

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA
BEBERAPA UMUR PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI DESA MUARA
FAJAR TIMUR KECAMATAN RUMBAI BARAT KOTA PEKANBARU**

SKRIPSI

Oleh :

**MUQOYIMATUL UMMAH
NIM. 17620005**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA
BEBERAPA UMUR PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI DESA MUARA
FAJAR TIMUR KECAMATAN RUMBAI BARAT KOTA PEKANBARU**

SKRIPSI

**Oleh :
MUQOYIMATUL UMMAH
17620005**

**Diajukan kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH
PADA BEBERAPA UMUR PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI
DESA MUARA FAJAR TIMUR KECAMATAN RUMBAI BARAT
KOTA PEKANBARU**

SKRIPSI

Oleh :
MUQOYIMATUL UMMAH
17620005

telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal: 4 November 2021

Pembimbing I


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

Pembimbing II


Mujahidin Ahmad, M.Sc
NIP.19860512 201903 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH
PADA BEBERAPA UMUR PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI
DESA MUARA FAJAR TIMUR KECAMATAN RUMBAI BARAT
KOTA PEKANBARU**

SKRIPSI

Oleh :
MUQOYIMATUL UMMAH
17620005

Telah dipertahankan didepan dewan penguji skripsi dan
dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal : 19 November 2021

Penguji Utama : Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si
NIP. 19671113 199402 2 001
Ketua Penguji : Bayu Agung Prahardika, M.Si
NIP. 19900807 201903 1 011
Sekretaris Penguji : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
NIP. 19740325 200312 1 001
Anggota Penguji : Mujahidin Ahmad, M.Sc
NIP. 19860512 201903 1 002



Mengesahkan,
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kekuatan dan kesabaran sehingga saya bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini. Semoga Allah subhanahu wa ta'ala memberkahi ilmu yang kudapatkan selama menimba ilmu di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Aku persembahkan skripsi ini untuk bapak (Muhsin) dan mamak (Umi Salamah). Terimakasih sudah mendidiku dengan baik dan selalu memberikan kasih sayang untukku. Terimakasih sudah memberikan dukungan untukku selama ini, selalu mendampingi aku dalam kondisi apapun.

Untuk kakaku (Maftuhatul Khoiriyah, S.Stat) terimakasih untuk semua cinta dan dukungan yang mbak berikan untuk adek, Terimakasih untuk semua ustadz/ustadzah dan semua dosen yang telah membimbing saya selama ini.

Kepada pengasuh pondok pesantren mahasiswi al-azkiya' (ustadz Dr. KH. Achmad khudori soleh dan Ibu Hj. Erik Sabti Rahmawati,MA) , terimakasih ustadz dan ibu sudah membimbing dan menjaga saya selama menjadi mahasantri di pondok pesantren al-azkiya'. Terimakasih sudah menjadi orangtua selama saya menuntut ilmu di UIN Malang.

Untuk sahabatku (wiwil Nofrizul Saputri dan Yuviandze Bafri Zulliandi), terimakasih karena selalau ada untukku selama ini, selalu mendengarkan dan memberikan semangat untukku. Terimakasih untuk semua kenangannya dan terimakasih sudah menemaniku 9 tahun terakhir ini. Untuk teman-teman seperjuanganku, zeni, Erza,Shofa, Sylvi, kak asna, mbak wilda, Rahadi, dan Naufal yang selalu memberikan dukungan tulus dan menemani aku selama merantau di Malang. Terimakasih sudah menemani dari semester satu sampai sekarang. Terimakasih juga untuk semua teman-teman pejuang santri dan S.Si serta Abio 2017 yang sudah seperti keluarga baru untukku dan menjagaku selama ini.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muqoyimatul Ummah
NIM : 17620005
Jurusan : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Keanekaragaman Serangga
Permukaan Tanah Pada Beberapa
Umur perkebunan kelapa sawit Di Desa
Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai
Barat Kota Pekanbaru

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan 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, 4 November 2021
saya membuat pernyataan,



Muqoyimatul Ummah
NIM. 17620005

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipannya hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

ABSTRAK

Ummah, Muqoyimatul. 2021. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Umur Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai Barat Kota Pekanbaru. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P., Pembimbing II : Mujahidin Ahmad, M.Sc.

Kata Kunci: *keanekaragaman, perkebunan kelapa sawit, serangga permukaan tanah*

Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu perkebunan yang banyak ditemukan di Desa Muara Fajar Timur. Perkebunan kelapa sawit tersebut merupakan alih fungsi lahan. Lahan tersebut awalnya merupakan hutan yang kemudian ditebang dan ditanami kelapa sawit. Serangga permukaan tanah merupakan serangga yang sebagian besar hidupnya berada di permukaan tanah. Jumlah jenis serangga permukaan tanah menunjukkan keanekaragaman. Penelitian ini dilakukan untuk melihat perbedaan keanekaragaman serangga permukaan tanah pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai Barat Kota Pekanbaru. Penelitian dilakukan di perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur yang memiliki usia 6 tahun, 14 tahun, dan 24 tahun. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Juli 2021. Penelitian termasuk jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan adalah metode eksplorasi dengan pengambilan sampel secara langsung ke lokasi penelitian dengan menggunakan *pitfall trap*. Parameter yang digunakan adalah indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks korelasi. Identifikasi serangga permukaan tanah dilakukan menggunakan mikroskop digital. Analisis suhu, kelembaban, pH, dan intensitas cahaya dilakukan langsung saat melakukan penelitian. Faktor kimia dan kadar air di analisis di Laboratorium BPTP Riau. Analisis korelasi dilakukan dengan menggunakan program *past 4,03* dan identifikasi serangga menggunakan buku Borror and DeLong's introduction to the study of insect by Norman F. Johnson dan Charles A. Triplehorn dan *BugGuide.net*. Serangga permukaan tanah yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit yang berusia 6, 14, dan 24 tahun terdiri dari 4 Ordo, 8 Famili, dan 12 genus. Indeks keanekaragaman yang paling tinggi adalah pada perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun dengan nilai H' 1,7138, selanjutnya adalah usia 6 tahun dengan nilai 1,5647 dan terakhir adalah usia 24 tahun dengan nilai 1,4975. Indeks dominansi yang paling tinggi didapatkan pada perkebunan kelapa sawit berusia 24 tahun dengan nilai 0,3102, selanjutnya adalah usia 6 tahun dengan nilai 0,2592, dan usia 14 tahun dengan nilai 0,1990.

ABSTRACT

Ummah, Muqoyimatul. 2021. Diversity of Soil Surface Insects at Several Ages of Oil Palm Plantation (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Muara Fajar Timur Village, Rumbai Barat District, Pekanbaru City. Thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University (UIN) Malang. Advisor I : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P., Advisor II : Mujahidin Ahmad, M.Sc.

Keywords: *diversity, oil palm plantation, soil insects*

Oil palm plantations are one of the plantations that are commonly found in Muara Fajar Timur Village. Ground surface insects are insects that live most of their lives on the ground. The number of ground surface insects shows diversity. This research was conducted to see differences in the diversity of soil surface insects at several ages of oil palm plantations in Muara Fajar Timur Village, Rumbai Barat District, Pekanbaru City. The research was conducted in an oil palm plantation in the village of Muara Fajar Timur, who were 6 years old, 14 years old, and 24 years old. The research was conducted in June-July 2021. This research is a quantitative descriptive research type. The method used is an exploratory method by taking samples directly to the research location using a pitfall trap. The parameters used are diversity index, dominance index, and correlation index. Identification of ground surface insects was carried out using a digital microscope. Analysis of temperature, humidity, pH, and light intensity was carried out directly when conducting research. Chemical factors and water content were analyzed at the Riau AIAT Laboratory. Correlation analysis was carried out using the past 4.03 program and insect identification using Borror and DeLong's introduction to the study of insects by Norman F. Johnson, Charles A. Triplehorn and BugGuide.net . Ground surface insects found in oil palm plantations aged 6, 14, and 24 years consisted of 4 orders, 8 families, and 12 genera. The highest diversity index is in oil palm plantations aged 14 years with an H value of 1.7138, the next is the age of 6 years with a value of 1.5647 and the last is the age of 24 years with a value of 1.4975. The highest dominance index was found in oil palm plantations aged 24 years with a value of 0.3102, then 6 years old with a value of 0, 2592, and 14 years of age with a value of 0.1990.

ملخص البحث

لأمة مقيمة. ٢٠٢١. تنوع حشرات سطح التربة في عدة عصور من مزارع نخيل الزيت في قرية موارافجرتيمور مدينة باكن بارو مقاطعة رياو البحث العلمي. قسم علم الأحياء. كلية العلوم والتكنولوجيا جامعة مولنا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالنج.
املشرف ١: .: الدكتور دوي سوهر يانتو، املاجستري
املشرف ٢: مجاهدين احمد، املاجستري

الكلمات امفتاحية: التنوع ، الحشرات الأرضية ، مزارع نخيل الزيت

زيت النخيل هو أحد مكونات الزيت النباتي وهو سلعة رائدة ورئيسية في القطاع الزراعي في إندونيسيا. حشرات التربة هي الحشرات التي تعيش في التربة سواء على سطح التربة أو في التربة. يظهر عدد أنواع حشرات التربة في نظام بيئي تنوعًا. أجريت هذه الدراسة لمعرفة الاختلافات في تنوع حشرات سطح التربة في عدة عصور من مزارع نخيل الزيت في قرية موارا فجار الشرقية، منطقة رومباي الغربية، مدينة بيكانبارو. تم إجراء البحث في مزارع نخيل الزيت في قرية موارا فجار الشرقية، منطقة رومباي الغربية، مدينة بيكانبارو، والتي كان عمرها ٦ سنوات و ١٤ عامًا و ٢٤ عامًا. تم إجراء البحث في الفترة من يونيو إلى يوليو ٢٠٢١. هذا البحث هو بحث وصفي كمي، والطريقة المستخدمة هي طريقة استكشافية عن طريق أخذ العينات مباشرة إلى موقع البحث باستخدام مصيدة الوقوع. المعلومات المستخدمة هي مؤشر التنوع، مؤشر الهيمنة، ومؤشر الارتباط. تم التعرف على حشرات سطح الأرض باستخدام مجهر رقمي. تم إجراء تحليل درجة الحرارة والرطوبة ودرجة الحموضة وشدة الضوء مباشرة عند إجراء البحث. تم تحليل العوامل الكيميائية ومحتوى الماء في مختبر ب. ف. ف. ف. رياو. تم إجراء تحليل الارتباط باستخدام برنامج ٤،٠٣ السابق وتحديد هوية الحشرات باستخدام كتاب بورور وديلونج مقدمة لدراسة الحشرات من تأليف نورمان إف جونسون وتشارلز أ. تريبلهورن (٢٠٠٤) و بوغ غويت. نيت (٢٠٢١). تتكون حشرات سطح الأرض الموجودة في مزارع نخيل الزيت التي تتراوح أعمارها بين ٦ و ١٤ و ٢٤ عامًا من ٨ عائلات و ١٢ جنسًا ١٣ نوعًا. كان أعلى مؤشر تنوع في مزارع نخيل الزيت بعمر ٦ سنوات بقيمة ١،٨٤٩٧٢ ه، يليه عمر ١٤ سنة بقيمة ١،٧١٣٨٥٦ و آخر عمر ٢٤ سنة بقيمة ١،٥٠٤٧١٢. تم العثور على أعلى مؤشر هيمنة في مزارع نخيل الزيت بعمر ٢٤ سنة بقيمة ٠،٣١٠١٢٠، ثم ١٤ سنة بقيمة ٠،١٩٩٠٣٢، و ٦ سنوات بقيمة ٠،١٧٣٣٧.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil ‘alamin, puji syukur kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **“Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Umur Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai Barat Kota Pekanbaru”** dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wa sallam .

Keberhasilan penulisan proposal skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, M.A, selaku rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku ketua program studi biologi
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran dan membimbing penulis
5. Mujahidin Ahmad, M.Sc sebagai dosen pembimbing agama yang telah memberikan saran dan memberikan bimbingan kepada penulis.
6. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si sebagai dosen wali yang telah memberikan nasihat dan arahan kepada penulis
7. Bapak/ibu dosen biologi, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama ini.
8. Kedua orang tua penulis bapak Muhsin dan Ibu Umi Salamah serta kakak penulis yang telah memberikan motivasi, dukungan dan Do'a.
9. Teman-teman Abio yang selalu memberikan dukungan dan semangat, keluargaku dari IKPDH Jawa Timur, terimakasih selalu ada dan menjadi penguat selama di tanah rantau.
10. Teman-teman santri pondok pesantren mahasiswi al Azkiya'. Terimakasih sudah menjadi rumah yang terbaik
11. Teman-teman wolves Biologi 2017, terimakasih sudah menjadi teman seperjuangan yang luar biasa

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Namun, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi pembaca.

