

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI SAWAH ORGANIK
DAN SEMIORGANIK DESA SUMBERNGEPOH KECAMATAN
LAWANG KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
Suci Ami Ani
NIM. 13620031



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2017**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI SAWAH ORGANIK
DAN SEMIORGANIK DESA SUMBERNGEPOH KECAMATAN
LAWANG KABUPATEN MALANG**

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 :
SUCI AMI ANI
NIM. 13620031

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2017**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. / Fax. (0341) 558933

FORMAT
PENGESAHAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, kami pembimbing skripsi dari mahasiswa :

1. Nama Lengkap : Suci Ami Ani
2. Nomor Induk Mahasiswa : 13620031
3. Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi

Telah menyetujui dan mengesahkan penulisan skripsi mahasiswa tersebut dan siap untuk diujikan dihadapan majlis.

Malang, Desember 2017

Dosen Pembimbing I



Dr. Dwi Synerivanto, M.P
NIP. 19740325 200312 1 001

Dosen Pembimbing II



M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 2014 020 11409

KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI SAWAH ORGANIK
DAN SEMIORGANIK DESA SUMBERNGEPOH KECAMATAN
LAWANG KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:
SUCI AMI ANI
NIM. 13620031

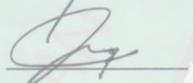
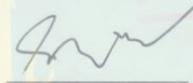
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal:

Penguji Utama : Suyono, M.P
NIP. 197106222003121002

Ketua Penguji : Ruri Siti Resmisari, M.Si
NIDT.19790123 20160801 2 063

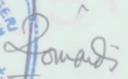
Sekretaris Penguji : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
NIP. 19740325 200312 1 001

Anggota Penguji : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIP. 20142011409



Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi




Romaidi, M.Si, D.Sc
NIP. 19610201 200901 1 019

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suci Ami Ani

NIM : 13620031

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Aerial di Sawah Organik dan
Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten
Malang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang



Penulis


Suci Ami Ani

NIM. 13620031

MOTTO

“AKU PERSEMBAHKAN KARYA KECILKU

HANYA UNTUK MENCARI RIDHOMU WAHAI TUHANKU

ILAHI ROBBI”



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga Skripsi dengan judul **“Keanekaragaman Serangga Aerial di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang”** dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menghantarkan manusia kejalan kebenaran.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa pikiran, motivasi, tenaga, maupun do'a. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag, M.Si. Selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Hariani M.Si. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Romaidi, M.P. Selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I. Selaku Dosen Pembimbing Agama yang telah meluangkan waktunya, menyalurkan ilmunya serta bimbingannya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

6. Bapak Karim, selaku Kelompok Tani Sumber Makmur Desa Sumbergepoh yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
7. Kedua orang tua penulis (Ayahanda Samsul Arifin dan Ibunda Jumaiyah) serta keluarga yang telah ikhlas dalam memberikan Do'a dan dorongan moral, material dan spiritual hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
8. Segenap Dosen Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
9. Seluruh staf laboratorium Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
10. Rekan-rekanku BIOLOGI angkatan 2013 (khususnya Qonita, dan Nia, Qolbi, Lela) yang tercinta yang selalu menemaniku dan selalu memberikan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT Membalas kebaikan mereka semua. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama dalam penguasaan ilmu biologi dibidang terapan. Amin.

Malang, 28 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN.....	
MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
مستخلص البحث	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.6 Batasan Masalah	7

BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Serangga Aerial dalam Al-Quran.....	8
2.1.1 Perintah untuk menjaga.....	9
2.2 Perintah Menjaga Kelestarian Lingkungan.....	12
2.3 Kajian SeranggaAerial dengan Islam.....	13
2.4 DeskripsiSerangga.....	13
2.4.1Morfologi Serangga	14
2.4.2Klasifikasi Serangga	15
2.5 Faktor-faktor mempengaruhi serangga.....	21
2.5.1 Faktor dalam	21
2.5.2 Faktor luar.....	22
2.6 Keanekaragaman	23
2.6.1 Keanekaragaman jenis	21
2.6.2 Dominansi.....	25
2.6.3 Indeks Kesamaan Dua Lahan.....	26
2.6.4 Persamaan Korelasi.....	27
2.7 Manfaat Serangga.....	27
2.7.1Peranan serangga bagi tanaman.....	28
2.7.2Peranan serangga bagi manusia.....	30
2.8 Jenis-jenis Pertanian.....	31
2.8.1 Pertanian organik	32
2.8.1 Faktor semiorganik	33
2.8.1 Faktor konvensional.....	33
2.9 Diskripsi Lokasi Penelitian.....	34

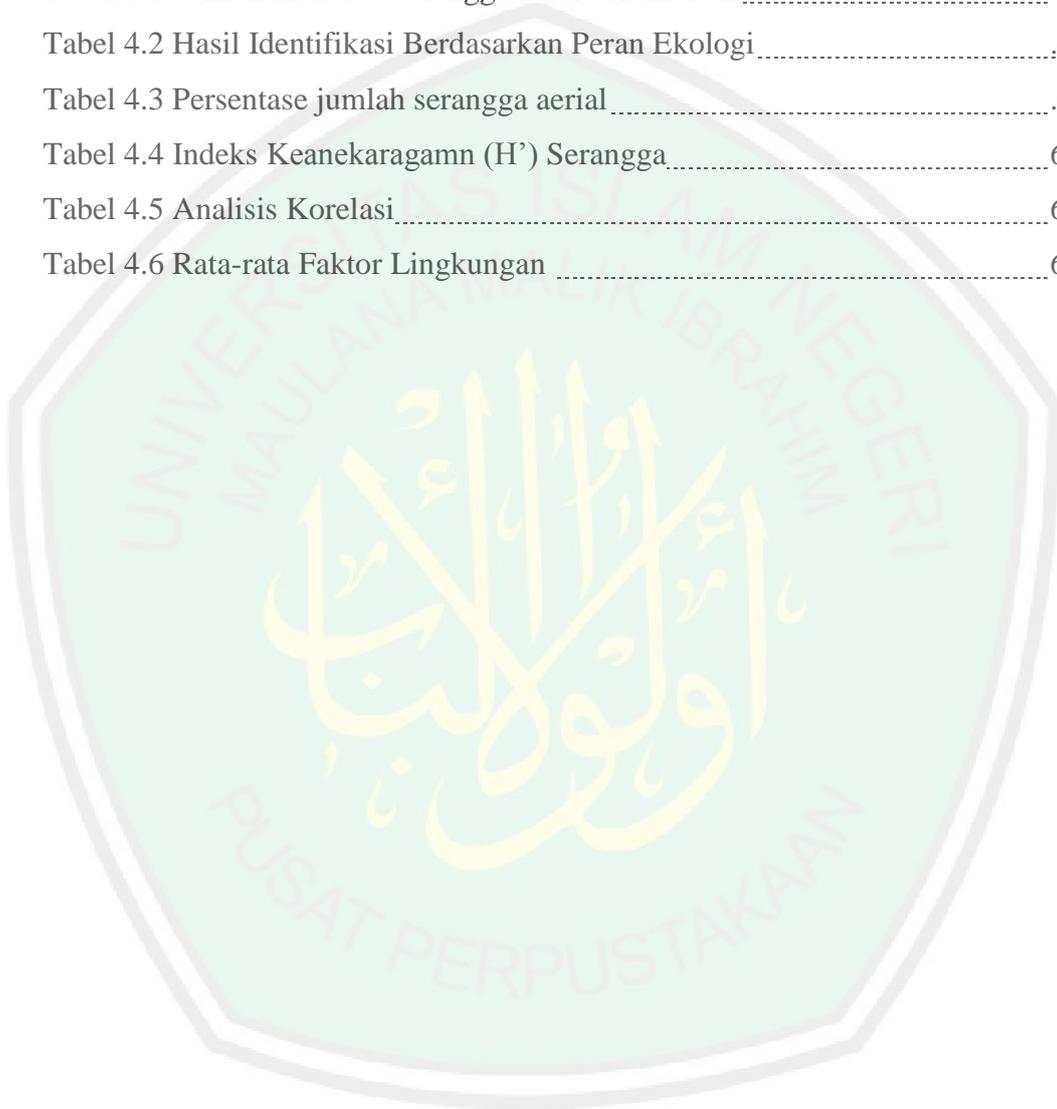
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Jenis Penelitian.....	36
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.3 Alat dan Bahan	36
3.4 Prosedur Penelitian.....	37
3.4.1 Observasi	37
3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	37
3.5 Metode Pengambilan Sampel.....	39
3.5.6 Analisa Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian.....	42
4.1.2 Identifikasi Serangga.....	48
4.2 Pembahasan	56
4.2.1 Serangga yang ditemukan.....	60
4.2.2 Peranan ekologi	61
4.2.3 Proporsi Serangga berdasarkan Taksonomi.....	64
4.2.4 Keanekaragaman Serangga.....	65
4.2.5 Korelasi Serangga.....	67
4.2.6 Faktor Abiotik.....	70
4.2.7 Kajian Serangga Aerial.....	73

BAB V PENUTUP	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN-LAMPIRAN	81



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Korelasi.....	28
Tabel 4.1 Jumlah Individu Serangga secara Kumulatif.....	59
Tabel 4.2 Hasil Identifikasi Berdasarkan Peran Ekologi.....	60
Tabel 4.3 Persentase jumlah serangga aerial.....	61
Tabel 4.4 Indeks Keanekaragaman (H') Serangga.....	64
Tabel 4.5 Analisis Korelasi.....	67
Tabel 4.6 Rata-rata Faktor Lingkungan.....	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3.1 Morfologi Umum Serangga	24
Gambar 2.3.1.1 Struktur Umum Kepala Serangga	25
Gambar 2.3.1.2 Posisi Kepala Serangga	26
Gambar 2.3.1.3 Bentuk Umum Antenna Serangga	27
Gambar 2.3.1.4 Tungkai Serangga Secara Umum	29
Gambar 2.3.2 Bagan Klasifikasi Serangga	31
Gambar 2.3.3 Daur Hidup Serangga	33
Gambar 3.4.2 Lokasi Pengambilan Sampel	43
Gambar 4.1 Spesimen 1 <i>Calliphoridales</i>	48
Gambar 4.2 Spesimen 2 <i>Kloropidae</i>	50
Gambar 4.3 Spesimen 3 <i>Platyceirus</i>	52
Gambar 4.4 Spesimen 4. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i>	53
Gambar 4.5 Spesimen 5. <i>Culicidales</i>	55
Gambar 4.6 Spesimen 6 <i>Condylostylus</i>	56
Gambar 4.7 Spesimen 7. <i>Drosophilidae</i>	58
Gambar 4.8 Spesimen 8. <i>Dolichopezaa</i>	59
Gambar 4.9 Spesimen 9. <i>Cercopidales</i>	61
Gambar 4.10 Spesimen 10 <i>Coelidae</i>	62
Gambar 4.11 Spesies 11 <i>Anisodactylus</i>	64
Gambar 4.12 Spesimen 12 <i>Paederus</i>	66
Gambar 4.13 Spesimen 13. <i>Melanoplus</i>	68
Gambar 4.14 Spesimen 14 <i>Sineae</i>	69
Gambar 4.15 Spesimen 15 <i>Halictus</i>	71

Gambar 4.16 Spesimen 16 *Hylaeusa*.....72



ABSTRAK

Ami Ani, Suci. 2017. Keanekaragaman Serangga Aerial di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. Pembimbing II: M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

KataKunci: Keanekaragaman, Sawah Organik, sawah Semiorganik, Serangga Aerial

Padi sebagai tanaman pangan penghasil beras merupakan salah satu sumber makanan utama bagi sebagian besar penduduk dunia, namun meningkatnya kebutuhan beras tidak dibarengi dengan peningkatan produksi padi, sehingga mengharuskan pemerintah untuk mengimpor beras. Upaya memenuhi kebutuhan beras di dalam negeri masih terkendali sistem pertanian yang kurang tepat, para petani masih menggunakan pestisida sintetik. Penurunan produksi padi karena terjadinya pengurangan unsur hara dalam tanah secara cepat akibat praktek petani dalam menggunakan pupuk anorganik yang berlebihan dan berkepanjangan akan menimbulkan gangguan terhadap keseimbangan ekosistem, untuk mengembalikan kesuburan lahan adalah melalui sistem pertanian secara organik, melalui pertanian organik ini diharapkan dapat mempertahankan kesuburan tanah, baik secara fisik, biologis maupun kimia sebagaimana ekosistem alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman serangga aerial di sawah organik dan semiorganik di Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

Penelitian ini dilakukan di sawah padi organik dan semiorganik kelompok Tani Sumber Makmur Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang, pada bulan April 2017, menggunakan metode eksplorasi pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi, pengamatan dilakukan dua periode yaitu pukul 06.00-08.00 WIB dan pukul 15.30-17.30 WIB. Serangga yang didapat kemudian diidentifikasi di Laboratorium Ekologi dan Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Identifikasi serangga menggunakan buku Borror dkk. (1992), dan BugGuide.net (2017). Analisis data menggunakan program Past 3,14.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga yang diperoleh di sawah organik berjumlah 238 dan sawah semiorganik berjumlah 178 individu, yang terdiri dari 6 ordo 16 famili dan 16 genus. Nilai keanekaragaman (H') serangga pada sawah organik adalah 2,18, sedangkan nilai Keanekaragaman pada sawah semiorganik adalah 2,17. Korelasi antara faktor fisika dengan serangga aerial, untuk korelasi tertinggi pada suhu yaitu dari Genus *Paederus* (0,832) memiliki tingkat hubungan sangat tinggi dan menunjukkan korelasi positif, intensitas cahaya yaitu dari Genus *Sinea* (0,755) memiliki tingkat hubungan tinggi dan menunjukkan korelasi positif, kecepatan angin yaitu dari Genus *Melanoplus* (0,755) memiliki tingkat hubungan tinggi dan menunjukkan korelasi positif.

ABSTRAK

Ami Ani, suci. 2017. **Diversity Insect Aerial in Rice Organic and Semiorganik Village Sumbergepoh Lawang District Malang Regency**. Essay. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor I:Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. Supervisor II: M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

Keywords: Diversity, Organic and Semi -ganic Rice, Aerial Insects

Rice as rice crops is one of the main food sources for most of the world's population, but cheap rice needs are not accompanied by increased rice production, so for the rice government. Efforts to meet the domestic need for rice are still under control of inappropriate agricultural systems, farmers still use synthetic pesticides to decrease production due to nutrients in the soil rapidly due to farmers' practices in using excessive and prolonged inorganic fertilizers will cause disturbance to the balance of the ecosystem for soil fertility is through organic farming system, through organic farming is expected to be maintained soil fertility, both physically, biologically and chemically. This study aims to determine the diversity of aerial insects in organic and semi-organic rice fields in the Village in April 2017.

This research uses the method. Tests conducted at the Laboratory of Ecology and Optical Laboratory of Biology Department Faculty of Science and Technology of State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Reputation uses the book Borror et al., (1992), and BugGuide.net (2017).

The results showed that the insects obtained in organic fields amounted to 238 and semiorganic amounted to 178 individuals, consisting of 6 orders of 16 families and 16 genera. The value of diversity (H') of insects in the organic paddy field is 2.18, while the value of Diversity in the seminiganic rice field is 2.17. The correlation between the physics factor and the aerial insect, for the highest correlation of the humidity of the Calliphoridae Genus (0.418) has a moderate degree of light intensity, ie from the Dolichoepiza genus (-0.562) has a moderate level of correlation, the wind speed is from the Family Muscidae (-0.353) has a low level of relationship and shows a negative correlation, ie temperature of the subfamily Dolichoepiza (-0.541) has a moderate level of relationship and shows a negative correlation.

ملخص

مي أني، المقدسة. ٢٠١٧، الهوائي، الحشرة، تنوع، إلى داخل، الأرز، دستوري، أيضا، سيميورغانيك، أهل القرية، سومرنجيبوه، لاوانغ، دائرة إنتخابية، مالانغ، ريجنسي. أطروحة، قسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة الدولة الإسلامية (إين) مولانا مالك إبراهيم مالانغ. المستشار الأول: دوي سويرباننو، M.P المستشار الثاني: محمد موكلس فخر الدين، M.S.I

كلمات البحث: التنوع، العضوية وشبه شبه العضوية الأرز، الحشرات الجوية

الأرز كما المحاصيل الغذائية هي واحدة من مصدر الغذاء الأساسي لجزء كبير من سكان العالم، ولكن لم يتم رافق زيادة الطلب على الأرز زيادة في إنتاج الأرز، مما يتطلب الحكومة على استيراد الأرز. الجهود المبذولة لتلبية الطلب على الأرز في البلاد لا تزال تسيطر على النظم الزراعية التي هي أقل دقة، والمزارعين لا يزالون يستخدمون الاصطناعية انخفاض إنتاج المبيدات الحشرية بسبب الحد من المواد المغذية في التربة بأسرع نتيجة لممارسات المزارعين في استخدام الأسمدة غير العضوية، يزيد عن الحد وطويلة قد يسبب اختلال في توازن النظام البيئي ل استعادة خصوبة التربة من خلال نظم الزراعة العضوية، من خلال المتوقع للحفاظ على خصوبة التربة والفيزيائية والبيولوجية والكيميائية كما النظم الإيكولوجية الطبيعية الزراعة العضوية. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد التنوع الحشرات الجوي في مجالات العضوية و semiorganik في قرية في أبريل ٢٠١٧

يستخدم هذا البحث طريقة الاستكشاف للمراقبة أو أخذ العينات مباشرة من موقع المراقبة. يتم تحديد الحشرات في مختبر علم البيئة والمختبر البصري لقسم علم الأحياء كلية العلوم والتكنولوجيا في جامعة الدولة الإسلامية (إين) مولانا مالك إبراهيم مالانغ. تحديد الحشرات باستخدام كتاب بورور وآخرون (١٩٩٢)، و (BugGuide.net) (2017).

وأظهرت النتائج أن الحشرات التي تم الحصول عليها في المجالات العضوية بلغت ٢٣٨ و سيميورغانيك من الحشرات في حقل (H') بلغت ١٧٨ فردا، تتكون من ٦ أوامر من ١٦ عائلة و ١٦ جنسا. قيمة التنوع الأرز العضوي هو ٢.١٨، في حين أن قيمة التنوع في حقل الأرز السمياني هو ٢.١٧. إن الارتباط بين العامل الفيزيائي والحشرة الجوية، لارتباط أعلى من رطوبة جنس كاليفورداي (٠.٤١٨) له درجة معتدلة من شدة الضوء، أي من جنس دوليتشويزيا (-٠.٥٦٢) لديه مستوى معتدل من الارتباط، وسرعة الرياح من عائلة مسيداى (-٠.٣٥٣) مستوى منخفض من العلاقة ويظهر ارتباطا سلبيا، أي درجة حرارة الفئة الفرعية دوليكويزيا (-٠.٥٤١) لها علاقة معتدلة من العلاقة وتبين وجود علاقة سلبية

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi sebagai tanaman pangan penghasil beras merupakan salah satu sumber makanan utama bagi sebagian besar penduduk dunia, kebutuhan akan beras di Indonesia sebagai bahan makanan pokok meningkat sesuai dengan pertumbuhan penduduk, namun meningkatnya kebutuhan beras tidak dibarengi dengan peningkatan produksi padi, termasuk di Indonesia, sehingga mengharuskan pemerintah untuk mengimpor beras (Sebayang, 2004).

Upaya memenuhi kebutuhan beras di dalam negeri masih terkendali sistem pertanian yang kurang tepat, para petani masih menggunakan pestisida sintetik dan pupuk sintetik yang berlebihan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal, namun tanpa disadari semua itu membuat hasil yang didapatkan justru semakin menurun (Witriyanto, 2015).

Penurunan produksi karena terjadinya pengurangan unsur hara dalam tanah secara cepat akibat praktek petani dalam menggunakan pupuk anorganik yang berlebihan dan berkepanjangan akan menimbulkan gangguan terhadap keseimbangan ekosistem. Keseimbangan ekosistem yang terganggu karena perlakuan tersebut mengakibatkan terbunuhnya organisme yang ada di sawah baik yang merugikan maupun yang menguntungkan (Karama, 2000).

Firman Allah Q.S Ar-Rum 30/ayat 41-42

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ (٤١) قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِنْ قَبْلُ كَانَ أَكْثَرُهُمْ
مُشْرِكِينَ (٤٢)

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) (41). Katakanlah adakanlah perjalanan di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang yang mempersekutukan Allah".

Menurut Abdullah (2004) dalam tafsir Ibnu Katsir, makna firman Allah "Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia" yaitu, manusia merasakan kekurangan tanam-tanaman disebabkan oleh kemaksiatan mereka. Dan firman-nya "supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka" yakni menguji mereka dengan kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan sebagai suatu ujian darinya dan balasan atas perilaku mereka.

