dapat menopang secara berkelanjutan pertumbuhan dan perkembangan yang kita usahakan dalam pembangunan. Berkaitan dengan pemeliharaan lingkungan, Rasulullah SAW mengajarkan kepada kita tentang beberapa hal, diantaranya agar melakukan penghijauan, melestarikan kakayaan hewani dan hayati, dan lain sebagainya.

Allah telah menunjuk manusia sebagai kholifah di bumi dan mengamankan bumi kepada manusia agar dikelola dan dimanfaatkan sebaik-baiknya, sehingga tidak terjadi kerusakan. Allah berfirman dalam surat Al-Baqoroh ayat 30.

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا
وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya: *Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi." Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami*

senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui." (Al-baqoroh ayat 30).

Dari ayat diatas dapat kita simpulkan Allah mengamanahkan dan menunjuk manusia sebagai kholifah dimuka bumi. Al-Qur'an telah mengajarkan pada manusia sebagai kholifah dimuka bumi untuk tidak membuat kerusakan dan sebijak mungkin dalam menggunakan alam sehingga tidak merusak alam.

Manusia diperintahkan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya didunia dan berbuat baik dan dilarang berbuat kerusakan dimuka bumi, salah satunya menghindari penggunaan pestisida kimia dan Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.

Allah SWT berfirman dalam QS. Ar-Ruum: 41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: *Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (QS. Ar-Ruum: 41).*

Peringatan Al-Qur'an tersebut mutlak benar. Kerusakan lingkungan hidup sebagai akibat perbuatan tangan manusia. Yang mana penyebab hilangnya keseimbangan alam itu adalah keserakahan manusia untuk mengeksploitasi sumber daya alam demi keuntungan sesaat tanpa mengindahkan hak hidup sesamanya

(Bakry, 1996). Hal ini sesuai dengan sifat manusia yang tidak akan pernah merasa cukup dengan apa yang sudah mereka dapatkan.

Allah berfirman dalam surat Al-A'raaf: 58

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرِجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرِجُ إِلَّا نَكِدًا ۗ كَذَلِكَ
 نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: *Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur (QS. Al-A'raaf: 58).*

Dalam ayat ini dijelaskan sebagaimana ada perbedaan antara tanah yang baik yakni tanah yang subur dan selalu dipelihara, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin yakni berdasar kehendak Allah yang ditetapkannya melalui hukum-hukum alam, dan tanah yang buruk yakni tanah yang tidak subur, Allah tidak memberinya potensi untuk menumbuhkan buah yang baik, karena itu tanaman-tanamannya tumbuh merana, hasilnya sedikit dan kualitasnya rendah. Demikianlah kami mengulang-ulang dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali ayat-ayat yakni tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan kami bagi orang-orang yang bersyukur yakni orang yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya.

Penggunaan pestisida kimia yang digunakan para petani dalam membasmi hama tidak hanya berdampak pada hama sasaran yang akan dibasmi akan tetapi serangga yang bermanfaat juga ikut mati akibat dari penggunaan pestisida kimia. Bahkan dampak dari penggunaan pestisida dapat menyisakan residu pada tanaman

yang diambil manfaatnya manusia tersebut. Disamping itu beberapa pestida anorganik bersifat persisten sehingga mampu bertahan lama sebagai residu dalam tanah dan dapat menimbulkan resistensi terhadap hama dan mampu memunculkan hama baru.

Residu pupuk dan penggunaan pestisida anorganik pada tanah dapat mempengaruhi keanekaragaman fauna tanah. Menurut Rahmawati (2006), peranan penting dari fauna tanah adalah merombak bahan organik yang tersedia bagi tumbuhan hijau. Selain itu Sutedjo (1999), menjelaskan bahwa jenis fauna permukaan tanah dapat digunakan sebagai indikator terhadap kesuburan tanah.

Allah berfirman dalam surat (Al-A'raaf: 56)

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ
مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: *Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.* (Al-A'raaf: 56).

2.7.3 Fauna Tanah Dalam Perspektif Islam

Al-Quran sebagai kitab Allah yang terakhir banyak sekali memuat ayat-ayat tentang hewan ciptaannya, salah satunya adalah Fauna tanah. Berikut ini adalah salah satu contoh ayat-ayat Al-Quran yang membicarakan tentang fauna tanah:

1. Laba-laba dalam surat Al-Ankabut ayat 41 yang berbunyi:

Berbagai jenis laba-laba walaupun bentuknya kurang menarik, namun hewan ini mempunyai peran sebagai pemangsa (predator) berbagai serangga hama yang sangat luas. Laba-laba aktif menjerat dan menangkap mangsa yang merupakan hama baik pada pertanian maupun perkebunan. Sebagaimana firman Allah dalam surat Al-Ankabut ayat 41:

مَثَلُ الَّذِينَ أَخَذُوا مِنَ دُونِ اللَّهِ أَوْلِيَاءَ كَمَثَلِ الْعَنْكَبُوتِ أَخَذَتْ بَيْتًا وَإِنَّ أَوْهَنَ الْبُيُوتِ لَبَيْتُ الْعَنْكَبُوتِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: Perumpamaan orang-orang yang mengambil pelindung-pelindung selain Allah adalah seperti laba-laba yang membuat rumah. dan Sesungguhnya rumah yang paling lemah adalah rumah laba-laba kalau mereka mengetahui (Al-Ankabut: 41).

2. Semut dalam surat An-Naml ayat 18 yang berbunyi:

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ﴿١٨﴾

Artinya: Hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari" (An-Naml: 18).

Ayat di atas menunjukkan kebesaran makhluk ciptaan Allah yaitu semut yang mampu berkomunikasi dan saling mengingatkan kelompoknya dari bahaya yang mungkin akan menimpanya. Dan hal ini merupakan bukti bahwa dalam kehidupannya semut mempunyai bahasa percakapan (Pasya, 2004).

3. Belalang dalam surat Al-A'raaf ayat 133 yang berbunyi:

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَ ءَايَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ
فَأَسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ﴿١٣٣﴾

Artinya: Maka Kami kirimkan kepada mereka taufan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa.

Ayat diatas menjelaskan tentang tanda-tanda permulaan terjadinya kebinasaan yang di janjikan Musa a.s kepada fir'aun dan kaumnya. Dengan demikian Allah menurunkan bencana kepada Fir'aun dan kaumnya dari waktu ke waktu. Kejadian itu merupakan peringatan bagi siapapun yang mendengarnya, dan pencegah supaya mereka jangan meniru kaum kafir yang mendustakan para Rasul, sehingga tidak akan dituruni bencana seperti yang telah menimpa Fir'aun dan kaumnya (Al-Maragi, 1994).

4. Rayap dalam surat Saba' ayat 14 yang berbunyi:

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَهَمَهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِن سَأْتِهِ ۖ فَلَمَّا
خَرَّتْ تَبَيَّنَتْ الْجِنُّ أَن لَّو كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ ﴿١٤﴾

Artinya: Maka tatkala Kami telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa kalau Sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan (QS. Saba: 14).

Shihab (2002) menjelaskan ayat tersebut, bahwa allah berfirman: demikianlah keadaan nabi Sulaiman as memerintah manusai dan jin, dan itu beranjut sekian lama lalu takkala *Kami telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka* para jin yang bekerja atas perintahnya itu dan yang diduga orang mengetahui yang ghaib, tidak ada yang menunjukkan *kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya* Nabi Sulaiman sebagai sandarannya berdiri saat maut menjemputnya. Setelah digerogeti sedikit demi sedikit dan tongkat itu menjadi lapuk dan jatuh tersungkurlah Nabi Sulaiman maka takkala tersungkur tahulah jin bahwa Nabi Sulaiman telah wafat, dan ketika itu menjadi nyata mereka tidak mengetahui ghaib dan terbukti pula bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan terus menerus berada dalam siksa yang menghinakan yaitu bekerja dalam pekerjaan yang mereka enggan melakukannya sehingga mereka merasakannya bagaikan siksaan yang berat.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi, yaitu dengan mengadakan pengamatan terhadap fauna tanah yang ada di perkebunan jeruk organik dan anorganik di desa Bumiaji Kota Batu.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2009 di perkebunan jeruk organik milik kelompok tani AKAL dan anorganik milik kelompok tani Bumijaya 3 desa Bumiaji Kota Batu. Penelitian dilanjutkan di Laboratorium Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk mengidentifikasi fauna tanah dan Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang untuk analisis tanah.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengamatan (*trapping*) yang terdiri dari *Berlese Funnel* dan *Pitfall Traps* (McEwan, 1997), hand conter, tali rafia, penggaris atau jangka sorong, pinset, gunting, kaca pembesar, mikroskop binokuler, fial, termometer, mikroskop komputer, Termohigrometer, camera foto,

kapas, alat tulis menulis dan buku identifikasi Borror *dkk.*, (1992), Siwi (1991), Suin (1997), dan Bugguide. net.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alkohol 70%, deterjen, dan formalin.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Penentuan Lahan

Lahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari perkebunan jeruk organik dan anorganik di Desa Bumiaji Kota Batu

3.4.2 Penentuan Plot Minuman

Penelitian ini menggunakan satuan luas permukaan 1mX1m dengan jarak antar plot 5 m dengan menggunakan jalur sesuai lajur tanam.

3.4.3 Pelaksanaan Pengamatan

Pengamatan terhadap fauna tanah dilakukan pada tanaman jeruk organik dan anorganik. Dengan interval waktu 1 hari selama 16 hari. Pengambilan sampel fauna tanah menggunakan 2 metode yaitu metode mutlak (absolute) dan metode nisbi (relatif) (Untung, 1996).

1. Metode Mutlak

Pengambilan sampel dilapang, yaitu dengan metode absolute (dengan pengamatan secara langsung) pada perkebunan organik dan anorganik pada permukaan tanah dengan satuan luas permukaan tanah 1mx1m. Sampel yang digunakan adalah permukaan tanah pada 80 plot dengan diambil secara sistematis.

Pengambilan sampel pada lahan organik dan anorganik dilakukan pada pagi hari pukul 07.00-12.00. Diamati komponen biotik (keadaan tanaman dan fauna tanah yang ada di perkebunan tersebut), lingkungan biotik (intensitas cahaya matahari, suhu, kelembapan) dan lingkungan tersebut apakah di lewati orang atau tidak.

2. Metode Nisbi

Pengambilan sampel dengan metode nisbi dilakukan menggunakan alat perangkap yaitu perangkap *Pitt Fall Trap* dan *Berlese Funnel*. Pengambilan sampel menggunakan *Pitt Fall Trap* bertujuan untuk memerangkap fauna tanah yang berjalan diatas permukaan tanah dan hewan aktif pada malam hari. *Pitt Fall Trap* terbuat dari gelas plastik berukuran 250 ml yang berisi campuran deterjen dan alkohol 70%. Penempatan perangkap *Pitt Fall Trap* dilakukan secara acak sebanyak 9 buah. Pemasangan alat ini dimasukkan di dalam tanah dengan permukaan perangkap *Pitt Fall Trap* sejajar dengan permukaan tanah. Pemasangan perangkap pada perkebunan jeruk organik dan anorganik dilakukan dengan selang waktu 24 jam. Sedangkan pada *Berlese Funnel* diambil sampel tanah dari kebun jeruk organik dan anorganik masing-masing 9 sampel. Sampel tanah diletakkan di kasa, ditutup dan selanjutnya diekstraksi untuk memisahkan serangga dari tanah 3X24 jam.

3. Analisis Tanah

- a. Sampel tanah diambil pada perkebunan jeruk organik dan anorganik masing-masing 3 sampel secara sistematis.
- b. Sampel dimasukkan kedalam plastik.

- c. Sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis keasaman, dan bahan organik tanah.

3.5 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis untuk mengetahui:

3.5.1 Menentukan Indeks Nilai Penting (INP)

Untuk menentukan persentase atau besarnya pengaruh yang diberikan suatu jenis fauna tanah terhadap komunitasnya, maka dicari indeks nilai pentingnya dengan menggunakan rumus yang tercantum dalam Soegianto (1994), sebagai berikut:

1. Frekuensi (F)

$$Fi = \frac{Ji}{K}$$

Fi : Frekuensi relatif untuk spesies ke i

Ji : Jumlah plot yang terdapat spesies ke i

K : Jumlah total plot yang dibuat

2. Frekuensi relatif (Fr) dengan rumus:

$$Fr = \frac{Fi}{\sum F} \times 100$$

Fr : Frekuensi relatif spesies ke i

Fi : Frekuensi untuk spesies ke i

$\sum F$: Jumlah total frekuensi untuk semua spesies

3. Kelimpahan (K) dengan rumus:

$$K = \frac{ni}{A}$$

K : Kelimpahan spesies untuk spesies ke i

ni : Jumlah total individu spesies ke i

A : Luas total daerah yang disampling

4. Kelimpahan relatif (K_r) dengan rumus:

$$K_r = \frac{ki}{\sum K} \times 100$$

K_r : Kelimpahan relatif spesies ke i

K_i : Kelimpahan untuk spesies ke i

$\sum K$: Jumlah kelimpahan semua spesies

5. Indeks Nilai Penting

$$INP = Fr + Kr$$

Fr : Frekuensi relatif

K_r : Kelimpahan relatif

3.5.2 Indeks Keragaman (H') dari Shannon-Weaver (Southwood, 1978)

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \text{ atau } H' = -\sum \frac{(ni)}{N} \cdot \ln \frac{(ni)}{N}$$

H' : indeks keragaman Shannon-Weaver

p_i : proporsi spesies ke I di dalam sampel total

ni : jumlah individu dari seluruh jenis

N : jumlah total individu dari seluruh jenis

3.5.3 Indeks Kesamaan 2 lahan (C_s) dari Sorensen (Southwood, 1978)

$$C_s = \frac{2j}{a+b}$$

Keterangan :

J : Jumlah individu terkecil yang sama dari ketiga lahan

a : Jumlah individu dalam lahan A

b : Jumlah individu dalam lahan B



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Identifikasi Fauna Tanah

Hasil identifikasi fauna tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik adalah sebagai berikut:

Spesimen 1



a



b

Gambar 4.1 Spesimen 1 Famili Salticidae; a. hasil penelitian b. Literatur (Bugguide. net).

Ciri-ciri: Spesies berwarna coklat kehitaman. Mempunyai ukuran kecil sampai medium. Tubuh berambut, mempunyai pola mata yang jelas, dan biasanya terdapat garis-garis putih pada tubuhnya. Fauna ini menyukai kondisi kering dan hidup tinggal di dalam lipatan daun sambil menunggu mangsanya. Dalam ekosistem fungsi fauna ini adalah sebagai predator Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Arachnida

Ordo : Aranae

Famili : Salticidae

Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2 Famili Tetragnathidae; a. hasil penelitian b. Literatur (Siwi, 1991).

Ciri-Ciri: laba-laba ini mempunyai bentuk tubuh yang panjang dan ramping, warna tubuhnya kecoklat-coklatan. Fauna ini mempunyai tungai yang panjang terutama pasangan bagian depannya. Fauna ini mempunyai kelisera-kelisera yang sangat panjang dan menjulur. Dalam ekosistem Fauna ini berperan sebagai predator Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borrer, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Arachnida

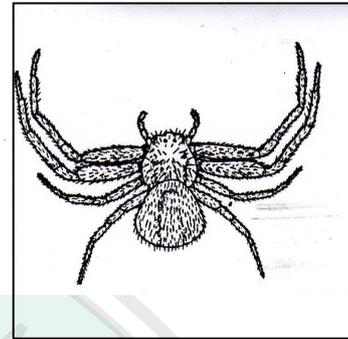
Ordo : Aranae

Famili : Tetragnathidae

Spesimen3



a



b

Gambar 4.3 Spesimen 3 Famili Thomisidae; a. hasil penelitian b. Literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai ukuran tubuh 3-8,5 mm, tubuh pipih, dengan sedikit tanda bintik hitam pada tubuhnya. Dua pasang kaki pertama lebih besar dan kuat di bandingkan kaki-kaki lainnya untuk menangkap mangsa. fauna ini suka bersembunyi di bagian tanaman yang hampir sama dengan warna tubuhnya. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai predator Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

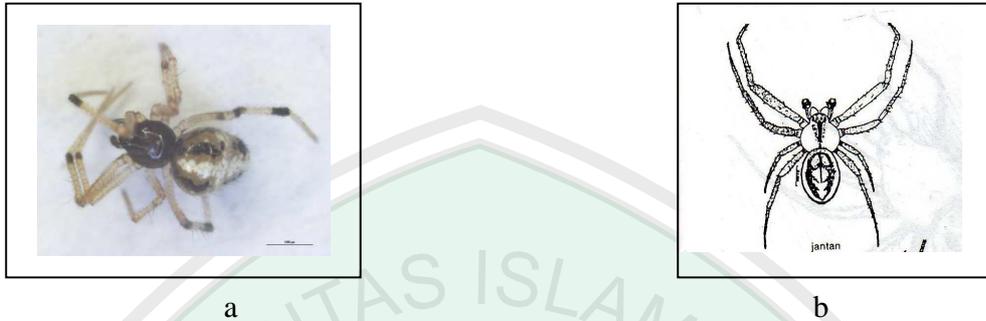
Filum : Arthropoda

Kelas : Arachnida

Ordo : Aranae

Famili : Thomisidae

Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4 Famili Araneidae; a. hasil penelitian b. Literatur (Siwi, 1991).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai bentuk tubuh bulat dengan warna tubuhnya coklat kehitaman. Tubuh fauna ini biasanya terdapat bintik-bintik kecil berwarna putih. Terdapat rambut-rambut kasar pada femur dan tibia pasangan-pasangan tungkai pertama, kedua dan keempat. Dalam ekosistem peranan fauna ini adalah sebagai predator Adapun taksonomi fauna ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Arachnida
 Ordo : Aranae
 Famili : Araneidae