Malang, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
ملخص البحث	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serangga.....	8
2.1.1 Deskripsi Serangga Tanah.....	8
2.1.2 Morfologi Serangga	10
2.1.3 Klasifikasi serangga	14
2.2 Peran Serangga.....	19
2.2.1 Peranan serangga yang menguntungkan	19
2.2.2 Peranan serangga yang merugikan.....	20
2.3 Keanekaragaman	21
2.3.1 Indeks keanekaragaman jenis.....	21
2.3.2 Indeks Dominansi	21
2.4 Faktor yang mempengaruhi keanekaragaman serangga	22
2.4.1 Faktor Biotik	22
2.4.2 Faktor-Faktor Abiotik	23
2.5 Sawit.....	26
2.5.1 Morfologi	26
2.5.2 Syarat Tumbuh	27
2.5.3 Pengelolaan kelapa sawit	29
2.6 Sifat Tanah	31
2.6.1 Sifat Fisik Tanah	31
2.6.2 Sifat Biologi Tanah	32
2.6.2 Sifat Kimia Tanah	33
2.7 Deskripsi Lokasi Penelitian	33

2.7.1 Lokasi I	33
2.7.2 Lokasi II	34
2.6.3 Lokasi III.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	36
3.2 Waktu dan Tempat	36
3.3 Alat dan Bahan.....	36
3.4 Objek Penelitian	36
3.5 Prosedur Penelitian.....	36
3.5.1 Observasi.....	36
3.5.2 Penentuan Lokasi Penelitian	37
3.5.3 Metode Pengambilan Sampel.....	39
3.5.4 Identifikasi Serangga.....	41
3.6 Analisis Tanah.....	41
3.6.1 Sifat Fisika Tanah	41
3.6.2 Sifat Kimia Tanah	42
3.7 Analisis Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Spesies serangga permukaan tanah yang ditemukan di lahan perkebunan kelapa sawit usia 6, 14, dan 24 tahun.....	43
4.1.2 Jumlah serangga permukaan tanah yang ditemukan di beberapa umur perkebunan kelapa sawit.....	57
4.1.3 Peranan Serangga yang ditemukan.....	61
4.2 Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominansi	62
4.3 Faktor Kimia Fisika Tanah	64
4.4 Korelasi Faktor kimia Fisika dengan Keanekaragaman Serangga.....	71
4.5 Dialog Hasil Keanekaragaman perspektif Islam.....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur umum serangga	9
2.2 Struktur kepala serangga	10
2.3 Kerangka toraks serangga	11
2.4 Bagian abdomen serangga belalang	11
2.5 Klasifikasi serangga	13
2.6 Perkebunan kelapa sawit usia 6 tahun.....	27
2.7 Perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun.....	27
2.8 Perkebunan kelapa sawit usia 24 tahun.....	28
3.1 Peta lokasi penelitian.....	30
3.2 Lokasi perkebunan kelapa sawit usia 6 tahun	30
3.3 Lokasi perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun	31
3.4 Lokasi perkebunan kelapa sawit usia 24 tahun	31
3.5 Rancangan plot.....	33
4.1 Spesimen 1 Genus Marava	42
4.2 Spesimen 2 Genus Gryllus	43
4.3 Spesimen 3 Genus Solenopsis.....	44
4.4 Spesimen 4 Genus Scyphophorus	45
4.5 Spesimen 5 Genus Xylosandrus.....	46
4.6 Spesimen 6 Genus Deltochilum.....	47
4.7 Spesimen 7 Genus Cicindela.....	48
4.8 Spesimen 8 Genus Camponotus.....	49
4.9 Spesimen 9 Genus Carpophilus	50
4.10 Spesimen 10 Genus Camptodes	51
4.11 Spesimen 11 Genus Urophorus.....	52
4.12 Spesimen 12 Genus Camponotus.....	53
4.13 Spesimen 13 Genus Tmesiphorus	54

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil penelitian.....	81
2. Hasil korelasi faktor abiotik dengan serangga permukaan tanah	82
3. Hasil analisa tanah.....	82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu bahan minyak nabati dan menjadi komoditas unggulan dan utama dalam bidang pertanian di Indonesia. Provinsi Riau merupakan tempat industri minyak kelapa sawit terbesar di Indonesia (Alviodinasyari dkk., 2015). Menurut Badan Pusat Statistika Provinsi Riau (2020), Provinsi Riau merupakan Provinsi dengan luas kelapa sawit terluas dan penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia dengan luas pada tahun 2020 seluas 2.850.003 ha dengan hasil 7.466.260 ton pertahun. Kota Pekanbaru merupakan salah satu penghasil kelapa sawit di Provinsi Riau dengan penghasilan pada tahun 2019 sebanyak 36.612 ton pertahun dengan luas lahan 10.593 ha.

Perkebunan kelapa sawit merupakan hutan yang dialih fungsikan menjadi perkebunan. Adanya perubahan fungsi tersebut menunjukkan akan ada perubahan dari sifat kimia tanah antara lain pH, KTK atau kapasitas tukar kation, bahan organik, C-organik, dan N total (Putri dkk., 2019). Hal ini juga dapat mengakibatkan terjadinya perubahan dalam biodiversitas dan kekayaan jenis dalam ekosistem. Perubahan tersebut dikarenakan adanya budidaya kelapa sawit yang berkaitan erat dengan konversi lahan dari hutan sekunder ataupun tersier (Fitzherbert *et al.*, 2008).

Lahan perkebunan kelapa sawit di Kota Pekanbaru rata-rata memiliki lahan gambut. Penyebaran lahan gambut di Sumatera mencapai 7,2 ha serta lahan gambut terluas berada di Provinsi Riau yaitu seluas 4,04 juta ha atau sama dengan 56,1% luas lahan gambut di Pulau Sumatera (Gesriantuti dkk., 2016). Lahan

gambut memiliki potensi bagi perkebunan kelapa sawit dan dapat menghasilkan 20-25 ton per hektar setiap tahunnya yang menjadikan produksinya bisa sebaik kelapa sawit yang ditanam pada tanah yang berbeda (Saragih dan Hariyadi, 2016). Namun konservasi lahan yang bertanah gambut menjadi pertanian dan perkebunan kelapa sawit dapat merusak fungsi ekologis lahan gambut tersebut (Gesriantuti dkk., 2016). Kelapa sawit menjadi salah satu tanaman yang berperan penting bagi subsektor perkebunan. Selain itu, perkebunan kelapa sawit juga memiliki peran yang penting bagi hewan seperti arthropoda. Perkebunan sawit menjadi salah satu tempat hidup bagi arthropoda, tempat mencari makan, dan juga tempat untuk berkembang biak. Arthropoda sendiri merupakan salah satu filum yang didalamnya mencakup serangga. (Heriza dkk., 2016). Serangga termasuk dalam hewan invertebrata yang berperan penting bagi ekosistem. Serangga memiliki daya adaptasi dan juga keanekaragaman yang sangat tinggi. Banyak kajian yang dilakukan dalam ilmu pengetahuan baik terapan ataupun murni yang menggunakan serangga sebagai bahan pengamatan. Hal ini dikarenakan keanekaragaman serangga yang tinggi dalam sifat morfologi, perilaku adaptasi, fisiologi, dan banyaknya jenis yang ada di bumi (Tarumingkeng, 2001 dalam Aji dkk., 2018). Keanekaragaman serangga banyak digunakan untuk melihat kondisi dari suatu ekosistem atau dijadikan sebagai bioindikator lingkungan (Haneda dkk., 2013).

Salah satu jenis serangga berdasarkan tempat hidupnya adalah serangga tanah. serangga tanah merupakan serangga yang hidup di tanah, baik yang berada di permukaan tanah ataupun yang hidup didalam tanah. jumlah jenis serangga tanah pada suatu ekosistem menunjukkan keanekaragaman (Wirastini dkk., 2016).

Keanekaragaman serangga tanah yang tinggi memiliki peran yang penting dalam proses jaring-jaring makanan. Proses jaring-jaring makanan dapat berjalan dengan baik di alam (Basna dkk., 2017 dalam Oktafitria dkk., 2019). Peran serangga dan hubungannya dengan keadaan tanah yang dijadikan tempat hidupnya adalah serangga tanah dapat mengubah bahan-bahan organik di tanah dan mengembalikannya ke tanah dan sudah bisa digunakan oleh tanaman (Basna *et al.*, 2017 dalam Oktafitria dkk., 2019). Dijelaskan juga dalam (Strong *et al.*, 1984 dalam Nurmianti dkk., 2015) bahwa serangga permukaan tanah merupakan salah satu komponen keanekaragaman hayati memiliki peranan penting sebagai herbivor, karnivor, dan juga detritivor.

Keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh banyak faktor. Diantaranya suhu, kelembaban, pH dan cara pengelolaan tanah. Serangga permukaan tanah dipengaruhi oleh faktor mikro dan juga faktor makro lingkungan permukaan tanah. Beberapa faktor mikro yang mempengaruhi kehidupan serangga tanah yaitu, bahan organik, kesuburan, ketebalan serasah, pH, kelembaban tanah, dan kepadatan tanah (Zulkarnain dkk., 2018). Adanya perbedaan pengolahan dalam pertanian dan tempat berpengaruh kuat terhadap keanekaragaman serangga (Nurmianti dkk., 2015).

Tanah memiliki peran penting bagi kesuburan tanaman. Dijelaskan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik ketika lingkungan mendukung perkembangan tanaman tersebut. Tanah sebagai tempat hidup tumbuhan tentunya memiliki peran yang penting. Mengenai tanah juga disebutkan Allah subhanahu wa ta'ala dalam Al-Qur'an QS: Al-A'raf [7] : 58

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

Artinya : “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan izin Tuhan ; dan tanah yang buruk, tanaman-tanamannya yang tumbuh merana. Demikianlah kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda (kebesaran kami) bagi orang-orang yang bersyukur” (QS: Al-A’raf [7] : 58)

Dijelaskan dalam tafsir jalalain (2008) bahwa makna dari tanah yang baik adalah yang subur tanahnya dan tumbuhan tumbuh dengan baik diumpamakan sebagai orang mukmin yang mau mendengar nasihat dan mengambil manfaat dari nasihat tersebut. Sedangkan Allah subhanahu wa ta'ala mengumpamakan tanah yang tidak subur (jelek tanahnya) dan tidak akan mengeluarkan tanamannya sebagai orang kafir. Hal ini menjelaskan bahwa tanah yang baik mempengaruhi kehidupan didalamnya. Keberadaan serangga permukaan tanah juga dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia tanah. Hal ini sesuai dengan penjelasan dalam Setiawati dkk., (2021) bahwa kehidupan dari serangga permukaan tanah bergantung pada tempat hidup serangga tersebut dan faktor lingkungannya sendiri. Dijelaskan juga dalam Hamama dan Sasmita (2017) bahwa keanekaragaman serangga akan tinggi ketika lingkungan mendukung secara optimum, misalnya ketika tanah subur. Keanekaragaman serangga akan rendah ketika lingkungan menjadi ekstrim, misalnya tanah kurang subur.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Putri dkk. (2019) yang melakukan penelitian tentang Keanekaragaman *Collembola* dan Serangga Permukaan Tanah di Berbagai Umur Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). Umur perkebunan yang digunakan adalah 3, 5, dan 13 tahun. Hasil yang didapatkan

yaitu keanekaragaman Collembola dan serangga tanah dengan keanekaragaman paling tinggi adalah areal perkebunan kelapa sawit usia 3 tahun dengan nilai 2.098. Areal perkebunan kelapa sawit usia 5 tahun memiliki kepadatan yang paling tinggi. Keanekaragaman *Collembola* dengan kandungan C-organik memiliki hubungan yang bernilai positif dengan nilai 0,500.

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Muara Fajar Timur, Kota Pekanbaru. Lokasi penelitian adalah 3 lahan perkebunan yang memiliki umur yang berbeda juga. Lahan perkebunan pertama berumur 6 tahun dan dikelola dengan cara pemupukan menggunakan pupuk dolomit, TSP, dan Za. Tinggi rata-rata kelapa sawit di perkebunan ini adalah 1 meter. Pengairan perkebunan ini menggunakan air hujan tanpa dibantu dengan pengairan lainnya. Lahan perkebunan kedua adalah perkebunan kelapa sawit yang berusia 14 tahun. Selama 14 tahun, pemupukan dilakukan dengan rutin dengan menggunakan pupuk dolomit, TSP, dan Za. Pengairan juga hanya menggunakan air hujan dan tidak dibantu dengan pengairan manual. Lahan terakhir yaitu perkebunan sawit yang berumur 24 tahun. Perkebunan sawit ini juga dipupuk dengan menggunakan pupuk dolomit, TSP, dan Za. Secara pengelolaan, ketiga lahan perkebunan kelapa sawit ini tidak memiliki perbedaan pengairan dan jenis pupuk yang digunakan. Perkebunan kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian merupakan salah satu alih fungsi lahan. Alih fungsi lahan perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru dilakukan sejak lama. Perkebunan kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian merupakan perkebunan pertama semenjak dibukanya lahan tersebut atau yang berarti lahan tersebut belum pernah

ditanami oleh tanaman lain sebelumnya. Penebangan hutan yang paling lama sudah dilakukan 25 tahun yang lalu.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat perbedaan keanekaragaman serangga permukaan tanah pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit. Analisis data dilakukan dengan menghitung indeks dominansi dan indeks keanekaragaman di perkebunan kelapa sawit tersebut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perkebunan kelapa sawit yang memiliki indeks keanekaragaman dan indeks dominansi yang lebih tinggi. Hal yang perlu diperhatikan faktor kimia dan fisik dari masing-masing lahan tersebut dan pengelolaan yang dilakukan. Hal ini dikarenakan cara pengelolaan lahan akan mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah. Hal ini dijelaskan dalam Nurmianti dkk. (2015) yang menyatakan bahwa proses pengelolaan lahan perkebunan dan pertanian akan memberi dampak terhadap keanekaragaman serangga di suatu lahan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apa saja genus serangga permukaan tanah yang terdapat pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru?
2. Berapa nilai indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru?
3. Berapa nilai indeks dominansi serangga permukaan tanah pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru?