Kerusakan lingkungan tidak hanya diakibatkan oleh proses alami misalnya kebakaran dan banjir, tetapi dapat diakibatkan karena perbuatan manusia yang tidak sadar dengan keadaan lingkungan. Dalam bidang pertanian, penggunaan pestisida merupakan suatu tindakan manusia yang tidak secara langsung merusak lingkungan.

Solusi yang bisa ditempuh untuk mengembalikan kesuburan lahan adalah melalui sistem pertanian secara organik. Pertanian organik merupakan budidaya

pertanian yang memanfaatkan bahan-bahan alami tanpa penggunaan bahan-bahan kimia sintetik, pupuk dan pestisida yang digunakan pada ekosistem sawah adalah berasal dari bahan-bahan alami, pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan dengan memanfaatkan agen-agen hayati yang tidak mencemari lingkungan, melalui pertanian organik ini diharapkan dapat mempertahankan kesuburan tanah, baik secara fisik, biologis maupun kimia sebagaimana ekosistem alami. Pertanian organik dalam usahatani padi diharapkan petani dapat memanfaatkan sumberdaya lokal, seperti pemberian pupuk organik dan pestisida nabati, rotasi tanaman, pengolahan tanah yang tepat, dan berbagai teknik konservasi lahan dan air. Di samping itu pertanian organik jika dikelola dengan baik mampu meningkatkan produktivitas lahan, ramah lingkungan termasuk keragaman hayati, siklus biologi dan produk dihasilkan aman bagi kesehatan manusia, dengan demikian pertanian organik sangat memperhatikan kualitas lingkungan (Syekhfani, 2000).

Penelitian sebelumnya yaitu menurut pradana (2014), tentang keanekaragaman serangga pada pertanaman padi organik dan konvensional yang didapatkan bahwa populasi serangga di lahan organik berjumlah lebih banyak dibandingkan dengan lahan konvensional, yaitu di lahan organik jumlah serangga adalah 1996 sedangkan jumlah di lahan konvensional yaitu 1658. Pada lahan organik dan konvensional ditemukan 19 jenis serangga yang berperan sebagai herbivora dan hanya 3 jenis yang dapat digolongkan sebagai penting pada pertanaman padi. Populasi hama pada lahan konvensional lebih rendah dibandingkan dengan populasi hama pada lahan organik. Hal ini diduga karena

adanya penggunaan pestida kimia sintetis dalam tindakan pengendalian. Menurut Karthoharjono (2011) penggunaan pestisida efektif mengendalikan hama secara parsial akan tetapi juga memiliki dampak yang kurang baik bagi keseimbangan lingkungan. Dilihat dari indeks keragaman di lahan organik yaitu 2,77 sedangkan di lahan konvensional yaitu 2,50 menunjukkan bahwa pada lahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan lahan konvensional.

Penelitian sebelumnya menurut tetrasani (2012), tentang keanekaragaman serangga pada perkebunan apel semiorganik dan anorganik desa poncokusumo kabupaten malang yaitu serangga yang ditemukan di perkebunan apel semiorganik terdiri dari 6 ordo 28 famili sedangkan di perkebunan apel anorganik yaitu 6 ordo yang meliputi 23 famili. Hasil analisis komunitas menunjukkan bahwa jumlah jenis pada perkebunan apel semiorganik adalah 28 famili lebih tinggi dibandingkan dengan anorganik yang hanya 23 famili. Jumlah individu serangga pada perkebunan apel anorganik lebih sedikit yaitu 743 individu dibandingkan dengan semiorganik yaitu 841 individu serangga. Indeks keanekaragaman serangga pada lahan semiorganik lebih tinggi yaitu 2,44 dibandingkan anorganik yang hanya 2,20. Tinggi jumlahnya jenis serangga dan keanekaragaman serangga pada perkebunan apel semiorganik merupakan salah satu indikasi meningkatnya stabilitas agroekosistem pada perkebunan semiorganik yang disebabkan oleh sistem pertanian semiorganik lebih mempertimbangkan kelestarian ekologi dan kestabilan ekosistem

Sawah padi organik sudah mulai banyak dikembangkan di Desa Bakalrejo Kecamatan Susukan Kabupaten Semarang, merupakan salah satu desa

yang mengembangkan padi organik, kelebihan sawah organik di desa tersebut sudah diakui dengan adanya sertifikat pangan organik dari Lembaga Sertifikat Pangan Organik INOFICE (Hadi, 2015).

Sawah organik merupakan salah satu dari sekian banyak cara yang mendukung pelestarian lingkungan yaitu dengan peningkatan kesehatan tanah, tanaman, hewan, bumi, dan manusia sebagai satu kesatuan karena semua komponen tersebut saling berhubungan dan tidak terpisahkan. Sistem produksi yang spesifik dan teliti dengan tujuan untuk menciptakan agroekosistem yang optimal, sistem pertanian organik adalah sistem manajemen produksi yang efektif untuk meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agro-ekosistem, pertanian organik lebih menekankan dengan penggunaan limbah maupun pupuk kandang, sehingga meminimalisir kerusakan lahan yang diakibatkan oleh bahan kimia yang terkandung dalam pupuk anorganik. Lahan pertanian sangat penting bagi kehidupan, selain untuk menunjang kebutuhan pangan, lahan pertanian juga sebagai habitat bagi berbagai macam hewan, seperti arthropoda, amfibi, dan aves sehingga tercipta keseimbangan ekosistem (Badan Nasional Standard Indonesia, 2014).

Menurut Aditama (2013), lahan pertanian merupakan habitat yang sangat penting bagi kehidupan hewan, terutama serangga, kestabilan pertanian dapat diketahui melalui banyaknya keanekaragaman dan kelimpahan serangga dilokasi pertanian, tingginya keanekaragaman serangga juga berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produk pertanian sawah yang dihasilkan. Menurut Tauruslina (2015), hubungan keanekaragaman serangga aerial dengan tanaman padi organik

dilihat dari kestabilan ekosistem dengan menentukan keanekaragaman struktur komunitas tetapi juga oleh sifat-sifat komponen serta interaksi antar komponen ekosistem.

Keanekaragaman serangga berperan penting bagi ekosistem, dan berpengaruh pada alam dan perkembangan ilmu yang lain, serangga juga merupakan sebuah tanda akan keberadaan sang pencipta bagi orang yang berfikir.

Allah SWT berfirman dalam surat Al-Baqorah 2:164:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَّاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ
(١٦٤)

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang alloh turunkan dari langit berupa air, lalu degan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)- nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi: sungguh terdapat tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Alloh) bagi kaum yang memikirkan.

Ayat di atas menyatakan bahwa tersebarnya jenis-jenis hewan di muka bumi merupakan tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran Allah SWT. Ayat diatas juga menegaskan bahwa tanda-tanda itu hanya dipahami oleh orang-orang yang mau memikirkan, salah satu berfikir tentang keanekaragaman hewan. Allah SWT telah menurunkan berbagai macam hewan yang beranekaragam, sehingga kita perlu berfikir tentang keanekaragaman, berfikir tidak hanya diam dengan

menerawang, tetapi mencurahkan segala daya, cipta rasa dan karsanya untuk mengkaji fenomena hewan (Rossiday, 2008).

Serangga merupakan komponen keanekaragaman hayati yang paling besar jumlahnya, mempunyai fungsi ekologi yang penting sebagai penyeimbang ekosistem dan dapat menjadi indikator rusaknya lingkungan. Menurut Suheriyanto, (2008), keberadaan serangga dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Artinya apabila dalam ekosistem tersebut keanekaragaman serangga tinggi, maka dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang atau stabil, keanekaragaman serangga yang tinggi akan menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan normal, begitu juga sebaliknya apabila di dalam ekosistem keanekaragaman serangga rendah maka, lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang dan labil.

Keseimbangan lingkungan mempengaruhi keanekaragaman jenis serangga yang ada di ekosistem, keanekaragaman jenis cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisik terkendali yaitu yang memiliki faktor pembatas fisika kimia yang kuat dan akan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami (Odum, 1996).

Keanekaragaman serangga yang tinggi berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produk pertanian yang dihasilkan, kestabilan populasi hama dan musuh alami ummnya terjadi pada ekosistem alami sehingga keberadaan serangga hama tidak lagi merugikan karena jaring-jaring makanan berjalan dengan baik. Kenyataanya tersebut perlu dikembangkan sehingga mampu menekan penggunaan

pestisida untuk memberantas hama di lapangan, terutama pada tanaman sayur-sayuran (Hadi, 2012).

Menurut Hadi (2009), serangga aerial merupakan serangga yang hidup di darat dan memiliki sayap yang dapat digunakan untuk terbang, serangga aerial memiliki banyak peranan, serangga dapat berperan sebagai pemakan tumbuhan (serangga jenis ini yang terbanyak anggotanya), sebagai parasitoid (hidup secara parasit pada serangga lain, sebagai predator (pemangsa), sebagai pemakan organik, sebagai pollinator (penyerbuk) dan sebagai vektor penular bibit penyakit tertentu. Serangga aerial yang ada di sekitar tanaman padi tidak semuanya merugikan, karena ada yang berperan sebagai musuh alami, pada sistem pertanian organik sudah terbentuk keseimbangan antara hama dan musuh alami. Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas maka perlu dilakukannya penelitian mengenai: **‘Keanekaragaman Serangga Aerial di Lahan Pertanian Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang’**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus serangga aerial yang ditemukan di pertanian organik dan semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang?
2. Bagaimana indeks keanekaragaman serangga aerial di pertanian organik dan semi organik Desa Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang?

3. Bagaimana korelasi keanekaragaman serangga aerial dengan faktor fisika di pertanian organik dan semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. Mengidentifikasi genus serangga aerial yang ditemukan di pertanian semiorganik dan organik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.
2. Menganalisis indeks keanekaragaman serangga aerial di pertanian organik dan semi organik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.
3. Menganalisis korelasi keanekaragaman serangga aerial dengan faktor fisika di pertanian organik dan semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini untuk

1. Menambah informasi tentang keanekaragaman serangga aerial yang ada di pertanian organik dan semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.
2. Memperoleh data awal yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan ekosistem serangga pada pertanian organik dan semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

3. Menambah informasi yang digunakan untuk pemantauan pengelolaan pertanian organik dan semiorganik serta keanekaragaman serangga tersebut dapat sebagai gambaran keadaan suatu lingkungan tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel dilakukan di sawah organik dan semiorganik milik kelompok Tani di Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.
2. Pengamatan dilakukan di pertanian pada fase generatif bulan April 2017.
3. Identifikasi dibatasi sampai pada tingkat genus.
4. Penelitian ini hanya pada serangga aerial yang terbang yang berhasil terperangkap dan diidentifikasi selama masa penelitian.
5. Pengambilan sampel dilakukan hanya pada serangga aerial yang tertangkap di dalam *Yellow Pan Traps* pada pertanian organik dan semiorganik di Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

BAB II **KAJIAN PUSTAKA**

2.1 Serangga Aerial dalam Al-Quran

Serangga merupakan golongan hewan yang hidup di bumi ini. Serangga bisa hidup di semua habitat. Al-Quran sebagai kitab suci umat islam banyak sekali membahas masalah hewan terutama serangga. Berikut ini adalah ayat-ayat Al-Qur'an yang membicarakan tentang serangga aerial:

1. Lebah dalam surat An-Nahl ayat 68-69 yang berbunyi:

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ (٦٨)
ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ
فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (٦٩)

Artinya: "Dan tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia", (68). kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan". (69).

Lebah dijadikan sebagai nama surat dalam Al-Quran yaitu surat ke-16 (An-Nahl). Penggunaan nama tersebut menunjukkan bahwa lebah mempunyai banyak keajaiban, hikmah, manfaat dan rahasia dalam penciptaanya. Selain menghasilkan madu, lebah juga menghasilkan royal jelly, polen, propolis, lilin. Sangat membantu penyerbukan tanaman (pollinator) (Suheriyanto, 2008)

2. Lalat dalam surat Al-Hajj ayat 73 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاستَمِعُوا لَهُ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ يَخْلُقُوا ذُبَابًا
وَلَوْ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِنْ يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا لَا يَسْتَنْقِذُوهُ مِنْهُ ضَعُفَ الطَّالِبُ
وَالْمَطْلُوبُ (٧٣)

Artinya: “Hai manusia, telah dibuat perumpamaan, Maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalatpun, walaupun mereka bersatu menciptakannya. dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, Tiadalah mereka dapat merebutnya kembali dari lalat itu. Amat lemahlah yang menyembah dan Amat lemah (pulalah) yang disembah.

Al-Quran surat al- Hajj ayat 73 Allah memberikan perumpamaan kepada manusia bahwa segala yang di sembah oleh Allah tidak dapat menciptakan seekor lalat pun, walaupun semua sembahannya mereka bersatu. Kehadiran lalat umumnya tidak diharapkan karena dapat mengurangi kenyamanan, estetika dan higienis dari tempat tersebut, lalat biasanya datang dan memakan makanan yang telah disajikan dengan paksa atau merampas makanan dan meninggalkan pathogen yang dapat menyebabkan penyakit bagi manusia (Suheriyanto, 2008).

2.2 Perintah Untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan

Menjaga kelestarian lingkungan hidup adalah tanggung jawab seluruh umat manusia, karena manusia secara istimewa dianugerahi kemampuan bernalar dan merumuskan pikiran-pikirannya yang rumit. Menurut (Irwan, 2003), Manusia sebagai kholifah dimuka bumi ini, memiliki peran dan tanggung jawab yang lebih besar untuk menjaga lingkungan, lingkungan merupakan ruang tiga dimensi, dimana didalamnya terdapat organisme yang merupakan salah satu bagianya. Jadi

antara organisme dan lingkungan terjalin hubungan yang erat dan bersifat timbal balik, tanpa lingkungan organisme tidak mungkin ada dan sebaliknya lingkungan tanpa organisme tidak berarti apa-apa.

Kerusakan lingkungan telah tersurat dalam Al-Qur'an 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)."

Ibnu Asyur mengemukakan beberapa penafsiran tentang ayat di atas dari penafsiran yang sempit hingga yang luas. Makna yang terakhir yang dikemukakan adalah bahwa alam raya telah diciptakan Allah dalam satu sistem yang sangat serasi dan sesuai dengan kehidupan manusia. Tetapi, mereka melakukan kegiatan buruk, sehingga terjadi ketidakseimbangan dalam sistem kerja alam (Shihab, 2002).

Ayat di atas menjelaskan kepada manusia supaya melakukan harmonisasi dengan alam dan segala isinya, memanfaatkan sumber daya alam tanpa merusak kelestariannya untuk generasi-generasi yang akan datang. Adanya tanggung jawab manusia terhadap lingkungan mempunyai pengertian meletakkan posisi atau kedudukan makhluk itu dan lingkungannya pada tempat yang sebenarnya, yaitu sebagai hamba Allah SWT dan berjalan menurut fungsi, tugas dan kegunaannya

bagi kehidupan. Sebab seluruh ciptaan Allah bermanfaat bagi kehidupan yang lain.

2.3 Kajian Serangga Aerial dengan Perspektif Islam

Bumi merupakan habitat seluruh makhluk hidup, terutama hewan dan tumbuhan. Setiap hewan dan tumbuhan yang diciptakan pasti memiliki fungsi di alam. Salah satunya sebagai penyeimbang ekosistem, apabila hewan dan tumbuhan di bumi mengalami perubahan sistem bisa dipastikan kestabilan alam akan terganggu. Salah satu hewan yang berguna di alam adalah serangga aerial, manfaat serangga aerial yakni sebagai pollinator (membantu penyerbukan bunga), penghasil madu, dan sebagai detritivor (pengurai bahan organik) yang berguna bagi kehidupan manusia. Allah SWT menciptakan hewan di bumi tiada yang sia-sia dan semua pasti ada manfaatnya. Seperti yang telah dijelaskan dalam surat An-Nahl ayat 68-69, bahwa penciptaan hewan dan tumbuhan bermanfaat bagi manusia untuk bahan makanan dan Allah SWT bagi umat yang mengetahuinya, selanjutnya dalam ayat tersebut menerangkan tentang salah satu dari golongan serangga yaitu lebah, dimana dalam ayat diatas menerangkan lebah mengeluarkan cairan dari tubuhnya (madu) yang dapat dijadikan sebagai obat yang menyembuhkan bagi manusia.

2.4 Deskripsi Serangga Aerial

Serangga aerial adalah serangga yang hidup di darat dan memiliki sayap yang dapat digunakan untuk terbang, namun tidak semua serangga yang memiliki

sayap merupakan serangga aerial, serangga aerial memiliki banyak peranan. Menurut (Hadi, 2009), serangga dapat berperan sebagai pemakan tumbuhan (serangga jenis ini yang terbanyak anggotanya), sebagai predator (pemangsa), sebagai pemakan bahan organik, sebagai pollinator (penyerbuk) dan sebagai vektor penular bibit penyakit tertentu.

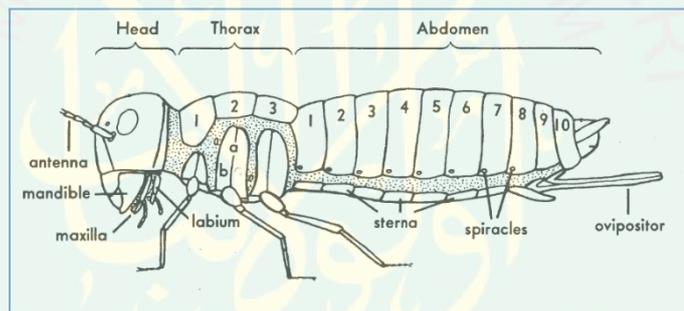
Ciri-ciri umum serangga aerial adalah mempunyai sayap. Sayap merupakan pertumbuhan daerah *tergum* dan *pleura*, sayap terdiri dari dua lapis tipis kutikula yang dihasilkan oleh sel epidermis yang segera hilang, diantara kedua lipatan tersebut terdapat berbagai cabang tabung pernafasan (trakea), tabung ini mengalami penebalan sehingga dari luar tampak seperti jari-jari sayap. Selain berfungsi pembawa oksigen ke jaringan, juga sebagai penguat sayap. Jari-jari utama disebut jari-jari membujur yang juga dihubungkan dengan jari-jari melintang (*cross-vein*). Jari-jari sayap ini mempunyai pola yang tetap dan khas untuk setiap kelompok dan jenis tertentu dengan adanya sifat ini akan mempermudah dalam mendeterminasi serangga (Sastrodiharjo, 1984).

2.4.1 Morfologi Serangga Aerial

Serangga Aerial tergolong Filum Arthropoda (*Arthos* = ruas, *podos* = kaki) yang artinya hewan yang kakinya bersendi-sendi atau beruas-ruas. Subfilum Mandibulata, kelas insekta (heksapoda) ruas yang membangun tubuh serangga terbagi atas tiga bagian yaitu, kepala (*caput*), dada (*toraks*) dan perut (*abdomen*), sesungguhnya serangga terdiri dari tidak kurang dari 20 segmen, enam ruas terkonsolidasi membentuk kepala, tiga ruas membentuk toraks, dan 11 ruas membentuk abdomen serangga dapat dibedakan dari anggota arthropoda lainnya

karena adanya 3 pasang kaki (sepanjang pada setiap segmen thoraks). (Hadi, 2009).

Menurut (Aziz, 2008) tubuh serangga terbagi menjadi 3 bagian, yaitu kepala, dada dan perut, pada kepala terdapat satu pasang antenna, dada terdiri dari 3 ruas, dan pada tersebut terdapat 3 pasang kaki yang beruas-ruas, sayap terdapat pada bagian dada dan pada umumnya ada dua pasang yang terletak dibagian dada ruas kedua dan ruas ketiga, perut terdiri atas 6 sampai 11 ruas (ruas belakang posterior digunakan sebagai alat reproduksi).



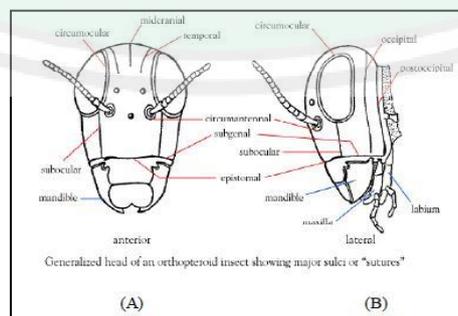
Gambar 2.1 Gambar 2.1 Morfologi umum serangga (Borror dkk., 1996).

Mata tunggal (ocelli), *postgenna* dan antenna, sedangkan toraks terdiri dari protorak, mesotorak, dan metatoraks, sayap serangga tumbuh dari dinding tubuh yang terletak dorso-lateral antara *nota* dan *pleura*, pada umumnya serangga mempunyai dua pasang sayap yang terletak pada ruas mesotoraks dan metatoraks, pada sayap terdapat pola tertentu dan sangat berguna untuk identifikasi, karena jari-jari sayap serangga mempunyai pola yang tetap dan khas untuk setiap kelompok dan jenis tertentu dengan adanya sifat ini akan mempermudah dalam mengidentifikasi serangga (Sastrodiharjo, 1984).