Spesimen 5

Gambar 4.5 Spesimen 5 Famili Theridiidae hasil penelitian

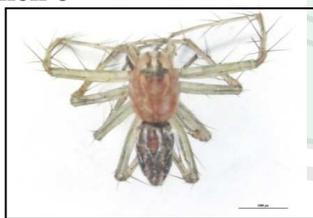
Ciri-Ciri: Fauna ini berwarna coklat kehitaman, sering disebut laba-laba berkaki sisir, hewan ini mempunyai prosoma kecil, opistosoma besar dan membulat, dan tungkai fauna ini biasanya membengkok. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai predator Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Arachnida

Ordo : Araneae

Famili : Theridiidae

Spesimen 6

a



b

Gambar 4.6 Spesimen 6 Famili Oxyopidae; a. hasil penelitian b. Literatur (Bugguide. net)

Ciri-Ciri:. Fauna ini mempunyai tubuh berwarna coklat kemerah-merahan. Dengan mempunyai tungkai yang berduri. Laba-laba ini mempunyai delapan mata yang berada dalam satu kelompok segienam. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai predator Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Arachnida

Ordo : Aranae

Famili : Oxyopidae

Spesimen 7



a



b

Gambar 4.7 Spesimen 7 Famili Lycosidae; a. hasil penelitian b. Literatur (Bugguide. net)

Ciri-Ciri:. Fauna ini mempunyai warna coklat kehitaman dan dapat dikenali dengan pola matanya yang khas yakni empat mata yang yang kecil pada baris pertama, dua mata yang besar pada baris yang kedua dan dua mata yang kecil pada baris yang ketiga. Fauna ini sering disebut dengan laba-laba tanah atau serigala

Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai predator Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

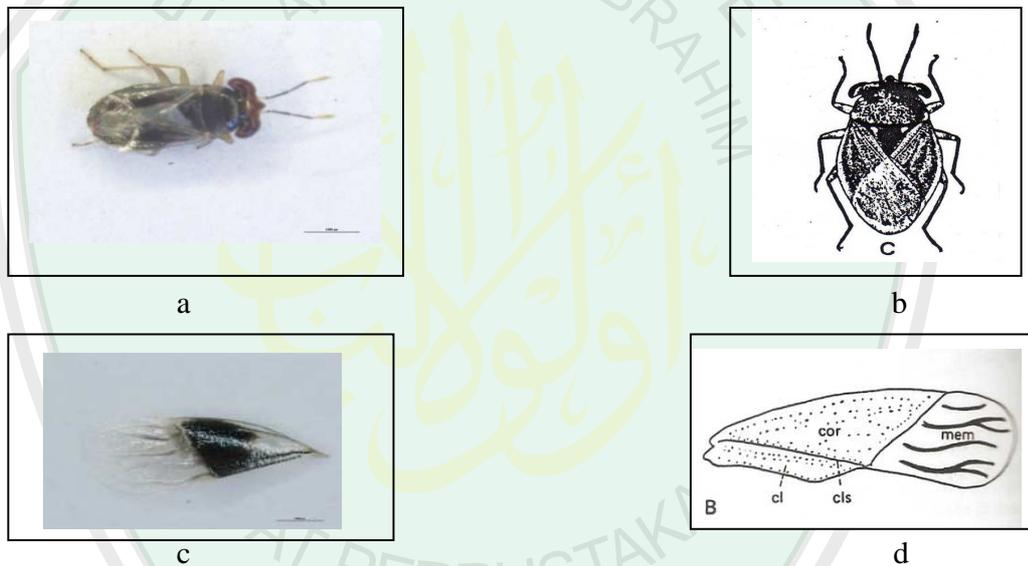
Filum : Arthropoda

Kelas : Arachnida

Ordo : Araneida

Famili : Lycosidae

Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8 Famili Lygaeidae; a. hasil penelitian b. Literatur, c. sayap spesimen 8 hasil penelitian, d. literatur (Borror, 1992)

Ciri-Ciri: Kebanyakan dari kelompok spesies ini memiliki femora depan yang membesar dan tampak seperti perenggut. Anggota dari kelompok ini biasanya dapat dikenali dengan sungutnya yang beruas empat, mata tunggal dan rangka-rangka sayap

beruas empat atau lima pada selaput tipis. Dalam ekosistem fauna ini mempunyai peranan sebagai herbivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Hemiptera

Famili : Lygaeidae

Spesimen 9



a



b

Gambar 4.9 Spesimen 9 Famili Coreidae; a. hasil penelitian b. Literatur (Bugguide. net)

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai kepala lebih pendek dan lebih sempit dari pada pronotum. Fauna ini mempunyai sungut dengan empat ruas. Dengan sayap yang tipis. Ukuran tubuh dari hewan ini sedang sampai besar 7-30 mm. Fauna ini mempunyai kelenjar bau yang bermuara di atas coxa tengah dan belakang. Habitat hewan ini banyak ditemukan di tempat yang kering atau pada tumbuhan yang menghasilkan buah. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Hemiptera
Famili : Coreidae

Spesimen10



Gambar 4.10 Spesimen 10 Famili Miridae hasil penelitian

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai tubuh oval dan lunak, kebanyakan panjangnya 4-10 mm. mempunyai warna yang bervariasi, beberapa jenis bertanda terang dengan merah, orange, hijau atau putih. Fauna ini mempunyai antenna dengan 4 ruas dan tidak mempunyai ocelli. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Hemiptera
Famili : Miridae

Spesimen 11



a



b

Gambar 4.11 Spesimen 11 Famili Cydnidae; a. hasil penelitian b. Literatur (Bugguide.net)

Ciri- Ciri: Fauna ini berwarna coklat kemerah-merahan dengan panjang kurang dari 8 mm, fauna ini biasanya hidup dibawah batu-batuan atau sekitar akar-akar pokok rumput. Fauna ini memakan akar-akar tanaman. Fauna ini aktif pada malam hari. Dalam ekosistem peranan hewan ini adalah sebagai herbivor. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Hemiptera

Famili : Cydnidae

Spesimen 12

a



b

Gambar 4.12 Spesimen 12 Famili Reduviidae; a. hasil penelitian
b. Literatur (Bugguide. net)

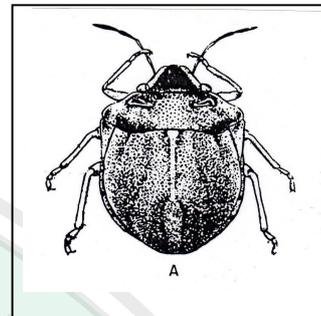
Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai tubuh yang panjang, berwarna hitam atau coklat, kepala memanjang dengan bagian belakang mata seperti leher. Femur depan dari fauna ini menebal. Habitat dari fauna ini bisa di jumpai baik dalam keadaan lahan kering maupun basah. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai predator Adapun taksonomi fauna ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Hemiptera
Famili : Reduviidae

Spesimen 13



a.



b.

Gambar 4.13 Spesimen 13 Famili Scutelleridae; a. hasil penelitian
b. Literatur (Borror, 1992)

Ciri-Ciri: Hewan ini berwarna agak kecoklatan. Hewan ini mempunyai sayap belakang dengan vena-vena seperti taji, mempunyai 3 tarsi, dimana sudut prothoraksnya tanpa duri. Skutellerid hewan ini panjangnya 8-10 mm. Hewan ini memakan jenis tumbuh-tumbuhan. Dalam ekosistem hewan ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Siwi, 1991).

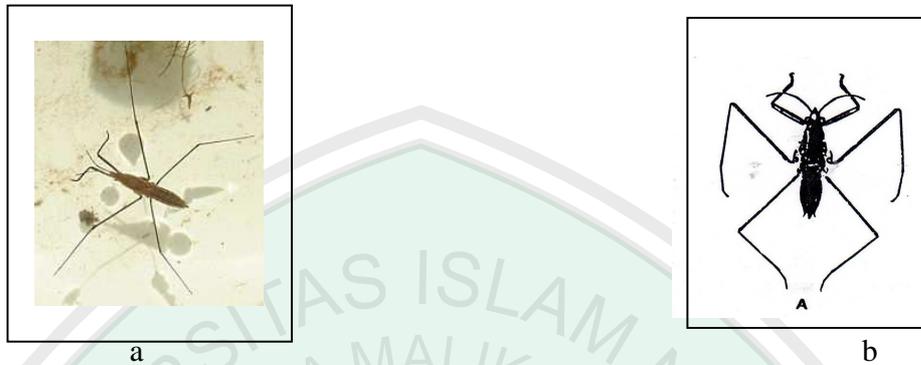
Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Hemiptera

Famili : Scutelleridae

Spesimen 14

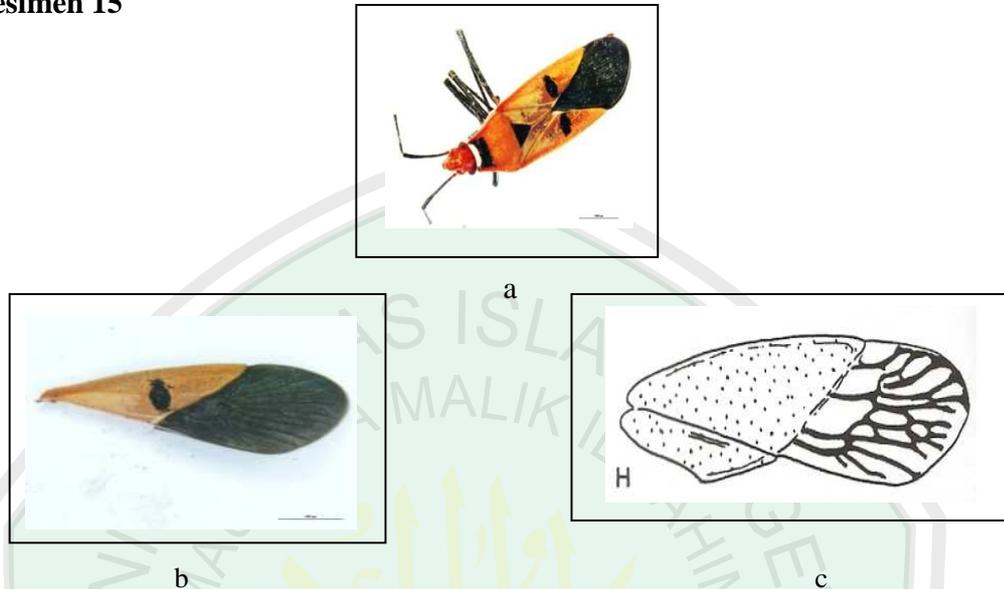


Gambar 4.14 Spesimen 14 Famili Gerridae; a. hasil penelitian
b. Literatur (Borror, 1992)

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai sayap yang tipis, bentuk tubuhnya panjang dan berkepala bulat, warna tubuhnya coklat kemerahan, terdapat antenna yang panjang dengan tipe mulut menggigit. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai parasitoid. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992)

Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Hemiptera
Famili : Gerridae

Spesimen 15



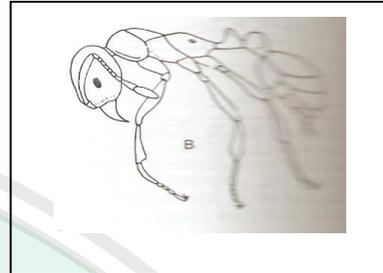
Gambar 4.15. Spesimen 15; a. hasil penelitian, b. sayap depan hasil penelitian, c. literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: fauna ini mempunyai warna tubuh merah kuning kehitaman, dengan bentuk tubuh bulat memanjang dan biasanya bertanda cemerlang dengan merah atau coklat dan hitam. Hewan ini biasanya berukuran 11-17 mm. dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi dari fauna ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Hemiptera
 Famili : Pyrrhocoridae

Spesimen16

a



b

Gambar 4.16 Spesimen 17 Famili Formicidae I; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Borror, 1992).

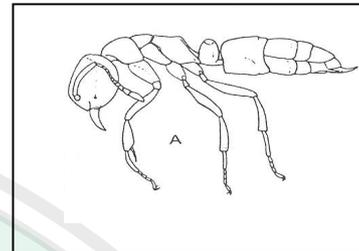
Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai warna tubuh hitam, ukuran tubuh besar, kepala seperti segitiga cembung, torak memanjang sempit, metanotum cembung dan agak tinggi. Pedikel 1 dan tegak lurus, abdomen oval, kaki dan antenna panjang. Dalam ekosistem peran fauna ini sebagai predator. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Suin, 2003).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Formicidae I

Spesimen 17



a



b

Gambar 4.17 Spesimen 17 Famili formicidae II ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: Fauna ini berwarna merah, dengan bentuk abdomen yang cukup besar. salah satu sifat structural dari hewan ini adalah bentuk tungkai (pedicel) metasoma, satu atau dua ruas dan mengandung sebuah gelambir yang mengarah ke atas, sungut-sungut biasanya menyiku (yang jantan sungut-sungutnya dapat berbentuk seperti rambut), dan ruas pertama seringkali lebih panjang. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992:).

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Subclass : Pterygota

Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae II

Spesimen 18

Gambar 4.18. Spesimen 18 Famili Formicidae III hasil penelitian

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai tubuh yang berwarna merah terang, dengan bentuk tubuhnya yang agak kecil. Mata oval dan terdapat disamping, abdomen oval. Mempunyai kaki dan antenna yang panjang. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai predator. Adapun taksonomi dari hewan ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Subclass : Pterygota

Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae III

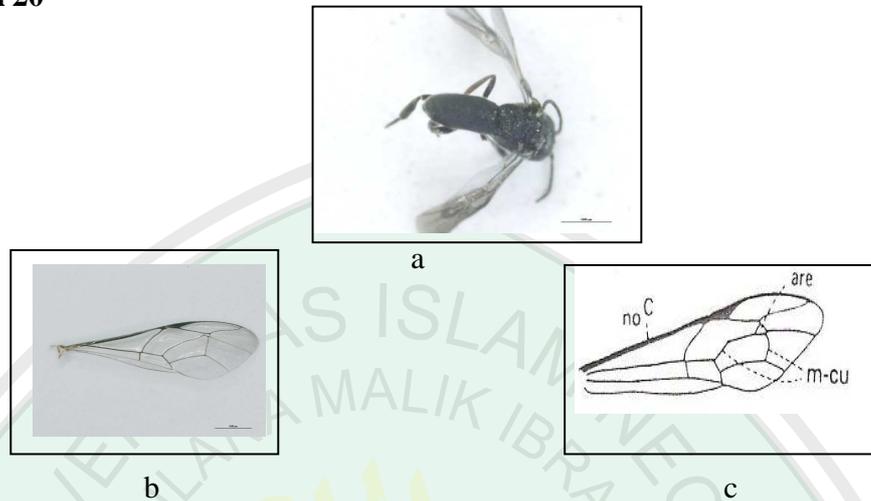
Spesimen 19

Gambar 4.18 spesimen 18 Famili Formicidae IV hasil penelitian

Ciri-Ciri: Fauna ini berwarna hitam dengan bentuk tubuhnya kecil dan tidak mempunyai sayap. Mempunyai bentuk kepala oval, mata oval dan terletak agak kesamping dengan tipe mulut menggigit. Dasar abdomen kelihatan menyempit. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai predator. Adapun taksonomi dari fauna ini adalah (Suin, 2003).

Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Subclass : Pterygota
Ordo : Hymenoptera
Famili : Formicidae IV

Spesimen 20



Gambar 4.20. a. Spesimen hasil penelitian,; b. sayap luar spesimen 20 hasil penelitian, b. Literatur (Borror dkk, 1992).

Ciri-Ciri: Tubuh ramping berbentuk seperti tabuhan, ukuran 3-40 mm. antenna beruas antara 16 atau lebih, sedikitnya setengah panjang tubuh. Ovipositor panjang (sampai 15 mm). bervariasi dalam bentuk dan warna. Beberapa berwarna kekuningan hitam, sebagian lagi mempunyai antenna yang pertengahannya berwarna keputihan atau kekuningan. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai parasitoid. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Ichneumonidae

Spesimen 21

a.



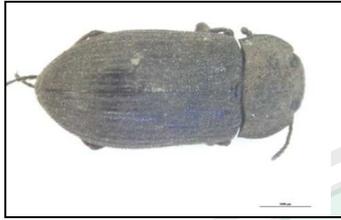
b.