4. Bagaimana korelasi antara serangga permukaan tanah dengan faktor fisika dan kimia pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian adalah :

1. Mengidentifikasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru
2. Mengetahui nilai indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru
3. Mengetahui nilai indeks dominansi serangga permukaan tanah pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru
4. Mengetahui korelasi antara serangga permukaan tanah dengan faktor fisika dan kimia pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai genus serangga permukaan tanah yang ada di beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru

2. Memberikan informasi keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ada di beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru.
3. Memberikan wawasan kepada pengelola perkebunan kelapa sawit tentang kondisi lahan terkait dengan tingkat kesuburan tanah di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Usia perkebunan kelapa sawit yang digunakan adalah usia 6, 14, dan 24 tahun
2. Sampel yang diambil hanya serangga permukaan tanah yang terjebak oleh *pitfall trap*.
3. Identifikasi dilakukan sampai tingkat genus menggunakan buku identifikasi Borror and DeLong's introduction to the study of insect by Norman F. Johnson and Charles A. Triplehorn (2004) dan BugGuide.net (2021).
4. Faktor fisika dan kimia tanah yang diamati yaitu suhu, kelembababan, pH, C-Organik, kadar air, dan NPK.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serangga

2.1.1 Deskripsi Serangga Tanah

Serangga termasuk kedalam filum arthropoda yaitu binatang berkaki beruas-ruas. Serangga terbagi lagi menjadi tiga sub-filum yaitu filum Trilobita yang saat ini telah punah dan hanya menyisakan fosil, Chelicerata, dan Mandibula (Harahap dkk., 2020). Serangga juga merupakan sekelompok organisme yang banyak ditemukan di semua habitat seperti darat, air tawar, dan bahkan pada ekosistem yang ekstrim seperti gurun, mata air panas, dan juga tundra (Schowalter, 1952).

Allah subhanahu wa ta'ala menciptakan makhluknya dengan berbagai bentuk dan beragam tempat tinggal. Setiap makhluk Allah subhanahu wa ta'ala memiliki ciri masing-masing. Sebagaimana firman Allah subhanahu wa ta'ala dalam Al-Qur'an QS: Fathiir [35]: 28 :

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ

Artinya : *“Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya, hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun”* (QS: Fathiir [35]: 28)

Kalimat وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ dalam kitab Ibnu Katsir jilid 6 (2004) dijelaskan bahwa semua makhluk hidup, manusia ataupun binatang.

Hewan dijelaskan dengan menggunakan kata dawab yang memiliki arti hewan yang berjalan dengan kaki. Yaitu demikianlah manusia serta binatang yang termasuk didalamnya hewan ternak memiliki aneka ragam jenis serta warnanya. Manusia memiliki banyak suku dan bangsa. Manusia bisa masuk kedalam bangsa barbar, bangsa habsyah, dan ada yang masuk dalam bangsa kulit hitam.

Dijelaskan juga dalam kitab tafsir al munir jilid 11 (2003) bahwa hal ini merupakan bukti dan petunjuk lain atas keesaan Allah subhanahu wa ta'ala, yaitu dengan berbagai bentuk alam yang beragam jenis, macam dan warnanya. Hal ini juga menunjukkan secara tersirat bahwa ulama dan ilmuwan adalah orang yang sangat berperan dan berpotensi untuk memahami keagungan alam semesta dan berpotensi untuk menjadi makhluk Allah subhanahu wa ta'ala yang paling takut kepada-Nya. Berdasarkan tafsir diatas mengenai penciptaan manusia dan hewan yang diciptakan bermacam-macam. Hewan diciptakan bermacam-macam warna dan jenisnya. Ada yang terbang di udara, ada yang tinggal di air, dan juga di darat. Hewan juga ada yang berjalan dengan kakinya, ada yang melata. Begitu juga dengan serangga. Serangga memiliki berbagai macam jenis dan cara hidup yang berbeda. Serangga ada yang hidup di udara, didalam tanah ataupun permukaan tanah.

Serangga tanah adalah serangga yang memiliki kehidupan di tanah baik seluruh atau sebagian dari hidupnya. Serangga tanah juga memiliki peran yang penting pada ekosistem yaitu membantu dalam proses pelapukan bahan organik serta dengan adanya serangga tanah ini memberikan efek positif bagi sifat tanah, baik kimia maupun fisika (Basna dkk., 2017). Selain itu, serangga tanah juga merombak bahan organik yang ada didalam tanah dan mengeluarkannya kembali

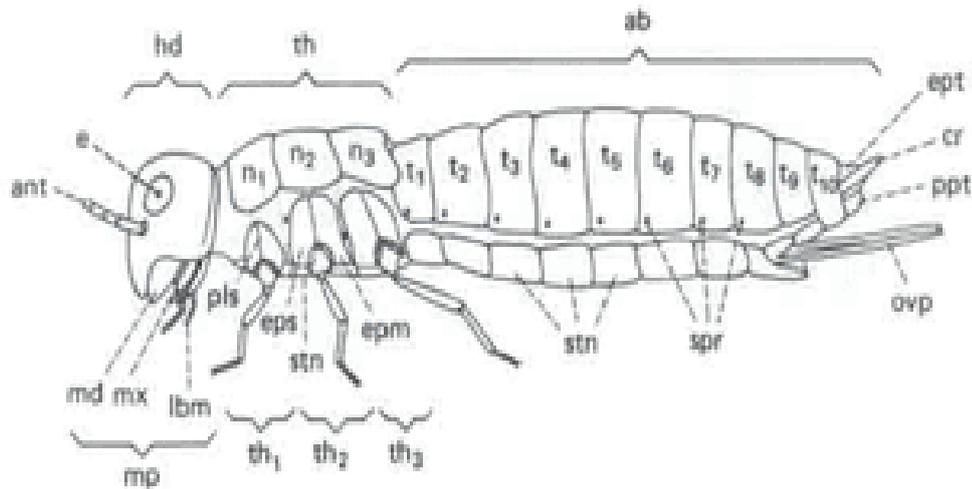
dengan bentuk bahan organik yang bisa digunakan dan tersedia untuk tumbuhan yang membutuhkannya (Rahmawaty, 2000). Hal ini juga dijelaskan oleh Sari dkk. (2014) dalam Susilawati dkk. (2020) yang menyatakan bahwa peran yang sangat penting dari serangga permukaan tanah ketika berada di ekosistem yaitu merombak bahan-bahan organik yang nantinya akan tersedia untuk tumbuhan. Berbagai nutrisi dari berbagai macam sisa tumbuhan di dekomposisi dan akhirnya terbentuklah humus yang dijadikan sumber nutrisi bagi tanah. keberadaan serangga permukaan tanah sering dijadikan sebagai indikator kesuburan tanah.

Didalam tanah terjadi proses dekomposisi dan tidak bisa berlangsung dalam waktu yang cepat tanpa bantuan dari makrofauna yang berada di tanah. Makrofauna tanah akan merombak substansi dari tumbuhan yang nanti akan dikeluarkan kembali ke tanah dalam bentuk kotoran (Arief, 2001) dalam (Hasyimuddin dkk., 2017).

2.1.2 Morfologi Serangga

Umumnya bagian tubuh dari serangga dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu caput, torak, dan abdomen. Morfologi serangga yang terdapat di kepala terdiri dari antena, mata tunggal (ocelli), mulut, dan mata majemuk (fiset). Pada bagian badan atau torak ada 3 pasang spirakel dan tungkai. Sedangkan pada bagian perut atau abdomen terdapat spirakel, alat kelamin, dan juga membran timpani. Pada bagian depan atau frontal ketika dilihat dari samping (lateral) dapat ditemukan clypeus, gena, vertex, occiput, letak fons, mata tunggal, mata majemuk, alat mulut, antena, serta postgena. Serangga memiliki sayap yang tumbuh dari dinding tubuh yang terdapat pada dorso-lateral diantara pleura dan nota. Umumnya serangga memiliki sayap yang berjumlah dua pasang yang

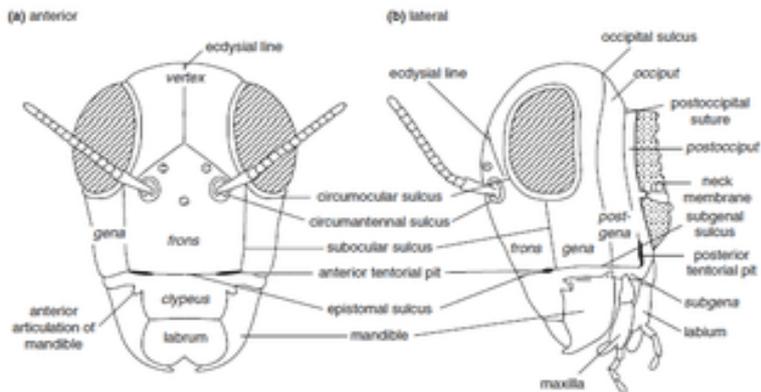
terletak pada ruas mesotoraks dan metatoraks. Sayap sangat berguna dalam proses identifikasi karena pada sayap ditemukan pola-pola tertentu. Gambar 2.1 adalah gambaran struktur umum dari serangga (Borror dkk., 1970).



gambar 2.1 struktur umum serangga. ab, abdomen; ant, antenna; cr, cercus; e, eye; epm, epimeron; eps, episternum; ept, epiproct; hd, head; lbm, labium; md, mandible; mp, mouthparts; mx, maxilla; n, nota of thorax; Ovp, ovipositor; pls, pleural suture; ppt, paraprot; spr, spiracles; t₁₋₁₀, terga; th, thorax; th₁, prothorax; th₂, mesothorax; th₃, metathorax (Triplehorn *et al.*, 2004).

a. Kepala (Caput)

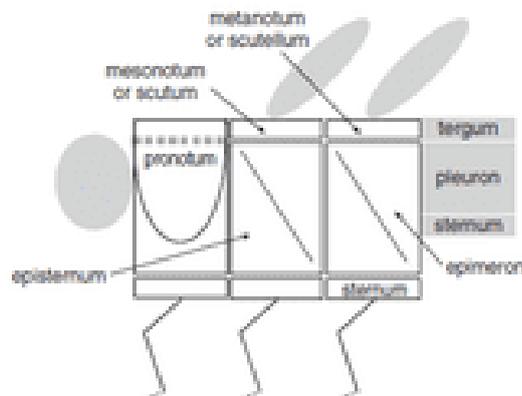
Kepala serangga adalah kapsul skeletoria yang kuat. Kepala memiliki bagian mulut yang terdiri dari labrum, rahang, maxillae, dan labium serta antena, mata majemuk dan ocelli (mata tunggal). Bagian luarnya ditandai dengan alur-alur yang menunjukkan alur didalamnya. Beberapa infleksi ini masuk jauh kedalam kepala, menyatu satu sama lain untuk membentuk kerangka internal. Struktur ini berfungsi untuk memperkuat kepala dan menyediakan tempat menempel untuk otot serta mendukung dan melindungi otak dan usus. Gambaran dari struktur kepala serangga dijelaskan pada gambar 2.2 dibawah (Chapman *et al.*, 2013).



Gambar 2.2. Struktur kepala serangga (Chapman *et al.*, 2013).

b. Dada (Toraks)

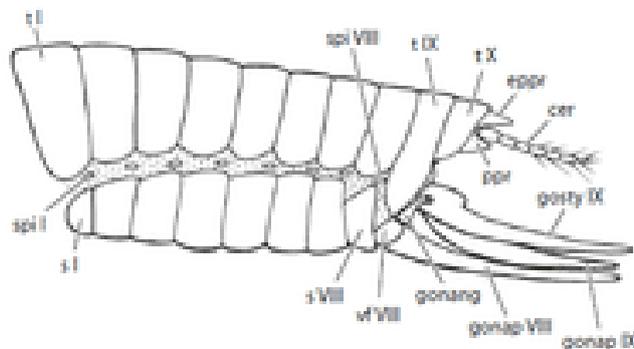
Toraks serangga dewasa umumnya mudah untuk dikenali. Biasanya toraks terdiri dari 3 bagian tubuh yang mengikuti kepala, tetapi sebagian besar Hymenoptera bagian keempat terkait erat dengan tiga bagian lainnya sehingga terlihat menjadi bagian toraks dibandingkan menjadi bagian perut (abdomen). Di sisi lain, toraks sering dibagi menjadi dua bagian yaitu prothoracic dan meso-metathoracic dan bagian keduanya adalah bagian sayap yang mirip satu sama lain yang disebut pterothorax. Keeangka toraks pada serangga digambarkan pada gambar 2.3 dibawah (Snodgrass, 1997).



Gambar 2.3 Kerangka Toraks Serangga (Emden, 2013).

c. Perut (Abdomen)

Abdomen serangga dibagi menjadi 3 yaitu pregenital, genital dan postgenital. Sebagian besar serangga memiliki 11 bagian abdomen (perut). Segmen pregenital dimulai dari sternum ke 11 sampai sternum ke-7 dan ke-8. Segmen genital pada belalang dimulai pada segmen sternum ke-8 dan ke-9 (betina) atau setelah segmen 10 (jantan). Segmen genital yang digunakan selama proses reproduksi dimodifikasi, pada betina terdapat ovipositor dan pada jantan terdapat organ pengikat dan intromittent yang berfungsi menghantarkan sperma selama proses kopulasi. Segmen postgenital pada belalang dimulai pada segmen sternum 10 dan 11 terdiri atas epiproct dan paraproct (Cynara, 2020) dalam Wati dkk. (2021).