Serangga memiliki skeleton yang berada pada bagian luar tubuhnya (eksoskeleton), rangka luar ini tebal dan sangat keras sehingga dapat menjadi pelindung tubuh, yang sama halnya dengan kulit kita sebagai pelindung luar, pada dasarnya, eksoskeleton serangga tidak tumbuh secara terus-menerus, pada tahapan pertumbuhan serangga eksoskeleton tersebut harus ditinggalkan untuk menumbuhkan yang lebih baru dan lebih besar lagi (Hadi, 2009).

1. Kepala (caput)

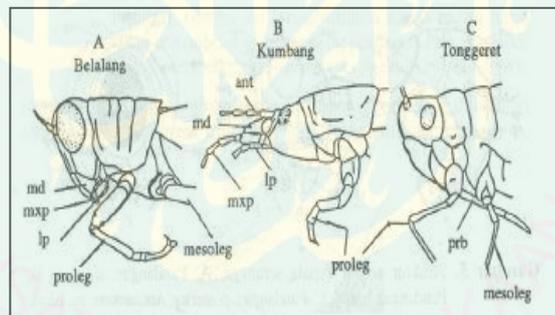
Bentuk umum kepala serangga berupa struktur seperti kotak, pada kepala terdapat alat mulut, antenna, mata majemuk, dan mata tunggal (*osellus*), permukaan belalang kepala serangga sebagian besar berupa lubang (foramen *magnum* atau *foramen oksipilate*), melalui lubang ini berjalan urat-daging, dan kadang-kadang saluran darah dorsal (Jumar,2000). Suheriyanto (2008), menyatakan bahwa kepala serangga terdiri dari 3 sampai 7 ruas, yang memiliki fungsi sebagai alat untuk pengumpulan makanan, penerima rangsangan dan memproses informasi di otak, kepala serangga keras karena mengalami sklerotisasi.



Gambar 2.2. Struktur Umum Kepala Serangga. (A) Pandangan Anterior,(B) Pandangan Lateral (Jumar, 2000).

Menurut Hadi (2009), tipe kepala serangga berdasarkan posisi alat mulut terhadap sumbu (poros tubuh) dapat dibedakan atas:

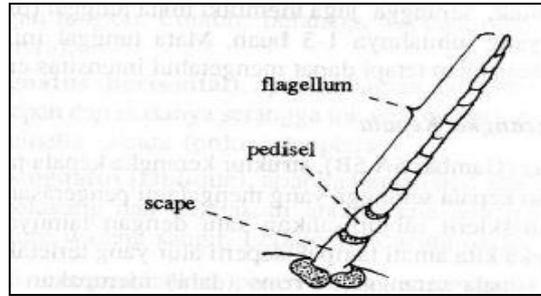
1. *Hypognathus* (vertikal), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke bawah dan dalam posisi yang sama dengan tungkai. Contohnya pada ordo Orthoptera.
2. *Prognathus* (horizontal), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke depan dan biasanya serangga ini aktif mengejar mangsa. Contohnya pada ordo Coleoptera.
3. *Opistognathus* (oblique), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke belakang dan terletak di antara sela-sela pasangan tungkai. Contohnya pada ordo Hemiptera.



Gambar 2.3. Posisi kepala serangga berdasarkan letak arah alat mulut. (a) *Hypognathus*, (b) *Prognathous*, (c) *Opistognathus* (Hadi, 2009).

1. Antena

Serangga mempunyai sepasang antenna yang terletak pada kepala dan biasanya tampak seperti “benang” memanjang, antenna merupakan organ penerima rangsang, seperti bau, rasa, raba dan panas. Pada dasarnya, antena serangga terdiri atas tiga ruas. Ruas dasar dinamakan scape, cape ini termasuk kedalam daerah yang menyelaput (*membraneus*) pada kepala. Ruas kedua dinamakan flagella (tunggal = flagellum) (Jumar, 2000).



Gambar 2.4. Bentuk umum antenna serangga (Jumar, 2000).

2. Mata

Mata pada serangga terdiri dari mata majemuk (*compound eyes*) dan mata tunggal (*ocelli*), mata tunggal pada larva holometabola terletak dilateral kepala disebut stemmata, jumlahnya ada 6 atau 8, mata tunggal pada belalang terletak difrons, mata majemuk terdiri dari kelompok unit masing-masing tersusun dari sistem lensa dan sejumlah kecil sensori, sistem lensa ini fungsinya untuk memfokuskan sinar menuju elemen fotosensitif dan keluar dari sel sensori berjalan kebelakang menuju lobus optik dari tiap otak tiap faset terdiri dari satu unit yang disebut ommatidia (Hadi, 2009). Menurut Jumar (2000), serangga dewasa memiliki 2 tipe mata, yaitu mata tunggal dan mata majemuk, mata tunggal dinamakan ocellus (jamak: ocelli), mata tunggal dapat dijumpai pada larva, nimfa, maupun pada serangga dewasa, mata majemuk sepasang dijumpai pada serangga dewasa dengan letak masing-masing pada menampung semua pandangan dari berbagai arah, mata majemuk (mata faset), terdiri atas ribuan ommatidia. Hadi (2009), menyatakan bahwa masing-masing ommatidia terdiri dari: Bagian optik yang terdiri dari lensa kutikuler dan membentuk lensa cornea biconveks dan dibawah kornea terdapat 4 buah sel semper, pada kebanyakan serangga menghasilkan *crystallin cone*. *Cristalin cone*, dan bagian sensori terdiri dari sel retinula, rhadomere, sel pigmen sekunder, dan serabut syaraf.

3. Dada (toraks)

Pada dasarnya tiap ruas toraks dapat dibagi menjadi tiga bagian, bagian dorsal disebut *tergum* atau *notum*, bagian ventral disebut *sternum* dan bagian lateral disebut *pleuron* (jamak: *pleura*), *sklerit* yang terdapat pada *sternum* dinamakan *sternit*, pada *pleuron* dinamakan *pleurit*, dan *tergum* dinamakan *tergit*, pronotum dari beberapa jenis serangga kadang mengalami modifikasi, seperti dapat terlihat pada pronotum Ordo Orthoptera yang membesar dan mengeras menutupi hampir semua bagian protoraks dan mesotoraksnya (Jumar, 2000). Menurut Hadi (2009), bagian ini terdiri dari tiga segmen yang disebut segmen yang disebut segmen toraks depan (*protoraks*), segmen toraks tengah (*mesotoraks*) dan segmen toraks belakang (*metatoraks*). Pada serangga bersayap, sayap timbul pada segmen *meso* dan *mesotoraks*, dan secara kolektif dua segmen ini disebut juga sebagai *pterotoraks*, protoraks dihubungkan dengan kepala oleh leher atau serviks.

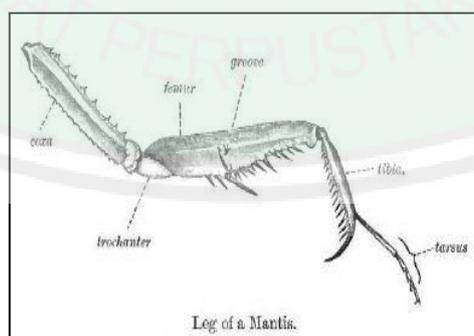
4. Sayap

Sayap merupakan pertumbuhan daerah *tergum* dan *pleura*, sayap terdiri dari dua lapis tipis kutikula yang dihasilkan oleh sel epidermis yang segera hilang, diantara kedua lipatan tersebut terdapat berbagai cabang tabung pernafasan (*trakea*), tabung ini mengalami penebalan sehingga dari luar tampak seperti jari-jari sayap, selain berfungsi sebagai pembawa oksigen ke jaringan, juga sebagai penguat sayap, jari-jari utama disebut jari-jari membujur yang juga dihubungkan dengan jari-jari melintang (*cross-vein*), jari-jari sayap ini mempunyai pola yang tetap dan khas untuk setiap kelompok dan jenis tertentu dengan adanya sifat ini

akan mempermudah dalam mendeterminasi serangga (Sastrodiharjo.1979). Berdasarkan Jumar (2000). Serangga merupakan satu-satunya binatang invertebrata yang memiliki sayap. Adanya sayap memungkinkan serangga dapat lebih cepat menyebar (mobilitas) dari satu tempat ke tempat lain dan menghindar dari bahaya yang mengancamnya.

5. Tungkai atau kaki

Hadi (2009), menjelaskan bahwa tungkai-tungkai thoraks serangga bersklerotisasi (mengeras) dan selanjutnya dibagi menjadi sejumlah ruas. Secara khas, terdapat 6 ruas pada kaki serangga, ruas yang pertama yaitu koksa yang merupakan ruas dasar; trochanter, satu ruas kecil (biasanya dua ruas) sesudah koksa; femur, biasanya ruas pertama yang panjang pada tungkai; tibia, ruas kedua yang panjang; tarsus, biasanya beberapa ruas kecil di belakang tibia; pretarsus, terdiri dari kuku-kuku dan berbagai struktur serupa bantalan atau serupa seta pada ujung tarsus, sebuah bantalan atau gelambir antara kuku-kuku biasanya disebut arolium dan bantalan yang terletak di dasar kuku disebut pulvili.



Gambar 2.5 Tungkai serangga secara umum beserta bagian-bagiannya (Borrordkk., 1992).

6. Perut (abdomen)

Pada umumnya, abdomen pada serangga terdiri dari 11 segmen. Tiap segmen dorsal yang disebut *tergum* dan *skleritnya* disebut *tergit*, *sklerit ventral* atau *sternum* adalah *sternit* dan *sklerit* pada daerah lateral atau pleuron disebut *pleurit*. Lubang-lubang pernafasan disebut *spirakel* dan terletak di pleuron, alat kelamin serangga terletak pada segmen-segmen ini dan mempunyai kekhususan sebagai alat untuk kopulasi dan peletakan telur, alat kopulasi pada serangga jantan dipergunakan untuk menyalurkan spermatozoa dari testes ke spermateka serangga betina, bagian ini disebut *aedeagus*, pada serangga betina, bagian yang menerima spermatozoa disebut spermateka, di tempat ini sperma dapat hidup sampai lama dan dikeluarkan sewaktu-waktu untuk pembuahan (Hadi, 2009).

2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Serangga

2.5.1 Faktor Dalam

Faktor dalam yang mempengaruhi perkembangan serangga meliputi: kemampuan untuk berkembang biak, siklus hidup, kecepatan berkembang biak, perbandingan kelamin dan fekunditas atau kemampuan bertelur imago betina. Pada umumnya serangga yang mempunyai kemampuan berkembang biak tinggi, populasinya juga akan tinggi, akan tetapi, hal ini sangat di pengaruhi oleh faktor lingkungan, selanjutnya, serangga dengan siklus hidup yang singkat dan kecepatan berkembang biak tinggi, biasanya akan diikuti oleh populasi tinggi, selain itu, semakin tinggi persentasi betina dan semakin tinggi kemampuan bertelur imago betina tersebut maka semakin tinggi populasinya (Hidayat, 2008)

2.5.2. Faktor Luar

Faktor luar yang mempengaruhi perkembangan serangga yaitu faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor abiotik meliputi: suhu, kelembapan, cahaya, curah hujan dan angin, pada umumnya suhu dapat mempengaruhi aktifitas serangga, penyebaran geografis dan lokal dan perkembangan serangga, kelembapan mempengaruhi penguapan cairan tubuh serangga, preferensi serangga terhadap tempat hidup dan tempat persembunyian serta serangga juga tertarik pada gelombang cahaya tertentu, bahkan menjauh jika ada cahaya, hujan yang lebat dapat menyebabkan serangga tanah terendam akibat adanya aliran air, selain itu, hujan juga dapat menyebabkan kelembapan meningkat dan pathogen dapat berkembang dengan baik dan angin dapat mempengaruhi pemencaran serangga-serangga kecil, sedangkan faktor biotik yaitu musuh alami dan makanan, kebutuhan yang sama pada tempat yang sama dapat menyebabkan kompetisi, baik sesama spesies maupun pada spesies yang berbeda, musuh alami serangga yaitu predator, parasitoid dan entomopatogen, serangga sangat tergantung pada kualitas dan kuantitas makanan, jika makanan dalam jumlah yang banyak populasi serangga akan cepat naik, akan tetapi jika jumlah makanan sedikit, populasi serangga turun, sedangkan komposisi zat gizi dalam suatu tanaman harus sesuai dengan kebutuhan serangga. Tanaman yang resisten mempunyai kualitas yang rendah bagi serangga karena komposisi didalamnya tidak sesuai dengan kebutuhan zat gizinya (Hidayat, 2009).

2.6 Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman 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. Price (1997), menjelaskan bahwa keragaman organisme di daerah tropis lebih tinggi dari pada di daerah sub tropis hal ini disebabkan daerah tropis memiliki kekayaan jenis dan pemerataan jenis yang lebih tinggi dari pada daerah subtropis.

2.6.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan kelimpahan spesies yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas, suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies (jenis) dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama, sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies, dan jika hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994), keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi, karena

dalam komunitas itu terjadi interaksi spesies yang tinggi pula, jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energy (jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks (Soegianto, 1994).

Menurut Odum (1996), pada prinsipnya nilai indeks makin tinggi, berarti komunitas di ekosistem itu semakin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau lebih dari takson yang ada. Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Soegianto, 1994):

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

Keterangan rumus:

H' : Indeks keanekaragaman Shannon

P_i : Proporsi spesies ke I di dalam sampel total

ni : Jumlah individu dari seluruh jenis

N : Jumlah total individu dari seluruh jenis

Besarnya nilai H' komunitas alami dikendalikan oleh kondisi fisik atau abiotik yaitu kelembaban, temperatur, dan oleh beberapa mekanisme biologi. Komunitas yang terkendali secara biologi sering dipengaruhi oleh satu spesies tunggal atau satu kelompok spesies yang mendominasi lingkungan dan organisme ini biasanya disebut dominan. Dominansi komunitas yang tinggi menunjukkan keanekaragaman yang rendah, nilai indeks dominansi mendekati satu (1) apabila

komunitas didominasi oleh jenis atau spesies tertentu dan jika indeks dominansi mendekati nol (0) maka tidak ada jenis atau spesies yang mendominasi (Odum, 1996). Dominansi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$H' < 1$: Keanekaragaman rendah

$H' 1 - 3$: Keanekaragaman sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi (Fachrul, 2007).

2.6.2 Indeks dominansi (C)

Komunitas alami dikendalikan oleh kondisi fisik atau abiotik yaitu kelembaban, temperatur, dan oleh beberapa mekanisme biologi, komunitas yang terkendali secara biologi sering dipengaruhi oleh satu spesies tunggal atau satu kelompok spesies yang mendominasi lingkungan dan organisme ini biasanya disebut dominan, dominansi komunitas yang tinggi menunjukkan keanekaragaman yang rendah. Nilai indeks dominansi mendekati satu (1) apabila komunitas didominasi oleh jenis atau spesies tertentu dan jika indeks dominansi mendekati nol (0) maka tidak ada jenis atau spesies yang mendominasi (Odum, 1996).

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan :

C : Dominansi

n_i : Jumlah total individu dari suatu jenis.

N : total individu dari seluruh jenis.

Menurut Price (1997), menyatakan bahwa didalam kondisi yang beragam, suatu spesies tidak dapat menjadi lebih dominan daripada yang lain. Sedangkan

didalam komunitas yang kurang beragam, maka satu atau dua sepsis dapat mencapai kepadatan yang lebih besar dari pada yang lain.

2.6.3 Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs)

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 (Cs) berguna untuk mengetahui tinggi rendahnya tingkat kesamaan seluruh spesies di dua lokasi yang berbeda, hal ini berguna pula untuk melihat seberapa tinggi keragaman jenis di suatu lokasi apabila dibandingkan dengan lokasi yang lain

Indeks kesamaan dua lahan (Cs) dari Sorensen dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Cs = \frac{2j}{(a+b)}$$

Keterangan:

J = Jumlah individu terkecil yang sama dari dua lahan

a = Jumlah individu dalam lahan A

b = Jumlah individu dalam lahan B (Southwood, 1978).

2.6.4 Persamaan Korelasi

Analisis data korelasi dengan menggunakan rumus koefisien korelasi Pearson (Suin, 2012) :

$$r = \frac{\frac{\sum x \cdot y - (\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\frac{(\sum x^2 - (\sum x)^2/n)(\sum y^2 - (\sum y)^2/n)}}{n}}$$

r = koefisien korelasi

x = variabel bebas (independent variable)

y = variabel tak bebas (dependent variable)

Koefisien korelasi sederhana dilambangkan (r) adalah suatu ukuran arah dan kekuatan hubungan linear antara dua variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y), dengan ketentuan nilai r berkisar dari harga $(-1 \leq r \leq +1)$. Apabila nilai dari $r = -1$ artinya korelasi negatif sempurna (menyatakan arah hubungan antara X dan Y adalah negatif dan sangat kuat), $r = 0$ artinya tidak ada korelasi, $r = 1$ berarti korelasinya sangat kuat dengan arah yang positif. Sedangkan arti nilai (r) akan direpresentasikan dengan tabel 2.1 sebagai berikut (Sugiyono, 2004):

2.1 Tabel Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2004).

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangat Kuat

2.7 Manfaat dan Peranan Serangga

2.7.1 Manfaat dan Peranan Serangga bagi Tanaman

Menurut Hidayat (2006) berdasarkan tingkat trofiknya, arthropoda dalam pertanian dibagi menjadi 3 yaitu arthropoda herbivora, arthropoda karnivora dan arthropoda dekomposer. Arthropoda herbivora merupakan kelompok yang memakan tanaman dan keberadaan populasinya menyebabkan kerusakan pada tanaman, disebut sebagai hama. Arthropoda karnivora terdiri dari semua spesies yang memangsa arthropoda herbivora yang meliputi kelompok predator, parasitoid dan berperan sebagai musuh alami arthropoda herbivora. Arthropoda dekomposer adalah organisme yang berfungsi sebagai pengurai yang dapat membantu mengembalikan kesuburan tanah.

Pada ekosistem pertanian dapat dijumpai komunitas serangga yang terdiri dari banyak jenis serangga dan masing-masing jenis memperlihatkan sifat populasi tersendiri. Tidak semua jenis serangga dalam agroekosistem merupakan serangga yang berbahaya. Sebagian besar jenis serangga yang dijumpai merupakan serangga yang dapat berupa musuh alami serangga (predator, parasitoid). Serangga yang ditemukan pada suatu daerah pertanaman tidak semuanya menetap dan mendatangkan kerugian bagi tanaman (Untung, 2006).

Serangga herbivora yang masuk dalam golongan ini merupakan serangga hama. Beberapa serangga dapat menimbulkan kerugian karena serangga menyerang tanaman yang dibudidayakan dan merusak produksi yang disimpan. Serangga herbivora yang sering ditemukan ialah ordo Homoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thysanoptera, Diptera dan Coleoptera.

Serangga karnivora atau musuh alami yang terdiri atas predator dan parasitoid umumnya dari famili ordo Hymenoptera, Coleoptera, dan Diptera. Serangga dekomposer sebagai pemakan sampah sehingga bahan-bahan tersebut dikembalikan sebagai pupuk di dalam tanah. Serangga dekomposer sangat berguna dalam proses jaring makanan yang ada, hasil uraiannya dimanfaatkan oleh tanaman (Odum, 1996). Golongan serangga dekomposer ditemukan seringkali ditemukan pada ordo Coleoptera, Blattaria, Diptera dan Isoptera. Serangga lain atau serangga pendatang merupakan serangga yang tidak diketahui peranannya dalam sebuah ekosistem. Jenis serangga ini didominasi oleh keseluruhan famili dari ordo Trichoptera dan Ephemeroptera serta beberapa famili dari ordo Diptera. Peranan serangga sebagai makanan tanaman dan perlindungan bagi tanaman adalah kecil, sedangkan sebagai pengangkutan perannya besar, yaitu sebagai vektor tanaman tingkat rendah, pengangkut polen dan pengangkut biji. Peranan tanaman sebagai pakan dan tempat berlindung bagi serangga sangat besar, sedangkan sebagai pengangkutan sangat kecil (Mudjiono, 1998)

Serangga merupakan salah satu faktor biotis di dalam ekosistem. Setiap individu serangga merupakan unit alami terkecil yang memerlukan bermacam-macam sumber daya yang cukup agar dapat mempertahankan hidup dan memperbanyak diri. Sumber daya tersebut antara lain adalah pakan, tempat berlindung dan pengangkutan (Mudjiono, 1998).

2.7.2 Manfaat dan Peranan Serangga Tanah bagi Manusia

Manfaat serangga bagi manusia sangat banyak sekali, diantaranya adalah sebagai penyerbuk, penghasil produk perdagangan yaitu madu, malam tawon, sutera, sirlak dan zat pewarna, pengontrol hama, pemakan bahan organik yang membusuk, sebagai makanan manusia dan hewan, berperan dalam penelitian ilmiah dan nilai seni keindahan serangga, pengendali gulma, bahan pangan dan pengurai sampah (Boror, dkk., 1992).