Gambar 4.21 Spesimen 21 Famili Dytiscidae ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai sungut timbul agak disebelah lateral, pada sisi-sisi kepala antara mata dan dasar mandible, dengan warna tubuh kehijau-hijauan cemerlang, hewan ini mempunyai panjang 25 mm lebih. Dalam ekosistem peran fauna ini adalah sebagai predator. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992)

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Dytiscidae

Spesimen 22



a



b

Gambar 4.22 Spesimen 22 Famili Carabidae ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Bugguide.net).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai sungut timbul agak disebelah lateral, pada sisi-sisi kepala antara mata dan dasar mandible, dengan warna tubuh hitam, faunaini mempunyai ukuran yang bervariasi. Fauna ini umumnya ditemukan dibawah batu-batu, kayu gelondongan dan daun-daun. Dalam ekosistem peran fauna ini adalah sebagai predator. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

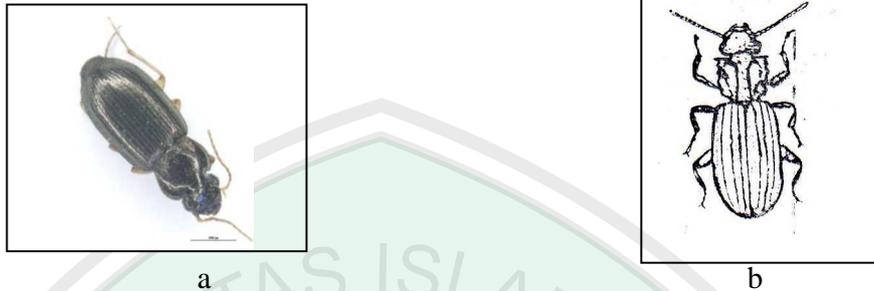
Kelas : Insecta

Subclass : Pterygota

Ordo : Coleoptera

Famili : Carabidae

Spesimen 23



Gambar 4.23 Spesimen 23 Famili Cucujidae ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Siwi, 1991).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai badan yang amat pipih dengan memanjang sempit dan kedua sisinya paralel. fauna ini berwarna hitam, coklat atau kemerahan, fauna ini mempunyai sepasang antenna dimana kadang-kadang ujungnya menebal (Siwi, 1991: 137). Adapun taksonomi fauna ini adalah:

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Cucujidae

Spesimen 24

Gambar 4.24 Spesimen 24 Famili Erotylidae hasil penelitian

Ciri- Ciri: fauna ini berwarna hitam mengkilat, dengan bentuk tubuhnya yang memanjang, lebar dan cembung. Fauna ini mempunyai antenna dengan 3 ruas. Prosternum bertemu dengan mesosternum, habitat fauna ini banyak ditemukan di kayu lapuk atau di jamur. Dalam ekosistem peranan fauna ini adalah sebagai penghancur seresah-seresah. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Subclass : Pterygota

Ordo : Coleoptera

Famili : Erotylidae

Spesimen 25

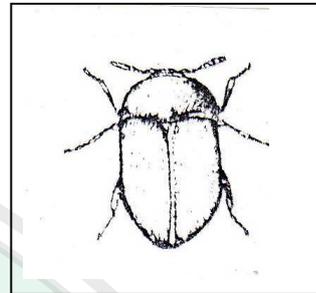
Gambar 4.25 Spesimen 25 Famili Lagriidae hasil penelitian

Ciri-Ciri: Fauna ini berukuran sedang 10-15 mm, fauna ini memiliki sendi yang panjang, warna tubuhnya biasanya berwarna gelap atau coklat hitam. Fauna ini biasanya ditemukan di daun-daun atau kadang-kadang di bawah kulit kayu. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Subclass : Pterygota
Ordo : Coleoptera
Famili : Lagriidae

Spesimen 26

a



b

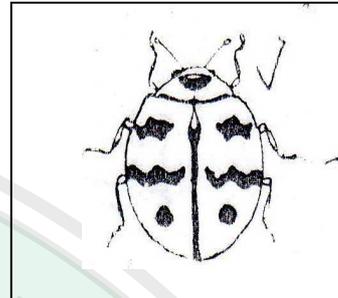
Gambar 4.26 Spesiemen 26 Famili Dermestidae ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Siwi, 1991).

Ciri-Ciri: Fauna ini berukuran kecil, berbentuk oval memanjang, natena pendek dan clubbed. Warna fauna ini adalah hitam atau pudar dan berambut atau tubuhnya ditutupi oleh sisik-sisik. Coxa kaki belakang meluas menjadi bentuk lempengan menutupi sedikit bagian pangkal femur. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Dermestidae

Spesimen 27

a.



b.

Gambar 4.27 Spesimen 27 Famili Coccinellidae I ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Siwi, 1991).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai bentuk tubuh lebar, oval mendekati bulat. Kepala sebagian atau seluruhnya tersembunyi dibawah pronotum, mempunyai antena pendek. Berwarna merah dengan spot-spot hitam. fauna ini umumnya dijumpai dalam habitat kering atau basah. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai predator. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Subclass : Pterygota

Ordo : Coleoptera

Famili : Coccinellidae

Spesimen 28



Gambar 4.28 Spesimen 28 Famili Coccinelidae II ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Siwi, 1991).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai bentuk tubuh lebar, oval mendekati bulat. Kepala sebagian atau seluruhnya tersembunyi dibawah pronotum, mempunyai antena pendek. Berwarna merah dengan gambaran sayap berupa titik-titik hitam. Fauna ini umumnya dijumpai dalam habitat kering atau basah. Dalam ekosistem Fauna ini berperan sebagai predator. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Coccinelidae II

Spesimen 29

Gambar 4.29 Spesimen 29 Famili Scarabidae hasil penelitian

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai warna tubuh putih kekuningan, tidak mempunyai sayap, panjang hewan ini 3 mm. mempunyai furcula (ekor) seperti pegas yang dapat digunakan untuk melompat, bentuk kepala bulat dan mempunyai antenna, tipe mulut mengunyah. Dalam ekosistem peran Fauna ini adalah sebagai pengurai. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

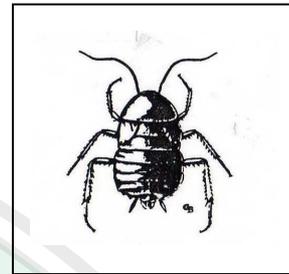
Subclass : Apterygota

Ordo : Coleoptera

Famili : Scarabidae

Spesimen 30

a



b

Gambar 4.30 Spesimen 30 Famili Blattidae ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Borror, 1992).

Ciri- Ciri: Fauna ini mempunyai panjang tubuh 25 mm atau lebih, sayap depan menyempit, sayap belakang membranous, femur kaki belakang membesar, antenna panjang dengan kepala berbentuk oval. Dalam ekosistem peranan fauna ini adalah sebagai penghancur seresah-seresah. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992: 292)

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Subclass : Pterygota

Ordo : Blattaria

Famili : Blattidae

Spesimen 31

a



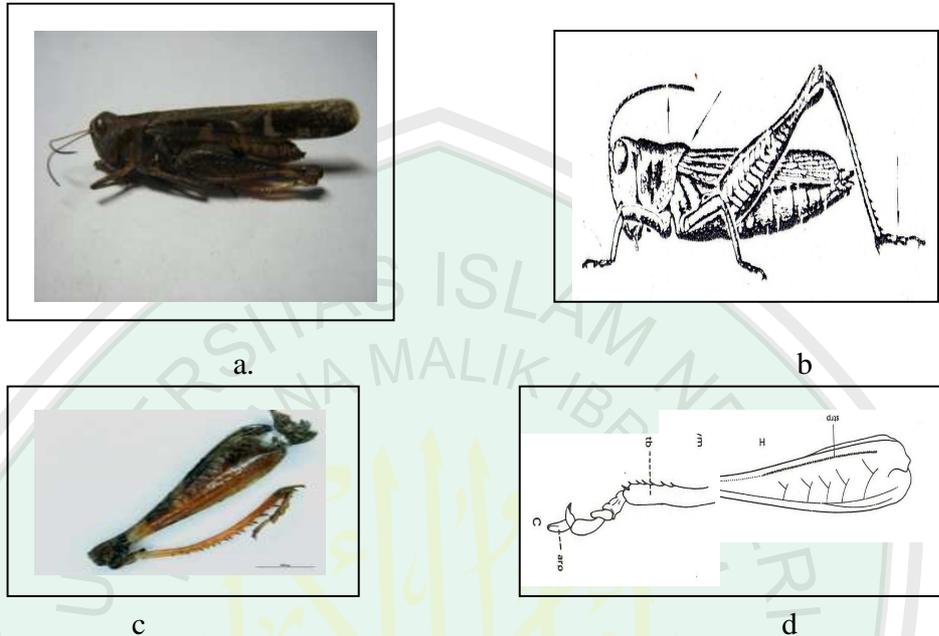
b

Gambar 4.31 Spesimen 31 Famili Gryllidae ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Bugguide. net).

Ciri- Ciri: Fauna ini umumnya berwarna hitam dan mempunyai antenna. Fauna ini hidup di berbagai habitat baik lingkungan basah maupun kering terutama yang di naungin rumput-rumput, fauna ini aktif pada malam hari. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Gryllidae

Spesimen 32



Gambar 4.32 Spesimen 32 Famili Acrididae ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur, c tibia belakang spesimen 32 hasil penelitian, d literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai antenna pendek, abdomennya terdiri dari 11 segmen, dan warna tubuhnya dari hewan ini kecoklatan. Fauna ini aktif pada siang hari. Fauna ini mempunyai ukuran tubuh kurang lebih 62-75 mm. dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Subclass : Pterygota

Ordo : Orthoptera

Famili : Acrididae

Spesimen 33



Gambar 4.33 Spesimen 33 Famili Gryllotalpidae hasil penelitian

Ciri-Ciri: Fauna ini berukuran sedang, berwarna coklat terang hingga gelap, memiliki kulit pelindung yang tebal yang hidup di dalam tanah, dengan sepasang tungkai depan termodifikasi berbentuk cangkul untuk menggali tanah dan berenang. Fauna ini aktif pada malam hari (nokturnal). Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992).

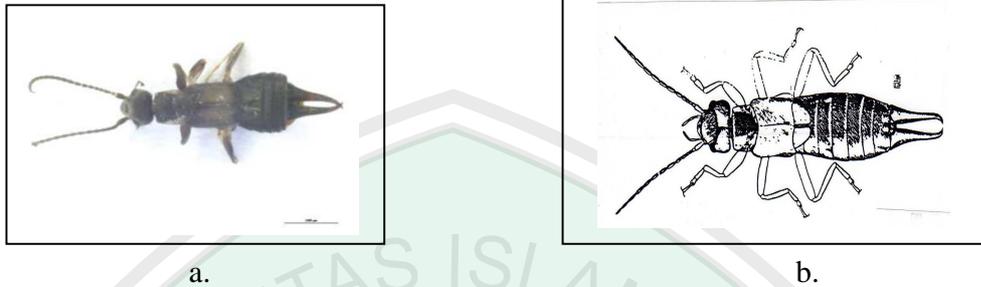
Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Orthoptera

Famili : Gryllotalpidae

Spesimen 34

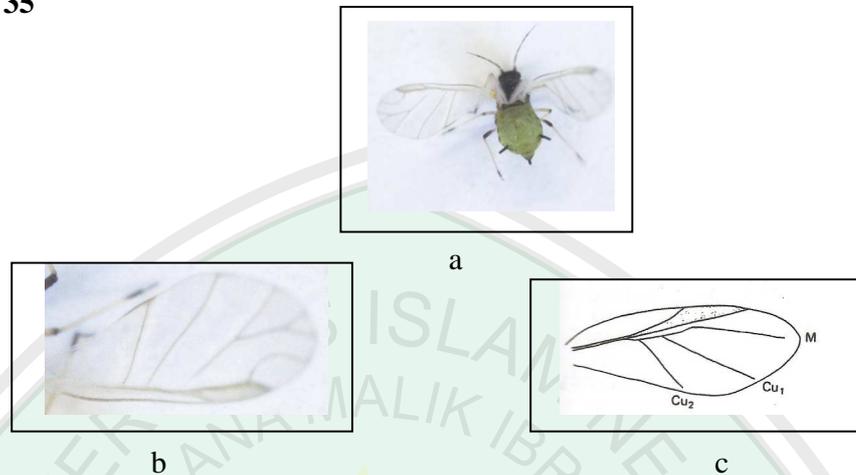


Gambar 4.34 Spesimen 34 Famili Forficulidae ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: umumnya fauna ini berwarna agak kehitaman, diantara ruas perut terdapat pita putih dan pada ujung antenna terdapat bercak putih. Fauna ini aktif pada malam hari. Fauna ini mempunyai forcep yang lebih ramping dan umumnya saling bersentuhan. Dalam ekosistem fauna ini mempunyai peranan sebagai predator. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Siwi, 1991).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Dermaptera
 Famili : Forficulidae

Spesimen 35

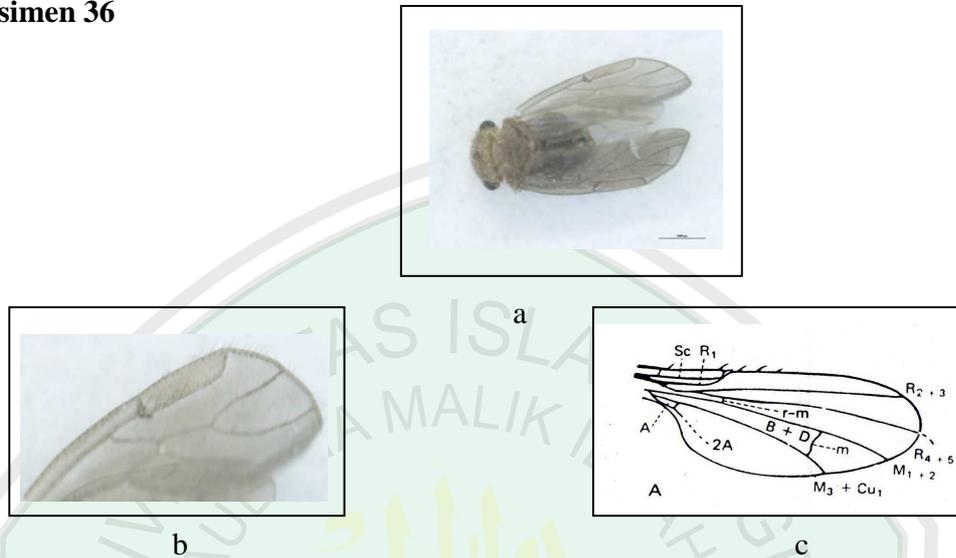


Gambar 4.35. Kerangka sayap spesimen 35; a. hasil penelitian, b sayap spesimen 35 hasil penelitian, c Literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai warna tubuh kuning, mempunyai sepasang sayap dengan sepasang sungut. Panjang hewan ini jarang melebihi 13 mm, dan banyak yang beberapa mm saja. Banyak ditandai dengan suatu pola warna yang bagus. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Homoptera
 Famili : Cicadellidae

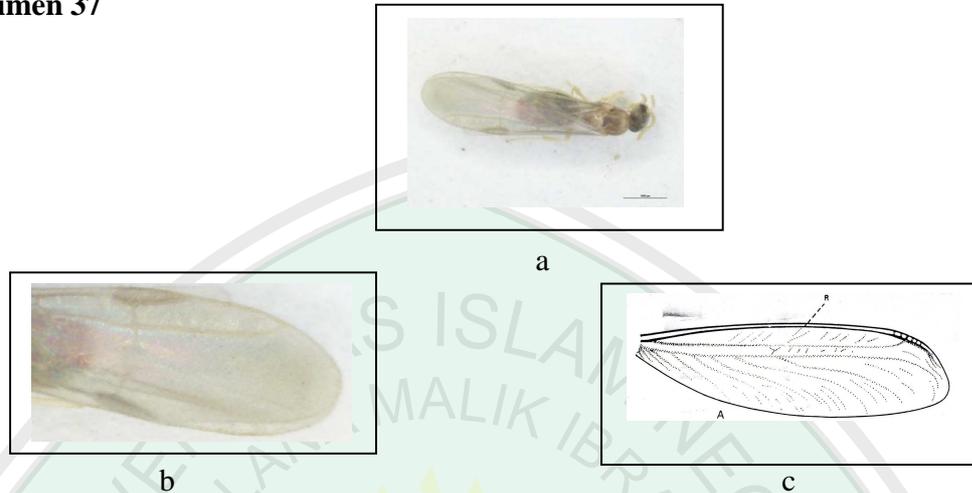
Spesimen 36



Gambar 4.36 a Spesimen 36 Famili Curtonotidae ; b. sayap Hasil Pengamatan, c. Literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai warna coklat muda kekuning-kuningan dengan tanda-tanda coklat tua. Sayap fauna ini agak bersisik atau berduri. Habitat fauna ini banyak di temukan di tempat-tempat yang lembab. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai herbivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Diptera
 Famili : Curtonotidae

Spesimen 37

Gambar 4.37 a Spesimen 37 Famili Rhinotermitidae; b. sayap Hasil Pengamatan, c. Literatur (Borror, 1992).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai panjang tubuh 6-8 mm, hidup dalam tanah dan kayu-kayu yang lembab, sisik fauna ini lebih panjang dari pada pronotum, faunaini mempunyai mulut dengan tipe mengunyah dan penyebaran hewan ini sangat luas. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai detrivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Borror, 1992).

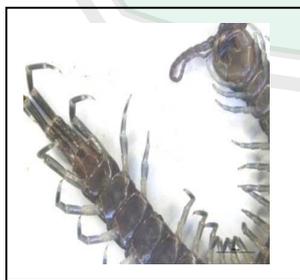
Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Subclass : Pterygota
 Ordo : Isoptera
 Famili : Rhinotermitidae

Spesimen 38

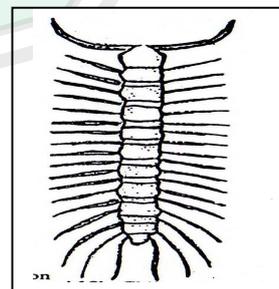
Gambar 4.38 Spesimen 38 Famili Polyplacidae hasil penelitian

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai bentuk tubuh oval dan berwarna merah, sayap rudimenter (menghilang), ukuran fauna ini kecil yakni 6 mm. hidup di berbagai tempat. Tubuh fauna ini biasanya ditutupi oleh rambut-rambut duri. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai hama. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992).

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Phthiraptera
 Famili : Polyplacidae

Spesimen 39

a



b

Gambar 4.39 Spesimen 39 Famili Centipide ; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Suin, 1997).

Ciri-Ciri: Fauna yang memanjang dan gepeng dan setiap ruas mempunyai 17-23 pasang kaki dan dua ruas terakhir mengarah kebelakang dan berbeda dengan yang lainnya, kepala mempunyai sepasang antenna yang terdiri dari 14 ruas, kepala mengandung mandibel dan dua pasang maksila. Fauna ini menyebabkan kerusakan pada akar tanaman. Dalam ekosistem peran hewan ini adalah sebagai herbivor. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Borror, 1992:).

Filum : Arthropoda

Kelas : Chilopoda

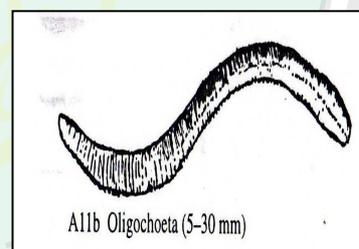
Ordo : Setrtigerella

Famili : Centipide

Spesimen 40



a.



b.

Gambar 4.40 Spesimen 40 Famili Torrisselae; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Suin, 1997).