Gambar 2.4 Bagian abdomen serangga belalang (Beutel *et al.*, 2014)

2.1.3 Klasifikasi Serangga

Keanekaragaman serangga merupakan salah satu bukti nyata akan kekuasaan Allah subhanahu wa ta'ala. Keanekaragaman ini bukan hanya suatu fenomena bagi orang-orang yang berakal dan selalu memikirkan penciptaan dunia ini. Sebagaimana firman Allah subhanahu wa ta'ala dalam Al-Qur'an QS: Ali Imran [3] : 190 :

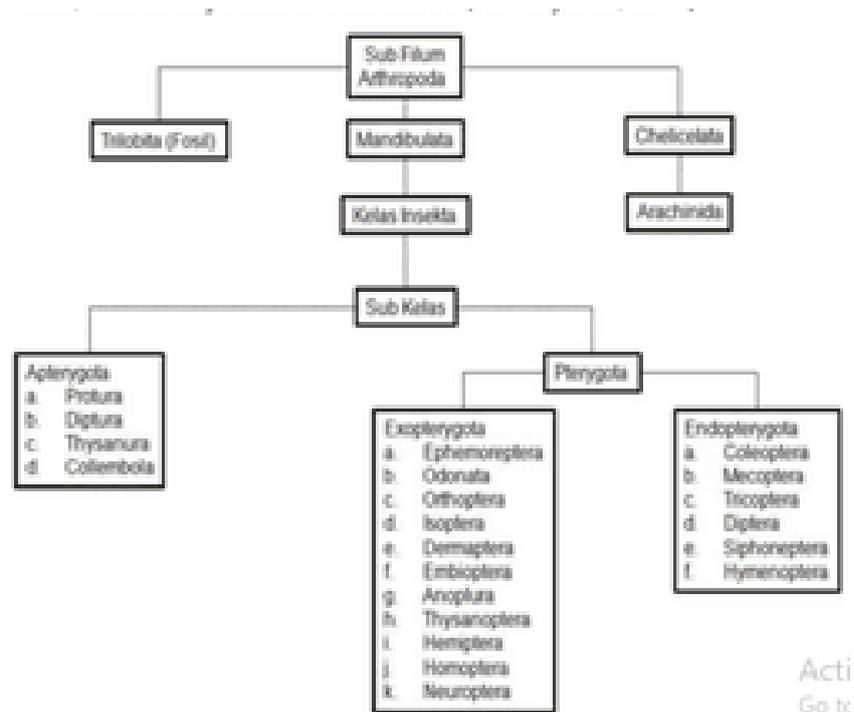
إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ^٧

Artinya: “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal*” (QS: Ali Imran [3] : 190).

Dijelaskan dalam kitab tafsir jalalain (2008) bahwasanya dalam penciptaan langit dan bumi serta keajaiban-keajaiban diantara keduanya, serta pergantian siang dan malam yaitu datang dan perginya serta berkurang dan bertambahnya menjadi tanda-tanda atau bukti-bukti dari adanya kekuasaan Allah subhanahu wa ta'ala bagi orang yang menggunakan pikiran mereka. Dijelaskan juga dalam tafsir al-Qurthubi bahwa ayat ini adalah awal ayat-ayat penutup surah ali imron yang mana memerintahkan kepada manusia yang berakal untuk merenungi dan mengambil kesimpulan dengan adanya tanda-tanda ketuhanan. Adanya tanda-tanda tersebut membuktikan bahwasanya ada yang menciptakan alam semesta, yaitu diciptakan oleh Yang Hidup, Yang Suci, Yang Mengurusinya, Yang Maha Kaya dan tidak memerlukan apapun yang ada di alam semesta. Kalimat “tanda-tanda bagi orang yang berakal” menjelaskan fungsi akal yang diberikan kepada seluruh manusia yang juga harus digunakan untuk bertafakkur atau merenungi apa yang ada di bumi.

Berdasarkan penjelasan diatas jelas bahwa Allah subhanahu wa ta'ala menciptakan bumi dan langit serta yang ada diantaranya dengan sempurna dan akan menjadi tanda-tanda bagi orang yang berfikir. Salah satu yang harus direnungi dalah adanya keanekaragaman dari hewan. Bahkan serangga sendiri dalam klasifikasi biologis yang formal dikelompokkan menjadi kelompok monofiletik. Kelompok seperti itu disebut dengan taksa dan diatur dalam pola

hierarki. Serangga bisa memiliki 100.000 spesies dalam satu ordo dan tidak semua kelompok secara formal memiliki nama. Banyak pengelompokan serangga yang pertama kali dikenali sejak awal oleh ahli sistematika seperti Fabricus dan Latreille yang masih diakui sampai hari ini sebagai kelompok monofiletik yang valid. Dalam klasifikasi tradisional ada taksa yang dipasangkan dengan taksa lain seperti Symphyta dengan Aprocata, Nematocera dengan Brachycera. Taksa bersaudara ini sering tidak saudara sebenarnya dalam sistem filogenetik karena mereka secara luas dikenal sebagai kelompok paraphyletic (Triplehorn and Jonson, 2004). Klasifikasi serangga dijelaskan secara singkat pada gambar 2.5 dibawah.



Gambar 2.5 Klasifikasi Serangga (Hadi, 2009)

a. Apterygota

Apterygota merupakan salah satu subkelas insekta yang sering dianggap sebagai kelas arthropoda yang terpisah. Karena itu, Apterygota “terutama” tidak memiliki sayap, berbeda dengan serangga tak bersayap “sekunder” yang

beradaptasi dengan kehidupan tertentu, dan akhirnya kehilangan sayap yang dimiliki nenek moyangnya, contohnya adalah kutu. Karakteristik lain dari Apterygota adalah transfer sperma untuk wanita terjadi secara eksternal (Emden, 2013).

Protura merupakan salah satu jenis serangga yang biasa ditemukan di tanah yang lembab, lumut, dibawah kulit kayu, jamur daun, ataupun pada kayu yang sudah membusuk. Serangga ini jarang dikumpulkan (Borror and White, 1970). Protura memiliki fungsi reseptor cahaya yang sederhana, meskipun beberapa ahli menganggapnya sebagai kemoreseptor. Protura tidak memiliki antena, namun fungsi sensoriknya adalah kaki depan yang lebih panjang dari kaki lainnya. Protura mencari makan dengan menghisap cairan dari hifa jamur dengan menggunakan rahang bawah yang berbentuk seperti jarum. Mereka juga mungkin memakan materi nabati yang membusuk. Salah satu kekhasan dari ordo ini adalah bahwa meskipun hewan ini menetas dari telur dengan perut beruas delapan, lebih banyak segmen ditambahkan di belakang pada mabung berikutnya hingga dewasa dan sempurna menjadi 12 (tergantung spesies). Biasanya ada satu generasi dalam setahun (Emden, 2013).

Collembola merupakan salah satu organisme yang hidup didalam tanah dan berperan dalam merombak bahan organik yang ada didalam tanah (Indriyati dan Wibowo, 2008 dalam Ganjari, 2012). Collembola memiliki bentuk yang sama ketika muda dan juga dewasanya. Collembola juga dianggap sebagai serangga yang primitif dikarenakan struktur dari tubuhnya relatif sederhana. Collembola memiliki tubuh yang kecil, tidak bersayap, berukuran panjang 3-6 mm, dan memiliki permukaan tubuh yang licin atau berambut. Collembola memiliki antena

yang memiliki ruas 4-6 buah, bisa berukuran lebih pendek dari kepala ataupun berukuran lebih panjang dari seluruh tubuh serta memiliki saraf internal yang bisa digunakan untuk menggerakkan segmen-segmen pada serangga. Collembola memiliki mata majemuk yang berjumlah sepasang dan berada di belakang antena. Selain itu juga dibelakang antena terdapat organ yang berbentuk seperti cincin atau roset yang biasa disebut dengan sensor penciuman. Penyebaran Collembola sangat luas karena banyak ditemukan di berbagai macam habitat seperti daerah gurun, subtropis, kutub, dan daerah subtropis. Distribusi Collembola dapat terjadi dengan bantuan bahan organik dan partikel tanah, bisa dengan menggunakan bantuan air ataupun angin (Amir, 2008 dalam Ganjari, 2012).

Ordo Diplura berasal dari kata dipl yang memiliki arti dua dan ura yang berarti ekor. Memiliki ciri mulut pengunyah, tidak memiliki oceli, antena panjang. Abdomen Diplura memiliki 10 segmen dan biasanya cerci. Styli dapat ditemukan pada segmen 1-7. Diplura biasanya ditemukan dalam kondisi yang lembab seperti di gua, dibawah kulit pohon, dan di tanah dan biasanya mereka tidak merugikan manusia, contohnya adalah Japyx (Singh, 2007).

b. Pterygota

Pterygota adalah serangga yang memiliki sayap, spesies atau tahapan siklus hidup mungkin telah kehilangan sayapnya dikarenakan adaptasi dengan gaya hidup mereka. Pterygota juga menunjukkan perubahan yang mencolok selama masa perkembangannya atau metamorfosis dan sayap berkembang pada tahap remaja. Pterygota dibagi menjadi dua divisi berdasarkan perkembangan sayap, yaitu secara eksternal atau internal selama pengembangan (Emden, 2013).

Ephemeroptera adalah salah satu ordo yang memiliki kepala berbentuk segitiga jika dilihat dari atas, memiliki mata majemuk yang besar terutama pada jantan. Dengan mata ini, jantan memiliki ketajaman yang tinggi dan sensitivitas yang baik dan memungkinkannya untuk mendeteksi dan menangkap seekor betina di kawasan yang memiliki intensitas cahaya rendah. Ephemeroptera memiliki tiga oselus, wilayah toraks didominasi oleh segmen mesothoracic besar. Biasanya mereka memiliki dua pasang sayap, meskipun pasangan sayap bagian belakang berkurang atau tidak ada. kakinya terkadang mengecil, namun kaki depan jantan biasanya membesar dan digunakan untuk mencengkram betina ketika kawin (Gillot, 2005).

2.2 Peranan Serangga

2.2.1 Peranan Serangga yang Menguntungkan

Serangga merupakan salah satu makhluk hidup yang harus dijaga kelestariannya. Serangga harus dijaga agar tidak mengalami penurunan dalam keanekaragamannya. Serangga didalam ekosistem berperan penting dalam nilai endemisme, ekologi, pendidikan, konservasi, ekonomi, estetika, serta budaya (Little, 1957 dalam Sihombing dkk., 2015). Banyak serangga yang dianggap merugikan, padahal banyak serangga yang menguntungkan bagi kehidupan antara lain serangga yang berperan sebagai parasitois dan predator atau yang dikenal sebagai musuh alami (Christian and Gotisberger 2000). Dengan perannya sebagai musuh alami, serangga banyak membantu manusia mengendalikan hama yang menyerang pertanian dan perkebunan. Selain itu, serangga juga berperan dalam menjaga kestabilan jaring-jaring makanan didalam ekosistem. Serangga banyak yang dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Serangga dari kelompok belalang,

lebah, ulat sutera, jangkrik, semut, dan juga kumbang membantu manusia dan tanaman dalam penyerbukan serta dapat menghasilkan produk kesehatan dan makanan. Serangga juga berperan penting dalam ekosistem antara lain sebagai dekomposer, polinator, predator, parasitoid (pengendali hayati) dan juga dijadikan sebagai indikator kesuburan suatu ekosistem. Hal tersebut sangat membantu khususnya dalam bidang pertanian (Meilin dan Nasamsir, 2016).

Keseimbangan ekosistem dapat diukur dengan melihat keberadaan serangga pada ekosistem tersebut. Ketika dalam suatu ekosistem memiliki keanekaragaman serangga yang tinggi maka, lingkungan tersebut dapat dikatakan ekosistem yang stabil atau seimbang. Dengan keanekaragaman serangga yang tinggi dapat membantu proses jaring-jaring makanan berjalan dengan normal, dan begitu juga sebaliknya ketika suatu ekosistem memiliki keanekaragaman yang rendah maka ekosistem tersebut dikatakan tidak stabil. Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas dalam ekosistem memiliki kompleksitas yang tinggi serta interaksi akan melibatkan transfer energi (jaring makanan), kompetisi, predasi, dan pembagian relung (Alrazik dkk., 2017). Odum (1975) menjelaskan bahwa keanekaragaman jenis biasanya akan bernilai rendah dalam ekosistem yang memiliki faktor pembatas fisik dan kimia yang kuat. Sebaliknya, keanekaragaman jenis akan tinggi pada ekosistem yang diatur secara alami.

2.2.2 Peranan Serangga yang Merugikan

Serangga memiliki peran yang penting didalam kehidupan manusia. Ketika disebutkan nama serangga, akan identik dengan hama yang merugikan pertanian dan perkebunan. Beberapa serangga yang sering ditemukan sebagai

hama adalah walang sangit, ulat grayak, wereng, dan lain sebagainya. Serangga bisa merusak tanaman atau disebut dengan hama dan juga sebagai sumber vector penyakit bagi manusia. Kupu-kupu yang bertelur pada daun juga merugikan tanaman. Ketika telur-telur tersebut sudah menetas dan menjadi ulat akan memakan daun tanaman yang pastinya merugikan (Meilin dan Nasamsir, 2016).

2.3 Keanekaragaman

2.3.1 Indeks Keanekaragaman Jenis

Indeks keanekaragaman dapat di gunakan untuk menyatakan hubungan kelimpahan spesies dalam komunitas. Keanekaragaman spesies terdiri dari 2 komponen yaitu (Siregar dkk., 2014) :

1. Jumlah spesies dalam komunitas yang sering disebut kekayaan spesies.
2. Kesamaan spesies. Kesamaan menunjukkan bagaimana kelimpahan spesies itu (yaitu jumlah individu, biomassa, penutup tanah) tersebar antara banyak spesies itu.