Suheriyanto (2008), menyatakan bahwa Serangga dapat membantu penyerbukan tumbuhan angiospermae (berbiji tertutup), terutama tumbuhan yang strukturnya bunganya tidak memungkinkan untuk terjadinya penyerbukan secara langsung (autogami) atau dengan bantuan angin (anemogami). Pada umumnya tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai nectar yang sangat disukai oleh serangga pollinator. Tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai lebih sedikit serbuk sari dibandingkan yang dibantu angin dan biasanya serbuk sari lengket, sehingga akan melekat pada serangga yang mengunjungi bunga tersebut. Serangga juga mempunyai peranan yang besar dalam menguraikan sampah organik menjadi bahan anorganik. Beberapa contoh serangga pengurai adalah collembolan, rayap, semut, kumbang penggerak kayu, kumbang tinja, lalat hijau dan kumbang bangkai. Dengan adanya serangga tersebut, sampah cepat terurai dan kembali menjadi materi di alam. Beberapa jenis serangga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan manusia, diantaranya adalah laron, jangkrik, belalang dan beberapa jenis larva serangga. Keberadaan serangga dapat digunakan sebagai

indikator keseimbangan ekosistem. Artinya apabila dalam ekosistem tersebut keanekaragaman serangga tinggi maka, dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang atau stabil. Keanekaragaman serangga yang tinggi akan menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan secara normal. Begitu juga sebaliknya apabila di dalam ekosistem keanekaragaman serangga rendah maka, lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang dan labil.

2.8 Jenis-jenis Pertanian

Pertanian adalah suatu sistem ekologi, sistem lingkungan yang rumit dan kompleks yang berkaitan langsung dengan tumbuhan, hewan, dan manusia. Pertanian modern dihadapkan pada dua kepentingan yang berbeda yaitu produktifitas sekaligus harus menjaga kelestarian alam (Isnaini, 2006). Berikut ini adalah jenis-jenis dari pertanian, yaitu:

2.8.1 Keanekaragaman Serangga di Pertanian Organik

Pertanian organik adalah sistem manajemen produksi holistik yang meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi dan aktifitas biologi tanah. Pertanian organik menekankan penggunaan praktik manajemen yang lebih mengutamakan penggunaan masukan setempat dengan kesadaran bahwa keadaan regional setempat memang memerlukan sistem adaptasi lokal (Eliyas, 2010).

Menurut Seta (2009), pertanian organik didefinisikan sebagai sistem manajemen produksi holistik yang meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi, aktifitas biologi tanah,

dengan demikian, pertanian organik sangat memperhatikan kualitas lingkungan dan keberlanjutan usaha pertanian serta bukan semata-mata bertujuan mencapai hasil yang sebanyak-banyaknya.

Penelitian sebelumnya menurut pradana (2014), tentang keanekaragaman serangga pada pertanaman padi organik dan konvensional yang didapatkan bahwa populasi serangga di lahan organik berjumlah lebih banyak dibandingkan dengan lahan konvensional, yaitu di lahan organik jumlah serangga adalah 1996 sedangkan jumlah di lahan konvensional yaitu 1658. Pada lahan organik dan konvensional ditemukan 19 jenis serangga yang berperan sebagai herbivora dan hanya 3 jenis yang dapat digolongkan sebagai penting pada pertanaman padi. Populasi hama pada lahan konvensional lebih rendah dibandingkan dengan populasi hama pada lahan organik. Hal ini diduga karena adanya penggunaan pestisida kimia sintetis dalam tindakan pengendalian. Menurut Karthoharjono (2011) penggunaan pestisida efektif mengendalikan hama secara parsial akan tetapi juga memiliki dampak yang kurang baik bagi keseimbangan lingkungan. Menurut (Saragih, 2010), sistem pertanian organik didesain untuk tujuan sebagai berikut:

1. Menguatkan keanekaragaman biologi.
2. Meningkatkan kegiatan biologi tanah.
3. Mendaur ulang sisa tanaman dan hewan dalam rangka mengembalikan penggunaan sumber daya yang bisa diperbarui.
4. Mengacu kepada sumberdaya yang bisa diperbarui dalam sistem pertanian yang terorganisir secara lokal.

5. Mempromosikan penggunaan yang sehat dari tanah, air, dan udara. Sekaligus juga meminimalkan semua bentuk polusi yang mungkin hadir karena praktik-praktik pertanian.
6. Menjadi mapan di lahan melalui periode konservasi yang waktunya disesuaikan dengan kondisi-kondisi spesifik di lapangan.

2.8.2 Keanekaragaman Serangga di Pertanian Semiorganik

Pertanian semi organik merupakan suatu bentuk tata cara pengolahan tanah dan budidaya tanaman dengan memanfaatkan pupuk yang berasal dari bahan organik dan pupuk kimia untuk meningkatkan kandungan hara yang dimiliki oleh pupuk organik. Pertanian semi organik dapat dikatakan pertanian yang ramah lingkungan, karena dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia sampai di atas 50%. Hal tersebut dikarenakan pupuk organik yang dimasukkan 3% dari lahan akan dapat menjaga kondisi fisika, kimia, dan biologi tanah agar dapat melakukan salah satu fungsinya untuk melarutkan hara menjadi tersedia untuk tanaman lain untuk menyediakan ketersediaan unsur mikro yang sulit tersedia oleh pupuk kimia (Maharani, 2010). Selain itu penghapusan pestisida sebagai pengendali hama dan penyakit yang sulit di hilangkan karena tingginya ketergantungan mayoritas pelaku usaha terhadap pestisida (Seta, 2009).

Menurut Maharani (2010), pola pertanian semi organik pada tanaman hortikultura ini sebagai bentuk upaya guna menekan pemakaian pestisida bahkan jika perlu menjadi non pestisida, sehingga resiko residu pestisida yang tertinggal pada tanaman berkurang bisa di hilangkan tanpa harus mengurangi pendapatan pelaku usaha dan berkurangnya pasokan kebutuhan di tingkat pasar umum.

Penelitian sebelumnya menurut tetrasani (2012), tentang keanekaragaman serangga pada perkebunan apel semiorganik dan anorganik desa poncokusumo kabupaten malang yaitu serangga yang ditemukan di perkebunan apel semiorganik terdiri dari 6 ordo 28 famili sedangkan di perkebunan apel anorganik yaitu 6 ordo yang meliputi 23 famili. Hasil analisi komunitas menunjukkan bahwa jumlah jenis pada perkebunan apel semiorganik adalah 28 famili lebih tinggi dibandingkan dengan anorganik yang hanya 23 fami. Jumlah individu serangga pada perkebunan apel anorganik lebih sedikit yaitu 743 individu dibandingkan dengan semiorganik yaitu 841 individu serangga. Indeks keanekaragaman serangga pada lahan semiorganik lebih tinggi yaitu 2,44 dibandingkan anorganik yang hanya 2,20. Tinggi jumlahnya jenis serangga dan keanekaragaman serangga pada perkebunan apel semiorganik merupakan salah satu indikasi meningkatnya stabilitas agroekosistem pada perkebunan semiorganik yang disebabkan oleh sistem pertanian semiorganik lebih mempertimbangkan kelestarian ekologi dan kestabilan ekosistem

2.8.3 Keanekaragaman Serangga di Pertanian Konvensional (Anorganik)

Pertanian konvensional merupakan sistem pertanian yang menggunakan bahan-bahan kimia untuk meningkatkan produksi tanpa memperhatikan kelestarian lingkungan. Penelitian sebelumnya, Menurut Pradana (2014), tentang keanekaragaman serangga pada pertanian organik dan konvensional yang didapatkan bahwa populasi serangga di lahan organik berjumlah lebih banyak dibandingkan dengan lahan konvensional, yaitu di lahan organik jumlah serangga adalah 1996 sedangkan di lahan konvensional yaitu 1658. Dilihat dari

indeks keanekaragaman di lahan organik yaitu 2,77 sedangkan di lahan konvensional yaitu 2,50 menunjukkan bahwa pada lahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan lahan konvensional.

(Kuswandi, 2012) bahwa dampak dari sistem pertanian konvensional di dalam ekosistem pertanian adalah sebagai berikut:

1. Meningkatnya degradasi lahan (fisik, kimia, dan biologis).
2. Meningkatnya residu penyakit dan gangguan serta resistensi hama, penyakit dan gulma.
3. Berkurangnya keanekaragaman hayati.
4. Gangguan kesehatan masyarakat sebagai akibat dari pencemaran lingkungan

2.9 Deskripsi Lokasi

Desa Sumber Ngepoh, Kecamatan Lawang Kabupaten Malang merupakan salah satu wilayah yang cocok untuk bertanam padi. Terdapat dua macam sistem pengelolaan pertanian padi di wilayah tersebut, yaitu padi organik dan anorganik, suplai air dalam mendukung kedua pertanian tersebut langsung diperoleh dari mata air, hal tersebut yang menjadi keunggulan sistem pertanian padi di Desa Sumber Ngepoh, air irigasi yang melewati pertanian padi organik berasal dari Mata Air Towo dan gabungan dari Mata Air Towo dengan Mata Air Krabyakan, sedangkan air irigasi yang melewati pertanian padi anorganik berasal dari Mata Air Damino dan Mata Air Waras, adanya perbedaan dalam pengelolaan pertanian serta mata air yang berbeda diduga dapat berpengaruh terhadap kualitas air irigasi (Furaidah, 2013).

Desa Sumbergepoh merupakan salah satu desa di Kabupaten Malang yang telah menerapkan pertanian padi organik, hal ini karena perkembangan budidaya padi organik di Desa Sumbergepoh diawali oleh kondisi petani yang kesulitan mendapatkan pupuk kimia yang langka dan harga yang tinggi, sehingga membuat para petani untuk menggunakan pupuk organik dan secara bertahap melakukan pertanian organik (Livia, 2011).

Kelompok Tani Sumber Makmur berkembang hingga saat ini dengan jumlah anggota kelompok tani sebanyak 2106 orang dan luas lahan pertanian padi organik 25 Ha. Dari sisi budidaya pertanian pertanian organik di desa Sumbergepoh didukung dengan empat sumber mata air yang mengiringi produksi pertanian sawan padi yaitu: Mata Air Towo, Mata Air Krabyakan, Mata Air Gondang dan Mata Air Pasu (Indriana, 2016).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan. Parameter yang diukur dalam penelitian adalah Indeks Keanekaragaman (H') Shannon.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2017, di sawah milik Kelompok Tani Sumber Makmur Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang, serangga diidentifikasi di Laboratorium Ekologi jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat pengamatan yang terdiri dari *Yellow pan traps*, kaca pembesar, toples, gunting, lux meter, mikroskop computer, plastik, label, pinset, tali rafia, botol pembunuh, blanko data, kamera digital, alat tulis menulis, sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alkohol 70%, identifikasi (Borror, dkk.,1992).dan BugGuide (2017).

3.4. Objek Penelitian

Semua serangga aerial yang ditemukan dan tertangkap dalam *yellow pan traps* ukuran 25 cm.

3.5 Rancangan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

3.5.1 Observasi

Dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yaitu di Sawah Organik dan Semiorganik, Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang, yang nantinya dapat dipakai sebagai dasar dalam penentuan metode dan teknik dasar pengambilan sampel.

3.5.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

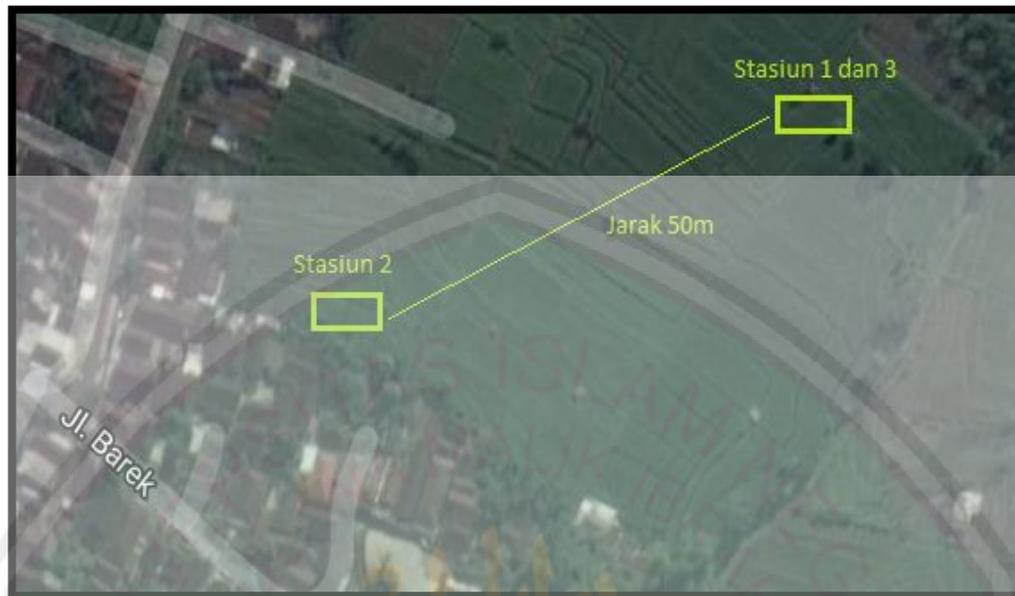
Berdasarkan observasi, dihasilkan penetapan lokasi pengambilan sampel yakni terdapat 2 stasiun pengamatan dan tiap-tiap stasiun dibuat 5 titik dengan pengamatan dengan 3 ulangan.

1. Stasiun 1 : Sawah milik Kelompok Tani Sumber Makmur.

Adapun deskripsi pada stasiun 1 ini antara lain: Padi Semiorganik

Stasiun 2 : Sawah milik Kelompok Tani Sumber Makmur.

Adapun deskripsi pada stasiun 2 ini antara lain: Padi Organik



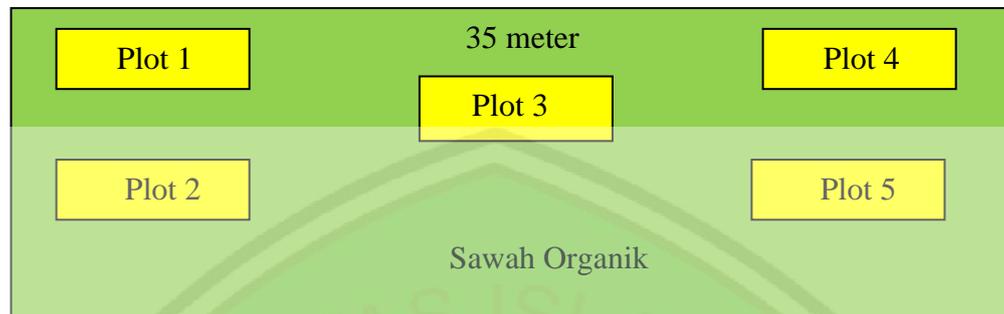
Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel di lahan pertanian kelompok tani “Sumber Makmur” Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang. Stasiun 1: sawah semiorganik. Stasiun 2: sawah organik, di dekat pemukiman warga. (Google Eart, 2017).



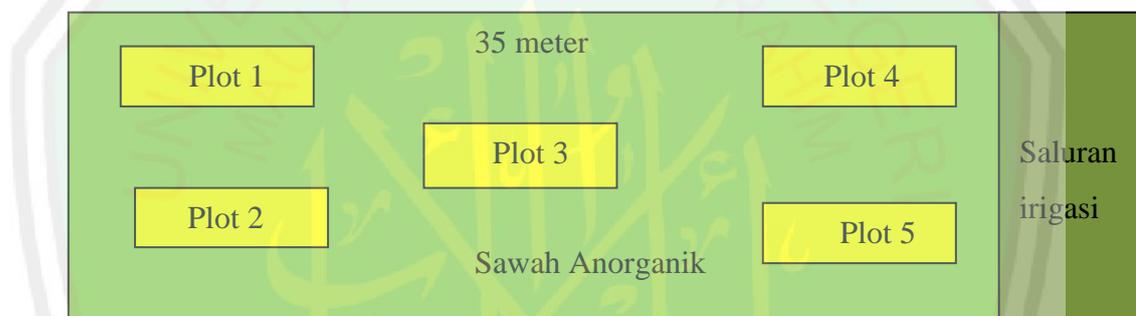
Gambar 3.2. Lokasi tempat pengamatan: a Sawah organik, b sawah anorganik

Berdasarkan hasil obsevasi maka penentuan lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi 2 stasiun, stasiun 1 merupakan sawah Semiorganik, stasiun 2 merupakan sawah organik. Jarak antara stasiun 1 dan stasiun 2 adalah 50 meter.

3.5.3 Teknik Pengambilan Sampel



Gambar 3.3 Serangga Aerial di Lahan Organik Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.



Gambar 3.4 Serangga Aerial di Lahan Semiorganik Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

Metode pengambilan sampel di lapang pada tiap-tiap titik yaitu dengan menggunakan *yellow pan traps* diameter 25 cm diletakan diatas bambu yang ditancapkan dipermukaan tanah.



Gambar 3.5: Metode pengambilan sampel di lapang

Metode ini berfungsi untuk menghindari pindahnya serangga aerial pada saat perangkap dipasang 1x24 jam, sampel dimasukkan kedalam botol koleksi serangga dan dibawa ke Laboratorium untuk diidentifikasi

Penangkapan serangga aerial dilakukan dengan menggunakan perangkap *yellow pan traps*, yaitu nampan bulat berwarna kuning dengan diameter 25 cm, setiap petak diletakan sebanyak lima buah *yellow pan traps* dengan posisi diagonal (Kartikasari, 2015), pengamatan dilakukan 2 periode yaitu pagi pukul 06.00-08.00 WIB dan sore hari pukul 15.30- 17.30 WIB (Sulistyono, 2015), pengamatan diulang 3 kali ulangan setiap 1 hari sekali selama satu minggu, pada saat padi dalam fase generative (berbunga). Serangga yang tertangkap kemudian dikumpulkan dan dipisahkan dan selanjutnya dimasukkan ke dalam botol sampel untuk diidentifikasi di Laboratorium.

3.5.4 Pemisahan dan Pengawetan Serangga

Yellow pan traps yang berisi serangga selanjutnya dikeluarkan, kemudian disaring, sehingga hanya serangga aerial saja yang tertinggal. Serangga aerial tersebut yang telah disaring selanjutnya dimasukkan ke dalam botol sampel yang sudah diberi larutan alkohol 70%.

3.5.5 Identifikasi Serangga

Sampel serangga aerial yang telah diperoleh diidentifikasi di laboratorium dengan menggunakan mikroskop, identifikasi dilakukan sampai tingkat Genus.

3.5.6 Analisi Data

Hasil penelitian dihitung dengan rumus keanekaragaman (H') dan indeks Dominansi (C) Persamaan Korelasi (r) dengan menggunakan program Past 3.14,

dan indeks Kesamaan Sorensen (Cs). Hasil penelitian kemudian diintegrasikan dengan ayat-ayat Al- Qur'an dan Hadist sehingga akan diperoleh kesimpulan mengenai pemanfaatan penelitian yang bersifat ilmiah dan sekaligus ilahiyah, dimana manusia diciptakan dengan tujuan sebagai kholifah di bumi yang di tugaskan untuk selalu menjaga, merawat dan memanfaatkan alam sesuai dengan kondisinya.



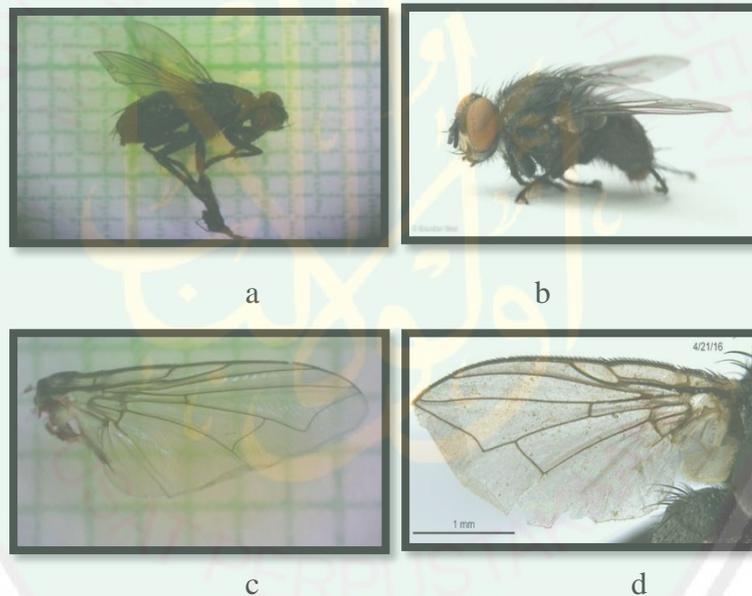
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Serangga Aerial

4.1.1 Jenis-jenis Serangga yang Ditemukan

Hasil identifikasi serangga di Persawahan Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1, Famili Calliphoridae, Genus Calliphoridales a. Hasil pengamatan, b. Literatur c. Gambar pengamatan (sayap), d. Gambar literatus (sayap) (BugGuide.net, 2017).