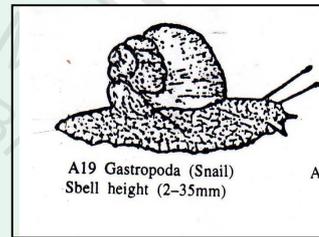
Ciri-Ciri: Fauna ini berwarna merah kehitaman, mempunyai tubuh yang beruas-ruas. Hewan ini mempunyai panjang kurang lebih 15 cm, tubuh agak berlendir yang berguna untuk memudahkan berjalan. Dalam ekosistem fauna ini berperan sebagai detritivor. Adapun taksonomi hewan ini adalah (Suin, 2003).

Filum : Annelida
 Kelas : Caetopoda
 Ordo : Oligocaeta
 Famili : Torriselae

Spesimen 41



a



b

Spesies 41 Famili Achatina; a. Hasil Pengamatan, b. Literatur (Suin, 2003).

Ciri-Ciri: Fauna ini mempunyai cangkang yang kuat berbentuk kerucut, warna fauna ini kecoklatan dengan guratan kecoklatan melingkar, bagian dalam berlendir sangat banyak dan bertubuh lunak. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Kastawi, 2003).

Filum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Ordo : Pulmonata
 Famili : Achatina

Spesies 42

Gambar 4.42 Spesimen 42 Famili Ranidae hasil penelitian

Ciri-Ciri: Fauna ini berkulit kasar dengan bentuk kepala hampir segitiga, pada bagian mulut moncong yang menonjol, pada bagian dorsal terdapat sepasang lubang mulut yang kecil, sepasang mata yang berukuran besar menonjol dan berkelopak, dekat di sebuah caudal mata terdapat daerah membulat yang terlentang yaitu membaran timpani. Adapun taksonomi fauna ini adalah (Jasin, 1984).

Filum : Chordata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Ranidae

4.2 Pembahasan

4.2.1 Jenis-Jenis Fauna Tanah yang Ditemukan pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik.

Hasil pengamatan fauna tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik diidentifikasi untuk mengetahui famili dan peranannya. Hasil identifikasi di sajikan pada (lampiran 1. Tabel 1). Dari data tersebut dapat diketahui bahwa fauna tanah di perkebunan jeruk organik terdiri dari 5 kelas antara lain Arachnida, Insekta, Chilopoda, Gastropoda dan Amphibia. fauna tanah tersebut terdiri dari 12 ordo antara lain Aranae, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Blattaria, Orthoptera, Diptera, Isoptera, Phthiraptera, Sertrgerella, Pulmonata dan Anura. Dan terdiri atas 27 famili. Sedangkan fauna tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk anorganik terdiri dari 6 kelas antara lain Arachnida, Insekta, Chilopoda, Caetopoda, Gastropoda dan Amphibia. Dan fauna tanah tersebut terdiri dari 12 ordo Aranae, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Dermaptera, Orthoptera, Homoptera, Isoptera, Oligocaeta, Setrtgerella, Pulmonata dan Anura. Dan terdiri atas 25 famili.

Peran fauna tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk organik terdiri dari 13 famili yang berperan sebagai predator, 11 famili yang berperan sebagai herbivor dan 3 famili yang berperan sebagai detrivor. Sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik ditemukan 10 famili yang berperan sebagai predator, 9 famili yang berperan sebagai herbivor, 4 famili yang berperan sebagai detrivor dan 2 famili yang berperan sebagai parasitoid.

Berdasarkan jenis fauna tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk organik dan anorganik menunjukkan bahwa spesies spesies yang ditemukan pada perkebunan jeruk organik lebih tinggi dibandingkan dengan perkebunan jeruk anorganik. Tingginya jenis fauna tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk organik dibandingkan dengan perkebunan jeruk anorganik, di duga hal ini disebabkan oleh penggunaan pestisida sintetik (kimia) pada lahan anorganik yang secara langsung mengakibatkan matinya beberapa jenis fauna tanah yang ada pada perkebunan tersebut. Dengan berkurangnya jenis dan jumlah fauna tanah yang ada pada lahan tersebut menyebabkan jaring-jaring makanan yang terbentuk di lahan anorganik lebih sederhana dibandingkan dengan lahan organik.

Hal ini ditambahkan oleh Laili (2005) menjelaskan rantai makanan yang seimbang apabila predator atau parasitoid dengan jumlah seimbang, putusnya rantai makanan salah satunya disebabkan karena pengaruh bahan kimia, sehingga menyebabkan musuh alami akan mati (Untung, 1996). Matinya musuh alami akan meningkatkan hama yang resisten terhadap bahan kimia.

Tabel 4.1 Famili fauna tanah (S) dan jumlah fauna tanah (N)

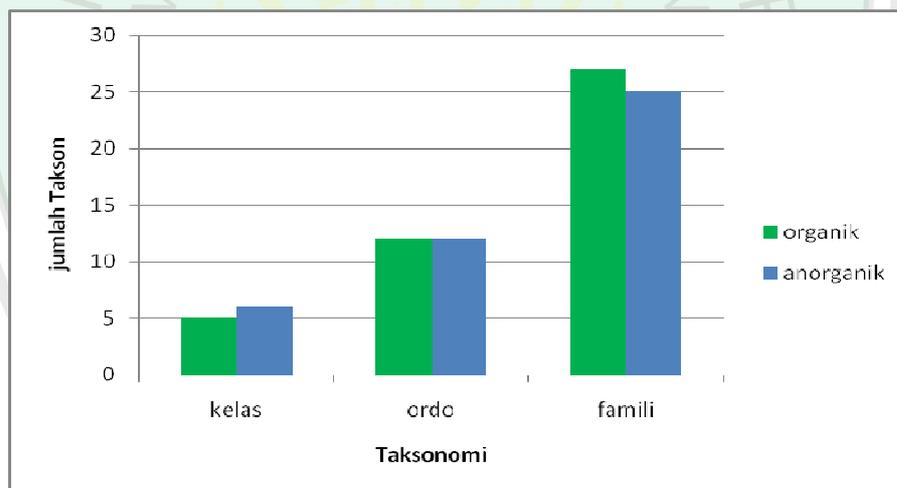
	perangkap	organik	anorganik
Famili fauna tanah	Langsung	25 Famili	22 Famili
	<i>Pitfall Trap</i>	10 Famili	7 Famili
	<i>Berlese Funnel</i>	9 Famili	7 Famili
Jumlah		44	36
Jumlah fauna tanah	Langsung	4030	1612
	<i>Pitfall Trap</i>	517	96
	<i>Berlese Funnel</i>	230	54
Jumlah		4777	1762

Jumlah fauna tanah dan jenis fauna tana pada pekebunan jeruk organik dan anorganik dapat berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa secara umum jenis dan jumlah fauna tanah pada pekebunan jeruk organik lebih tinggi dibandingkan dengan pekebunan jeruk anorganik. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya penambahan unsur organik pada pekebunan jeruk organik.

Penambahan bahan organik dapat meningkatkan jumlah individu serangga pengurai, pemakaian pupuk kandang dapat menaikkan populasi fauna tanah terutama populasinya berbeda nyata dengan pemakaian pupuk kandang dan tanpa pemakaian pupuk kandang (Rohman, 2005). Ditambahkan oleh Arief (2001) penambahan jumlah bahan organik akan meningkatkan aktivitas organisme dan sebaliknya aktivitas organisme akan menurun seiring dengan menurunnya kandungan bahan organik dalam tanah.

4.2.2 Komposisi dan Kelimpahan Fauna Tanah Menurut Taksonomi

Berdasarkan (lampiran 1, tabel 1) dapat diketahui bahwa fauna tanah yang terdapat pada pekebunan jeruk organik dan anorganik kebanyakan berasal dari kelas insekta, selain itu juga terdapat kelas yang lainnya diantaranya ada Insekta Arachnida, Chilopoda, Caetopoda, Gastropoda dan Amphibia. Pada perkebunan jeruk organik diperoleh 4777 individu (tabel 4.1) yang terbagi atas 5 kelas, 12 ordo dan 27 famili. Sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik diperoleh 1762 individu (tabel 4.1) yang terbagi atas 6 kelas, 12 ordo dan 25 famili.



Gambar 43. Komposisi dan kelimpahan fauna tanah berdasarkan taksonomi

Berdasarkan jumlah familinya fauna tanah yang terdapat pada perkebunan jeruk organik lebih tinggi dibandingkan dengan perkebunan anorganik. Hal ini disebabkan karena pada sistem pertanian organik lebih mempertimbangkan kelestarian ekologis, yang mana pertanian organik memiliki konsep pengelolaan hama

yang lebih menekankan pada penjagaan dan pemantapan keseimbangan ekosistem yang dapat mempertahankan populasi hama tetap berada diambang ekonomi sehingga tidak memerlukan penggunaan pestisida kimia (Untung, 1996).

Tidak adanya penggunaan pestisida sintetik pada perkebunan organik menyebabkan jumlah atau populasi fauna tanah dapat berkembang dengan baik, sehingga rantai makanan yang terbentuk pada perkebunan jeruk organik lebih kompleks dari pada perkebunan anorganik. Perkebunan jeruk anorganik yang diaplikasi dengan pestisida kimia jumlah fauna tanahnya rendah hal ini disebabkan karena penggunaan pestisida kimia menyebabkan terbunuhnya semua fauna tanah target maupun non target. Ditambahkan Oka (2005) akibat dari penggunaan pestisida kimia menyebabkan hama sasaran berkembang menjadi resisten, dan musuh alami serangga hama yaitu predator dan parasitoid ikut mati.

4.2.3 Komposisi dan Kelimpahan Fauna Tanah Menurut Peranannya Dalam Ekologi

Fauna tanah yang didapatkan pada perkebunan jeruk organik dan anorganik setelah diidentifikasi kemudian dikelompokkan berdasarkan peranannya yaitu kelompok predator, herbivor, detritivor, dan parasitoid. Komposisi fauna tanah berdasarkan peranannya pada perkebunan jeruk organik dan anorganik disajikan pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Komposisi fauna tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik berdasarkan peranannya.

Keterangan	Lahan Organik		Lahan Anorganik	
	Jumlah	Prosentase	Jumlah	Prosentase
Predator	4294	89,88	384	21,79
Herbivor	263	5,50	1028	58,34
Detrivor	220	4,60	314	17,82
Parasitoid	0	0	36	2,04
Total	4777	100	1762	100

Dari data tabel 4.2 berdasarkan peranannya dapat dilihat komposisi fauna tanah yang berperan sebagai hama yang diperoleh pada kedua lahan baik organik maupun anorganik menunjukkan bahwa populasi herbivor pada perkebunan organik lebih rendah bila dibandingkan dengan perkebunan anorganik. Banyaknya populasi herbivor pada perkebunan anorganik diduga akibat dari penggunaan pestisida kimia. Menurut Untung (1996) menjelaskan bahwa penggunaan pestisida akan meninggalkan residu pada lingkungan dan matinya musuh alami hama, sehingga fauna tanah akan berkurang dan menyebabkan peledakan hama. Sedangkan jumlah predator yang diperoleh pada perkebunan jeruk organik lebih tinggi dari pada perkebunan anorganik yaitu pada lahan organik 89,88 %, sedangkan pada perkebunan anorganik 21,79%. Tingginya predator pada lahan organik didominasi dari famili formicidae sedangkan pada lahan anorganik predator didominasi dari famili araneida. Menurut Untung (1996) predator dapat memangsa lebih dari satu inang dalam

menyelesaikan satu siklus hidupnya dan pada umumnya bersifat polyphagus, sehingga predator dapat melangsungkan hidupnya tanpa tergantung satu inang.

Keberadaan predator dalam agroekosistem akan sangat membantu peningkatan stabilitas dalam komunitas serangga melalui proses predasi yang dilakukan. Price (1995) mengemukakan bahwa predator memainkan peran menonjol dalam aliran energi melalui komunitas, merupakan pengatur populasi mangsanya, mendorong populasi mangsa untuk memiliki kemampuan bertahan hidup dan mewariskan pada keturunan serta merupakan agen dalam proses evolusi mangsanya.

Melimpahnya predator dari famili formicidae berhubungan dengan nitrogen (N) total dan kelembaban tanah. Adanya seresah daun yang kering dan penambahan pupuk organik yang secara langsung memiliki korelasi dengan kelimpahan semut (Formicidae) dalam agroekosistem.

Seperti halnya predator, parasitoid juga mempunyai peran yang sangat penting dalam agroekosistem. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa kelimpahan atau jumlah parasitoid pada lahan organik dan anorganik lebih tinggi anorganik, sedangkan pada lahan organik tidak ditemukan serangga parasitoid. Godfray (1994) mengemukakan bahwa rendahnya populasi parasitoid dapat disebabkan secara tidak langsung oleh predator melalui persaingan untuk mendapatkan inang. Khususnya dari famili Formicidae yang merupakan kompetitor penting di daerah tropis.

Komposisi fauna tanah yang berperan sebagai detritivor pada lahan organik lebih rendah dibandingkan pada lahan anorganik. Hal ini tidak terlepas dari pengaruh lingkungan, salah satunya adalah suhu. Dimana suhu memberikan efek membatasi

pertumbuhan organisme. Suhu yang esktrim tinggi atau rendah maka organisme akan mati dan bermigran ketempat lain yang sesuai. Sehingga kekayaan jenis detrivor pun ikut berkurang. Hal ini sesuai dengan faktor lingkungan yang ada pada perkebunan jeruk organik dimana faktor lingkungan pada perkebunan organik dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perbandingan intensitas cahaya, suhu dan kelembaban pada perkebunan jeruk organik dan anorganik

	Perkebunan Organik			Perkebunan Anorganik		
	I. Cahaya	Suhu (C°)	Kelembaban (%)	I. Cahaya	Suhu (C°)	Kelembaban (%)
Nilai Rata-rata.	435,6	30,55	69,63	316,72	24,38	57,46

4.2.4 Analisis INP Fauna Tanah pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik

Fauna tanah yang dominan pada perkebunan jeruk organik maupun anorganik dapat diketahui dengan cara menghitung indeks nilai penting setiap jenis yang ditemukan pda kedua lahan. Indeks nilai penting adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (Tingkat penguasaan) spesies-spesies dalam suatu komunitas. Spesies-spesies yang dominan (yang berkuasa) dalam suatu komunitas akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi, sehingga spesies

yang paling dominan tentu saja akan memiliki indeks nilai penting yang paling besar (Soegianto, 1994).

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting pada lampiran 3. Pada lahan organik dengan pengamatan langsung, nilai INP terbesar didominasi oleh Formicidae 2 dengan nilai (60,6), sedangkan pada perangkap *Pitfall Trap* INP didominasi oleh Formicidae 2 dengan nilai (94,3), sedangkan pada metode *Berlese Funnel* INP didominasi oleh family Formicidae 2 dengan nilai (48). Tingginya INP family Formicidae dikarenakan formicidae merupakan fauna yang berkoloni dan serangga yang sukses hidup dalam habitat tanah (Borror, 1992). Kelimpahan predator dari suku formicidae berhubungan dengan kandungan nitrogen dan kelembaban tanah karena bertambahnya bahan organik.

Sedangkan data perhitungan INP pada perkebunan anorganik dengan pengamatan langsung dapat diketahui bahwa nilai INP terbesar didominasi oleh family Centipede dengan nilai (64), sedangkan dengan menggunakan perangkap *Pitfall trap* nilai INP didominasi oleh family Coreidae dengan nilai (40,09), sedangkan dengan menggunakan metode *berlese funnel* dapat diketahui bahwa nilai INP didominasi oleh family Centipede dengan nilai (48,4).

Keberadaan fauna tanah yang dominan pada perkebunan jeruk organik dan anorganik dimana pada perkebunan organik didominasi dari family Formicidae yang mana dalam keseimbangan ekosistem family ini berperan sebagai predator, hal ini menunjukkan bahwa dengan penerapan pertanian organik yang ramah lingkungan, mampu diperoleh predator yang mampu mengontrol perkembangan hama sampai

pada tingkat yang tidak merusak tanaman. Sedangkan fauna tanah yang dominan pada perkebunan anorganik didominasi dari family Centipede dan Coreidae yang mana dalam keseimbangan ekosistem kedua family tersebut berperan sebagai hama. Hal ini diduga akibat dari penggunaan pestisida sehingga menimbulkan akibat yang tidak diinginkan diantaranya hama sasaran berkembang menjadi tahan (resisten) terhadap pestisida dan musuh-musuh alami serangga hama yaitu predator dan parasitoid juga ikut mati (Oka, 2005).

4.2.5 Keanekaragaman Fauna Tanah Pada Perkebunan Jeruk Organik Dan Anorganik

Tabel 4.4 Indeks keanekaragaman (H'), dapat dilihat pada tabel 4.4

Peubah	Perangkap	Organik	Anorganik
Indeks Keanekaragaman (H')	Langsung	1,63	2,12
	<i>Pitfall trap</i>	1,01	1,89
	<i>Berlese funnel</i>	1,67	1,79

Indeks keanekaragaman (H'), dapat dilihat pada tabel 4.4 indeks keanekaragaman fauna tanah (H') dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weaver. Nilai H' bertujuan untuk mengetahui derajat keanekaragaman suatu ekosistem dalam suatu ekosistem. Parameter yang menentukan nilai indeks keanekaragaman (H') pada suatu ekosistem ditentukan oleh jumlah spesies dan kelimpahan relatif pada suatu komunitas (Price, 1975).

Semakin banyak jumlah spesies dan makin merata pemencaran spesies dalam kelimpahannya, maka keragaman komunitas tersebut 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. Keanekaragaman dan dominasi berkorelasi negatif (Oka, 2005).