Hal ini dijelaskan juga dalam Molles jr. and Simon (2019) bahwa ahli ekologi telah mengembangkan indeks keanekaragaman spesies, nilainya tergantung pada tingkat kekayaan spesies dan keserasian. Cara menghitungnya menggunakan indeks Shannon-Wiener. Perhitungan Shannon-Wiener dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

keterangan :

H' : Indeks Keanekaragaman

Pi : ni/N

ni : Jumlah Individu Jenis ke-i

N : Jumlah Total individu semua jenis

2.3.2 Indeks Dominansi

Dijelaskan dalam Odum (1975) bahwa Indeks dominansi dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \text{ atau } D = \sum (p_i)^2$$

Keterangan :

D : Indeks dominansi Simpson

n_i : jumlah individu tiap spesies

N : jumlah individu seluruh spesies

2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah

Faktor lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi keberadaan serangga pada suatu habitat (Taradhipa dkk., 2019). Tingkat keanekaragaman serangga tanah pada beberapa tempat berbeda. Ketika suatu ekosistem memiliki pengendali secara fisik, yaitu yang memiliki faktor pembatas fisik dan kimia yang kuat maka akan memiliki keanekaragaman yang rendah. Sebaliknya ketika ekosistem tersebut terkendali secara alami maka akan memiliki keanekaragaman yang tinggi. Keberadaan serangga tanah didalam ekosistem juga dibatasi oleh faktor-faktor ekologi yang cocok dan juga geologi, sehingga akan ada perbedaan keanekaragaman jenis serangga. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan musim, iklim, jenis makanan, serta ketinggian tempat (Borrer *et al*, 1997 dalam Basna dkk., 2017).

2.4.1 Faktor Biotik

Salah satu faktor biotik yang mempengaruhi keanekaragaman serangga adalah interaksi antar spesies. Spesies dapat berinteraksi dengan berbagai cara. Kategori interaksi ini umumnya dibedakan berdasarkan efek yang didapatkannya yaitu, positif, netral, atau negatif terhadap pertumbuhan atau kematian setiap spesies. Beberapa interaksi serangga antara lain adalah kompetisi dan predasi (Schowalter, 1952).

a. Kompetisi

Kompetisi merupakan perjuangan untuk menggunakan sumber daya bersama. Sumber daya bisa membatasi dalam berbagai jumlah karena alasan tertentu, misalnya air atau sumber nutrisi yang hanya sedikit dan tidak dapat mendukung populasi dalam jumlah besar atau beberapa spesies di habitat tertentu (gurun dan danau oligotrofik). Sumber daya yang baru tersedia mungkin relatif tidak terbatas sehingga akan terjadi kolonisasi yang dapat mengurangi sumber daya tersebut. Sumber daya apapun bisa menjadi objek persaingan antar spesies, misalnya berjemur, tempat oviposisi, dan sumber makanan (Schowalter, 1952).

b. Predasi

Predasi digambarkan sebagai memangsa atau memakan organisme lain atau sebagai proses membunuh dan memakan mangsa. Seperti parasitisme yang memakan sel dalam jaringan yang hidup atau inangnya. Predasi dan parasitisme umumnya dianggap positif bagi predator namun memberikan efek negatif bagi mangsa. Serangga dan arthropoda mewakili predator utama di ekosistem darat dan perairan. Banyaknya arthropoda sebagai predator serangga telah dibuktikan dengan banyaknya penelitian pengendalian biologis. Banyak arthropoda yang juga

memangsa vertebrata. Semut darat, laba-laba, dan lipan sering membunuh dan memakan amfibi sebagai mangsa (Schowalter, 1952).

2.4.2 Faktor-Faktor Abiotik

a. Suhu

serangga pada dasarnya adalah hewan poikilothermic. Hal ini menerangkan bahwa serangga memiliki sedikit regulasi fisiologi suhu tubuh. Akan tetapi, mereka memiliki perilaku yang dapat menjaga suhu tubuh dekat dengan kondisi lingkungan. Karena itu, suhu tubuh tidak selalu sama tergantung dengan lingkungannya. Suhu dimana serangga mampu bertahan hidup adalah serangga tertentu. Serangga yang berada diluar cakupan ini akan mati. Tidak hanya berdasarkan spesies tertentu saja, setiap individu juga akan berbeda tergantung dengan kondisi fisiologis serangga tersebut. Karena itu, serangga bisa saja bertahan pada suhu tinggi atau rendah selama siklus hidup tertentu. Suhu mempengaruhi distribusi dari serangga. Penyebaran spesies serangga terpengaruh secara horizontal maupun vertikal (Singh, 2007).

b. pH

pH merupakan salah satu dari sifat kimia yang biasa diukur ketika melakukan penelitian. pH (potensial of hidrogen) memiliki nilai skala 0-14 dan menggambarkan jumlah relatif ion OH^+ terhadap ion OH^- yang ada didalam tanah. pH dikatakan asam ketika berada pada kisaran 0-6, dan dikatakan basa ketika memiliki pH 8-14. Tingkat keasaman atau pH tanah dapat memberikan pengaruh kepada kehidupan hewan tanah, salah satunya adalah serangga. Setiap hewan memiliki toleransi yang bervariasi terhadap pH tanah. Hewan yang hidup di tanah asam termasuk kedalam asidofil, hewan yang hidup pada tanah basa termasuk

kedalam golongan kalsinofil, dan hewan yang bisa hidup di tanah asam dan basa termasuk kedalam gindifferen atau netrofil. Alat yang biasa digunakan untuk mengukur pH atau derajat keasaman adalah kalorimeter dan pH meter (Husamah dkk., 2017).

c. Kelembaban

kelembaban atau kadar air atau uap air merupakan faktor lingkungan yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi reproduksi dan kelangsungan hidup serangga dengan cara yang beragam dan bisa mempengaruhi metabolisme serangga. Kadar air total dalam tubuh serangga bervariasi mulai kurang dari 50% sampai 90% dari total berat badannya tergantung pada spesies serta tahap perkembangannya. Serangga bertubuh lunak memiliki jumlah kadar air yang lebih banyak dibandingkan dengan serangga bertubuh keras. Beberapa serangga mampu memelihara kadar air tubuh dalam batas tertentu, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan lainnya (misalnya suhu, tekanan, pergerakan udara, dan ketersediaan air permukaan). Serangga seperti beberapa Thysanura mampu menyerap kelembaban langsung dari atmosfer (Singh, 2007).

d. Kadar Organik

Bahan organik adalah sisa tanaman dan hewan yang terdapat didalam tanah dan selalu mengalami perubahan bentuk. Perubahan bentuk tersebut terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, faktor fisika, biologi, dan kimia. Semua senyawa organik yang terdapat didalam tanah termasuk kedalam bahan organik. Bahan organik juga termasuk didalamnya fraksi bahan organik, serasah, bahan organik terlarut dalam air, biomassa mikroorganisme, serta bahan organik yang stabil atau disebut dengan humus (Suryani, 2007). Bahan organik

mempengaruhi kehidupan hewan tanah. Hewan tanah memiliki peran yang penting dalam menguraikan bahan organik. Bahan organik tersebut diuraikan menjadi C-organik dan mineral/ hara penting yang lain. Penyebaran dari hewan tanah ini juga mempengaruhi kesuburan tanah dan produktivitas tanah (Suin, 2012).

e. Cahaya

Cahaya memberikan pengaruh terhadap kemampuan bertahan hidup dan berkembang biak hampir semua serangga. Sistem visual yang berkembang dengan baik memungkinkan serangga untuk merespon langsung rangsangan cahaya dari berbagai jenis pencarian mereka untuk makanan, pasangan, rumah, atau tempat oviposisi serta menghindari bahaya (Gillot, 2005). Dijelaskan dalam Singh (2007) bahwa parameter cahaya (fotoperiode, intensitas, panjang gelombang, dll.) kurang lebih konstan. Faktor ini jarang membunuh serangga secara alamiah. Namun, hal ini mempengaruhi kelangsungan hidup, pergerakan dan reproduksi banyak serangga. Seperti halnya suhu dan kelembaban, respons dari serangga terhadap cahaya bervariasi. Spesies yang berbeda akan memberikan respons yang berbeda dan juga antar tatanan kehidupan yang berbeda.

2.5 Sawit

2.5.1 Morfologi

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas penting dunia. Tanaman ini menjadi salah satu sumber bahan baku minyak nabati. Satu individu tanaman kelapa sawit pada usia produktif atau diatas 6 tahun dapat menghasilkan sekitar 200 kg tandan buah per tahunnya. Kelapa sawit adalah tanaman tropis dan tidak dapat ditumbuhkan di daerah subtropis. Kelapa sawit

termasuk kedalam kelompok palma (suku Arecaceae) yang merupakan satu keluarga dengan kelapa dan kelompok pinang-pinangan (palem) (Nugroho, 2019). Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), dikelompokkan dengan Cocos (kelapa) dan genera lain dalam subfamili Coccoideae (Corley and Tinker, 2003). Seperti tanaman Arecaceae pada umumnya, kelapa sawit memiliki ciri daun majemuk yang berwarna hijau, menyirip, dan menempel pada sebuah pelepah. Pelepah yang memiliki panjang antara 7-9 m biasanya memiliki 250-400 helai daun (Nugroho, 2019).

Ciri utama dari kelompok palma adalah batang yang berupa kolom tunggal dan menjadi tempat tumbuhnya pelepah. Pangkal pelepah akan menjadi tempat munculnya tangkai bunga/ buah yang dilindungi oleh pelepah tersebut. Dalam satu pohon kelapa sawit dapat menghasilkan bunga jantan dan bunga betina. Ciri dari bunga betina adalah berukuran lebih besar dan mekar, sedangkan bunga jantan memiliki bentuk yang lancip dan panjang (Nugroho, 2019).

Radikula tanaman sawit tumbuh dengan kecepatan sekitar 4,4 mm/hari, dengan panjang maksimum sekitar 50 cm (Jouurdan and Rey, 1997c). Sekitar sebulan perkecambahan, akar utama adventif pertama kali muncul dari persimpangan radikula-hipokotil.

2.5.2 Syarat Tumbuh

a. Iklim

Faktor iklim yang paling penting adalah curah hujan, suhu udara, kelembaban, serta cahaya matahari. Faktor-faktor iklim tersebut saling mempengaruhi, seperti ketika curah hujan tinggi maka akan mengurangi radiasi matahari. Namun, setiap tahun faktor-faktor iklim tersebut tidak sama sehingga

pengaruh faktor tersebut terhadap pertumbuhan kelapa sawit hanya mencakup sebagian dari faktor pendukung keberhasilan tanaman kelapa sawit (Mawardati, 2017). Tanaman kelapa sawit termasuk kedalam tanaman heliofil atau tanaman yang suka sinar matahari. Penyinaran ini sangat mempengaruhi buah kelapa sawit dalam hal perkembangan. Tanaman yang tidak dapat sinar matahari yang cukup karena memiliki jarak yang kecil antar tanaman, maka akan mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat dikarenakan asimilasi yang kurang (Sastrosayono, 2003). Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropika yang basah yaitu antara 12° Lintang Utara dan 12° Lintang Selatan. Curah hujan yang dibutuhkan tanaman kelapa sawit adalah 2.000-2.500 mm per tahun, ketinggian 0-500 mdpl, serta penyinaran matahari yang optimum adalah 5-7 jam per hari dengan suhu optimum adalah 24 - 39°C (Mawardati, 2017).

b. Tanah

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh di berbagai jenis tanah. Namun, hal tersebut akan mempengaruhi kemampuan dari produksi kelapa sawit. Hal ini disebabkan karena setiap tanah memiliki sifat yang berbeda, mulai dari sifat kimia ataupun fisiknya. Sifat fisik tanah ditentukan oleh beberapa faktor yaitu struktur, tekstur, kemiringan, kedalaman permukaan air tanah, dan ketebalan lapisan tanah. Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di tanah yang subur, gembur, dan memiliki drainase yang baik. Selain itu, kelapa sawit juga membutuhkan tanah yang memiliki solum yang tebal serta tidak memiliki lapisan padas. Salah satu sifat kimia tanah yang mempengaruhi kelapa sawit adalah keasaman atau pH. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik dengan pH yang berkisar 4-6,5 dengan pH optimumnya 5-5,5 (Mawardati, 2017). Beberapa jenis tanah yang baik

digunakan untuk perkebunan kelapa sawit adalah latosol dan aluvial. Latosol yang ditemukan di daerah tropis memiliki warna yang merah, coklat, dan kuning. Tanah latosol terbentuk di daerah yang memiliki iklim yang sesuai untuk tanaman kelapa sawit. Tanah ini mudah tercuci dan juga melapisi sebagian besar tanah di daerah tropikal basah. Sedangkan tanah aluvial ini sangat penting untuk tanaman kelapa sawit dan kesuburan tanah aluvial di setiap tempat akan berbeda. Di daerah Sumatera, jenis tanah yang ditanami kelapa sawit antara lain, laparitic latosol, basalik, dan sedimen dari laut dan sungai (Sastrosayono, 2003).