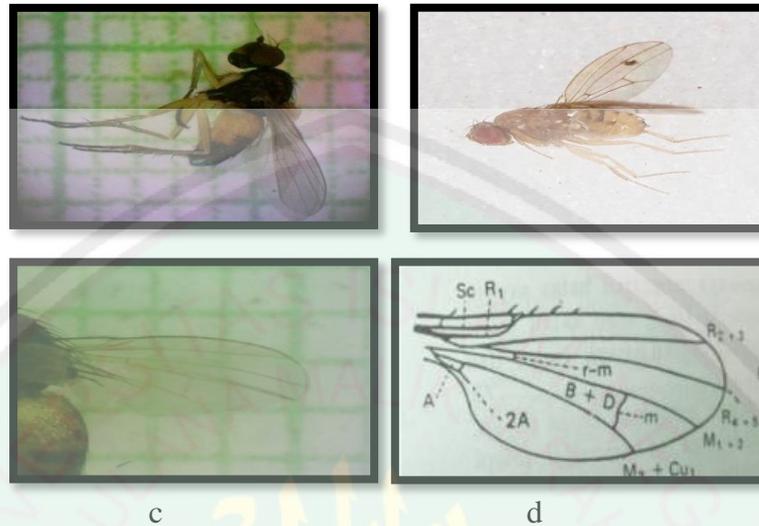
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 1 dapat diketahui ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini merupakan ordo Diptera Famili Calliphoridae dan genus Calliphoridales karena memiliki ciri umum terdapat sepasang tergum. Pada spesimen ini tubuh berwarna hitam kehijauan agak mengkilat, memiliki rambut-rambut dari caput hingga abdomen, panjang tubuh 8 mm dan memiliki sepasang

sayap, dari ciri tersebut spesimen ini termasuk dalam famili Calliphoridae. Menurut Borror dkk., (1996), famili Calliphoridae merupakan lalat-lalat hijau ukurannya kira-kira seukuran dengan lalat rumah dengan warna biru atau hijau metalik. Lalat kelompok ini kebanyakan memakan zat-zat organik yang membusuk.

Klasifikasi spesimen 1 menurut BugGuide.net, (2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Diptera
Famili : Calliphoridae
Genus : Calliphoridales

2. Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2, Famili Cloropidae, Genus Hippelates a. Hasil pengamatan, b. Literatur, c. Gambar pengamatan (sayap), d.literatur (sayap) (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 2 dapat diketahui ciri-ciri sebagai berikut: tubuh berwarna hitam dan kekuningan, panjang tubuh 5 mm, Abdomen atas berwarna putih dan tengah berwarna kuning dan bagian bawah abdomen berwarna hitam, kaki terdapat tiga ruas, toraks pada spesimen ini berwarna hijau dan terdapat bulu-bulu sekitar torak tersebut. Sedangkan kepala berwarna merah kehitaman dan terdapat sungut diatas mata, sayap berbentuk oval, memiliki sepasang sayap, spesimen ini termasuk famili Cloropidae. Menurut Borror dkk., (1996), famili Cloropidae berpenampilan seperti *Drosophila* coklat muda kekuning-kuningan dengan tanda-tanda coklat tua, panjang tubuh kira-kira 6 mm, lalat tersebut biasanya terdapat di rumput yang tinggi di tempat-tempat yang lembab.

Klasifikasi spesimen 2 menurut BugGuide.net, (2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda

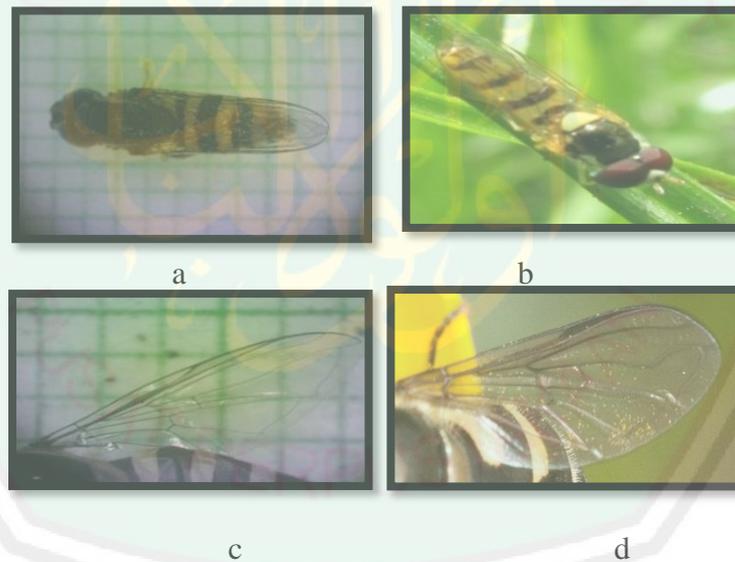
Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Cloropidae

Genus : Hippelates

3. Spesimen 3



Gambar 4.3 Spesimen 3, Famili Syrphidae, Genus Platyceirus, a.Hasil pengamatan, b.Literatur, c.Gamba pengamatan (sayap),d.literatur (sayap) (BugGuide.net, 2017).

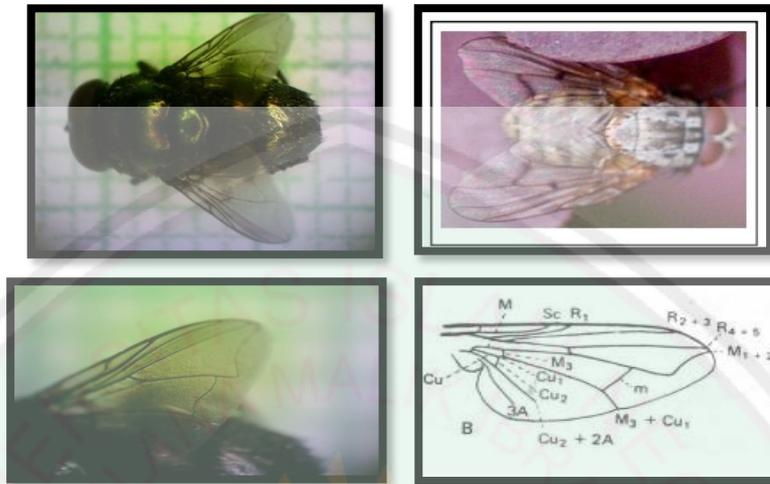
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 3 diketahui ciri-ciri sebagai berikut: ukuran tubuh 7-8mm, torax berwarna coklat, abdomen berwarna belang kuning dan hitam, abdomen berbentuk ramping memanjang serta sepasang sayap oval. Spesimen ini merupakan Genus *Platyceirus*. Menurut Borror dkk, (1996),

famili Syrphidae adalah lalat-lalat bunga dan kelompok terbesar hampir ditemukan dimana-mana. Tetapi jenis yang berbeda terdapat dalam tipe habitat yang berbeda. Tubuhnya berwarna cemerlang beberapa mirip lebah madu atau tabuhan. Banyak yang bersifat sebagai pemangsa aphid. Larvae syrphid cukup bervariasi dalam kebiasaan-kebiasaan dalam penampilan banyak yang bersifat pemangsa, yang lainnya hidup dalam sarang-sarang serangga-serangga sosial (semut-semut, rayap atau lebah) yang lainnya hidup didalam tumbuhan yang membusuk yang lainnya hidup di dalam akuatik yang sangat tercemar

Klasifikasi spesimen 3 menurut BugGuide.net, (2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Diptera
Famili : Syrphidae
Genus : Platyceirus

4. Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4, Famili Sarcophagidae, Genus Sarcophaga a. Hasil pengamatan, b.Literatur, c. Gambar pengamatan (sayap), d.Gambar literatur (sayap) (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri dari spesimen 4 sebagai berikut: kepala berukuran kecil, tungkai terdapat 3 ruas, mata majemuk berwarna abu-abu, dibagian atas terdapat rambut yang jelas terlihat, abdomen memanjang tetapi tidak terlalu besar, terdapat rambut disekitar abdomen. Torak terlihat membulat dan berwarna hitam kehijauan

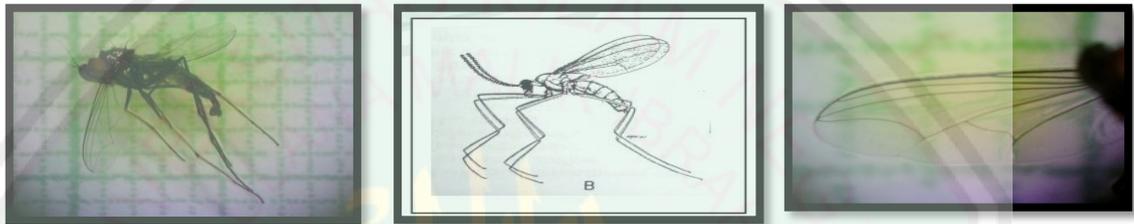
Berdasarkan Borror,dkk (1996), spesimen 4 memiliki rangka-rangka sayap yang keenam tidak pernah mencapai batas sayap. Dalam jumlah banyak adalah hama-hama yang penting. Lalat rumah ini juga dikenal sebagai satu vektor penyakit demam.

Klasifikasi spesimen 4 menurut BugGuide.net, (2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta
 Ordo : Diptera
 Famili : Sarcophagidae
 Genus : Sarcophaga haemorrhoidalis

5. Spesimen 5



Gambar 4.5 Spesimen 5, Famili Culicidae, Genus Culicidales a. Hasil pengamatan, b. Literatur, c. Gambar pengamatan (sayap) (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri dari spesimen 5 sebagai berikut : sayap lebar dan tidak meruncing di bagian ujung, tidak berambut lebat tetapi pada sayap terdapat sisik-sisik sepanjang rangka-rangka sayap atau batas sayap. Tungkai panjang dan ramping terdapat 7 ruas dan ujung ruas sempit. Sungut terdapat 14 ruas, abdomen panjang dan ramping, sedangkan tungkai panjang dan lurus sekitar 4-7 ruas. Warna dari Genus Culicidales ini hijau metalik dengan punggung sedikit membesar di atasnya, sedangkan ujung dari abdomen tersebut sedikit lancip kebawah, sedangkan kepala kecil berwarna hitam dengan mata berwarna merah.

Berdasarkan Borror, dkk (1996), spesimen 5 mempunyai sayap yang panjang dan berbulu, terdapat sisik-sisik sepanjang rangka sayap, tungkai dengan

4-8 ruas, nyamuk jantan memakan bakal madu, nyamuk ini bertindak sebagai pembantu penyerbukan pada tanaman.

Klasifikasi spesimen 5 menurut BugGuide.net, (2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda

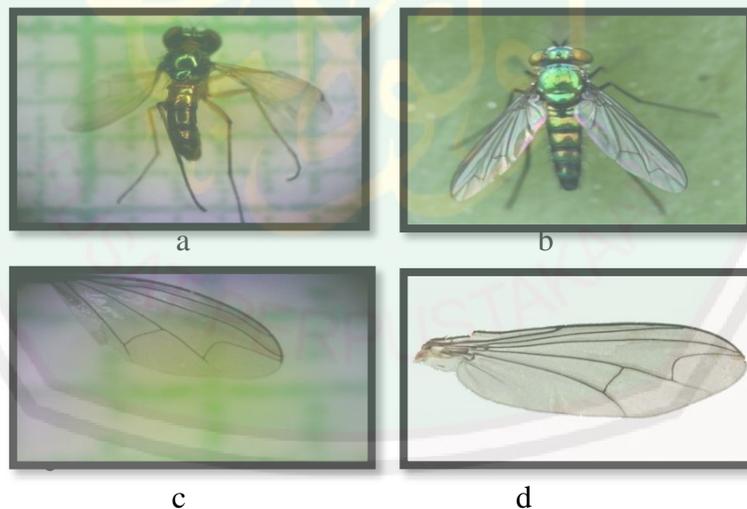
Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Culicidae

Genus : Culicidales

6. Spesimen 6



Gambar 4.6 Spesimen 6, Famil Dolochopodidae, Genus Condyllostylus a. Hasil pengamatan, b.literatur, c. Gambar pengamatan (sayap), d. Gambar literatur (sayap) (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri dari spesimen 6 sebagai berikut: Kepala berwarna hijau mengkilat, serta mata berwarna merah, sedangkan thorak juga berwarna hijau metalik, abdomen panjang sama dengan warna torak.

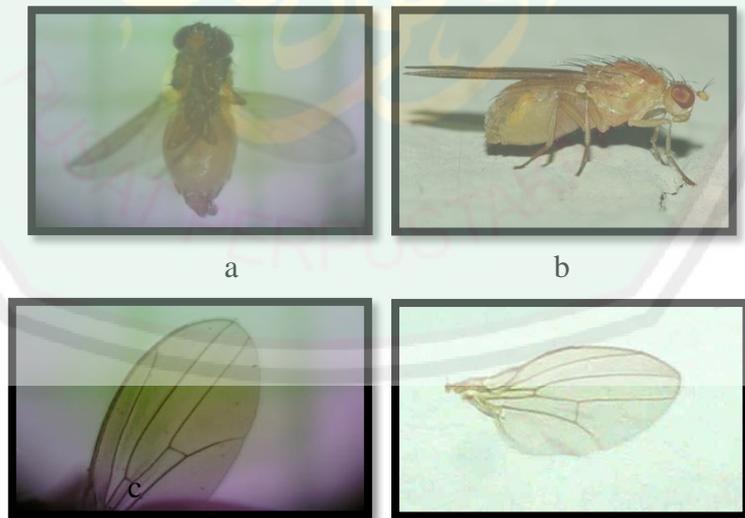
Pada tungkai genus *condylostyae* ini panjang berwarna kuning dan terdapat 3 ruas.

Berdasarkan Borror,dkk (1996), Spesimen 6 mempunyai abdomen panjang dan berwarna hijau mengkilat. Serta mempunyai tungkai panjang berwarna kuning dan mempunyai 4 ruas.

Klasifikasi spesimen 6 menurut BugGuide.net, (2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Diptera
 Famili : Dolo chopodidae
 Genus : *Condylostylus*

7. Spesimen 7



Gambar 4.7 Spesimen 7, Ordo Diptera, Famili Drosophilidae, Genus *Drosophila* a. Gambar pengamatan, b. Gambar literatur, c. Gambar pengamatan, d. literatur (sayap) (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 7 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: memiliki sepasang mata merah, memiliki bulu-bulu halus pada abdomen, berwarna kuning kecoklatan, kepala berbentuk oval, panjang tubuh 2 mm, rangka sayap tidak mencapai batas sayap, memiliki torak yang besar, kebanyakan Drosophilidae adalah pemakan tumbuh-tumbuhan pada tahapan larva.

Menurut Borror, dkk., (1996) famili Drosophilidae umumnya berukuran kecil, sekitar panjangnya 3-4 mm dan biasanya berwarna kekuning-kuningan, dan mereka biasanya terdapat sekitar tumbuh-tumbuhan yang membusuk dan buah-buah. Lalat apel ini seringkali adalah hama-hama didalam rumah tangga apabila didapatkan buah-buahan. Larva kebanyakan jenis terdapat didalam buah-buah yang membusuk dan fungi. Beberapa jenis adalah bersifat ekstoparasit atau bersifat pemangsa pada tahapan larva.

Klasifikasi spesimen 7 menurut BugGuide.net, (2017) sebagai berikut:

Filum : Arthropoda

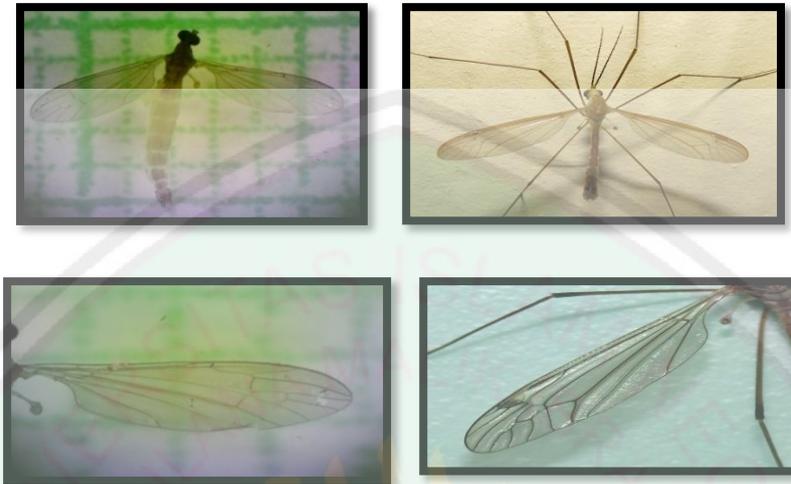
Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Drosophilidae

Genus : Drosophila

8. Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8, Ordo Diptera, Famili Tipulidae, Genus Dolichozeaa. a, Gambar pengamatan, b. Gambar literatur, c. Gambar pengamatan, d. Literatur venasi sayap (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 8 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: Abdomen memanjang ramping berwarna kuning keputihan, terdiri 5-6 sekat, ujung dari abdomen tersebut runcing berwarna putih, sedangkan toraks berwarna hitam sedikit melebar. Kemudian kepala bundar dengan mata berwarna merah. Sayap dari famili ini tipis dan panjang, juga mempunyai beberapa pola.

Menurut Borror, dkk., (1996) famili Tipulidae ini adalah lalat-lalat pengangkat tubuh bertungkai panjang. Tungkai-tungkai biasanya panjang dan ramping dan mudah putus, tubuh biasanya memanjang dan ramping, dan sayap-sayap panjang dan sempit. Banyak jenis mempunyai sayap-sayap yang berawan dan berpola. Lalat-lalat ini terutama dalam habitat yang lembab dengan tumbuh-

tumbuhan yang banyak. Famili ini ditandai dengan memiliki ruas ujung palpus maksila yang ramping dan lebih panjang dari pada ruas sebelum akhir.

Klasifikasi spesimen 8 menurut BugGuide.net, (2017) sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Diptera
 Famili : Tipulidae
 Genus : Dolichopeza

9. Spesimen 9



Gambar 4.9. Spesimen 9, Famili Cercopidae, Genus Cercopis. a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan ciri-ciri dari spesimen 9 sebagai berikut: Serangga berwarna kuning kecoklatan, tungkai terdapat 3 ruas, pada tungkai terdapat duri-duri, mata berada di samping pada bagian kepala.

Spesimen 9 ini disebut serangga peloncat katak, panjangnya tidak melebihi 13 mm. Biasanya berwarna abu-abuan coklat. Tibia belakang dengan 1 atau 2

gerigi yang kuat, tarsi 3 ruas. Serangga-serangga ini makan semak-semak, pohon-pohon dan tanaman herba (Borror, dkk. 1996)

Klasifikasi spesimen 9 menurut BugGuide.net, (2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Homoptera
 Famili : Cercopidae
 Genus : Cercopis

10. Spesimen 10



Gambar 4.10 Spesimen 10, Famili Cicadellidae, Genus Coelidae a.Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 10 dapat diketahui ciri-ciri sebagai berikut: tubuh serangga pada spesimen ini seperti katak dengan panjang 9 mm, berwarna kuning kecoklatan dan punggung berwarna hitam, dan bagian ujung ekor berbentuk tumpul sedikit keatas, sayap lurus bergaris-garis dan sayap terlihat seperti atap, mata terdapat di sisi kiri dan kanan, kemudian mulut berbentuk lonjong seperti mulut katak berwarna putih, kaki pada spesimen ini

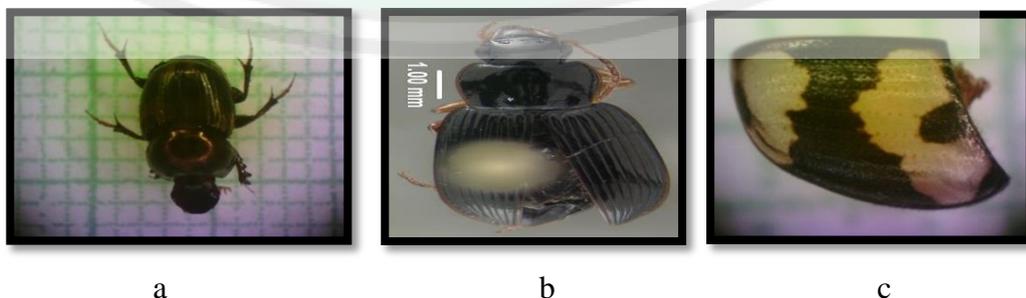
berjumlah 3 ruas dengan warna kuning, spesimen ini merupakan ordo Hemiptera dan famili Cicadellidae.

Menurut Borror dkk., (1996) famili Cicadellidae merupakan peloncat-peloncat daun tepatnya peloncat katak, memiliki panjang tubuh 13 mm dan banyak yang hanya beberapa mm, banyak ditandai dengan suatu pola yang bagus. Peloncat-peloncat daun terdapa hampir semua jenis tumbuhan, termasuk hutan, tanaman pelindung, pohon buah, semak-semak, rumput-rumput dan tanaman kebun. Makanan utama mereka adalah daun-daun tanaman.