Berdasarkan tabel 4.4 indeks keanekaragaman (H') fauna tanah pada perkebunan jeruk organik lebih rendah dari pada perkebunan anorganik. Rendahnya nilai H' pada perkebunan organik disebabkan oleh adanya salah satu spesies yang dominan pada perkebunan jeruk organik, spesies yang dominan pada perkebunan organik adalah dari famili formicidae. Hal ini menyebabkan keanekaragaman fauna tanah pada perkebunan jeruk organik lebih rendah dari pada perkebunan anorganik. Oka (1995) dan Price (1997) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah spesies yang ditemukan disuatu area pertanaman, maka akan semakin besar atau tinggi tingkat keragaman komunitasnya. Dalam komunitas yang keragamannya tinggi, suatu spesies tidak dapat menjadi dominan, sebaliknya dalam komunitas yang keragamannya rendah, satu atau dua spesies dapat menjadi dominan.

Faktor lingkungan berperan sangat penting dalam menentukan berbagai pola penyebaran fauna tanah. Faktor biotik dan abiotik bekerja secara bersama-sama dalam suatu ekosistem, menentukan kehadiran, kelimpahan, dan penampilan organisme. Adapun faktor abiotik yang mempengaruhi keaneragaman fauna tanah antara lain:

a. Kelembaban tanah

Dalam lingkungan daratan, tanah menjadi faktor pembatas penting. Bagi daerah tropika kedudukan air dan kelembaban sama pentingnya seperti cahaya. Kelembaban penting peranannya dalam mengubah efek dari suhu pada lingkungan daratan terjadi interaksi suhu kelembaban yang sangat erat hingga dianggap sebagai bagian yang sangat penting dari kondisi cuaca dan iklim (Kramdibrata, 1990). Ditambahkan oleh Odum (1993), temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek lebih kritis terhadap organisme pada suhu yang ekstrim tinggi atau ekstrim rendah, selain itu kelembaban tanah juga sangat mempengaruhi nitrifikasi, kelembaban tinggi lebih baik bagi hewan tanah dari pada kelembaban rendah.

b. Suhu tanah

Suhu merupakan salah satu parameter yang sering diukur karena kegunaannya dalam mempelajari proses-proses fisika, kimia dan biologi (Sidjabat, 1983). Suhu seringkali sebagai faktor pembatas. Perubahan suhu terjadi seiring dengan perubahan intensitas penyinaran matahari. Secara tidak langsung perubahan suhu adalah mempercepat kehilangan lalu lintas air yang dapat menyebabkan organisme mati (Odum, 1993).

c. pH tanah

Heddy (1994), menyatakan bahwa derajat keasaman tanah merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme baik flora maupun fauna tanah. pH tanah dapat

menjadikan organisme mengalami kehidupan yang tidak sempurna atau bahkan akan mati pada kondisi pH yang terlalu asam atau terlalu basa.

Wulangi (1992) menyatakan bahwa agar flora maupun fauna dapat hidup dengan baik harus berada pada kisaran pH yang netral yaitu antara 6-8. Khusus pada hewan tanah, pH tanah mempunyai pengaruh tertentu yang mana pada suatu daerah yang mempunyai pH terlalu asam atau terlalu basa maka jarang sekali terdapat fauna tanah.

Rendahnya kekayaan jenis pada perkebunan anorganik disebabkan akibat penggunaan pestisida sintetik (kimia). Untung (1996) mengemukakan bahwa penggunaan pestisida sintetik berdampak negatif pada keseimbangan ekosistem. Hal ini serupa dengan apa yang dikemukakan oleh Flint dan Bosch (1990) bahwa penyemprotan pestisida akan mengurangi ketersediaan hama, sehingga musuh alami akan pindah ke tempat lain untuk mencari mangsa. Adanya penurunan rantai makanan dan timbulnya emigrasi musuh alami akan secara langsung mengurangi berdampak negatif terhadap kekayaan jenis pada lahan anorganik.

4.2.6 Analisis Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs)

Indeks kesamaan habitat (Cs) pada kedua lahan menunjukkan bahwa kedua lahan memiliki tingkat kesamaan yang kecil, hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.5

Indeks Kesamaan 2 Lahan

Pengamatan	a	b	2j	Cs
Langsung	4030	1612	254	0.04
<i>Pit Fall Traps</i>	517	96	88	0.14
<i>Berlese Funnel</i>	230	54	60	0.21
Total	4777	1762	402	0.39

Indeks kesamaan habitat (Cs) (Tabel 4.5) pada kedua lahan menunjukkan nilai yang rendah, hal ini menunjukkan bahwa kedua lahan tersebut memiliki kesamaan komunitasnya namun tingkat kesamaannya rendah. Rendahnya kesamaan komunitas pada kedua lahan tersebut tampaknya dipengaruhi oleh letak kedua lahan tersebut yang cukup jauh. Selain itu rendahnya kesamaan komunitas dari kedua lahan ini karena tidak di pengaruhi oleh lahan yang sama di perkebunan sekitarnya, sehingga menyebabkan tidak adanya kesamaan komunitasnya yang tinggi.

4.2.7 Kandungan Organik Pada Kedua Lahan

Tingginya indeks kekayaan jenis pada lahan organik dan anorganik tidak terlepas dari pengaruh lingkungan, salah satunya adalah kandungan organik tanah sangat menentukan kekayaan serangga tanah, karena kandungan organik tanah pada suatu tempat menyebabkan populasi spesies ikut meningkat, sebaliknya apabila kandungan organik rendah maka populasi spesies menurun (Amin, 2007).

Tabel 4.6 Hasil analisa tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik

Sampel	C (%)	Bahan organik	N (%)	Rasio C/N	pH
Organik	38,43	49,91	1,21	31,762	64,5
Anorganik	25,004	32,514	1,021	24,536	6,1

Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa pada perkebunan organik mempunyai rasio C/N lebih tinggi (31,762), dibandingkan lahan anorganik (24,536). Nisbah karbon-nitrogen pada tanah sangat penting bagi kebutuhan mikroorganisme yang berperan pada kesuburan. Apabila nisbah C/N terlalu rendah maka senyawa sebagai sumber energi yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme tidak terpenuhi, sehingga mikroorganisme ini bersaing dengan tumbuhan dalam hal pemenuhan kebutuhan nitrogen untuk kelangsungan hidupnya. Akan tetapi tumbuhan selalu kalah dalam hal persaingan ini (Sutanto, 2002).

Kandungan nitrogen pada lahan organik lebih tinggi yaitu (1,21) dibandingkan lahan anorganik (1,021). Hal ini karena pada lahan organik pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk organik sisa tanaman dan kotoran hewan. Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami dari pada pupuk sintesis. Pupuk organik pada umumnya mengandung unsur hara makro, N, P, K rendah (Sutanto, 2002).

Pemberian pupuk kandang cenderung dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Thamrin et al.1991). Selanjutnya Suwardjono (2001) menyatakan

bahwa pupuk kandang mempunyai fungsi antara lain : (1) meningkatkan beberapa unsur hara seperti fosfor, nitrogen, kalium dan belerang, (2) meningkatkan kapasitas tukar kation, (3) memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah. Pupuk kandang mempunyai kandungan N sehingga akan meningkatkan protein tanaman.

Menurut Kononova (1961) dalam Anisuryani (2002) mengemukakan bahwa bahan organik adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu system kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman atau binatang yang terdapat dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk, karena dipengaruhi oleh faktor biologi, kimia dan fisika. Nilai bahan organik (BO) pada perkebunan organik lebih tinggi (49,91) dibandingkan lahan anorganik (32,514). Bahan organik memiliki peranan dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah menurun, kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman juga menurun. Menurunnya kadar bahan organik merupakan salah satu bentuk kerusakan tanah yang umum terjadi. Tingginya nilai bahan organik pada perkebunan organik tidak lepas dari pemberian pupuk organik dan kotoran hewan pada lahan tersebut secara terus menerus. Penggunaan bahan organik telah terbukti banyak meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Doung *et al.* (2006) dalam Anisuryani (2002) yang memberikan kompos berupa jerami selama 30 hari pengaplikasian memberikan dampak positif seperti meningkatkan ketersediaan makro dan mikronutrien bagi tanaman.

4.2.8 Kajian Keislaman Hasil Penelitian

4.2.8.1 Fauna Tanah Yang Ditemukan Pada Perkebunan Jeruk Organik Dan Anorganik

Berdasarkan data hasil penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh berbagai macam jenis fauna tanah, baik yang bersifat merugikan atau yang menguntungkan dalam bidang pertanian. Berikut ini adalah macam-macam jenis fauna tanah yang diperoleh pada perkebunan jeruk organik dan anorganik.

Fauna tanah yang bermanfaat bagi bidang pertanian diantaranya yaitu: laba-laba (famili Araneae), semut (famili Formicidae), Inchneumonidae (famili Hymenoptera), scarabidae (family Coleoptera). Diantara fauna tanah yang bermanfaat bagi pertanian tersebut ada yang berperan sebagai predator, parasitoid dan detritivor.

Semut sebagai salah satu contoh serangga yang menguntungkan khususnya bagi bidang pertanian. Dalam keseimbangan ekosistem semut mempunyai peranan yang sangat penting dalam mengendalikan populasi herbivor, karena berperan sebagai predator (Tabel 4.1). Semut tidak hidup sendiri, semut merupakan jenis hewan yang hidup bermasyarakat dan berkelompok. Semut merupakan hewan yang mempunyai etos kerja yang sangat tinggi, dan semut merupakan hewan yang tunduk dan patuh pada apa yang telah ditetapkan oleh Allah. Dalam Al-quran Allah menjelaskan tentang penciptaan semut yang terdapat dalam surat An-Naml ayat 18 yang berbunyi:

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا
تَحْطَمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ

Artinya: Hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari" (An-Naml: 18).

Ayat di atas menunjukkan semut yang mampu berkomunikasi dan saling mengingatkan kelompoknya dari bahaya yang mungkin akan menimpanya. Hal ini merupakan bukti bahwa dalam kehidupannya semut mempunyai bahasa percakapan (Pasya, 2004).

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang sudah dilakukan yang menunjukkan bahwa kelimpahan serangga family Formicidae pada perkebunan organik cukup tinggi. Frekuensi relatif (FR) (17) dan Kelimpahan relatif family Formicidae pada lahan organik diperoleh (43,9), (Lampiran 2, tabel 2). Hal ini sangat menguntungkan tanaman karena semut merupakan salah satu jenis hewan yang ditemukan pada perkebunan jeruk. Meskipun mempunyai ukuran yang kecil akan tetapi hewan ini mempunyai peran yang menguntungkan bagi pertanian, karena hewan ini berperan sebagai predator, yang mana predator berfungsi dalam mengendalikan hama yang ada pada perkebunan jeruk.

Fauna tanah yang merugikan diantaranya belalang (family Acrididae), kepik (family Coreidae). Fauna tanah yang merugikan tersebut berperan sebagai hama adalah belalang. Belalang terbawa oleh angin yang kencang sehingga dapat

berpindah-pindah ketempat yang jauh, jika jumlah belalang tersebut sangat banyak maka seakan-akan tempat yang disinggahi mendapatkan kiriman hama dari tempat lain. Karena kerusakan dan kedurhakaan mereka yang telah melampaui batas maka Allah mengirimkan belalang yang dapat merusak tanaman. Allah berfirman dalam surat Al-A'raaf ayat 132-133:

وَقَالُوا مَهْمَا تَأْتِنَا بِهِ مِنْ آيَةٍ لِنَسْحَرَنَّ بِهَا فَمَا خُنَّكَ بِمُؤْمِنِينَ ﴿١٣٢﴾
 فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَ آيَاتٍ مُفَصَّلَاتٍ
 فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُجْرِمِينَ ﴿١٣٣﴾

Artinya: Mereka berkata: "Bagaimanapun kamu mendatangkan keterangan kepada Kami untuk menyihir Kami dengan keterangan itu, Maka Kami sekali-kali tidak akan beriman kepadamu." Maka Kami kirimkan kepada mereka taufan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa.

Ayat diatas menjelaskan tentang tanda-tanda permulaan terjadinya kebinasaan kepada Fir'aun dan kaumnya yang menyombongkan diri. Dengan demikian Allah menurunkan bencana kepada Fir'aun dan kaumnya dari waktu ke waktu. Kejadian itu merupakan peringatan bagi siapapun yang mendengarnya, dan pencegah supaya mereka jangan meniru kaum kafir yang mendustakan para Rasul, sehingga tidak akan dituruni bencana seperti yang telah menimpa Fir'aun dan kaumnya (Al-Maragi, 1994).

Lafadz *Al-jaradah* pada ayat diatas memiliki makna belalang yang dikirim kepada Fir'aun dan pengikutnya yang telah mengingkari Allah. Belalang-belalang

akan menghabiskan tanaman dan pohon-pohon yang masih selamat dari air bah, dan akan memenuhi istana Fir'aun dan rumah-rumah para pengikutnya (Maraghi, 1994).

Hasil penelitian dengan pengamatan langsung menunjukkan bahwa Indeks Nilai Dominansi (INP) dan kelimpahan relatif (KR) fauna yang berperan sebagai herbivor (kelompok hama pemakan tumbuhan) pada perkebunan Anorganik lebih tinggi dari pada perkebunan organik yakni (58,34%) pada perkebunan Anorganik dan organik (5,50%). Sedangkan Indeks Nilai Penting INP dari fauna tanah yang berperan sebagai hama salah satunya pada perkebunan anorganik yang mendominasi adalah kelabang (Famili Centipede) adalah (64) (tabel 9), dengan kelimpahan relatif (44,2), dan kepik dari (Famili Coreidae), (12,5), sedangkan pada perkebunan organik hanya 5,42 (tabel 8). Kelimpahan relatifnya (0,97), dan hama yang mendominasi pada perkebunan organik dari jangkrik (Famili Gryllidae), nilai INP nya yakni (10,2), kelimpahan relatifnya (KR) (1,69), sedangkan belalang (Famili Acrididae) nilai INP nya (4,82), sedangkan kelimpahan relatif nya (KR) (0,58).

Hasil diatas menunjukkan bahwa konsep pertanian organik memiliki peluang yang lebih kecil dari serangan hama tanaman dibandingkan pertanian anorganik. Penggunaan pestisida kimia yang berlebihan menyebabkan terjadinya peledakan hama.

Dari sini dapat dikaji secara singkat mengenai manfaat dan kerugian dari beberapa jenis binatang yang selama ini kurang kita perhatikan. Yang mana sesungguhnya yang harus kita ingat adalah bahwa semua yang diciptakan Allah tidaklah sia-sia. Sebagaimana Firman Allah dalam surat Ali-Imron ayat 191:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٦١﴾

Artinya: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.

Al-Qur'an banyak memberikan isyarat tentang fenomena hewan yang ada di bumi. Hal ini merupakan bentuk kongrit pentingnya mempelajari dan memahami fenomena hewan (Rossidy, 2008). Dalam Al-Qur'an menyatakan dalam surat Al-Jatsiyah ayat 4:

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٌ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ

Artinya: "Dan pada penciptaan kamu dan pada binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini (Q.S Al-Jatsiyah : 4).

Ayat diatas merupakan petunjuk untuk mempelajari tentang fenomena hewan yang bertebaran di muka bumi. Karena dengan mempelajari fenomena tersebut dapat menyikap tanda-tanda kekuasaan Allah SWT. Dari sekian banyak hewan ciptaan Allah SWT, baru sedikit sekali yang sudah diketahui dan dimanfaatkan dengan baik oleh manusia. Masih banyak lagi hewan-hewan yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, diantaranya adalah hewan yang berperan dalam mengendalikan hama tanaman pangan maupun tanaman perkebunan. Diantaranya adalah laba-laba sebagai predator hama wereng. Akan tetapi banyak juga hewan yang merupakan

musuh merugikan manusia serta menyebabkan kerusakan pada tanaman perkebunan salah satu contohnya adalah jangkrik, belalang, kepik dan lainnya (Husni, 1998).

Sebagaimana yang telah dijelaskan diatas bahwa peran fauna tanah bagi kehidupan ada yang bersifat menguntungkan dan merugikan. Akan tetapi semua hewan tersebut merupakan makhluk ciptaan Allah, dan Allah tidaklah akan menciptakan makhluk ciptaannya tersebut dengan sia-sia, melainkan ada manfaatnya (Tirmidzi, 2006). Sebagaimana Allah berfirman dalam Al-Qur'an dalam surat As-Shaad ayat 27:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۚ فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ
كَفَرُوا مِنَ النَّارِ ﴿٢٧﴾

Artinya: " Dan kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah.

4.2.8.2 Keanekaragaman Fauna Tanah Dalam Keseimbangan Lingkungan Dalam Al-Qur'an

Allah berfirman dalam Al-Qur'an dalam surat Al-Mulk ayat 3:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ۚ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوُّتٍ ۚ فَارْجِعِ الْبَصَرَ
هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾

Artinya: Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang

Dari ayat Al-Qur'an di atas menjelaskan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu dalam keadaan yang seimbang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian fauna tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik diperoleh jumlah spesies (S) dan jumlah spesies (N) pada perkebunan jeruk organik lebih tinggi (S 44, N 4777) (Tabel 4.1) dari pada perkebunan anorganik (S 36, N 1762).

Ketidakseimbangan di perkebunan jeruk anorganik terjadi karena penggunaan pestisida, sehingga menyebabkan matinya hewan yang berperan sebagai musuh alami atau predator. Segala sesuatu yang diciptakan Allah dimuka bumi ini dalam keadaan seimbang dan menurut ukurannya, akan tetapi manusia yang menyebabkan rusaknya dan terganggu keseimbangan alami yang ada dalam ekosistem. Firman Allah dalam surat Al-Hijr ayat 21

وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنزِلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ ﴿٢١﴾

Artinya: *Dan tidak ada sesuatupun melainkan pada sisi Kami-lah khazanahnya dan Kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran yang tertentu*

Dalam ayat diatas bahwasanya Allah menciptakan segala sesuatu dengan ukuran tertentu dan dalam keadaan seimbang. Manusia yang telah merubah keseimbangan yang telah ada sehingga menyebabkan kerugian bagi dirinya sendiri. Manusia telah merubah lingkungan sehingga menyebabkan makhluk hidup tertentu menjadi musnah ataupun berkembang menjadi tidak terkendali.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.2 dapat diketahui bahwa komposisi fauna tanah berdasarkan peranan ekologi adalah: kelimpahan relatif (KR) fauna tanah yang berperan sebagai herbivor pada perkebunan anorganik lebih tinggi 58.34% dari pada perkebunan organik 5,50%, persentase KR (%) predator pada lahan organik lebih tinggi yakni mencapai 89,88%, sedangkan pada perkebunan anorganik 21,79%. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi kerusakan ekosistem akibat dari penggunaan pestisida kimia.