2.5.3 Pengelolaan kelapa sawit

Pemeliharaan kelapa sawit dilakukan untuk memaksimalkan pertumbuhan dan produksi dari kelapa sawit. Hal-hal yang perlu dilakukan antara lain penyiangan gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta penataan tajuk (Syakir dkk., 2012)

a. Penyiangan

Pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit dilakukan disekitar antar baris tanaman kelapa sawit. Hal ini dilakukan agar persaingan unsur hara antar tanaman berkurang, memudahkan proses pemupukan, serta pengumpulan brondolan akan mudah. Hal ini juga dimaksudkan untuk menekan populasi dari hama. Pengendalian gulma ini tidak dilakukan agar permukaan tanah bebas dari rumput sama sekali, karena hal ini dapat menyebabkan erosi tanah. Cara dan frekuensi pada pengendalian gulma berbeda tergantung ada tidaknya penutup tanah, umur tanaman dan jenis gulma. Pengendalian gulma ini dapat dilakukan dengan cara mekanis, kimiawi, dan juga biologis. Pengendalian juga dapat dilakukan secara manual yang dilakukan dengan menggunakan parang, cangkul,

dan bebas. Secara kimia, pengendalian gulma dapat dilakukan menggunakan herbisida seperti roundup (Syakir dkk.,2012).

b. Pemupukan

Pemupukan biasanya dilakukan ketika hujan tidak deras. Pupuk yang biasa diaplikasikan terlebih dahulu adalah dolomit dan rock phosphate. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki keasaman tanah serta merangsang perakaran, kemudian dilanjutkan dengan menggunakan MOP (KCl) dan urea / ZA. Waktu pemupukan berjarak 2 minggu antara pemupukan pertama dan kedua (Syakir dkk., 2012). Mengenai pemupukan juga dijelaskan dalam Poeloengan *et al.* (2003) dalam Natalia dkk. (2016) yang menyatakan bahwa pemupukan yang baik akan menghasilkan produktivitas tanaman yang tinggi pada perkebunan kelapa sawit. Pupuk yang banyak digunakan pada tanaman kelapa sawit adalah pupuk urea yang mengandung unsur N, rock phosphate atau SP-36 yang mengandung unsur P, MOP atau KCl yang mengandung unsur K, dolomit atau kieserit yang mengandung unsur Mg dan HGF-Borat yang mengandung unsur B.

Cara melakukan pemupukan adalah dengan sistem tebar dan sistem benam. Ketika menggunakan sistem tebar, pupuk ditaburkan pada piringan dengan jarak 0,5 m pada tanaman yang masih muda dan 1-2,4 m pada tanaman yang sudah dewasa. Pada sistem benam atau pocket, pupuk dimasukkan kedalam lubang yang dibuat pada piringan sekeliling pohon dan ketika pupuk sudah dimasukkan lubang ditutup kembali (Syakir dkk., 2012). Standar dosis yang biasa diberikan pada tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini. Pada tabel 2.1 dijelaskan dosis pupuk urea, *rock phosphate*, KCl, dan dolomit yang harus diberikan pada rentang usia tertentu.

Tabel 2.1. Standar dosis pemupukan tanaman menghasilkan (TM) di lahan gambut (Syakir dkk., 2012)

Kelompok umur (tahun)	Dosis Pupuk (kg / Pohon / Tahun)				Jumlah
	Urea	<i>Rock Phosphate</i>	MOP (KCl)	Dolomit	
3-8	2,00	1,75	1,50	1,50	6,75
9-13	2,50	2,75	2,25	2,00	9,50
14-20	1,50	2,25	2,00	2,00	8,00
21-25	1,50	1,50	1,25	1,50	5,75

c. Penunasan

Penunasan atau pemangkasan daun adalah proses membuang daun-daun kelapa sawit yang sudah tua atau tidak lagi produktif. Penunasan ini bertujuan untuk mempermudah pemanenan, mengurangi penghalang buah untuk berkembang, mengurangi kehilangan brondolan karena terjepit pelepah daun, serta memperbaiki sirkulasi udara sehingga proses penyerbukan dapat terjadi secara alami. Pemangkasan atau penunasan biasanya dilakukan setiap 6 bulan sekali pada tanaman yang belum menghasilkan dan pada tanaman yang sudah menghasilkan penunasan dilakukan 8 bulan sekali (Syakir dkk., 2012). Penunasan bisa dilakukan bersama dengan pemanenan atau bisa juga dilakukan pada waktu yang lain. Belum ada ketentuan khusus atau informasi tentang jumlah pelepah yang ditinggalkan ketika musim hujan dan kemarau (Gromikora dkk., 2014).

2.6 Sifat Tanah

2.6.1 Sifat Fisik Tanah

Tanah secara fisik tersusun dari partikel organik yang memiliki banyak ukuran serta mineral. Partikelnya tersusun didalam matriks yang menghasilkan kira-kira 50% ruang pori yang akan ditempati oleh udara dan air. Sifat fisik dari tanah antara lain adalah struktur, tekstur, porositas, konsistensi, kepadatan, suhu, dan warna (Foth, 1990).

1. Tekstur tanah adalah sifat fisik tanah yang pertama. Tekstur tanah adalah presentase dari tiga penyusun mineral dalam tanah yaitu debu, pasir, dan liat. Semua partikel dalam tanah memiliki peran masing-masing bagi tanah. Sebagai contoh, bahan organik dan liat berperan dalam menjaga ketersediaan hara untuk tanaman dan juga menahan air dalam tanah.
2. Struktur tanah merupakan gabungan dari partikel tunggal yang ada didalam tanah yang berbentuk gumpalan dan dibatasi oleh bidang belah alami. Penyatuan dapat terjadi dikarenakan partikel yang halus dalam tanah, yang utama liat dan humus. Penggabungan antar partikel tanah juga menghasilkan pori yang diisi oleh air dan udara. Pori yang terbentuk ini juga memudahkan dalam sistem perakaran pada tanaman. Struktur tanah juga dapat terbentuk karena faktor yang berasal dari luar seperti pengolahan tanah.
3. Konsistensi tanah merupakan daya gabung dari partikel penyusun tanah. Konsistensi tanah dapat dibedakan dengan tingkat kepadatan, kekerasan, kelekatan, dan kelenturan. Cara mengukur konsistensi tanah harus dilakukan pada setiap kondisi kandungan airnya.
4. Warna tanah merupakan salah satu yang mudah untuk dilihat dan merupakan sifat yang penting. Warna tanah berkaitan dengan bahan organik, drainase, iklim, dan mineral dalam tanah. Terdapat dua bahan yang berpengaruh besar pada warna tanah yaitu bahan organik atau humus dan komponen besi.
5. Suhu tanah berperan penting bagi tanaman dan juga aktivitas jasad renik didalam tanah. Suhu tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor lainnya yaitu ada

tidaknya penutup tanah, sudut sinar matahari, kandungan air tanah, warna dari tanah serta kedalaman profil. Sudut datangnya matahari berpengaruh lebih besar pada daerah subtropis.

2.6.2 Sifat Biologi Tanah

Sebagian besar kehidupan dalam pertanian tidak terlihat dan terjadi dibawah permukaan tanah. Tempat mereka menurunkan bahan organik, melepaskan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Mikroorganisme yang berperan antara lain bakteri, aktinomisetes, alga, dan jamur. Makroorganisme termasuk cacing tanah, serangga, tungau, arthropoda. Setiap kelompok ini berperan dalam ekosistem tanah dan membantu menghasilkan tanaman yang sehat. Mikroorganisme dikelompokkan menurut fungsinya, yaitu pengurai yang hidup bebas dan mengubah bahan organik menjadi nutrisi untuk tanaman dan mikroorganisme lainnya, organisme rhizosfer secara simbiosis berasosiasi dengan akar tanaman dan pemecah nitrogen yang hidup bebas (Jhonson, 2009).

2.6.3 Sifat Kimia Tanah

Salah satu fraksi yang paling penting untuk menentukan sifat kimia tanah adalah koloid. Koloid merupakan salah satu substans yang memiliki ukuran 1-1000 nm yang membentuk campuran unik ketika di air atau udara. Koloid cenderung kehilangan identitas individualnya sehingga campuran tersebut ada dimana-mana dan begitu khas sehingga memiliki nama sendiri, seperti kabut, asap, aerosol, emulsi, gel, tanah, dan liat. Semuanya adalah partikel kecil yang tersuspensi dalam cairan atau cairan gas. Campuran koloid lainnya termasuk paduan logam, mutiara, dan batuan berbutir halus (Bohn *et al.*, 2001).

Selanjutnya adalah pH tanah. Reaksi tanah menunjukkan sifat keasaman tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH sendiri merupakan jumlah konsentrasi ion hidrogen yang terdapat didalam tanah. Semakin tinggi kadar hidrogen maka semakin asam sifat tanah tersebut. Selain H^+ terdapat juga OH^- yang mana ketika jumlahnya sama dengan H^+ pH akan menunjukkan angka 7 atau netral (Bohn *et al.*, 2001).

2.7 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.7.1 Lokasi I

Lokasi pertama merupakan lahan perkebunan kelapa sawit milik salah satu warga Desa Muara Fajar Timur yang berumur 6 tahun dan memiliki luas 2 ha. Tinggi rata-rata dari tanaman kelapa sawit di perkebunan ini adalah 1 m. Perawatan tanaman kelapa sawit dilakukan dengan memberikan pupuk berupa dolomit, TSP, kcl dan Za. Pengairan perkebunan kelapa sawit ini menggunakan air hujan dan tidak menggunakan pengairan secara manual.



Gambar 2.6 Perkebunan kelapa sawit usia 6 tahun (Dokumentasi Pribadi, 2021)

2.7.2 Lokasi II

Lokasi kedua merupakan lahan perkebunan kelapa sawit milik salah satu warga Desa Muara Fajar Timur yang berusia 14 tahun dengan luas 6 ha dan memiliki tinggi rata-rata 8 m. Pemupukan perkebunan sawit ini dilakukan dengan menggunakan pupuk kcl, dolomit, ZA, dan TSP. Pemupukan rutin dilakukan setiap sebulan sekali. Pemanenan dilakukan seminggu sekali.



Gambar 2.7 Perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun (Dokumentasi pribadi, 2021)

2.7.3 Lokasi III

Lokasi kedua merupakan lahan perkebunan kelapa sawit milik salah satu warga Desa Muara Fajar Timur yang berusia 24 tahun dengan luas 4 ha. Pengelolaan dan perawatan dari perkebunan ini dilakukan dengan melakukan pemupukan menggunakan pupuk kcl, dolomit, ZA, dan TSP. Tinggi rata-rata dari tanaman kelapa sawit di perkebunan ini adalah 12-13 m.



Gambar 2.8 Perkebunan kelapa sawit usia 24 tahun (Dokumentasi pribadi, 2021)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian diskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan adalah metode eksplorasi dengan pengambilan sampel secara langsung ke lokasi penelitian dengan menggunakan *pitfall trap*. Parameter yang digunakan adalah indeks keanekaragaman, indeks Dominansi, dan Indeks Korelasi.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan juni-juli 2021 di perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai Barat Kota Pekanbaru.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jebakan *pitfall trap*, botol flakon, gunting, GPS, tali rafia, plastik, kamera, mikroskop digital, kertas label, alat tulis, cetok, pinset, tisu, mikroskop digital. Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, air, larutan detergen dan sampel tanah setiap lahan.

3.4 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah jenis serangga permukaan tanah yang terperangkap dalam *pitfall traps* dengan diameter 10 cm dan kedalaman 5 cm atau mengikuti jebakan.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui lokasi penelitian yang nantinya akan dijadikan sebagai dasar penentuan metode serta pola pengambilan sampel. Observasi dilakukan di lokasi penelitian yaitu lahan kelapa sawit milik warga yang berumur 6, 14, dan 24 tahun.

3.5.2 Penentuan Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil observasi, lokasi pengambilan sampel dipilih berdasarkan umur perkebunan kelapa sawit dan dibagi menjadi 3 lokasi penelitian.

- a. Lokasi I yaitu perkebunan kelapa sawit yang berumur 6 tahun di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru
- b. Lokasi II yaitu perkebunan sawit yang berumur 14 tahun di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru
- c. Lokasi III yaitu perkebunan kelapa sawit yang berumur 24 tahun di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru

Gambaran mengenai lokasi penelitian dicantumkan pada gambar dibawah ini. Gambar 3.1 merupakan lokasi ketiga perkebunan kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian yang ditunjukkan dengan peta.



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian, A. Kota penelitian, B. Lokasi lahan perkebunan kelapa sawit

Gambar 3.2 merupakan foto dari perkebunan kelapa sawit yang memiliki usia 6 tahun yang diambil oleh peneliti. Selanjutnya gambar 3.3 merupakan foto perkebunan kelapa sawit yang berusia 14 tahun yang diambil oleh peneliti.

Gambar 3.4 merupakan foto dari perkebunan kelapa sawit yang memiliki usia 24 tahun yang diambil oleh peneliti.