Klasifikasi spesimen 10 menurut BugGuide.net,(2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Hemiptera
 Famili : Cicadellidae
 Genus : Leathoppears

11. Spesimen 11



Gambar 4.11 Spesimen 11, Famili Carabidae, Genus Anisodactylus a. Hasil pengamatan, b. Literatur, c. Gambar pengamatan (BugGuide.net, 2017).

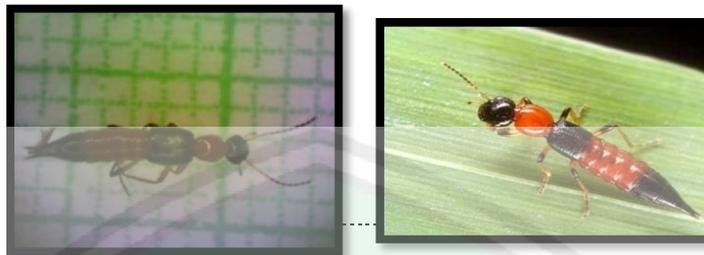
Berdasarkan pengamatan famili Carabidae yang merupakan kumbang tinja. Kumbang ini memiliki ciri berbentuk cembung, berwarna coklat kehitaman dengan tarsi 5 ruas sungut 8-11 ruas serta belembar. Selain itu terdapat tibia belakang dengan 1 taji ujung, dan koksa-koksa tengah dengan lebar terpisah.

Borror, dkk (1996) menyatakan pada tiga ruas terakhir (jarang lebih) sungut meluas menjadi struktur-struktur seperti keping yang dapat dibentangkan secara lebar atau bersatu membentuk satu gada ujung yang padat. Carabidae sangat bervariasi dalam kebiasaan-kebiasaannya. Banyak sebagai pemakan tinja atau makan mineral tumbuh-tumbuhan yang membusuk, bangkai dan yang serupa. Beberapa hidup dalam sarang-sarang semut atau rayap. Dan beberapa dari ini adalah hama yang serius dari lapangan-lapangan dan hasil pertanian yang beragam. Larva sangat melingkar dan berbentuk huruf C dan pada jenis adalah tahapan perusak (Borror, dkk, 1996)

Klasifikasi spesimen 11 menurut BugGuide.net,(2017) sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Coleoptera
Famili : Carabidae
Genus : Anisodactylus

12. Spesimen 12



Gambar 4.12 Spesimen 12 Famili Staphylinidae, Genus Paederus a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 12 didapati hasil Genus ini memiliki ciri-ciri tubuhnya langsing dan memanjang berwarna hitam dan merah bagian abdomen, mandibel sangat panjang, langsing, sedangkan sungut spesies ini panjang bergerigi, terdapat 6 sterna di abdomen dan bagian ujung abdomen lancip. Bagian kepala bundar berwarna hitam gelap, sedangkan toraks sedikit membesar dibandingkan dengan abdomennya.

Borror, dkk (1996) menyatakan tubuhnya langsing dan memanjang dan biasanya dapat dikenali oleh elitranya yang sangat pendek., elitra biasanya tidak lebih panjang dari lebar mereka bersama-sama, dan bagian abdomen yang besar terlihat di bagian ujungnya, terdapat enam atau tujuh sterna abdomen yang kelihatan yang akan memisahkan mereka dari Nitidulidae yang bersayap pendek, sayap-sayap belakang bagus berkembang dan pada waktu istirahat terlipat di bawah elitra, mandibel-mandibel sangat panjang, langsing dan tajam dan biasanya menyilang di muka kepala. Larvae terdapat ditempat-tempat yang sama dan makan benda-benda yang sama seperti yang dewasa, beberapa adalah parasit-parasit pada serangga-serangga lain.

Klasifikasi spesimen 12 menurut BugGuide.net,(2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Staphylinidae
 Genus : Paederus

13. Spesimen 13



Gambar 4.13 Spesimen 13. Famili Acrididae, Genus Melanoplus a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

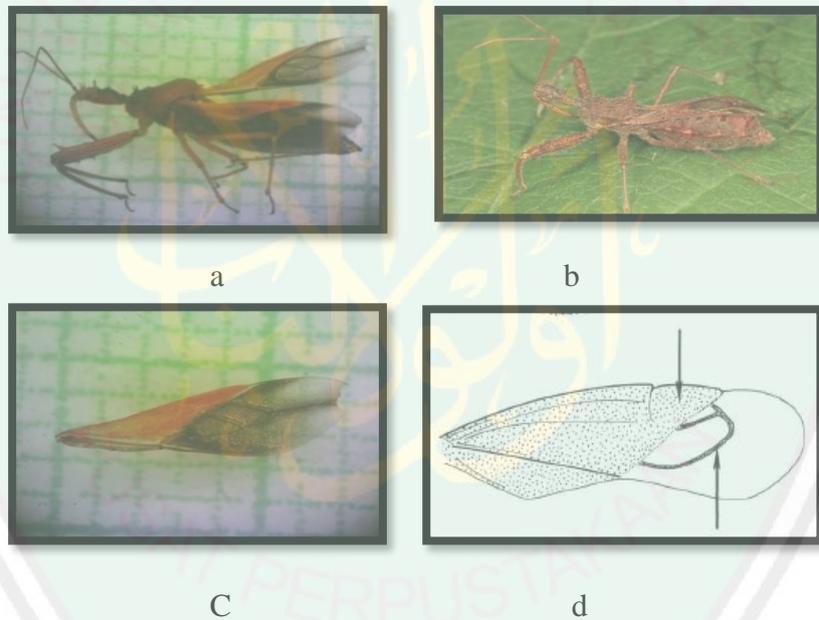
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 13 didapati hasil famili ini memiliki ciri-ciri berwarna hijau, di bagian atas kepala hingga torak (dada) terdapat garis berwarna coklat. Bentuk kepala seperti segitiga dan posisi menunduk ke bawah dengan sepasang antena berukuran pendek.

Borror, (1996) menyatakan bahwa belalang ini dapat dikenali dengan pronotumnya yang khas, yang meluas ke belakang di atas abdomen menyempit di bagian posterior. Panjangnya 13-19mm, ukuran belalang betina lebih besar daripada yang jantan.

Klasifikasi spesimen 13 menurut BugGuide.net,(2017) sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Acrididae
 Genus :Melanoplus

14. Spesimen 14



Gambar 4.14 Spesimen 14, Famil Reduviidae, Genus Sinea a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur c. Gambar pengamatan (sayap), d. Gambar literatur (sayap) (BugGuide.net, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan dari spesimen 14 diketahui ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini berukuran 6 mm dan berwarna coklat, tubuh memanjang, kepala terdapat antena 4 ruas, serta memiliki sayap, tungkai panjang

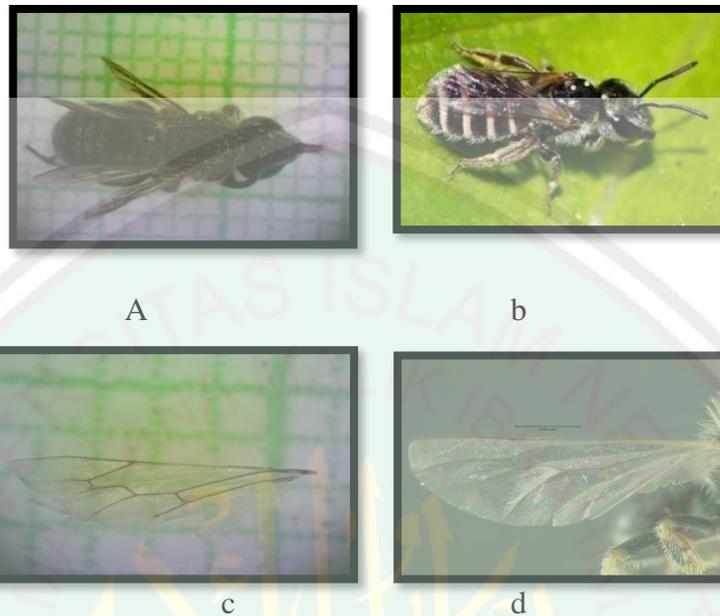
dan berwarna belang, memiliki sayap dengan bagian depan menebal, spesimen ini merupakan ordo Hemiptera dan famili Reduviidae.

Menurut Borror dkk. (1996), Genus *Sinea* adalah kepik-kepek pembunuh, kepik-kepek penghadang dan kepik-kepek berkaki benang bersifat sebagai pemangsa, mereka berwarna kehitam-hitaman atau kecoklat-coklatan, tetapi banyak yang berwarna cemerlang, ukuran tubuhnya biasanya 16-22 mm, kepala biasanya memanjang seperti leher dan abdomen melebar di bagian tengah.

Klasifikasi spesimen 14 menurut BugGuide.net,(2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Hemiptera
Famili : Reduviidae
Genus : *Sinea*

15. Spesimen 15



Gambar 4.15 Spesimen 15, Famil Halictidae, Genus Halictus. a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur, c.gambar pengamatan (sayap), d. Gambar literatur (BugGuide.net,2017)

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 15 diketahui ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki panjang tubuh 14-16 mm dengan wana kecoklat-coklatan, proboscis 3 ruas, terdapat leher yang memisahkan kepala dan torak, abdomen besar di bagian tengah, kepala bulat silindris memanjang seperti leher, terdapat mata yang terlihat jelas. Menurut Borrer dkk., (1996), lebah-lebah pemotong daun adalah lebah-lebah yang kebanyakan berukuran sedang, bertubuh cukup gemuk, mereka berbeda dari kebanyakan lebah lainya karena mempunyai dua sel submarginal yang mempunyai panjang yang sama, nama-nama umum dari lebah-lebah ini berasal dari fakta bahwa pada banyak jenis ruangan- ruangan

sarang dilapisi dengan potongan lembar-lembar daun, lembaran-lembaran ini biasanya terpotong sangat rapi.

Klasifikasi spesimen 15 menurut BugGuide.net, (2017) adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda

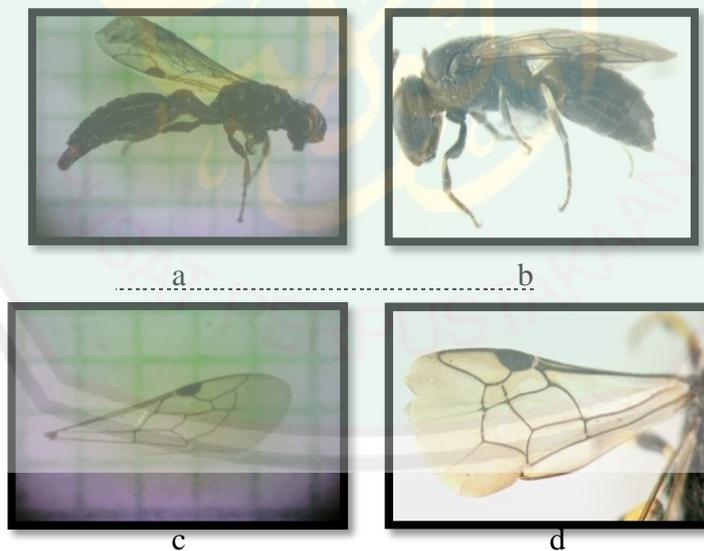
Kelas : Insecta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Halictidae

Genus : Halictus

16. Spesimen 16



Gambar 4.16 Spesimen 16, Famili Colletidae, Genus Hylaeusa, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur, c. Gambar pengamatan (sayap), d. Gambar Literatur (sayap) (Borror dkk., 1996).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 16 didapati ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki tubuh dengan ukuran 6-7 mm, tubuh berwarna

hitam dan berbulu halus, memiliki sayap yang tipis dan sayap belakang kecil, spesimen ini merupakan family Colletidae dan Genus Hylaeus

Menurut Borror dkk., (1996), famili Collitidae merupakan lebah-lebah penambal, mereka berukuran sedang dan berambut, dengan pita-pita yang berambut pucat pada metasoma, pada sayap terdapat tiga sel sub marjinal dan rangka sayap melintang m-cu yang kedua berkelok, mereka sangat mirip tabuhan penampilanya, dan tungkai-tungkai belakang yang betina tidak mempunyai sikat-sikat serbuk sari, serbuk sari merupakan makanan yang di bawa kesarang-sarangnya, disimpan di dalam tembok yang kemudian di campur madu.

Klasifikasi spesimen 16 menurut BugGuide.net,(2017) adalah sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Hymenoptera
Famili	: Colletidae
Genus	: Hylaeus

4.1.2 Identifikasi Serangga Aerial yang Ditemukan di Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil data pengamatan tabel 4.1 tersebut diketahui bahwa serangga aerial terdiri dari 6 ordo yaitu ordo Diptera, Homoptera, Coleoptera, Ortoptera, Hemiptera, Hymenoptera. Famili keseluruhan yang ditemukan yaitu 16 famili, terdiri dari Calliphoridales, Cloropidae, Syripidae, Sarcophagidae, Culicidae, Dolichopodidae, Drosophilidae, Tipulidae, Cercophidae, Cicadellidae,

Carabidae, Staphylidae, Acrididae, Reduviidae, Halictidae, Colletidae, sedangkan Genus keseluruhan yang ditemukan yaitu 16 Genus terdiri dari Callipodridales, Hippelates, Platycerus, Sarcophaga H, Culicidales, Condylostylus, Drosophilidales, Dolichopeza, Cercopidales, Coelidae, Anisodactylus, Paederus, Melanoplus, sinea, Halictus, Hyleus.

Genus Sarcophaga memiliki jumlah terbanyak pada pengamatan ini. Genus Sarcophaga mempunyai kepala berukuran kecil, tungkai terdapat 3 ruas, mata majemuk berwarna abu-abu, dibagian atas terdapat rambut yang jelas terlihat, abdomen memanjang tetapi tidak terlalu besar, terdapat rambut disekitar abdomen, pada Sarcophaga venasi sayap tengah membentuk garis lurus, torak terlihat membulat dan berwarna hitam kehijauan. (Borror, dkk., 1996).

Sedangkan jumlah kedua setelah genus Sarcophaga yaitu didapatkan genus Calliphoridales, genus Calliphoridales mempunyai famili Calliphoridae merupakan lalat-lalat hijau ukurannya kira-kira seukuran dengan lalat rumah dengan warna biru atau hijau metalik, lalat kelompok ini kebanyakan pemakan zat-zat organik yang membusuk. Borror (1996), didapatkan dari pengamatan di sawah organik dan semiorganik bahwa jumlah individu di sawah organik yaitu 238, sedangkan di sawah semiorganik berjumlah 178.

Tabel 4.1.3 Jumlah Spesimen yang didapatkan di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

no	Ordo	Famili	Genus	Organik	Semiorganik	Literatur
1	Diptera	Calliporidales	Calliporidales	42	23	A,B
		Cloropidae	Hippelates	7	4	A,B
		Syripidae	Platyceirus	7	11	A,B
		Sarcophagidae	Sarchophaga	64	60	A,B
		Culicidae	Culicidales	3	7	A,B
		Dolichopodidae	Condyllostylus	0	4	A,B
		Drosophilidae	Drosophilidals	25	12	A,B
		Tipulidae	Dolichozeza	41	14	A,B
2	Homoptera	Cercopidae	Cercopidales	5	0	A,B
		Cicadellidae	Coelidae	10	4	A,B
3	Coleoptera	Carabidae	Anisodactylus	5	3	A,B
		Staphylinidae	Paederus	12	11	A,B
4	Ortoptera	Arcididae	Melanoplus	2	1	A,B
5	Hemiptera	Reduviidae	Sinea	2	0	A,B
6	Hymenoptera	Halictidae	Halictus	3	7	A,B
		Colletidae	Hylaeus	10	17	A,B
	Jumlah			238	178	

Keterangan:

A : Borrer, dkk., 1996

B : BugGuide.net, (2017)

4.1.4 Peranan Ekologi Serangga

Tabel 4.2 Peranan Serangga Aerial yang didapatkan di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

Ordo	Famili	Genus	Peranan	Literatur
Diptera	Calliphoridae	Calliphoridales	Herbivora****	A,B
	Cloropidae	Hippelates	Herbivora****	A,B
	Syrphidae	Platyceirus	Predator*	A,B
	Sarcophagidae	Sarcophaga	Herbivora****	A,B
	Culicidae	Culicidales	Polinator*	A,B
	Dolichopodidae	Condylostylus	Herbivora*	A,B
	Drosophilidae	Drosophila	Predator****	A,B
	Tipulidae	Dolichocheza	Predator**	A,B
Homoptera	Cercopidae	Cercopis	Herbivora**	A,B
	Cicadelidae	Leathoppers	Herbivora**	A,B
Coleoptera	Carabidae	Anisodactylus	Herbivora**	A,B
	Staphylinidae	Paederus	Predator****	A,B
Ortoptera	Acrididae	Melanoplus	Herbivora*	A,B
Hemiptera	Reduviidae	Sinea	Predator**	A,B
Hymenoptera	Halictidae	Halictus	Herbivora*	A,B
	Colletidae	Hylaeus	Herbivora*	A,B

Keterangan,

A : Borrer, dkk., 1996

B : Buggede 2017

* : Hanya ditemukan di sawah organik

** : Hanya ditemukan di sawah semiorganik

*** : Ditemukan di sawah organik dan semi organik

Berdasarkan peran ekologi serangga yang ditemukan didapatkan hasil pada sawah organik dan semiorganik yaitu serangga herbivora, predator, polinator. Serangga herbivora ditemukan sebanyak 10 Genus diantaranya yaitu Calliphoridales, Hippelates, Sarcophaga H, Condyllostylus, Cercopidales, Coelidae, Anisodactylus, Melanoplus, Halictus, Hylaeus. Serangga Herbivora merupakan serangga yang memakan tanaman, dalam agroekosistem serangga herbivora menempati trofi kedua yaitu sebagai konsumen pertama setelah trofi pertama yaitu tumbuhan (Untung, 2006).

Serangga predator ditemukan sebanyak 5 genus diantaranya Platyceirus, Drosophilidales, Dolichocheza, Paederus, Sinea. Serangga predator merupakan serangga memakan, membunuh serangga lain (Untung, 2006). Predator merupakan serangga musuh alami yang mana serangga ini disebut juga sahabat petani karena keberadaannya memangsa serangga herbivora. Serangga polinator ditemukan 1 genus yaitu Culicidales. Serangga polinator ini merupakan serangga yang membantu dalam proses penyerbukan bunga (Apituley, 2012)

4.1.5 Persentase Jumlah Serangga Aerial di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

Peranan ekologi serangga aerial yang didapatkan di sawah organik dan semiorganik antara lain : di kedua tempat penelitian didapati 10 genus yang berperan sebagai herbivora, 5 genus sebagai predator dan 1 gwnus sebagai polinator

Tabel 4.3 Persentase Jumlah Serangga Aerial di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

Keterangan	Sawah Organik		Sawah semiorganik	
	Jumlah	Persentase(%)	Jumlah	Persentase(%)
Herbivora	148	62,2	123	89,2
Predator	87	36,5	48	26,9
Polinator	3	3,26	7	1,93
Total	238	100	178	100

Komposisi serangga berdasarkan peranan ekologi yaitu dapat dilihat dari nilai persentasi (%). Dari tabel diatas dapat dilihat nilai persentasi (%) serangga yang berperan sebagai herbivora pada sawah semiorganik lebih tinggi (89,2%) dibandingkan dengan sawah organik yaitu (62,2%), presentasi herbivora yang tinggi pada sawah semiorganik disebabkan adanya persediaan makanan yang cukup bagi herbivora dan dimungkinkan serangga herbivora resisten terhadap aplikasi pestisida, sehingga pestisida dapat mengakibatkan ledakan hama. Menurut Susanto (2000), penggunaan pestisida dapat menimbulkan akibat samping yang tidak diinginkan yaitu hama sasaran berkembang menjadi tahan terhadap pestisida, musuh-musuh alami serangga hama yaitu predator dan parasitoid juga ikut mati, pestisida dapat menimbulkan ledakan hama sekunder

Serangga herbivora sendiri dilain pihak berperan penting dalam pengaturan populasi tumbuhan, karena serangga herbivora dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, baik jangka pajang maupun jangka pendek, bahkan untuk serangga herbivora yang spesifik inang, serangga herbivora dapat mempengaruhi kelimpahan relatif spesies tumbuhan, dengan mengurangi kemampuan kompetitif dari tumbuhan inang (Gullan,1994). Pada ekosistem alami, sekitar 10% sumber

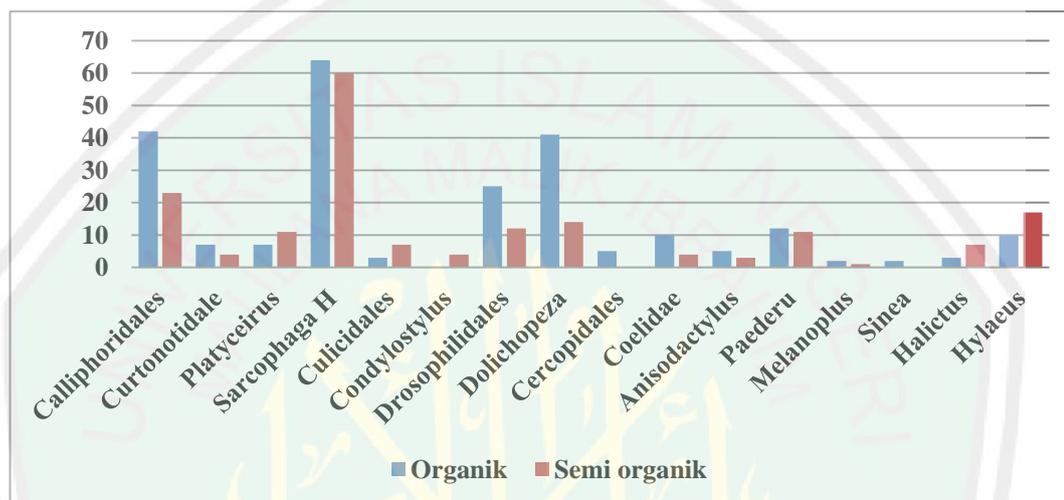
daya tumbuhan hilang akibat akibat serangan herbivora, sedangkan kehilangan sebelum panen pada produksi tanaman pertanian maupun perkebunan tanpa penggunaan pestisida berkisar 10 sampai 100% (Pimentel, 1991).