Pada perkebunan jeruk organik yang tidak menggunakan aplikasi pestisida kimia mampu mendukung berlangsungnya kehidupan organisme didalamnya termasuk perkembangan predator, sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik yang menggunakan aplikasi pestisida kimia, mengganggu keberadaan organisme pada lahan tersebut, dan menyebabkan berkurangnya jenis fauna tanah di lahan tersebut.

Sebagai makhluk yang paling mulia yang diciptakan oleh Allah diantara makhluk-makhluk yang lain di bumi, manusia wajib patuh dan taat kepada semua yang sudah diperintahkan oleh Allah dan menjauhi segala larangannya. Allah telah menunjuk manusia sebagai khalifah di bumi dan mengamanahkan bumi kepada manusia agar dikelola dan dimanfaatkan sebaik-baiknya, sehingga tidak terjadi kerusakan. Allah berfirman dalam surat Al-Baqoroh ayat 30:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّىْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِيْفَةً ۗ قَالُوْۤا اَتَجْعَلُ فِىْهَا مَنْ يُّفْسِدُ فِىْهَا
وَيَسْفِكُ الدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ اِنِّىْۤ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ ﴿٣٠﴾

Artinya: *Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi." Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui."* (Al-baqoroh ayat 30).

Dari ayat diatas dapat kita simpulkan Allah mengamanahkan dan menunjuk manusia sebagai khalifah dimuka bumi. Al-quran telah mengajarkan pada manusia sebagai kholifah dimuka bumi untuk tidak membuat kerusakan dan sebijak mungkin dalam menggunakan alam sehingga tidak merusak alam.

Manusia diperintahkan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya didunia dan berbuat baik dan dilarang membuat kerusakan dibumi, dan allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan. Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Ar-Ruum: 41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: *Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).* (QS. Ar-Ruum: 41).

Peringatan Al-quran tersebut mutlak benar, kerusakan lingkungan hidup sebagai akibat perbuatan tangan manusia. Al-quran berkali-kali mengingatkan bahwa

kelak manusia akan mempertanggung jawabkan semua perbuatan mereka di dunia, seperti yang termaktub dalam Al-Qur'an surat Al-Jatsiyah: 15

مَنْ عَمِلْ صَالِحًا فَلِنَفْسِهِ ۖ وَمَنْ أَسَاءَ فَعَلَيْهَا ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّكُمْ تُرْجَعُونَ ﴿١٥﴾

Artinya: "Barang siapa melakukan amal saleh, maka (keuntungan) adalah untuk dirinya sendiri, dan barang siapa melakukan perbuatan buruk, maka itu akan mengenai dirinya sendiri. Dan kelak kamu semua akan kembali kepada tuhanmu (Q.S Al-Jatsiyah: 15).

Karena itu kita sebagai umat manusia harus memanfaatkan segala sesuatu menurut cara yang yang dapat dipertanggung jawabkan dan tidak menyebabkan kerusakan alam sehingga keseimbangan ekosistem hilang. Dalam hal ini ditambahkan Rahman

"Segala yang dimuka bumi ini diciptakan untuk kita, maka sudah menjadi kewajiban alamiah kita untuk menjaga segala sesuatu dari kerusakan, dan memanfaatkannya dengan tetap menjaga martabatnya sebagai ciptaan tuhan (Anshari, 1973).

Usaha memelihara dan memakmurkan lingkungan bertujuan untuk melestarikan daya dukung lingkungan yang dapat menopang secara berkelanjutan pertumbuhan dan perkembangan yang kita usahakan dalam pembangunan. Berkaitan dengan pemeliharaan lingkungan, Rasulullah SAW mengajarkan kepada kita tentang beberapa hal, diantaranya agar melakukan penghijauan, melestarikan kakayaan hewani dan hayati, dan lain sebagainya, sehingga keseimbangan lingkungan dapat tetap terjaga. Oleh karena itu agar tetap terpelihara keseimbangan dan kelestarian lingkungan hidup (alam) demi kesejahteraan hidup manusia khususnya dan makhluk-

mahluk lainnya, sesungguhnya Allah telah memperingatkan kepada manusia di dalam Al-Qur'an surat Al-A'raaf ayat 85:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَلِكُمْ خَيْرٌ لَّكُمْ إِن كُنتُمْ مُؤْمِنِينَ ﴿٨٥﴾

Artinya: *“Dan janganlah kamu membuat kerusakan dimuka bumi ini setelah Allah memperbaikinya, yang demikian itu lebih baik bagimu jika betul-betul kamu orang-orang yang beriman.*

Ayat diatas dengan jelas menjelaskan dan menunjukkan adanya hukum keseimbangan dalam tatanan lingkungan hidup yang harus kita semua jaga agar tetap terjaga keseimbangan dan kelestarian hidup (alam).

4.2.8.3 Peran Insan Ulul Albab dalam Menjaga Keanekaragaman Fauna Tanah Dan Kelestarian Lingkungannya

Dalam pandangan Islam, manusia adalah makhluk terbaik di antara semua makhluk yang telah diciptakan oleh Allah dan diberi tanggung jawab untuk mengelola bumi, maka semua yang ada di bumi diserahkan untuk manusia. Oleh karena itu manusia diangkat menjadi khalifah di muka bumi. Sebagai makhluk terbaik, manusia diberikan beberapa kelebihan di antara makhluk ciptan-Nya, yaitu kemuliaan, diberikan fasilitas di daratan maupun di lautan, mendapat rizki dari yang baik-baik, dan kelebihan yang sempurna dibandingkan makhluk lainnya, serta diberikan kekuasaan dan kelebihan atas makhluk lainnya.

Bumi dan semua isi yang berada di dalamnya diciptakan oleh Allah untuk manusia, segala yang manusia inginkan berupa apa saja yang ada di langit dan bumi, daratan dan lautan serta sungai-sungai, matahari dan bulan, malam dan siang, tanaman dan buah-buahan, binatang melata dan binatang ternak. Sebagai khalifah di muka bumi, manusia diperintahkan beribadah kepada-Nya dan diperintah berbuat kebajikan dan dilarang berbuat kerusakan.

Peran kita dalam menjaga keseimbangan ekosistem merupakan tugas yang sangat penting bagi kelanjutan kehidupan baik untuk diri kita sendiri maupun orang lain secara umum. Dari hasil penelitian tentang keanekaragaman fauna tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik dapat kita lihat bahwa jumlah spesies pada perkebunan organik lebih banyak dibandingkan dengan perkebunan anorganik. Price (1997) menyatakan bahwa peningkatan jumlah spesies dalam suatu ekosistem akan berdampak pada peningkatan stabilitas ekosistem. Berkurangnya jumlah dan jenis spesies yang ada pada perkebunan anorganik diduga bahwa penggunaan pestisida pada perkebunan anorganik secara langsung dapat mengurangi jumlah dan jenis fauna tanah.

Aplikasi pestisida yang kurang selektif dapat menyebabkan fauna tanah yang bukan sasaran semisal predator akan terbunuh, fauna tanah predator berperan penting dalam pertanian karena dapat mengontrol populasi hama pada lahan pertanian (Untung, 2006). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada perkebunan jeruk organik dan anorganik, dimana kelimpahan fauna tanah yang berperan sebagai predator pada

perkebunan anorganik lebih rendah yakni (21,79) dari pada perkebunan organik (89,88) (tabel 4.2).

Dari berbagai uraian diatas nampaklah bahwa kerusakan lingkungan hidup hampir seratus persen berasal dari manusia, karena itu Al-Quran dengan tegas memperingatkan dalam surat Ar-Ruum ayat 41 yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: *Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).* (QS. Ar-Ruum: 41).

Menurut Shihab (2002) kata *Al-fasad* diartikan sebagai keluarnya sesuatu dari keseimbangan, baik sedikit maupun banyak. Kata ini juga digunakan untuk apa saja, baik jasmani maupun hal-hal lain. Tetapi beberapa ulama kontemporer menyatakan kata ini sebagai kerusakan di darat dan di laut karena mereka mengartikannya sebagai kerusakan lingkungan hidup (Shihab, 2002).

Berdasarkan ayat di atas bahwa telah terjadi kerusakan lingkungan hidup yang disebabkan oleh perbuatan manusia yang tidak bertanggung jawab sehingga menyebabkan berbagai masalah lingkungan hidup. Residu pupuk dan penggunaan pestisida anorganik pada tanah dapat mempengaruhi keanekaragaman fauna tanah. Menurut Rahmawati (2006), peranan penting dari fauna tanah adalah merombak bahan organik yang tersedia bagi tumbuhan hijau. Selain itu Sutedjo (1999),

menjelaskan bahwa jenis fauna permukaan tanah dapat digunakan sebagai indikator terhadap kesuburan tanah.

Peringatan Al-Qur'an tersebut mutlak benar. Kerusakan lingkungan hidup sebagai akibat perbuatan tangan manusia. Yang mana penyebab hilangnya keseimbangan alam itu adalah keserakahan manusia untuk mengeksploitasi sumber daya alam demi keuntungan sesaat tanpa mengindahkan hak hidup sesamanya (Bakry, 1996). Hal ini sesuai dengan sifat manusia yang tidak akan pernah merasa cukup dengan apa yang sudah mereka dapatkan. Allah berfirman dalam surat Al-A'raaf: 58

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: *Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.*

Berdasarkan ayat di atas bahwa ada perbedaan antara tanah yang baik yakni tanah yang subur dan selalu dipelihara, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin yakni berdasar kehendak Allah yang ditetapkannya melalui hukum-hukum alam, yakni salah satunya dengan mengoptimalkan peran dari fauna tanah, dan tanah yang buruk yakni tanah yang tidak subur, Allah tidak memberinya potensi untuk menumbuhkan buah yang baik, karena itu tanaman-tanamannya tumbuh merana, yang mana tanaman tersebut tumbuh merana akibat dari penggunaan pestisida kimia

sehingga hasilnya dan kualitasnya rendah. Demikianlah kami mengulang-ulang dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali ayat-ayat yakni tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan kami bagi orang-orang yang bersyukur yakni orang yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya. Hal ini sesuai dengan penelitian dimana jenis fauna tanah dan jumlah fauna tanah yang ditemukan pada perkebunan organik (S 44, N 4777) lebih tinggi dibandingkan dengan perkebunan anorganik (S 36, N 1762). Tetapi jumlah serangga detritivor atau pengurainya pada perkebunan organik jumlahnya lebih sedikit, hal ini salah satunya dipengaruhi oleh faktor lingkungan yakni musim kemarau, dimana pada saat penelitian suhu pada perkebunan organik 30,5 derajat, hal ini menyebabkan fauna tanah yang berperan sebagai detritivor berpindah. Pada suhu yang ekstrim tinggi atau rendah menyebabkan hewan tanah berpindah untuk mencari suhu yang sesuai dengan tubuhnya. Hal ini dikarenakan suhu optimum dari hewan tanah atau detritivor berkisar antara 20-26 derajat (Catalan, 1981).

Keanekaragaman fauna berperan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem, hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan, faktor biotik meliputi (tumbuhan dan hewan), faktor abiotik (antara lain air, tanah, udara, cahaya, dan keasaman tanah) (Kramadibrata, 1995).

Penerapan pertanian organik dapat dijadikan pilihan atas bahaya yang sudah ditimbulkan oleh praktek pertanian konvensional yang menggunakan bahan kimia dalam penerapannya. Pada pertanian organik penggunaan pupuk kimia diganti dengan pupuk organik yang lebih aman baik bagi lingkungan maupun bagi manusia.

Pupuk organik mampu meningkatkan kesuburan tanah, sehingga peran dari fauna tanah dapat dioptimalkan untuk merombak bahan-bahan organik yang bermanfaat bagi tumbuhan.

Kita sebagai makhluk yang diciptakan Allah paling sempurna diantara makhluk yang lainnya, kita harus selalu patuh kepada semua perintah Allah dan menjauhi segala larangannya agar kita semua terhindar dari azab Allah kelak. Sebagaimana firman Allah surat At-Tahrim ayat 6:

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا قُوْا اَنْفُسَكُمْ وَاَهْلِيْكُمْ نَارًا وَقُوْدُهَا النَّاسُ وَالْحِجَارَةُ عَلَيْهَا مَلَٰٓئِكَةٌ
 غِلَٰظٌ شِدَادٌ لَا يَعْصُوْنَ اِلٰهَ مَا اَمَرَهُمْ وَيَفْعَلُوْنَ مَا يُؤْمَرُوْنَ ﴿٦﴾

Artinya: *Hai orang-orang yang beriman, peliharalah dirimu dan keluargamu dari api neraka yang bahan bakarnya adalah manusia dan batu; penjaganya malaikat-malaikat yang kasar, keras, dan tidak mendurhakai Allah terhadap apa yang diperintahkan-Nya kepada mereka dan selalu mengerjakan apa yang diperintahkan.*

Menurut Shihab (2002) ayat diatas dapat diketahui bahwa orang-orang yang dapat masuk neraka adalah orang-orang yang selalu melanggar apa yang sudah diperintahkan oleh Allah, salah satunya adalah merusak alam sehingga tidak dapat digunakan untuk masa sekarang dan masa yang akan datang.

Setelah ayat tersebut menerangkan bahwa orang yang sesat dari jalan Allah dan akan mendapatkan azab di hari penghisaban sesuai dengan apa yang sudah mereka perbuat, maka Allah memberi petunjuk kepada mereka agar mereka menyelamatkan diri dari kesesatan. Firman Allah dalam surat Ali Imron ayat 190:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَآخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٦﴾

Artinya: *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal.*

Dari ayat tersebut tuhan menyebutkan bahwa sebagai manusia yang mempunyai akal pikiran atau manusia yang mendapatkan sebagai sebutan “*ulul albab*” maka mereka harus selalu menggunakan akal pikirannya dan mengambil faedah darinya dengan selalu mengingat kepada Allah dan berdzikir kepada-Nya dalam sebagian waktunya (Al-Maraghi, 1994).

Berdasarkan uraian diatas, dalam berinteraksi dan mengelola alam serta lingkungan hidup itu, manusia mengemban tiga amanat dari Allah. Pertama, *al-intifa'*. Allah mempersilahkan kepada umat manusia untuk mengambil manfaat dan mendayagunakan hasil alam dengan sebaik-baiknya demi kemakmuran dan kemaslahatan. Kedua, *al-i'tibar*. Manusia dituntut untuk senantiasa memikirkan dan menggali rahasia di balik ciptaan Allah seraya dapat mengambil pelajaran dari berbagai kejadian dan peristiwa alam. Ketiga, *al-islah*. Manusia diwajibkan untuk terus menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan itu (Wijaya, 2005).

Penerapan pertanian organik merupakan salah satu contoh dari peran manusia sebagai *insan ulul albab* dalam rangka menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap keanekaragaman fauna tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Fauna tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk anorganik terdiri dari 25 famili yaitu Salticidae, Tetragnathidae, Araneidae, Lycosidae, Lygaeidae, Coreidae, Miridae, Gerridae, Pyrrhocoridae, Formicidae 1, Formicidae 4, Ichneumonidae, Dytiscidae, Coccinelidae 1, Coccinelidae 2, Erotylidae, Scarabidae, Carchinophoridae, Centipede, Torrisela, Achatina, Ranidae, Gryllidae, Cicadelidae, Rhinotermitidae. Sedangkan pada perkebunan organik ditemukan 27 famili yang terdiri dari Salticidae, Oxyopidae, Thomisidae, Theridiidae, Cydnidae, Reduviidae, Scutelleridae, Formicidae 1, Formicidae 2, Formicidae 3, Formicidae 4, Carabidae, Cucujidae, Erotylidae, Lagriidae, Dermestidae, Blattidae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Curtonotidae, Rhinotormitidae, Polyplacidae, Centipede, Achatina, Ranidae, Acrididae, Araneidae.
2. Keanekaragaman (H') pada perkebunan organik lebih rendah dari pada perkebunan anorganik.

3. Indeks nilai penting tertinggi pada perkebunan organik dengan metode pengamatan langsung adalah dari Family Formicidae 2 (60,6), sedangkan anorganik dari Family Centipede (64). Pada metode *PitFall Trap* INP tertinggi pada perkebunan organik adalah dari Family Formicidae 2 (94,4), sedangkan anorganik dari Family Coreidae (40,09). Pada metode *Berlese Funnel* INP tertinggi pada perkebunan organik adalah dari Family Formicidae 3 (48), dan perkebunan anorganik dari Family Centipede (48,4).