Gambar 3.2 Lokasi perkebunan sawit usia 6 tahun (Dokumentasi pribadi, 2021)



Gambar 3.3 Lokasi perkebunan sawit usia 14 tahun (Dokumentasi pribadi, 2021)



Gambar 3.4 Lokasi perkebunan sawit usia 24 tahun (Dokumentasi pribadi, 2021)

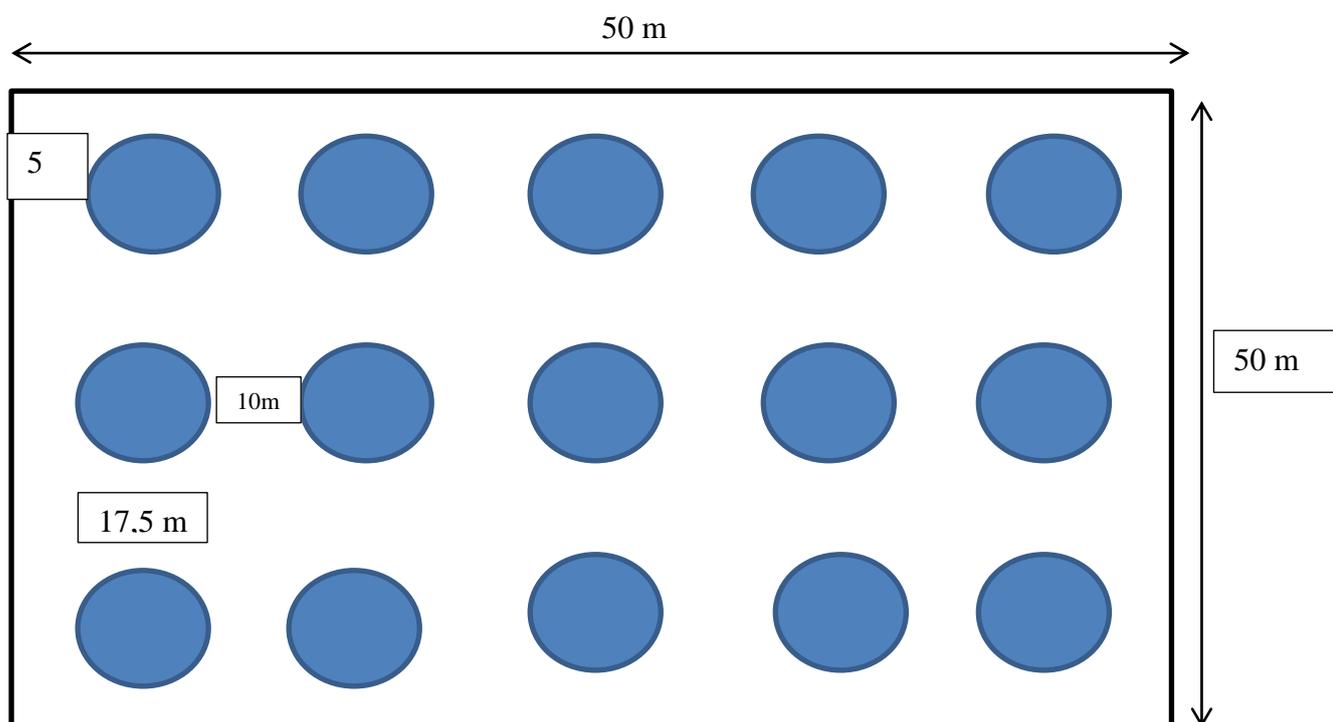
3.5.3 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada masing-masing stasiun yang memiliki luas 50 x 50 m². Pemasangan plot dibuat secara merata dengan jarak antar plot 10 m. Dalam satu stasiun terdapat 15 perangkap dan dilakukan tiga kali pengulangan. Pemasangan *pitfall trap* dilakukan pagi hari dan dibiarkan selama 1 x 24 jam setiap satu minggu serta dilakukan selama tiga minggu (Susilawati dkk., 2020).

Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan jebakan *pitfall trap* atau jebakan sumuran. Metode *Pitfall trap* merupakan metode penangkapan hewan dengan menggunakan perangkap, khususnya organisme yang hidup di permukaan tanah ataupun yang ada di serasah seperti serangga. *Pitfall trap* mudah dilakukan dan juga sederhana namun juga efektif dalam menjerat serangga. Jebakan ini biasanya dimasukkan ke dalam tanah dan ujung kaleng sejajar dengan permukaan tanah. Perangkap tersebut berisi cairan alkohol atau etilen glikol yang digunakan sebagai pembunuh dan ditambahkan air detergen (Hanafiah, 2007

dalam Jaya dan Widayat, 2018). *Pitfall trap* banyak digunakan untuk menangkap serangga yang menggali tanah seperti rayap, kumbang, atau yang lain yang berada di tanah.

Perangkat jebakan ditanamkan di dalam tanah dimana permukaan tanah sejajar dengan ujung atas bibir kaleng atau gelas plastik yang berisi cairan alkohol dan cairan detergen. Bagian atas perangkat jebakan sebaiknya ditutup dengan sebuah cover atau pelindung lainnya untuk mencegah masuknya air hujan maupun vertebrata kecil jatuh ke sumur jebakan. Metode *pitfall trap* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui kerapatan atau kelimpahan makrofauna tanah. *Pitfall trap* merupakan metode yang paling baik untuk menjebak serangga aktif di atas permukaan tanah (Darma, 2013 dalam Jaya dan Widayat, 2018).



Gambar 3.5 Penempatan plot

3.5.4 Identifikasi Serangga

Serangga permukaan tanah yang terjebak dalam *pitfall trap* didokumentasikan dengan menggunakan kamera dan mikroskop digital kemudian dilakukan identifikasi serangga dengan mengacu pada buku Borror and DeLong's introduction to the study of insect by Norman F. Johnson, Charles A. Triplehorn (2004) dan *BugGuide.net* (2021). Serangga yang sudah diidentifikasi dimasukkan ke dalam tabel.

3.6 Analisis Tanah

3.6.1 Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat fisik tanah dilakukan secara langsung di permukaan tanah 1 kali setiap ulangan. Pengukuran yang dilakukan adalah : kelembaban, suhu dan intensitas cahaya. Pengukuran kadar air dilakukan di laboratorium BPTP Riau.

3.6.2 Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah dari setiap lahan dan dimasukkan ke dalam plastik setelah itu dibawa ke laboratorium BPTP Riau untuk dilakukan analisis, C-organik, dan kandungan NPK dalam tanah. Analisis pH tanah dilakukan di lapangan secara langsung.

3.7 Analisis Data

Analisis keanekaragaman serangga permukaan tanah pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru dihitung dengan indeks keanekaragaman Shannon-Winner (H'), Indeks Dominansi Simpson, dan Persamaan Korelasi (r) dengan menggunakan program past 4,03.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesies serangga permukaan tanah yang ditemukan di lahan perkebunan kelapa sawit usia 6, 14, dan 24 tahun

Hasil identifikasi serangga permukaan tanah di perkebunan kelapa sawit yang berusia 6, 14, dan 24 tahun sebanyak 4 Ordo, 8 famili, dan 12 genus, sebagai berikut:

1. Spesimen 1

Berdasarkan hasil penelitian, spesimen pertama yang ditemukan adalah genus *Marava*. Deskripsi dari genus *Marava* dijelaskan dibawah ini.



A

B

Gambar 4.1 spesimen 1 Genus *Marava*, A. Hasil Penelitian, B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Berdasarkan hasil identifikasi dan dapat dilihat pada gambar 4.1, spesimen 1 merupakan genus *Marava* yang memiliki ukuran tubuh 1,1 cm. Spesimen ini memiliki penjepit dubur, tubuh berwarna coklat, 3 pasang kaki dan mempunyai dua antena. Dijelaskan dalam Jonson and Triplehorn (2004) bahwa Genus *Marava* biasanya berukuran 8-10 mm, memiliki warna tubuh yang coklat kemerahan. Individu ini biasanya juga memiliki sayap yang berkembang dengan baik berukuran pendek. Dijelaskan juga dalam Chapman *et al.*, (2013) bahwa genus ini memiliki mulut menggigit, memiliki mata majemuk tapi tidak memiliki

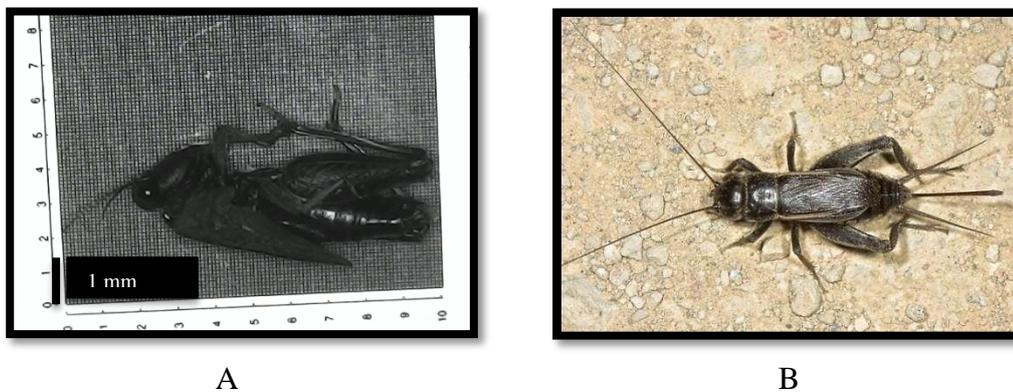
ocelli, serta memiliki antena yang panjang. Sebagian besar aktif di malam hari dan memiliki bentuk panjang pipih.

Klasifikasi spesimen 1 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Dermaptera
 Family : Spongiphoridae
 Genus : Marava

2. Spesimen 2

Spesimen kedua yang ditemukan adalah genus *Gryllus* atau jangkrik. Genus ini merupakan salah satu genus yang banyak ditemukan saat penelitian.



Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus *Gryllus* , A. Hasil Penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan dan dicantumkan pada gambar 4.2, spesimen 2 merupakan Genus *Gryllus* yang memiliki ciri berwarna hitam, memiliki dua antena, kakinya 3 pasang. Spesimen 2 juga memiliki sayap. Panjang dari spesimen 2 adalah 10 mm. Dijelaskan dalam Jonson and Triplehorn (2004) bahwa genus *Gryllus* sangat mirip secara morfologis dan sebelumnya

dianggap sebagai spesies tunggal. Namun saat ini sudah ada beberapa spesies yang diakui. Mengenai morfologi dari jangkrik dijelaskan dalam Resh and Carde (2003), yang mengatakan bahwa jangkrik memiliki antena yang panjang seperti benang yang biasanya lebih panjang dari tubuhnya, memiliki kaki untuk melompat pada bagian belakang, memiliki 2 sayap (jarang yang memiliki satu), dan memiliki 3 atau 4 segmen tarsal. Dijelaskan juga dalam Hasibuan dkk. (2015) yang menjelaskan bahwa Jangkrik dapat ditemui di hampir seluruh Indonesia dan hidup dengan baik pada daerah yang bersuhu antara 20-32°C dan kelembaban sekitar 65-80%, bertanah gembur/berpasir. Jangkrik hidup bergerombol dan bersembunyi dalam lipatan-lipatan daun kering atau bongkahan tanah.

Adapun klasifikasi dari spesimen 2 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Orthoptera

Family : Gryllidae

Genus : Gryllus

3. Spesimen 3

Bedasarkan hasil penelitian, spesimen ketiga yang ditemukan adalah Genus Solenopsis. Genus Solenopsis sendiri merupakan kelompok dari semut. Semut yang ditemukan memiliki tubuh yang berwarna merah dan bagian belakang berwarna hitam.



Gambar 4.3 spesimen 3 Genus *Solenopsis* , A. Hasil Penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

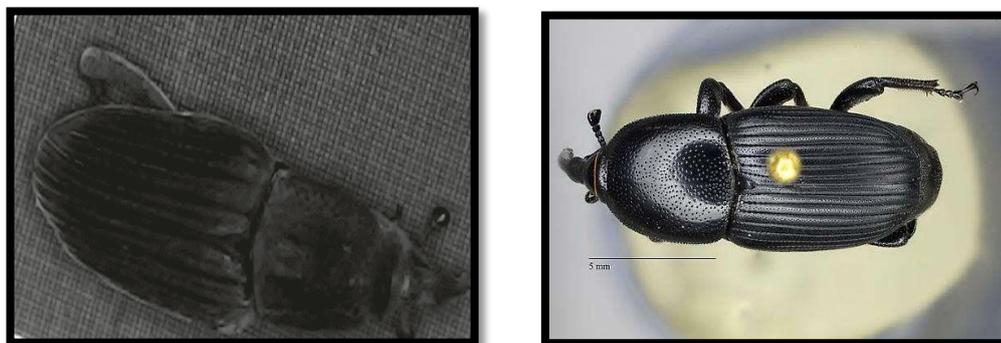
Berdasarkan hasil identifikasi dan gambar 4.3 diatas, spesimen 3 merupakan Genus *Solenopsis* yang memiliki ciri badan berwarna merah dan perut berwarna hitam. Spesimen 3 memiliki dua antena dan 3 pasang kaki. Spesimen 3 memiliki ukuran 5 mm. Dijelaskan dalam Triplehorn and Johnson (2004) bahwa Semut api atau *Solenopsis* merupakan serangga yang agresif dengan sengatan yang menyakitkan. Ketika merasa terganggu, semut api dengan cepat menyerang orang maupun hewan. Semut pekerja biasanya memiliki panjang 3-6 mm dan berwarna cokelat kemerahan.

Klasifikasi dari spesimen 3 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Family : Formicidae
 Genus : *Solenopsis*

4. Spesimen 4

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, spesimen keempat yang ditemukan adalah Genus *Scyphophorus*.