Nilai persentase (%) serangga yang berperan dalam predator pada sawah organik yaitu (36,5%) lebih tinggi dari pada sawah semiorganik dengan presentasi (26,9%). Tingginya persentase predator yang dominan adalah dari ordo (Diptera dan coleoptera) dari genus *Dolichocheila* dan *paederus*, keberadaan predator tersebut dalam suatu ekosistem akan sangat membantu meningkatkan stabilitas dalam komunitas serangga melalui proses predasi yang dilakukan. Price (1997), 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 keturunannya serta merupakan agen dalam proses evolusi mangsanya.

Nilai persentase (%) serangga yang berperan sebagai pollinator pada sawah semiorganik lebih tinggi (1,93%) dibandingkan dengan sawah organik (3,93%). Tingginya serangga pollinator ini diperkirakan pada saat sawah organik mencapai klimaks.

4.1.6 Taksonomi Serangga Aerial.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di dua lokasi, serangga aerial yang didapatkan di sawah organik adalah 238 dan semiorganik adalah 178, yang mana terdiri 6 ordo dan 16 genus



Gambar 4.4 Diagram Batang Jumlah Genus Serangga Aerial Berdasarkan Proporsi Taksonominya.

Berdasarkan gambar 4.4 secara umum jumlah serangga berdasarkan proporsi taksonominya di sawah organik lebih tinggi dibandingkan di sawah semiorganik, jenis serangga yang banyak ditemukan pada sawah organik dan semiorganik adalah dari ordo Diptera. Menurut Borror (1992) bahwa anggota dari diptera berperan sebagai hama, pollinator atau juga sebagai pengurai bahan-bahan organik.

Diptera merupakan famili yang paling banyak ditemukan pada sawah organik dan semiorganik, pada umumnya diptera mempunyai peranan sebagai hama tanaman, tetapi peranan diptera tidak hanya sebagai hama yaitu sebagai pollinator yang banyak membantu penyerbukan tanaman, sebagai predator dan sebagai pengurai bahan-bahan organik yang ada pada sawah organik dan

semiorganik, serangga akan sensitive terhadap aplikasi pestisida, hanya jumlah serangganya yang berbeda antara organik dan semiorganik. Menurut Susanto (2000), aplikasi pestisida sintetik akan membantu menekan populasi hama bila formulasinya tepat, tetapi juga mengakibatkan efek samping yaitu musuh alami dan predator juga akan ikut mati dan dapat menimbulkan resistensi hama.

4.2 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) Serangga Aerial pada Sawah Organik dan Semi organik

Indeks keanekaragaman Shannon. Nilai H' bertujuan untuk mengetahui derajat keanekaragaman suatu organisme dalam suatu ekosistem. Parameter yang menentukan nilai indeks keanekaragaman (H') pada suatu ekosistem ditentukan oleh jumlah spesies dan kelimpahan relatif jenis pada satu komunitas (Price, 1997), semakin banyak jumlah spesies dan maka merata pemencaran spesies dalam kelimpahannya, maka keanekaragaman komunitas tersebut semakin tinggi, dalam komunitas yang keanekaragamannya tinggi, suatu populasi spesies tertentu tidak dapat menjadi dominan (Oka, 2005).

4.2.1 Perhitungan Indeks Keanekaragaman di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang.

Peubah	Sawah Organik	Sawah Semiorganik
Jumlah individu	238	178
Jumlah ordo	6	6
Jumlah famili	16	16
Indeks keanekaragaman (H')	2,18	2,17
Indeks Dominansi (C)	0,153	0,162
Indeks Kesamaan Dua Lahan(Cs)	74	

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui keanekaragaman hayati yang diteliti. Pada perinsipnya, semakin tinggi nilai indeks, berarti komunitas itu

semakin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau lebih dari jenis yang ada, indeks Keanekaragaman (H') serangga dapat dihitung menggunakan program past 3.14 yang merupakan program praktis yang dirancang untuk menganalisis data ilmiah dengan menghitung indikator statistik (past 3.14, 2017), nilai (H') bertujuan untuk mengetahui presentase keanekaragaman suatu organisme dalam suatu ekosistem (Price, 1997).

Menurut Fahrul (2007), indeks keanekaragaman merupakan parameter vegetasi yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas tumbuhan, terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan atau abiotik terhadap komunitas atau untuk mengetahui keadaan suksesi atau stabilitas komunitas.

Berdasarkan hasil analisa data, secara kumulatif di diperoleh indeks keanekaragaman serangga aerial (H') Persawahan organik dan semiorganik, yaitu sawah organik indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,18, dengan nilai Dominansi (C) adalah 0,153. Sedangkan semiorganik indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,17, dengan nilai Dominansi (C) adalah 0,162, keanekaragaman serangga aerial pada kedua tempat sedikit berbeda walaupun masih dalam kriteria keanekaragamannya sama yaitu kategori sedang melimpah, karena nilai H' berkisar antara 1- 3, besarnya nilai H' didefinisikan sebagai berikut: $H' < 1$: Keanekaragaman rendah H' 1-3: Keanekaragamannya sedang dan $H' > 3$: keanekaragamannya tinggi (Fahrul, 2007).

Sehingga dapat diketahui perbandingannya bahwa indeks keanekaragaman H' sawah organik sedikit lebih tinggi dari pada sawah semiorganik, karena di dua

lokasi tersebut letaknya sedikit berdekatan. Indeks dominansi dari dua lokasi menunjukkan keanekaragaman sedang, perbandingan indeks dominansi antara sawah organik dengan sawah semiorganik lebih tinggi di sawah semiorganik, terdapat satu Genus yang mendominasi disetiap lokasi yang pertama adalah lokasi di sawah organik yaitu Genus yang mendominasi adalah Calliphoridales dan di semiorganik yang mendominasi adalah Sarcophaga H yang mana menyebabkan keanekaragamannya pada kedua wilayah sedikit berbeda.

Menurut Soegiato (1994), bahwa populasi merupakan kelompok kolektif organisme-organisme daripada jenis yang sama yang menduduki ruang atau tempat tertentu, besarnya populasi dapat diketahui melalui kerapatan populasi dalam hubungannya dengan bagian satuan ruangan, umumnya kerapatan populasi dinyatakan dalam jumlah individu atau biomassa populasi, per satuan areal atau volume, banyaknya pohon atau individu per hektar.

Indeks kesamaan dua lahan (C_s) dari Sorensen merupakan indeks untuk melihat seberapa banyak kesamaan jenis individu yang berada pada dua lahan, indeks kesamaan dua lahan (C_s) memiliki nilai berkisar antara 0 sampai 1. Tabel 4.4 pada hasil pengamatan di dua lokasi penelitian didapati indeks kesamaan dua lahan (C_s) yaitu 0,74 (Sedang).

4.3 Korelasi Faktor Fisika dengan Keanekaragaman Serangga Aerial

Pembahasan tentang korelasi faktor fisika dengan keanekaragaman serangga aerial bertujuan untuk mengetahui arah kerataan hubungan antara dua variable. Angka di dalam tabel menunjukkan koefisien korelasi dari *pearson*,

sedangkan tanda positif pada koefisien menunjukkan arah korelasi positif dan tanda negative menunjukkan arah korelasi negatif. Hasil uji korelasi terdapat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.3.1 Korelasi Faktor Fisika dengan Keanekaragaman Serangga Aerial

Genus	Faktor fisika		
	X1	X2	X3
Y 1	-0.159	0.082	-0.821
Y2	-0.109	-0.408	-0.408
Y3	-0.386	-0.141	0.141
Y4	-0.399	0.664	-0.664
Y5	-0.264	0.188	-0.189
Y6	0.393	0.630	0.305
Y7	0.074	-0.384	0.038
Y8	-0.459	0.150	-0.150
Y9	-0.784	-0,551	0.551
Y10	-0.300	-0.54	-0.52
Y11	-0.237	0.288	-0.288
Y12	0.356	-0.480	0.480
Y13	0.832*	0.268	-0.458
Y14	-0.259	0.458	0.755*
Y15	0.202	0,755*	0.553
Y16	0.729	-0,553	0.647

Keterangan:

* : nilai tertinggi uji korelasi.

X1: Suhu, X2: Intensitas Cahaya, X3:Kecepatan Angin,

Y1: Calliphoridales, Y2: *Hippelates* 1, Y3: *Platyceirus* 2, Y4: *Sarcophaga* H 3,

Y5: *Sarcophaga* H, Y6: *Culicidales*, Y7: *Condylostylus*, Y8: *Drosophila*, Y9:

Dolichocheza, Y10: *Cercopidales*, Y11: *Coelidae*, Y12: *Anisodactylus*, Y13:

Paederus, Y14: *Melanoplus*, Y15: *Sinea* 1, Y16: *Halictus*.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi pada tabel 4.5 menunjukkan data yang menunjukkan keeratan hubungan antara keanekaragaman dengan faktor fisika. Jenis korelasi yang dilambangkan dengan symbol positif dan negatif pada

data koefisien korelasi pada variabel X. Faktor fisika yang dikorelasikan meliputi suhu, intensitas cahaya, kecepatan angin, kelembapan.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga dengan faktor fisika suhu yakni dari Genus *Paederus* dengan nilai 0.832 (Sangat tinggi). Korelasi keanekaragaman serangga aerial dengan suhu menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi suhu maka jumlah serangga aerial semakin tinggi. Menurut Jumar (2000), menyatakan suhu berpengaruh terhadap proses metabolisme tubuh. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu untuk dapat bertahan hidup. Di luar kisaran suhu tersebut serangga akan mati kedinginan atau kepanasan.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga dengan faktor fisika intensitas cahaya yakni dari genus *Sinea* dengan nilai 0,755 (Tinggi). Korelasi keanekaragaman serangga dengan intensitas cahaya menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi intensitas cahaya maka keanekaragaman serangga semakin tinggi.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga dengan faktor fisika kecepatan angin yakni dari genus *Melanoplus* dengan nilai 0.755 (tinggi), korelasi keanekaragaman serangga dengan kecepatan angin menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi kecepatan angin maka keanekaragaman

serangga semakin tinggi, keberadaan serangga sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik yang meliputi suhu, cahaya matahari dan angin (Sari, 2014).

Menurut Ningtias (2014), menyatakan bahwa setiap penelitian mengenai jumlah spesies makhluk hidup tidak dapat dipisahkan dari faktor abiotik sebagai faktor penentu lingkungan optimal bagi tempat hidup makhluk hidup tersebut. Faktor lingkungan yang berperan dalam keberadaan dan jumlah spesies serangga diantaranya suhu, curah hujan, cahaya, dan kelembaban.

4.4 Faktor Abiotik

Faktor abiotik yang diamati pada penelitian ini adalah faktor fisika yang meliputi parameter suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kecepatan angin. Faktor fisika akan disajikan pada tabel 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.3.1 Hasil Pengamatan Faktor Fisika pada Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang

No	Parameter Fisika	Rata-rata	
		Organik	Semi organik
1	Suhu	35,3	17,24
2	Intensitas Cahaya (Luxmeter)	575	700
3	Kecepatan Angin (m/s)	1,2	0,15

Menurut Aryoudi (2015), menyatakan bahwa selain faktor biotik yang berpengaruh terhadap populasi serangga, faktor abiotik juga berpengaruh terhadap populasi serangga, faktor abiotik dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan intensitas cahaya.

Suhu pada organik didapati hasil sebesar 35,3°C dan pada semiorganik adalah 17,24°C yang mana dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa suhu di organik lebih tinggi dibandingkan suhu pada semiorganik, hal ini disebabkan oleh

ketinggian suatu wilayah, serangga memiliki kisaran suhu tertentu aktifitas serangga tinggi dan akan berkurang (menurun) pada suhu yang lebih rendah, faktanya memperlihatkan bahwa suhu yang tidak mendukung akan memperpendek umur serangga. Menurut Jumar (2000), kisaran suhu efektif serangga yaitu suhu minimum 15°C, optimum 25°C, dan maksimum 45°C.

Intensitas cahaya pada organik adalah 575 Lux sedangkan pada semiorganik adalah 700 Lux. Intensitas cahaya di dua lokasi penelitian ini sama karena letak kawasan yang berdekatan dalam teriknya sinar matahari di waktu siang dan kondisi pada sore hari pada saat cuacanya mendung.

Kecepatan angin pada organik adalah 1,5 % sedangkan di semiorganik yaitu 0,15%. Kecepatan angin di sawah organik lebih tinggi daripada di sawah semiorganik. Kecepatan angin dalam hal ini sangat berpengaruh terhadap suhu, kelembaban, dan persebaran serangga. Menurut Jumar (2000), menyatakan angin merupakan faktor yang berperan dalam penyebaran serangga, terutama serangga yang berukuran kecil. Menurut Untung (2006), angin akan membantu penyebaran serangga, terutama serangga yang berukuran kecil. Secara tidak langsung angin juga mempengaruhi kandungan air dalam tubuh serangga, karena angin mempercepat penguapan dan penyebaran udara.

Faktor lain yang mempengaruhi keanekaragaman serangga yaitu dari lingkungan tempat serangga itu hidup. Serangga hidup pada habitat masing-masing yang sesuai dengan kondisi serangga tersebut, sehingga keanekaragaman yang menentukan keanekaragaman ekosistem ditentukan adanya serangga dalam ekosistem. Seperti yang tersurat dalam Al-Quran surat Al-Nahl (16):68

(وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ٦٨)

Artinya: "dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia",

Ayat tersebut dijelaskan bahwa serangga memiliki tempat hidup yang sudah diatur oleh Allah. Rossiday (2008) menyatakan bahwa Allah SWT menciptakan hewan yang tidak dapat hidup disuatu tempat dimana hewan lain dapat hidup

4.5 Hasil Penelitian Dari Keanekaragaman Serangga Aerial dalam Perspektif Islam

Serangga merupakan spesies dengan jumlah terbesar di bumi, dan keberadaanya memiliki beberapa peranan penting dalam kehidupan (Suheriyanto, 2008). Berdasarkan hasil pembahasan diatas menyatakan bahwa keanekaragaman serangga di sawah organik memiliki keanekaragaman serangga lebih tinggi dari pada area semiorganik. Hal tersebut menunjukkan bahwa faktor biotik dan abiotik pada area organik lebih baik dari pada area semiorganik. Allah berfirman dalam surat Ibrahim ayat 52 bahwa:

هَذَا بَلَاغٌ لِلنَّاسِ وَلِيُنذَرُوا بِهِ وَلِيَعْلَمُوا أَنَّمَا هُوَ إِلَهٌ وَاحِدٌ وَلِيَذَّكَّرَ أُولُو الْأَلْبَابِ (٥٢)

Artinya: (Al Quran) ini adalah penjelasan yang sempurna bagi manusia, dan supaya mereka diberi peringatan dengan-Nya, dan supaya mereka mengetahui bahwasanya Dia adalah Tuhan Yang Maha Esa dan agar orang-orang yang berakal mengambil pelajaran(Q.S Ibrahim: 52).

Firman Allah surat Ibrahim ayat 52 merupakan penjelasan dan peringatan tentang keesaan Allah agar supaya mereka yang berakal mempelajari Al Quran sebagai pedoman hidup. Di dalam kehidupan merupakan suatu kewajiban bagi manusia sebagai insan ulul albab untuk menjaga lingkungan agar tetap terjaga dan stabil.

Menurut Suheriyanto (2008), manusia tidak lepas dari lingkungan sekitarnya, sehingga permasalahan banyak ditimbulkan oleh manusia, Al Qur'an dengan jelas menerangkan hal ini dalam surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفُسَادُ 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 manusi, supay Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (Q.S Ar-Rum: 41).

Selanjutnya Allah memerintahkan kepada manusia untuk menjaga lingkungannya (*Hablum min Al- 'Alam*). Perintah tersebut tertuang dalam Al-Qur'an surat Al-A'raf ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَةَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ
(الْمُحْسِنِينَ) (٥٦)

Artinya: Dan janganlah kamu -Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik(Q.S Al-A'raf: 56).

Firman Allah surat Al-A'raf ayat 56 tersebut jelas memerintahkan manusia untuk menjaga kelestarian lingkungan. Pada sebuah ekosistem terdapat elemen biotik dan abiotik, biotik diantaranya serangga. Suheriyanto (2008), menyatakan serangga merupakan bagian dari ekosistem. Keberadaan serangga di ekosistem dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan. Pada ekosistem alami keanekaragaman lebih tinggi. Sedangkan pada ekosistem binaan yang diatur untuk memenuhi kebutuhan manusia sering terjadi peledakan hama akibat ketidakstabilan ekosistem tersebut.

Manusia sebagai kholifah dimuka bumi ini, memiliki peran dan tanggung jawab yang lebih besar untuk menjaga lingkungan, lingkungan merupakan ruang tiga dimensi, dimana didalamnya terdapat organisme yang merupakan salah satu bagianya. Jadi antara organisme dan lingkungan terjalin hubungan yang erat dan bersifat timbal balik, tanpa lingkungan organisme tidak mungkin ada dan sebaliknya lingkungan tanpa organisme tidak berarti apa-apa.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan tentang keanekaragaman serangga di Sawahan Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Serangga yang ditemukan di sawah organik berjumlah 238 dan semiorganik berjumlah 178 individu yang terdiri dari 6 ordo 16 famili dan 16 genus terdiri dari Calliphoridales, Cloropidae, Platyceirus, Sarcophaga H, Culicidales, Condylostylus, Drosophilidales, Dolichozeza, Cercopidales, Coelidae, Anisodactylus, Paederus, Melanoplus, Sinea, Halictus, Hylaeus.
2. Indeks keanekaragaman (H') serangga pada sawah organik adalah 2,18 dan indeks dominansinya (C) 0,153 sedangkan Indeks Keanekaragaman pada sawah semiorganik adalah 2,17 dan indeks dominansinya (C) 0,162. Serangga aerial yang dominan pada sawah organik dan semiorganik desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang, yaitu genus Sarchopaga
3. Korelasi antara serangga dengan faktor abiotik (fisika) yakni korelasi tertinggi pada suhu yaitu dari subfamili Paederus (0,832) memiliki tingkat hubungan sangat tinggi dan menunjukkan korelasi positif. Korelasi tertinggi pada intensitas cahaya yaitu dari Genus Sinea (0,755) memiliki tingkat hubungan tinggi dan menunjukkan korelasi positif. Korelasi tertinggi pada

kecepatan angin yaitu dari Genus Melanoplus (0.755) memiliki tingkat hubungan tinggi dan menunjukan korelasi positif.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan secara berkala dengan perluasan lokasi penelitian yang belum diteliti, perbedaan musim, dan perbedaan metode untuk mengetahui perkembangan keanekaragaman serangga di Sawah organik dan semiorganik desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang



DAFTAR PUSTAKA

- Aryoudi, A., Iskandar, M. P. dan Marheni. 2015. Interaksi Tropik Jenis Serangga di Atas Permukaan Tanah (*yellow trap*) dan Pada Permukaan Tanah (*pitfall trap*) pada Tanaman Terung Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) di Lapang. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 3. No.4. Medan.
- Aziz, A. 2008. *Alam pun Bertasbih*. Jakarta: Balai Pustaka
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2002. *Sistem Pangan Organik*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6729-2002
- Badan Pusat Statistik, 2014. *Kecamatan Lawang dalam Angka 2014*. Malang: BPS Kabupaten Malang
- Borror, D. J., Tiplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* (Terjemahan Partosoedjono). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Borror, D. J., Tiplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam* (Terjemahan Partosoedjono). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- BugGuide. 2017. *Identification, Images, & Information for Insect, Spider & Their Kin For the United States & Canada*. Canada <http://bugguide.net/>
- Ewuse, J. Y. 1990. *Pengantar ekologi tropika*. Terjemahan oleh Ustman. Bandung: Tanuwijaya ITB
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gullan, P. J and Cranston, P. S. 1994. *The insects: an outline of entomology*. London: Chapman & Hall.
- Hadi, M., Tarwodjo, U dan Rahadian, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hadi, M., Witriyanto, R. 2015. Peranan Makroarthopoda Tanah di Lahan Persawahan Padi Organik dan Anorganik. Yogyakarta: Bioma.
- Haneda, N. F., Kusmana, C. dan Dewi, F. K. 2013. Keanekaragaman Serangga di Ekosistem Mangrove. *Jurnal Silvikultur Tropika* Vol 04 No. 01. IPB Bogor.
- Hidayat, P. 2006. Pengendalian Hama. web.ipb.ac.id/~phidayat/perlintan/perlintan/

perlantanminggu-5-6.pdf. diakses Diakses 20 Juni 2015.