1.5 Saran

1. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai keanekaragaman fauna tanah pada perkebunan jeruk organik dan anorganik selama masa awal berbuah sampai masa panen.
2. Pada penelitian selanjutnya identifikasi dilanjutkan sampai pada tingkat spesies.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, F. 2007. *Penerapan Pengendalian Hayati Hama Terpadu Terhadap Keanekaragaman Arthropoda Pada Pertanaman Kedelai*. Skripsi: Malang. Universitas Brawijaya.
- Anonim. 2006. *Pertanian Organik*, <http://balittanah.litbang>. Diakses tanggal 22 Juni 2009.
- Adianto. 1993. *Biologi Pertanian Pupuk Kandang, Pupuk Organik dan insektisida*. Bandung. Penerbit Alumi.
- Adianto. 1980. *Fauna Tanah Dan Peranannya Di Dalam Ekosistem*. Jakarta: Depdikbud. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pendidikan Umum.
- Al-Maraghi, A. M. 1994. *Terjemah Tafsir Al-Maraghi 9 dan 23*. Semarang. Toha Putra.
- Al-Tirmidzi, Al- Hakim. 2006. *Rahasia Perumpaman Dalam Al-Qur'an dan Sunnah*. Jakarta. Serambi Ilmu Semesta.
- Anisuryani. 2002. *Bahan Organik Tanah*. [http://www. Damandiri.or.id/ file/Anisuryani.Pdf](http://www.Damandiri.or.id/file/Anisuryani.Pdf). Diakses tanggal 26 September 2009.
- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Jakarta. Kanisius.
- Backer, C.A. and Bakhuizen v.d. Brink, R.C. (1965). *Flora of Java, Vol. II*. N.V.P, Noordhoff, Groningen De Bach, Paul. 1979. *Biological control by natural enemies*. London. Cambridge University Press.
- Bakry, N. *Bioteknologi dan Al-Qur'an Referensi Dakwah Da'I Modern*.
- Barnes, B. V., Donald R. Z., Shirley R. D. and Stephen H. S. 1997. *Forest Ecology*. 4th Edition. New York. John Wiley and Sons Inc.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., dan Johnson, N.F. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* Edisi Keenam. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bugguide.net.2009. *Identification, Images & Information For Insects, Spider*. For The United States & Canada.
- Catalan GI. 1981. *Earthworms a New-Resource of Protein*. Phillippine Eartworm Center. Phillippines

- Dindal, D.L. 1991. *Soil Biologi Guide*. New York: The Mac Millan Company.
- Ditlin (Direktur Bina Perlindungan Tanaman). 1994. *Pengelolaan Organisme Pengganggu Tumbuhan secara Terpadu pada Tanaman Jeruk*. Jakarta. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan.
- Djufri. 2004. *Pengaruh Tegakan Akasia (Acacia nilitica L) wil, ex. Del Terhadap Komposisi Dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Savanna Baluran Taman Nasional Baluran Jawa Timur*. Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi. Lemabaga Penerbitan Universitas Terbuka. Volume 6: 37-59.
- Fachruddin, M. W. 2005, “Agama Mengatasi Krisis Lingkungan”, Dalam Majalah Tropika. Vol. 9, No. 3 - 4, Juli – Desember.
- Flint, M.L. and R van den Bosch. 1990. *Pengendalian Hama Terpadu*. Penerjemah Kartini Indah K. dan John Priyadi. Yogyakarta. Kanisius.
- Foth. H. D. 1994. *Dasar-dasar Ilmu Tanah* (diterjemahkan oleh Soenartono Adi Soemarto). Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Heddy, S. 1994. *Pengantar Ekologi*. Jakarta. Rajawali Press.
- Husein, A. 2007. Studi Keaneakaragaman Fauna Tanah Pada Perkebunan Apel Organik Dan Anorganik Di Desa Bumiaji Kota Batu. *Skripsi* Tidak di Terbitkan. Malang: Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang.
- Husni. 1998. *Rahasia Penciptaan Binatang*. Zoology Laboratory University of Tsukuba. Japan. Dimensi Volume 1. No. 1 Juni 1998.
- Jasin, M. 1984. *Sistematika Hewan Invertebrata dan Vertebrata*. Surabaya: Sinar Wijaya
- Jonko, C. 2008. *Lepidoptera : General Characteristic*. <http://en.wikipedia.org/wiki/lepidoptera>. Diakses 05 Desember 2008
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kastawi, Yusuf. 2005. *Zoologi Avertebrata*. Malang. Universitas Negeri Malang Press.
- Kramadibrata, I. 1995. *Entomologi Hewan*. Bandung: ITB.
- Krebs, J.C. 1978. *Ecology The Experimental Analisis Of Distribution And Abundance*. New York: Harper and Row, Publisher.
- Krebs, J.C. 1989. *Ecological Methodology*. New York. Herper Collins Pebblisher.
- Laili, N. 2005. *Kajian Komunitas Makrofauna Pada Pertanaman Sawi Daging Dengan Dan Tanpa Aplikasi Pestisida*. *Skripsi*: UIN Malang.

- Lilies, S.C. 1992. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius.
- McEwen, P. 1997. Sampling Handling and Rearing Insects. In *Methods in Ecological and Agricultural Entomology* New York : (Eds D.R. Dent and M.P. Walton), CAB International.
- Odum, E. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Oka, I.Y. 1991. *Penggunaan Dan Permasalahan Serta Prospek Pestisida Nabati Dalam Mengendalikan Hama Terpadu*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman.
- Oka, I.D. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu Dan Implementasinya Di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pasya, A.F. 2004. *Dimensi Sains Al-Qur'an*. Solo. Tiga Serangkai.
- Pieolou, E.C. 1975. *Ecological Diversity*. New York : John Wiley & Sonts, Inc.
- Price, P.W. 1997. *Insect Ecology*, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Pracaya. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman*, Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soelarso. 1996. *Budidaya Jeruk Bebas Penyakit*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius.
- Rahmawati. 2006. *Study Keanekaragaman Mesofauna Tanah Di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit*. [www. Journal Fauna. Com](http://www.JournalFauna.Com)
- Rohman, F. 2005. Pengaruh Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Jagung dalam Peningkatan Keragaman Komunitas Arthropoda Pada Pertanaman Jagung. *Skripsi: Universitas Brawijaya Malang*.
- Rossidy. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Perspektif Al-Qur'an*. Malang: UIN-Malang Press.
- Ross, H. H. 1965. *A Teks Book Of Entomologi*. Singapore.
- Setiadi, Y. 1989. *Pemanfaatan Mikro Organisme dalam Kehutanan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antara Universitas Bioteknologi*. IPB. Bogor.
- Shihab, Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah Volume 7*. Jakarta. Penerbit Lentera Hati.
- Sidjabat. 1993. *Pengantar Oceanografi*. Malang: Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

- Siswo,A. 1997. *Pertanian Organik Menggantikan Pertanian Konvensional*. Jawa Tengah
- Smith, R.L. 1992. Third Edition. *Elements of Ecology*. New York: Chapman and Hall.
- Southwood, T.R.E., 1978. *Ecological Methods*. Second Edition. New York: Chapman and Hall.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Suin, N. M. 1997. *Ekologi Fauna Tanah*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Suhardjono, Y. R. 1997. *Perbedaan Lima Macam Larutan yang Digunakan dalam Perangkap Sumuran pada Pengumpulan Serangga Permukaan Tanah*. Prosiding Seminar Biologi XV. Perhimpunan Biologi Indonesia, Cabang Lampung dan Universitas Lampung. Lampung.
- Suheriyanto, D. 2002. Kajian Komunitas Fauna Pada Pertanaman Bawang Merah Dengan Dan Tanpa Aplikasi Pestisida. Malang: Universitas Brawijaya. *Jurnal Biosains Vol 2 no 2*. ISSN 1411-8963.
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta. Kasnisius.
- Sutedjo, M. M. 1999. *Mikro Biologi Tanah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Untung, K., 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- David, W. 2008. *Organic Culture*. Jerman. Department of Organic Food Quality and Food Culture Universitas Kassel.
- Wallwork, J. A. 1976. *The Diversity and Distribution of Soil Fauna*. Acad Press. London.
- Wulandari, F. 1999. *Studi Keanekaragaman Serangga Tanah di Hutan Pantai Grajakan Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi*. Skripsi. Malang: IKIP Malang
- Wulangi, S.K. 1992. *Prinsip-Prinsip Dasar Fisiologi Hewan*. Jakarta: Direktorat Pengembangan Ilmu-Ilmu Biologi Dirjen Dikti.

Lampiran 1. Identifikasi Fauna Tanah pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik di desa Bumiaji Batu

Tabel 1. Jenis Fauna Tanah yang Ditemukan pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik

No	Kelas	Ordo	Famili	Peran Ekologi	Keterangan
1	Arachnida	Aranae	Salticidae*	Predator	Borror, 1992
2	Arachnida	Aranae	Tetragnathidae***	Predator	Borror, 1992
3	Arachnida	Aranae	Thomisidae**	Predator	Borror, 1992
4	Arachnida	Aranae	Araneidae***	Predator	Siwi, 1991
5	Arachnida	Aranae	Theridiidae**	Predator	Borror, 1992
6	Arachnida	Aranae	Oxyopidae**	Predator	Borror, 1992
7	Arachnida	Aranae	Lycosidae***	Predator	Borror, 1992
8	Insekta	Hemiptera	Lygaeidae***	Herbivor	Borror, 1992
9	Insekta	Hemiptera	Coreidae***	Herbivor	Borror, 1992
10	Insekta	Hemiptera	Miridae***	Herbivor	Siwi, 1991
11	Insekta	Hemiptera	Cydnidae**	Herbivor	Bugguide.net
12	Insekta	Hemiptera	Reduviidae**	Predator	Siwi, 1991
13	Insekta	Hemiptera	Scutelleridae**	Herbivor	Siwi, 1991
14	Insekta	Hemiptera	Gerridae***	Parasitoid	Borror, 1992
15	Insekta	Hemiptera	Pyrrhocoridae***	Herbivor	Borror, 1992
16	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 1*	Predator	Suin, 1997
17	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 2**	Predator	Suin, 1997
18	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 3**	Predator	Borror, 1992
19	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 4*	Predator	Siwi, 1991
20	Insekta	Hymenoptera	Inchneumonidae***	Parasitoid	Borror, 1992
21	Insekta	Coleoptera	Dytiscidae***	Predator	Borror, 1992
22	Insekta	Coleoptera	Carabidae **	Predator	Borror, 1992
23	Insekta	Coleoptera	Cucujidae**	Predator	Siwi, 1991
24	Insekta	Coleoptera	Erotylidae*	Detrivor	Borror, 1992
25	Insekta	Coleoptera	Lagriidae**	Herbivor	Borror, 1992
26	Insekta	Coleoptera	Dermeestidae**	Herbivor	Siwi, 1991
27	Insekta	Coleoptera	Coccinellidae 1***	Predator	Siwi, 1991
28	Insekta	Coleoptera	Coccinellidae 2***	Predator	Siwi, 1991
29	Insekta	Coleoptera	Scarabidae***	Detrivor	Borror, 1992
30	Insekta	Blattaria	Blattidae**	Detrivor	Borror, 1992
31	Insekta	Orthoptera	Gryllidae*	Herbivor	Borror, 1992
32	Insekta	Orthoptera	Acrididae**	Herbivor	Borror, 1992

Tabel 1. Lanjutan

33	Insekta	Orthoptera	Gryllotalpidae**	Herbivor	Borror, 1992
34	Insekta	Dermaptera	Forficulidae*	Predator	Siwi, 1991
35	Insekta	Homoptera	Cicadellidae*	Herbivor	Borror, 1992
36	Insekta	Diptera	Curtonotidae**	Herbivor	Borror, 1992
37	Insekta	Isoptera	Rhinotermitidae*	Detrivor	Borror, 1992
38	Insekta	Phthiraptera	Polyplacidae**	Herbivor	Borror, 1992
39	Chilopoda	Setrtigerella	Centipide*	Herbivor	Borror, 1992
40	Caetopoda	Oligocaeta	Torrisela***	Detrivor	Suin, 1997
41	Gastropoda	Pulmonata	Achatina*	Herbivor	Kastawi, 2003
42	Amphibia	Anura	Ranidae*	Predator	Jasin, 1984.

Keterangan :* : Ditemukan pada kedua lahan

** : Ditemukan pada lahan organik

*** : Ditemukan pada lahan anorganik

Lampiran 2 Analisis Data

Tabel 2. Perhitungan INP Pengamatan Langsung Pada Perkebunan Jeruk Organik

NO	Ordo	Famili	Total	F	FR %	K	KR %	INP
1	Aranae	Salticidae	16	0,13	2,2	0,2	0,4	2,62
		Oxyopidae	17	0,15	2,6	0,21	0,42	2,98
		Thomisidae	19	0,12	2,1	0,24	0,48	2,53
		Theridiidae	13	0,13	2,2	0,16	0,32	2,54
2	Hemiptera	Cydnidae	21	0,17	2,9	0,26	0,52	3,42
		Reduviidae	8	0,07	1,2	0,1	0,2	1,4
		Scutelleridae	6	0,07	1,2	0,08	0,16	1,36
3	Hymenoptera	Formicidae 1	51	0,22	3,8	0,64	1,27	5,03
		Formicidae 2	1770	0,98	17	22,1	43,9	60,6
		Formicidae 3	301	0,31	5,3	3,76	7,46	12,8
		Formicidae 4	1318	0,93	16	16,5	32,7	48,6
4	Coleoptera	Carabidae	92	0,6	10	1,15	2,28	12,5
		Cucujidae	7	0,08	1,4	0,09	0,18	1,55
		Erotylidae	29	0,27	4,6	0,36	0,71	5,33
		Lagriidae	11	0,07	1,2	0,14	0,28	1,47
		Dermeistidae	9	0,07	1,2	0,11	0,22	1,41
5	Blattaria	Blattidae	56	0,32	5,5	0,7	1,39	6,86
6	Orthoptera	Gryllidae	68	0,5	8,5	0,85	1,69	10,2
		Gryllotalpidae	2	0,02	0,3	0,03	0,06	0,4
7	Diptera	Curtonotidae	9	0,06	1	0,11	0,22	1,24
8	Isoptera	Rhinotormitidae	106	0,07	1,2	1,33	2,64	3,84
9	Phthiraptera	Polyplacidae	51	0,12	2,1	0,64	1,27	3,32
10	Setrtigerella	Centipide	39	0,26	4,4	0,49	0,97	5,42
11	Pulmonata	Achatina	7	0,08	1,4	0,09	0,18	1,55
12	Anura	Ranidae	4	0,05	0,9	0,05	0,1	0,95
TOTAL			4030	5,85	100	50,39	100	200

Tabel 3. Perhitungan INP Anorganik Dengan Metode Pengamatan Langsung

No	Ordo	Famili	Total	F	FR %	K	KR %	INP
1	Aranae	Salticidae	47	0,33	7,1	0,59	2,93	10
		Tetragnathidae	55	0,23	4,9	0,69	3,4	8,35
		Araneidae	99	0,36	7,7	1,24	6,13	13,9
		Lycosidae	29	0,17	3,7	0,36	1,79	5,45
2	Hemiptera	Lygaeidae	72	0,22	4,7	0,9	4,46	9,19
		Coreidae	115	0,25	5,4	1,44	7,12	12,5
		Miridae	22	0,13	2,8	0,28	1,36	4,16
		Gerridae	15	0,12	2,6	0,19	0,93	3,51
		Pyrrhocoridae	4	0,03	0,6	0,05	0,25	0,89
3	Hymenoptera	Formicidae 1	19	0,13	2,8	0,24	1,18	3,97
		Formicidae 4	23	0,07	1,5	0,29	1,42	2,93
		Ichneumonidae	21	0,15	3,2	0,26	1,3	4,53
4	Coleoptera	Dytiscidae	4	0,05	1,1	0,05	0,25	1,32
		Coccinellidae 1	6	0,06	1,3	0,08	0,37	1,66
		Coccinellidae 2	4	0,03	0,6	0,05	0,25	0,89
		Erotylidae	19	0,08	1,7	0,24	1,18	2,9
		Scarabidae	178	0,43	9,2	2,23	11	20,3
5	Dermaptera	Carchinophoridae	31	0,12	2,6	0,39	1,92	4,5
6	Setrtigerella	Centipede	715	0,92	20	8,94	44,2	64
7	Oligocaeta	Torrisela	97	0,42	9	1,21	6,2	15,2
8	Pulmonata	Achatina	26	0,23	4,9	0,33	1,61	6,56
9	Anura	Ranidae	11	0,12	2,6	0,14	0,68	3,26
TOTAL			1612	4,65	100	20,2	100	200

Tabel 4. Perhitungan INP Metode *Pit Fall Trap* Pada Perkebunan Jeruk Organik

No	Ordo	Famili	Total	F	FR%	K	KR%	INP
1	Hymenoptera	Formicidae I	55	0,67	12,9	6,1	10,2	23,1
		Formicidae II	385	1	19,3	43	75	94,3
		Formicidae III	16	0,22	4,24	1,8	3,12	7,36
2	Coleoptera	Carabidae	27	0,88	17	3	5	22
3	Setrtigerella	Centipede	5	0,33	6,36	0,6	0,97	7,33
4	Orthoptera	Gryllidae	11	0,77	14,8	1,2	2,14	16,9
		Acrididae	3	0,22	4,24	0,3	0,58	4,82
5	Araneae	Araneidae	4	0,44	8,48	0,4	0,78	9,26
6	Phthiraptera	Polyplacidae	7	0,33	6,36	0,8	1,36	7,72
7	Blattaria	Blattidae	4	0,33	6,36	0,4	0,78	7,14
TOTAL			517	5,19	100	57	100	200

Tabel 5. Perhitungan INP Metode *Pit Fall Trap* Pada Perkebunan Jeruk Anorganik

No	ORDO	FAMILI	Σ	F	FR%	K	KR%	INP
1	Hymenoptera	Formicidae I	8	0,56	10,9	0,9	8,12	19,04
		Formicidae IV	16	0,67	13,1	1,8	16,7	29,76
2	Hemiptera	Coreidae	20	1	19,5	2,2	20,6	40,09
3	Orthoptera	Gryllidae	11	0,78	15,2	1,2	11,6	26,8
4	Araneae	Araneidae	10	0,67	13,1	1,1	10,7	23,76
5	Homoptera	Cicadelidae	19	0,67	13,1	2,1	19,6	32,66
6	Setrtigerella	Centipide	12	0,78	15,2	1,3	12,7	27,9
TOTAL			96	5,13	100	11	100	200