Indriani, hana. 2016. Dinamika Kelembagaan Pertanian Organik Menuju Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Sosiologi Pedesaan hal 192-207*. Bogor.

Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta : Penerbit Rienika Cipta

Karama,S 2000. Pembangunan Pertanian yang Efektif dan Berkelanjutan Menyongsong 2020. Makalah pada Seminar Kebijakan Pendidikan Tinggi. Dies Natalis ke-45 UGM, 20-21 Des 1994.

Kartikasari, hanna. 2015. Analisis Biodiversitas Serangga Di Hutan Kota Malabar Sebagai Urban Ekosistem Service Kota Malang Pada Musim Pancaroba. *Jurnal Produksi Tanaman Vol 3 No 8*. Malang

Muhibah, Tria. 2015. Ketertarikan Arthropoda Terhadap Refugia (*Ageratum Conyzoides L.*, *Capsium Frutescens L.*, dan *Tagetes Erecta L.*) Dengan aplikasi pupuk organik cair dan Biopestisida di perkebunan Apel Desa Poncokusumo.

Mudjiono, G. 1998. *Hubungan Timbal Balik Serangga Dan Tumbuhan*. Malang: Lembaga Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Ningtias, W.V., Rahayu, S, E. dan Tuarita, H. 2014. Studi Spesie Kupu-kupu Famili *papilionidae* dan *Lycanidae* serua Status Perlindungannya di Kawasan Wisata Air Terjun Coban Rais Kota Batu. Malang: Universita Negeri Malang.

Odum, 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga Penerjemah: Tjahyono Samingan. Yogyakarta : UGM Press.

Oka, I.N.2005. *Pengendalian Hma Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Pramono. 2004. Pertanian Organik Suatu Harapan dicapainya pertanian ramah Lingkungan.

Price, P. W.,1997, *Insect Ecology*. Third Edition, jhon Wiley & Sons Inc, New York

Rossiday, I. 2008. Fenomena Flora dan Fauna dalam Prespektif Al-Quran. Malang: UIN Malang Press.

- Sari, R.P. dan Yanuwidi, Bagyo. 2014. Efek Refugia pada Populasi Herbivora di Sawah Merah Organik Desa Sengguruh, Kepanjen, Malang. *Jurnal Biotropika. Volume 2 no, 1.* Malang.
- Sastrodiharjo. 1984. *Pengantar Entomologi Terapan.* Bandung: ITB press.
- Sebayang, Sudarsono, dan Lupirinita. 2004. Pengaruh Sistem Tanam dan Kombinasi Pemupukan Organik dan Anorganik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). *Habiti* 15(2)
- Shihab, Quraish. 2003. *Tafsir Al-mishbah Pesan dan Keresarian Al-qur'an.* Jakarta: Lentera Hati.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi kuantitatif.* Surabaya: Usaha Nasional
- Southwood, T. R. E. 1978. *Ecological Methods.* Second Edition. New York: Chapman and Hall
- Sugiyono, dan Eri Wibowo. 2004. *Statistika untuk Penelitian.* Bandung: Alfabeta
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga.* Malang: UIN Press.
- Susanto, P, 2000. *Pengantar Ekologi Hewan.* Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah IBRD Loan No. 3979 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Syekhfani, 2000. Pertanian Organik: Suatu Alternatif Menuju Sistem Pertanian Berkelanjutan (Ditinjau dari Aspek Kesuburan Tanah). Makalah disampaikan pada Temu Teknologi. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Profinsi Jawa Timur di Bedali Lawang 19 Oktober 2000.
- Tisdale, S.L. Nelson, and J.D. Beaton 1985. *Soil fertility and Fertilizer.* 4th. Macmillan Pub Co., New York. 754p
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua.* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press

Witriyanto, R., Mochammad, H dan Rully, R. 2015. Keanekaragaman Makroarthropoda Tanah di Lahan Persawahan Padi Organik dan Anorganik, Desa Bakalrejo Kecamatan Susukan Kabupaten Semarang. *Jurnal Bioma*. Vol. 17, No. 1, Hal : 21-26. ISSN: 1410 – 8801.



Lampiran 1 Data Hasil Korelasi

Tabel 1: Suhu dengan Keaneekaragaman Serangga Aerial

	Calliphoridae	Curtonotidae	Platyceirus	Sarcophaga H	Culicidae	Condylostyl	Drosophilid	Dolicho	Cercopidae	Coelidae	Anisodactyl	Paederu	Melanopl	Sinea	H
Calliphoridae		0.79663	0.080485	0.40082	0.78065	0.88192	0.16473	0.65532	0.94322	0.96652	0.0055679	0.92725	0.21055	0.93676	
Curtonotidae	0.10067		0.79035	0.86777	0.54903	1	0.71686	0.045172	0.10805	0.52528	0.76268	0.019441	0.25856	1	
Platyceirus	-0.61097	-0.10384		0.78315	0.25135	0.37107	0.28609	0.28545	0.38823	0.85098	0.048785	0.82147	0.094445	0.70097	
Sarcophaga H	0.32024	0.06514	-0.10748		0.80694	0.80987	0.72512	0.21163	0.18931	0.94586	0.62082	0.48904	0.21211	0.27039	
Culicidae	0.10874	0.23146	-0.42728	0.095488		0.00021155	0.59944	0.28761	0.7738	0.62628	0.77992	0.78536	0.023472	0.4561	
Condylostylus	0.058124	8.01E-18	-0.33973	-0.094022	0.93541		0.35062	0.40151	0.38599	0.46084	0.59833	0.92638	0.11078	0.48692	
Drosophilid	-0.50584	0.14132	0.40001	0.13706	-0.20352	-0.35355		0.95277	0.83477	0.92174	0.07383	0.89998	0.98203	0.59944	
Dolicho	-0.17349	-0.677	0.4005	0.46105	-0.39886	-0.3198	-0.023193		0.64491	0.87752	0.35854	0.38324	0.22466	0.21751	
Cercopidae	0.027888	-0.57135	-0.32841	-0.48158	0.1122	0.32987	-0.081557	-0.17902		0.58388	0.18087	0.1466	0.92082	0.40029	
Coelidae	0.01644	0.24495	0.07348	-0.026593	-0.18898	-0.28284	0.038462	-0.0603	-0.21205		0.88271	0.70322	0.95328	0.17917	
Anisodactylus	-0.83051	0.11785	0.66899	0.19192	-0.10911	-0.20412	0.62176	0.34816	-0.4897	0.057735		0.5146	0.49091	0.57272	
Paederu	0.035748	-0.75196	0.088206	-0.26601	-0.10636	0.036179	-0.049197	0.33167	0.52511	0.14838	-0.25109		0.44345	0.46488	
Melanopl	0.46202	0.42146	-0.59001	0.46062	0.73704	0.56777	0.0088237	-0.44961	0.038918	0.022942	-0.26491	-0.29345		0.91182	
Sinea	-0.031068	0	0.14955	0.41211	-0.28571	-0.26726	-0.20352	0.45584	-0.32059	0.49135	0.21822	-0.28041	-0.04336		
Halictus	0.11047	-0.096825	-0.12959	-0.38684	-0.32869	-0.39131	0.066894	-0.11918	0.053644	0.031623	-0.22822	0.4328	-0.41715	-0.59761	
Hylaeus	0.011864	-0.058926	-0.0081584	-0.65253	0.27277	0.51031	-0.22206	-0.52223	0.63661	-0.31754	-0.41667	0.096004	0.066227	-0.38188	
suhu	-0.15919	-0.10934	-0.38661	-0.39995	0.26475	0.39333	0.074485	-0.45967	0.78461	-0.30079	-0.23789	-0.08327	0.25996	-0.20246	

Tabel 2: Kecepatan Angin dengan Keaneekaragaman Serangga Aerial

	Calliphoridae	Curtonotidae	Platyceirus	Sarcophaga H	Culicidae	Condylostyl	Drosophilid	Dolicho	Cercopidae	Coelidae	Anisodactyl	Paederu	Melanopl	Sinea	Halictus	H
Calliphoridae		0.79663	0.080485	0.40082	0.78065	0.88192	0.16473	0.65532	0.94322	0.96652	0.0055679	0.92725	0.21055	0.93676	0.77722	
Curtonotidae	0.10067		0.79035	0.86777	0.54903	1	0.71686	0.045172	0.10805	0.52528	0.76268	0.019441	0.25856	1	0.80429	
Platyceirus	-0.61097	-0.10384		0.78315	0.25135	0.37107	0.28609	0.28545	0.38823	0.85098	0.048785	0.82147	0.094445	0.70097	0.73967	
Sarcophaga H	0.32024	0.06514	-0.10748		0.80694	0.80987	0.72512	0.21163	0.18931	0.94586	0.62082	0.48904	0.21211	0.27039	0.30371	
Culicidae	0.10874	0.23146	-0.42728	0.095488		0.00021155	0.59944	0.28761	0.7738	0.62628	0.77992	0.78536	0.023472	0.4561	0.38779	
Condylostylus	0.058124	8.01E-18	-0.33973	-0.094022	0.93541		0.35062	0.40151	0.38599	0.46084	0.59833	0.92638	0.11078	0.48692	0.29767	
Drosophilid	-0.50584	0.14132	0.40001	0.13706	-0.20352	-0.35355		0.95277	0.83477	0.92174	0.07383	0.89998	0.98203	0.59944	0.86423	
Dolicho	-0.17349	-0.677	0.4005	0.46105	-0.39886	-0.3198	-0.023193		0.64491	0.87752	0.35854	0.38324	0.22466	0.21751	0.76006	
Cercopidae	0.027888	-0.57135	-0.32841	-0.48158	0.1122	0.32987	-0.081557	-0.17902		0.58388	0.18087	0.1466	0.92082	0.40029	0.89098	
Coelidae	0.01644	0.24495	0.07348	-0.026593	-0.18898	-0.28284	0.038462	-0.0603	-0.21205		0.88271	0.70322	0.95328	0.17917	0.93563	
Anisodactylus	-0.83051	0.11785	0.66899	0.19192	-0.10911	-0.20412	0.62176	0.34816	-0.4897	0.057735		0.5146	0.49091	0.57272	0.55479	
Paederu	0.035748	-0.75196	0.088206	-0.26601	-0.10636	0.036179	-0.049197	0.33167	0.52511	0.14838	-0.25109		0.44345	0.46488	0.24459	
Melanopl	0.46202	0.42146	-0.59001	0.46062	0.73704	0.56777	0.0088237	-0.44961	0.038918	0.022942	-0.26491	-0.29345		0.91182	0.26398	
Sinea	-0.031068	0	0.14955	0.41211	-0.28571	-0.26726	-0.20352	0.45584	-0.32059	0.49135	0.21822	-0.28041	-0.04336		0.089224	
Halictus	0.11047	-0.096825	-0.12959	-0.38684	-0.32869	-0.39131	0.066894	-0.11918	0.053644	0.031623	-0.22822	0.4328	-0.41715	-0.59761		
Hylaeus	0.011864	-0.058926	-0.0081584	-0.65253	0.27277	0.51031	-0.22206	-0.52223	0.63661	-0.31754	-0.41667	0.096004	0.066227	-0.38188	-0.18257	
kecepatan angin	-0.082199	-0.40825	0.14131	-0.66484	-0.18898	-3.05E-17	0.038462	-0.15076	0.55132	-0.5	-0.28868	0.48606	-0.45883	-0.75593	0.5534	

Tabel 3: Intensitas Cahaya dengan Keaneekaragaman Serangga Aerial

	Calliphoridae	Curtonotidae	Platyceirus	Sarcophaga H	Culicidae	Condylostyl	Drosophilid	Dolicho	Cercopidae	Coelidae	Anisodactyl	Paederu	Melanopl	Sinea	Halictus	H
Calliphoridae		0.79663	0.080485	0.40082	0.78065	0.88192	0.16473	0.65532	0.94322	0.96652	0.0055679	0.92725	0.21055	0.93676	0.77722	
Curtonotidae	0.10067		0.79035	0.86777	0.54903	1	0.71686	0.045172	0.10805	0.52528	0.76268	0.019441	0.25856	1	0.80429	
Platyceirus	-0.61097	-0.10384		0.78315	0.25135	0.37107	0.28609	0.28545	0.38823	0.85098	0.048785	0.82147	0.094445	0.70097	0.73967	
Sarcophaga H	0.32024	0.06514	-0.10748		0.80694	0.80987	0.72512	0.21163	0.18931	0.94586	0.62082	0.48904	0.21211	0.27039	0.30371	
Culicidae	0.10874	0.23146	-0.42728	0.095488		0.00021155	0.59944	0.28761	0.7738	0.62628	0.77992	0.78536	0.023472	0.4561	0.38779	
Condylostylus	0.058124	8.01E-18	-0.33973	-0.094022	0.93541		0.35062	0.40151	0.38599	0.46084	0.59833	0.92638	0.11078	0.48692	0.29767	
Drosophilid	-0.50584	0.14132	0.40001	0.13706	-0.20352	-0.35355		0.95277	0.83477	0.92174	0.07383	0.89998	0.98203	0.59944	0.86423	
Dolicho	-0.17349	-0.677	0.4005	0.46105	-0.39886	-0.3198	-0.023193		0.64491	0.87752	0.35854	0.38324	0.22466	0.21751	0.76006	
Cercopidae	0.027888	-0.57135	-0.32841	-0.48158	0.1122	0.32987	-0.081557	-0.17902		0.58388	0.18087	0.1466	0.92082	0.40029	0.89098	
Coelidae	0.01644	0.24495	0.07348	-0.026593	-0.18898	-0.28284	0.038462	-0.0603	-0.21205		0.88271	0.70322	0.95328	0.17917	0.93563	
Anisodactylus	-0.83051	0.11785	0.66899	0.19192	-0.10911	-0.20412	0.62176	0.34816	-0.4897	0.057735		0.5146	0.49091	0.57272	0.55479	
Paederu	0.035748	-0.75196	0.088206	-0.26601	-0.10636	0.036179	-0.049197	0.33167	0.52511	0.14838	-0.25109		0.44345	0.46488	0.24459	
Melanopl	0.46202	0.42146	-0.59001	0.46062	0.73704	0.56777	0.0088237	-0.44961	0.038918	0.022942	-0.26491	-0.29345		0.91182	0.26398	
Sinea	-0.031068	0	0.14955	0.41211	-0.28571	-0.26726	-0.20352	0.45584	-0.32059	0.49135	0.21822	-0.28041	-0.04336		0.089224	
Halictus	0.11047	-0.096825	-0.12959	-0.38684	-0.32869	-0.39131	0.066894	-0.11918	0.053644	0.031623	-0.22822	0.4328	-0.41715	-0.59761		
Hylaeus	0.011864	-0.058926	-0.0081584	-0.65253	0.27277	0.51031	-0.22206	-0.52223	0.63661	-0.31754	-0.41667	0.096004	0.066227	-0.38188	-0.18257	
intensitas cahaya	0.082199	0.40825	-0.14131	0.66484	0.18898	3.63E-17	-0.038462	0.15076	-0.55132	0.5	0.28868	-0.48606	0.45883	0.75593	-0.5534	

Lampiran 2: Jumlah spesimen yang didapatkan

no	Ordo	Famili	Genus	Organik	Semiorganik	Literatur
1	Diptera	Calliporidales	Calliporidales	42	23	A,B
		Cloropidae	Hippelates	7	4	A,B
		Syripidae	Platyceirus	7	11	A,B
		Sarcophagidae	Sarchophaga	64	60	A,B
		Culicidae	Culicidales	3	7	A,B
		Dolichopodidae	Condyllostylus	0	4	A,B
		Drosophilidae	Drosophilidals	25	12	A,B
		Tipulidae	Dolichopeza	41	14	A,B
2	Homoptera	Cercopidae	Cercopidales	5	0	A,B
		Cicadellidae	Coelidae	10	4	A,B
3	Coleoptera	Carabidae	Anisodactylus	5	3	A,B
		Staphylinidae	Paederus	12	11	A,B
4	Ortoptera	Arcididae	Melanoplus	2	1	A,B
5	Hemiptera	Reduviidae	Sinea	2	0	A,B
6	Hymenoptera	Halictidae	Halictus	3	7	A,B
		Colletidae	Hylaeus	10	17	A,B
	Jumlah			238	178	

Lampiran 3: Peranan Serangga Aerial

Ordo	Famili	Genus	Peranan	Literatur
Diptera	Calliphoridae	Calliphoridae	Herbivora***	A,B
	Cloropidae	Hippelates	Herbivora***	A,B
	Syrphidae	Platyceirus	Predator*	A,B
	Sarcophagidae	Sarcophaga	Herbivora***	A,B
	Culicidae	Culicidae	Polinator*	A,B
	Dolichopodidae	Condyllostylus	Herbivora*	A,B
	Drosophilidae	Drosophila	Predator***	A,B
	Tipulidae	Dolichocheza	Predator**	A,B
Homoptera	Cercopidae	Cercopis	Herbivora**	A,B
	Cicadelidae	Leathoppers	Herbivora**	A,B
Coleoptera	Carabidae	Anisodactylus	Herbivora**	A,B
	Staphylinidae	Paederus	Predator***	A,B
Ortoptera	Acrididae	Melanoplus	Herbivora*	A,B
Hemiptera	Reduviidae	Sinea	Predator**	A,B
Hymenoptera	Halictidae	Halictus	Herbivora*	A,B
	Colletidae	Hylaeus	Herbivora*	A,B

Lampiran 4. Indeks Kesamaan Dua Lahan

	Calliphori	Curtonoti	Platyceiru	Sarcophag	Culicidale	Condylost	Drosophil	Dolicho	Cercopida	Coelidae	Anisodact	Paederu	Melanopl	Sinea	Halictus	Hylaeus	
organic	42	7	7	64	3	0	25	41	5	10	5	12	2	2	3	10	238
semi	23	4	11	60	7	4	12	14	0	4	3	11	1	0	7	17	178
																	416
j	23	4	7	60	3	0	12	14	0	4	3	11	1	0	3	10	155
a	238																
b	178																
	cs=2j/(a+b)		310	0.745192													
			0.745192														

Lampiran 5: Dominansi Serangga Aerial

dominansi	organik			semiorganik			
Calliphoridales	42	238	0.176471	Calliphoridales	23	178	0.129213
Curtonotidale	7	238	0.029412	Curtonotidale	4	178	0.022472
Platyceirus	7	238	0.029412	Platyceirus	11	178	0.061798
Sarcophaga H	64	238	0.268908	Sarcophaga H	60	178	0.337079
Culicidales	3	238	0.012605	Culicidales	7	178	0.039326
Condylostylus	0	238	0	Condylostylus	4	178	0.022472
Drosophilidales	25	238	0.105042	Drosophilidales	12	178	0.067416
Dolichozepe	41	238	0.172269	Dolichozepe	14	178	0.078652
Cercopidales	5	238	0.021008	Cercopidales	0	178	0
Coelidae	10	238	0.042017	Coelidae	4	178	0.022472
Anisodactylus	5	238	0.021008	Anisodactylus	3	178	0.016854
Paederu	12	238	0.05042	Paederu	11	178	0.061798
Melanoplus	2	238	0.008403	Melanoplus	1	178	0.005618
Sinea	2	238	0.008403	Sinea	0	178	0
Halictus	3	238	0.012605	Halictus	7	178	0.039326
Hylaeus	10	238	0.042017	Hylaeus	17	178	0.095506
			1				1

Lampiran 6: Keanekaragaman Serangga Aerial

Tabel 4 Indeks keanekaragaman (H') serangga aerial di sawah organik

	Stasiun I	Lower	Upper
Taxa_S	15	15	15
Individuals	238	238	238
Dominance_D	0,1533	0.1348	0.1806
Shannon_H	2.176	2.037	2.265

Tabel 5: Indeks Keanekaragaman (H') Serangga Aerial di Sawah Semiorganik

	Stasiun I	Lower	Upper
Taxa_S	14	14	14
Individuals	178	178	178
Dominance_D	0.1627	0.1336	0.2067
Shannon_H	2.189	2.028	2.29

Lampiran 7: Foto Penelitian



Lokasi di sawah organik

Lokasi di sawah semiorganik