Tabel 6. Perhitungan INP Metode *Berlese Funnel* Pada Perkebunan Jeruk Organik

No	Ordo	Famili	F	FR%	K	KR%	INP
1	Hymenoptera	Formicidae I	0,22	5,49	0,6	2,14	7,6
		Formicidae II	0,56	14	5,9	22,7	37
		Formicidae III	0,67	16,7	7,8	29,9	48
2	Coleoptera	Carabidae	0,67	16,7	7	26,9	44
3	Orthoptera	Gryllidae	0,67	16,7	1	3,85	21
4	Blattidae	Blattidaea	0,11	2,74	0,2	0,85	3,6
5	Isoptera	Rhinotermitidae	0,33	8,23	0,4	1,71	9,9
6	Setrtigerella	Centipide	0,22	5,49	1,8	6,84	12
7	Phthiraptera	Polyplacidae	0,56	14	0,9	3,42	17
TOTAL			4,01	100	26	100	200

Tabel 7. Perhitungan INP Metode *Berlese Funnel* Pada Perkebunan Jeruk Anorganik

No	Ordo	Famili	Σ	F	FR%	K	KR%	INP
1	Hymenoptera	Formicidae I	11	0,22	8,59	1,22	20,4	29
		Formicidae IV	4	0,22	8,59	0,44	7,41	16
2	Isoptera	Rhinotermitidae	11	0,22	8,59	1,22	20,4	29
3	Aranae	Lycosidae	6	0,56	21,9	0,67	11,1	33
4	Coleoptera	Scarabaidae	9	0,56	21,9	1	16,7	38,5
		Coccinilidae 1	1	0,11	4,3	0,11	1,85	6,15
5	Stragtigerella	Centipide	12	0,67	26,2	1,33	22,2	48,4
TOTAL			54	2,56	100	6	100	200



Tabel 8. Perhitungan (H') Pengamatan Langsung Pada Perkebunan Jeruk Organik

NO	Ordo	Famili	Total	pi	ln pi	pi ln pi
1	Aranae	Salticidae	16	0,004	-5,5214	-0,0221
		Oxyopidae	17	0,0042	-5,4726	-0,023
		Thomisidae	19	0,0047	-5,3601	-0,0252
		Theridiidae	13	0,0032	-5,7446	-0,0184
2	Hemiptera	Cydnidae	21	0,0052	-5,2590	-0,0273
		Reduviidae	8	0,002	-6,2146	-0,0124
		Scutelleridae	6	0,0015	-6,5022	-0,0098
3	Hymenoptera	Formicidae 1	51	0,0127	-4,3661	-0,0554
		Formicidae 2	1770	0,4392	-0,8228	-0,3614
		Formicidae 3	301	0,0747	-2,5942	-0,1938
		Formicidae 4	1318	0,327	-1,1177	-0,3655
4	Coleoptera	Carabidae	92	0,0228	-3,7809	-0,0862
		Cucujidae	7	0,0017	-6,3771	-0,0108
		Erotylidae	29	0,007	-4,9618	-0,0347
		Lagriidae	11	0,0027	-5,9145	-0,016
		Dermestidae	9	0,0022	-6,1192	-0,0135
5	Blattaria	Blattidae	56	0,0139	-4,2758	-0,0594
6	Orthoptera	Gryllidae	68	0,0169	-4,0804	-0,069
		Gryllotalpidae	2	0,0005	-7,6009	-0,0038
7	Diptera	Curtonotidae	9	0,0022	-6,1192	-0,0135
8	Isoptera	Rhinotormitidae	106	0,0263	-3,6381	-0,0957
9	Phthiraptera	Polyplacidae	51	0,0127	-4,3661	-0,0554
10	Setrtigerella	Centipide	39	0,0097	-4,6356	-0,045
11	Pulmonata	Achatina	7	0,0017	-6,3771	-0,0108
12	Anura	Ranidae	4	0,001	-6,9077	-0,0069
TOTAL			4030			-1,635
						$H' = 1,63$

Tabel 9. Perhitungan (H') Pengamatan Langsung Pada Perkebunan Jeruk Anorganik

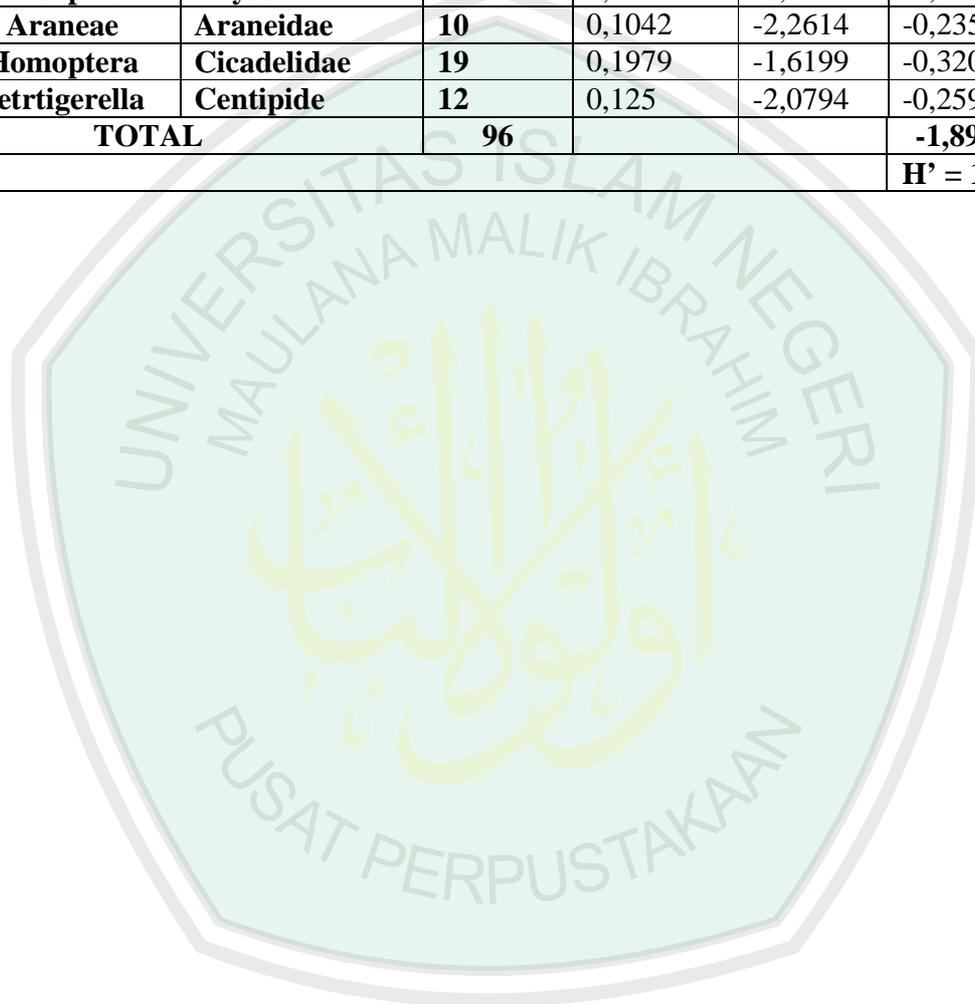
No	Ordo	Famili	Total	pi	ln pi	pi ln pi
1	Aranae	Salticidae	47	0,0292	-3,5335	-0,1032
		Tetragnathidae	55	0,0341	-3,3784	-0,1152
		Araneidae	99	0,0614	-2,7903	-0,1713
		Lycosidae	29	0,018	-4,0173	-0,0723
2	Hemiptera	Lygaeidae	72	0,0447	-3,1077	-0,1389
		Coreidae	115	0,0713	-2,6408	-0,1883
		Miridae	22	0,0136	-4,2976	-0,0584
		Gerridae	15	0,0093	-4,6777	-0,0435
		Pyrhcoridae	4	0,0025	-5,9914	-0,015
3	Hymenoptera	Formicidae 1	19	0,0118	-4,4396	-0,0524
		Formicidae 4	23	0,0143	-4,2474	-0,0607
		Ichneumonidae	21	0,013	-4,3428	-0,0565
4	Coleoptera	Dytiscidae	4	0,0025	-5,9914	-0,015
		Coccinelidae 1	6	0,0037	-5,5994	-0,0207
		Coccinelidae 2	4	0,0025	-5,9914	-0,015
		Erotylidae	19	0,0118	-4,4396	-0,0524
		Scarabidae	178	0,1104	-2,2036	-0,2433
5	Dermaptera	Carchinophoridae	31	0,0192	-3,9528	-0,0759
6	Setrtigerella	Centipede	715	0,4435	-0,8130	-0,3606
7	Oligocaeta	Torrisela	97	0,0602	-2,8100	-0,1692
8	Pulmonata	Achatina	26	0,0161	-4,1289	-0,0665
9	Anura	Ranidae	11	0,0068	-4,9908	-0,0339
TOTAL			1612			-2,1282
						$H' = 2.12$

Tabel 10. Perhitungan (H') *Pit Fall Trap* Pada Perkebunan Jeruk Organik

No	Ordo	Famili	Total	pi	ln pi	pi ln pi
1	Hymenoptera	Formicidae I	55	0,1064	-2,2405	-0,2384
		Formicidae II	385	0,7447	-0,2947	-0,2195
		Formicidae III	16	0,0309	-3,4769	-0,1076
2	Coleoptera	Carabidae	27	0,0522	-2,9526	-0,1542
3	Setrtigerella	Centipede	5	0,0097	-4,6356	-0,0448
4	Orthoptera	Gryllidae	11	0,0213	-3,8490	-0,0819
		Acrididae	3	0,0058	-5,1498	-0,0299
5	Araneae	Araneidae	4	0,0077	-4,8665	-0,0377
6	Phthiraptera	Polyplacidae	7	0,0135	-4,3050	-0,0583
7	Blattaria	Blattidae	4	0,0077	-4,8665	-0,0377
TOTAL			517			-1,01
						$H' = 1,01$

Tabel 11. Perhitungan (H') *Pit Fall Trap* Pada Perkebunan Jeruk Anorganik

No	Ordo	Famili	Total	pi	ln pi	pi ln pi
1	Hymenoptera	Formicidae I	8	0,0833	-2,4853	-0,2071
		Formicidae IV	16	0,1667	-1,7915	-0,2986
2	Hemiptera	Coreidae	20	0,2083	-1,5687	-0,3268
3	Orthoptera	Gryllidae	11	0,1146	-2,1663	-0,2482
4	Araneae	Araneidae	10	0,1042	-2,2614	-0,2356
5	Homoptera	Cicadelidae	19	0,1979	-1,6199	-0,3206
6	Setrtigerella	Centipide	12	0,125	-2,0794	-0,2599
TOTAL			96			-1,8968
						$H' = 1,89$



Tabel 12. Perhitungan (H') *Berlese Funnel* Pada Perkebunan Jeruk Organik

No	Ordo	Famili	Total	pi	ln pi	pi ln pi
1	Coleoptera	Carabidae	5	0,0217	-3,8304	-0,0833
2	Hymenoptera	Formicidae I	53	0,2304	-1,4679	-0,3383
		Formicidae II	70	0,3043	-1,1897	-0,3621
		Formicidae III	63	0,2739	-1,2949	-0,3547
3	Blattaria	Blattidae	9	0,0391	-3,2416	-0,1268
4	Orthoptera	Gryllidae	2	0,0087	-4,7444	-0,0413
5	Setrtigerella	Centipide	4	0,0174	-4,0512	-0,0705
6	Isopteran	Rhinotermitidae	16	0,0696	-2,6649	-0,1854
7	Phthiraptera	Polyplacidae	8	0,0348	-3,3581	-0,1168
TOTAL			230			-1,6792
						$H' = 1,67$



Tabel 13. Perhitungan (H') *Berlese Funnel* Pada Perkebunan Jeruk Anorganik

No	Ordo	Famili	Total	pi	ln pi	pi ln pi
1	Setrtigerella	Centipide	12	0,2222	-1,5041	-0,3342
2	Araneae	Lycosidae	6	0,1111	-2,1973	-0,2441
3	Isoptera	Rhinotermitidae	11	0,2037	-1,5911	-0,3241
4	Coleoptera	Scarabaidae	9	0,1667	-1,7915	-0,2986
		Coccinilidae 1	1	0,0185	-3,9899	-0,0739
5	Hymenoptera	Formicidae IV	4	0,0741	-2,6023	-0,1928
		Formicidae I	11	0,2037	-1,5911	-0,3241
TOTAL			54			-1,7918
						$H' = 1,79$



Tabel 14. Perhitungan Indeks Kesamaan 2 lahan (Cs)

Pengamatan	a	b	2j	Cs
Langsung	4030	1612	254	0,04
Pit Fall Traps	517	96	88	0,14
Berlese Funnel	230	54	60	0,21
TOTAL	4777	1762	402	0,39



Lampiran 3. Pengamatan Lingkungan Pada Perkebunan Jeruk

Tabel 15. Perbandingan Intensitas Cahaya, suhu dan kelembaban Pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik

	Perkebunan Organik			Perkebunan Anorganik		
	I. Cahaya	Suhu (C°)	Kelembaban (%)	I. Cahaya	Suhu (C°)	Kelembaban (%)
Nilai Rata-rata.	435,6	30,55	69,63	316,72	24,38	57,46

Tabel 16. Data Pengamatan Lingkungan Abiotik Perkebunan Jeruk.

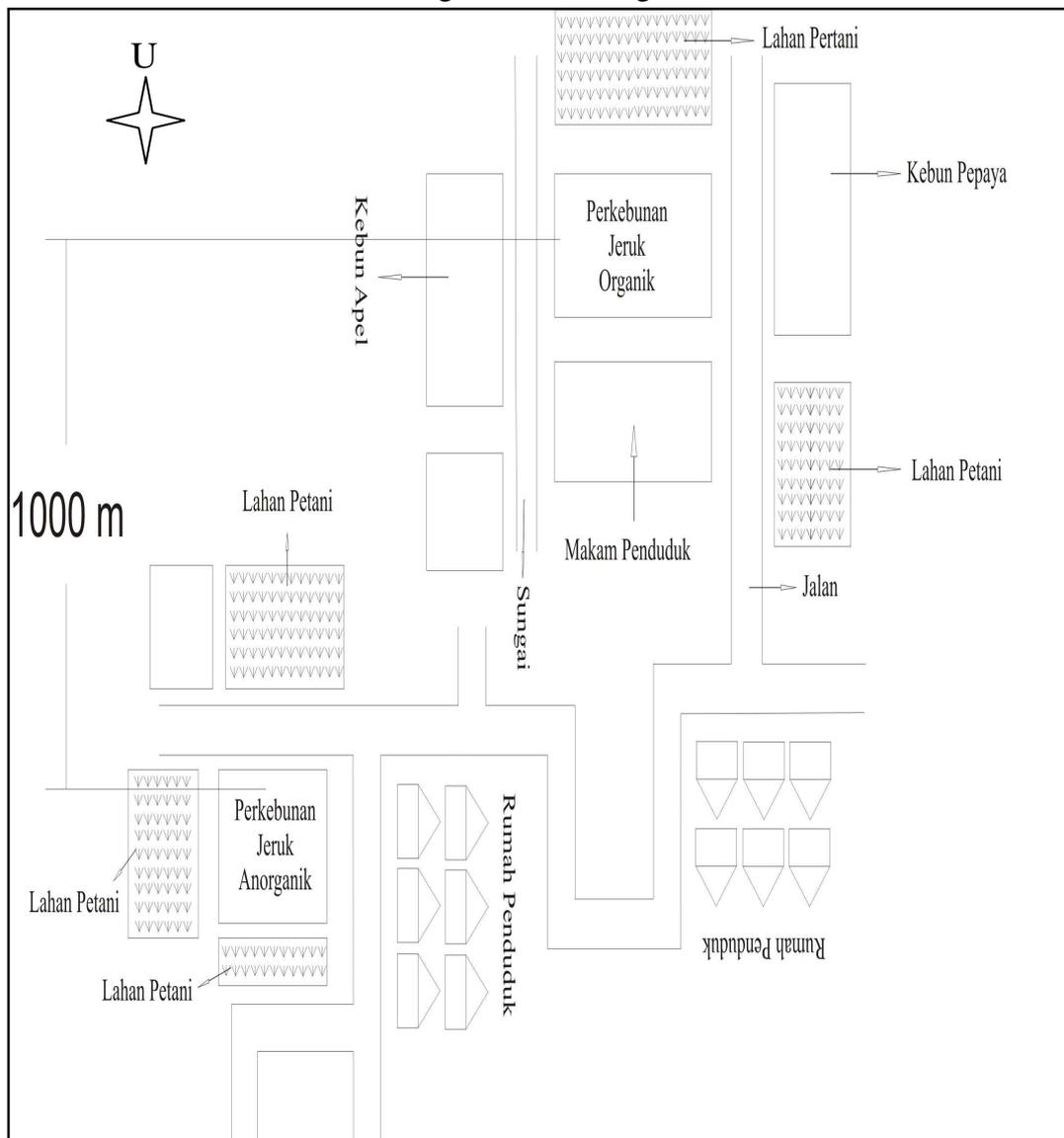
No	Lingkungan Organik dan Anorganik	Organik	Anorganik
1	Rumput	+	++
2	Tanaman semak	++	+
3	Perumahan	-	+++
4	Inseksidasi lahan pertanian tetangga	+	+++
	Kolam penampung air	**	*
6	Sungai	-	+++

Keterangan :

- : Tidak ada
- + : Ada/ sedikit / jaraknya jauh
- ++ : Ada/ sedang / jaraknya sedang
- +++ : Ada / banyak / jaraknya dekat
- * : Ada / tidak berisi air
- ** : Ada / berisi air

Lampiran 5. Denah Lokasi penelitian

Tabel 17. Denah Lokasi penelitian studi Keanekaragaman Fauna Tanah Pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik.



Skala 1: 15000

Keterangan:

1. Luas lahan Perkebunan jeruk Organik adalah 5000 m^2 , dengan jumlah 270 pohon.
2. Luas lahan Perkebunan Jeruk Anorganik adalah 5000 m^2 , dengan jumlah 300 pohon.
3. Jarak tanam Perkebunan Jeruk Organik adalah 2,5 m
4. Jarak tanam Perkebunan Jeruk Anorganik adalah 2,5 m
5. Jarak antara Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik adalah 1 km
6. Usia Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik adalah 5 tahun.