A

B

Gambar 4.4 spesimen 4 Genus *Scyphophorus*, A. Hasil Penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Berdasarkan gambar 4.4 diatas, dapat dilihat spesimen 4 merupakan Genus *Scyphophorus* yang memiliki ciri tubuh berwarna hitam, pada bagian perut memiliki garis-garis, memiliki 3 pasang kaki dan memiliki tanduk pada ujung mulutnya. Spesies ini termasuk kedalam genus *Scyphophorus*. Dijelaskan dalam Cuervo-Parra *et al.* (2019) bahwa *Scyphophorus acupincatus* atau disebut juga agavee weevil merupakan hama utama dari tanaman agave. Spesies ini tersebar luas di benua asia salah satunya adalah indonesia. Dijelaskan juga dalam Vaurie (1971) bahwa Genus ini memiliki tubuh yang berwarna hitam, tanpa sisik ataupun rambut di punggung. Genus ini agak pipih dan cukup kuat, memiliki panjang 10 sampai 19 mm. Genus ini memiliki paruh panjang dan pronotum.

Klasifikasi dari spesimen 4 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Coleoptera
 Family : Curculionidae
 Genus : Scyphophorus

5. Spesimen 5

Berdasarkan hasil penelitian, spesimen ke lima yang ditemukan adalah Genus *Xylosandrus*.



Gambar 4.5 spesimen 5 Genus *Xylosandrus*, A. Hasil Penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Spesimen 5 merupakan Genus *Xylosandrus* yang termasuk dalam famili Curculionidae. Berdasarkan gambar 4.5 diatas, genus ini yang memiliki ciri tubuh diselimuti dengan rambut, memiliki 3 pasang tungkai, dan berwarna coklat kehitaman. Ukuran tubuh spesimen 5 adalah 2,3 mm . Dijelaskan dalam Genei and Wright (2015) bahwa spesies ini merupakan penggerek ranting hitam. Salah satu Spesies dalam genus ini ini juga dikenal dengan kumbang amborsia yang mengacu pada spesies yang memakan jamur. Jamur merupakan salah satu sumber makanan baginya. Spesies ini menyerang lebih dari 200 tanaman inang, termasuk tanaman asli, semak, pembibitan, dan tanaman hias. Dijelaskan juga dalam Ngoan *et al.*, (1976) bahwa *Xylosandrus* memiliki warna coklat kemerahan atau hitam mengkilat, memiliki bentuk badan silindris.

Klasifikasi dari spesimen 5 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

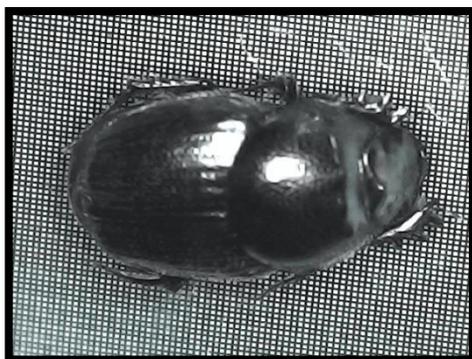
Order : Coleoptera

Family : Curculionidae

Genus : *Xylosandrus*

6. Spesimen 6

Berdasarkan hasil penelitian, spesimen keenam yang ditemukan adalah Genus *Deltochilum*.



A



B

Gambar 4.6 spesimen 6 Genus *Deltochilum* , A. Hasil penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Berdasarkan hasil identifikasi yang dapat dilihat pada gambar 4.6 diatas, spesimen 6 merupakan Genus *Deltochilum* yang memiliki ciri tubuh berwarna hitam, memiliki 3 pasang tungkai, dan memiliki dua antena. Dijelaskan dalam (2004) bahwa genus ini termasuk kedalam family scarabidae, yang mana memiliki

ciri biasanya memiliki bentuk yang cembung, memiliki tubuh yang berat, banyak yang memakan bahan tanaman yang membusuk, bangkai dan sejenisnya.

Klasifikasi dari spesimen 6 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Coleoptera

Family : Scarabaeidae

Genus : Deltophilum

7. spesimen 7

Berdasarkan hasil penelitian, genus ke tujuh yang ditemukan adalah genus cicindela.



A



B

Gambar 4.7 spesimen 7 Genus Cicindela, A. Hasil Penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Spesimen 7 berdasarkan identifikasi yang dapat dilihat pada gambar 4.7 diatas merupakan Genus Cicindela yang memiliki ciri-ciri tubuh berwarna biru kehijauan, memiliki bercak putih pada tubuhnya, memiliki dua antena dan 3 pasang tungkai. Ukuran tubuh dari spesimen 7 adalah 2,5 cm. menurut Jumean *et al.* (2017), spesies ini biasa ditemukan di hutan kayu keras dan pada tanah

berpasir sampai lempung. Spesies ini disebut juga kumbang harimau dan tersebar luas di berbagai negara. Dijelaskan juga dalam Say (1817) bahwa genus *Cicindela* biasanya berkepala hijau yang terkadang dipoles dengan warna biru. Memiliki mata berwarna coklat, tiga gigi segitiga, dan enam marginal kehitaman. Mandibula berwarna putih diatas dan ujung hitam.

Klasifikasi dari spesimen 7 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

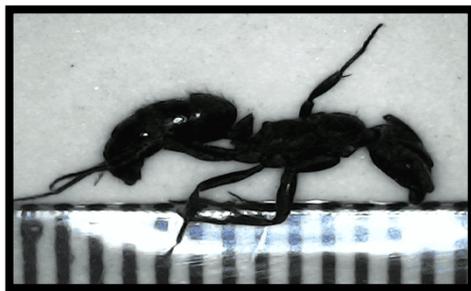
Order : Coleoptera

Family : Carabidae

Genus : *Cicindela*

8. Spesimen 8

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, genus ke delapan yang ditemukan adalah genus *Camponotus*.



A



B

Gambar 4.8 spesimen 8 Genus *Camponotus*, A.Hasil penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Berdasarkan identifikasi dan gambar 4.8 diatas, spesimen 8 adalah Genus *Camponotus*. Spesimen ini memiliki ciri tubuh berwarna hitam, memiliki dua antena, 3 pasang tungkai. Spesimen 8 memiliki ukuran tubuh 2,4 cm. Dijelaskan dalam Jonson and Triplehorn (2004) bahwa genus *Camponotus* merupakan genus yang menjadikan kayu sebagai tempat tinggalnya. Beberapa anggota genus ini merupakan yang terbesar di Amerika. Genus *Camponotus* yang ditemukan merupakan semut hitam besar yang menggali kayu untuk sarangnya. Tidak seperti rayap, semut kayu tidak memakan kayu.

Klasifikasi dari spesimen 8 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Camponotus*

9. Spesimen 9

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, genus yang ditemukan selanjutnya adalah genus *Carpophilus*. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan dan dapat dilihat pada gambar 4.9 diatas, spesimen 9 memiliki ciri tubuh berwarna coklat dan hitam, memiliki 3 pasang tungkai, dan memiliki dua antena.



Gambar 4.9 spesimen 9 Genus Carophilus , A. Hasil penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Spesimen 9 memiliki ukuran 2,5 mm. Spesimen 9 adalah Genus Carophilus. Menurut Triplehorn and Johnson (2004) spesies ini merupakan hama pada tanaman jagung. Terutama jagung yang ditanam untuk pengalengan. Spesies ini juga disebut kumbang getah kehitaman.

Klasifikasi spesimen 9 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Coleoptera
Family	: Nitidulidae
Genus	: Carophilus

10. Spesimen 10

Spesimen selanjutnya yang ditemukan dalam penelitian adalah Genus Camptodes.



A



B

Gambar 4.10 spesimen 10 Genus *Camptodes*, A. Hasil Penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan dan dapat diamati pada gambar 4.10 diatas, spesimen 10 termasuk Genus *Camptodes* yang memiliki ciri tubuh berwarna coklat muda dan coklat terang, memiliki dua antena dan 3 pasang tungkai. Spesimen 10 memiliki ukuran tubuh 2,7 mm. Dijelaskan dalam Triplehorn and Johnson (2004) bahwa famili nitidulidae memiliki sekitar 165 spesies yang bervariasi dari bentuk dan ukuran. Kebanyakan kecil sekitar 12 mm ataupun kurang dan bentuknya memanjang atau lonjong.

Klasifikasi spesimen 10 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

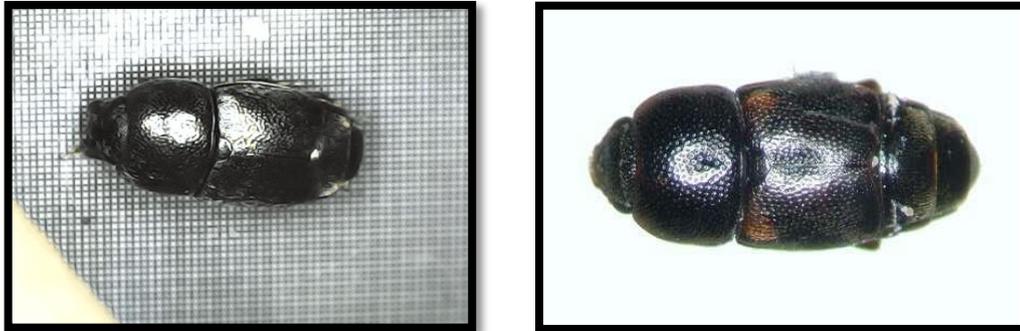
Ordo : Coleoptera

Famili : Nitidulidae

Genus : *Camptodes*

11. Spesimen 11

Berdasarkan hasil penelitian genus yang ditemukan selanjutnya adalah genus urophorus.



A

B

Gambar 4.11 spesimen 11 Genus Urophorus, A. Hasil penelitian B. Literatur (BugGuide. net, 2021).

Berdasarkan hasil identifikasi yang dapat dilihat pada gambar 4.11, spesimen 11 merupakan Genus Urophorus. Spesimen 11 memiliki ciri tubuh berwarna hitam, berukuran 3,7 mm. Tubuhnya keras dan terlihat terbagi menjadi empat bagian. Dijelaskan dalam Sumiati dkk (2018) Urophorus memiliki bentuk tubuh yang oval dengan tubuh berwarna coklat tua hingga hitam. Selain itu terdapat rambut-rambut halus pada sayapnya. Bagian belakang Urophorus tampak seperti tonjolan.

Klasifikasi spesimen 11 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

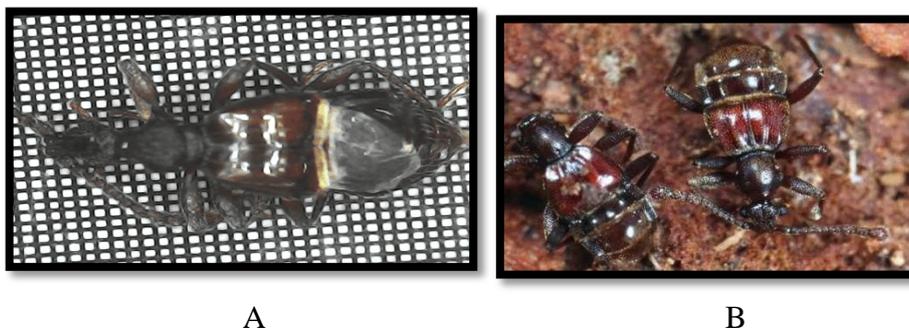
Order : Coleoptera

Family : Nitidulidae

Genus : Urophorus

12. Spesimen 12

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, genus terakhir yang ditemukan adalah genus *Tmesiphorus*.



Gambar 4.12 spesimen 12 Genus *Tmesiphorus*, A. Hasil Penelitian B.Literatur (BugGuide. net, 2021).

Berdasarkan gambar 4.12 diatas, spesimen 15 memiliki ciri tubuh berwarna coklat kehitaman, memiliki 3 pasang kaki, dan dua antena. Ukuran tubuh spesimen 13 adalah 4,5 mm. Spesies ini termasuk kedalam famili Staphylinidae. Dijelaskan dalam Triplehorn and Johnson (2004) bahwa famili ini merupakan keluarga yang besar yang biasanya tinggal di tanah dan memiliki warna yang kusam. Sutura antara sternum perut 4 dan 5 biasanya melengkung ke depan. Kumbang kelana berbentuk ramping dan memanjang serta dapat dikenali dengan elytra yang sangat pendek. Elytra biasanya tidak lebih panjang dari lebar gabungan dan sebagian perutnya tersingkap keluar apeks dan ini membedakan mereka dengan Nitidulidae bersayap pendek.

Klasifikasi spesimen 12 menurut BugGuide.net (2021) adalah :

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Coleoptera

Family : Staphylinidae

Genus : Tmesiphorus

4.1.1 Jumlah serangga permukaan tanah yang ditemukan di beberapa umur perkebunan kelapa sawit

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi yang dilakukan, serangga permukaan tanah yang ditemukan di beberapa umur perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru dengan metode *pitfall trap* berjumlah 4 Ordo, 8 Famili dan 12 Genus.

Tabel 4.1 Jumlah serangga permukaan tanah yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit usia 6, 14, dan 24 tahun Desa Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai Barat Kota Pekanbaru

Nama Serangga			Jumlah Serangga pada umur (tahun)		
Ordo	Famili	Genus	6	14	24
Coleoptera	Carabidae	Cicindela	0	0	1
Coleoptera	Curculionidae	Scyphophorus	1	0	1
Coleoptera	Curculionidae	Xilosandrus	26	41	81
Coleoptera	Nitidulidae	Camptodes	2	2	5
Coleoptera	Nitidulidae	Carpophilus	61	88	143
Coleoptera	Nitidulidae	Urophorus	0	0	4
Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum	0	1	1
Coleoptera	Staphylinidae	Tmesiphorus	3	0	0
Dermaptera	Spongiphoridae	Marava	122	83	121
Hymenoptera	Formicidae	Camponotus	365*	123	65
Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	121	125	631*
Orthoptera	Gryllidae	Gryllus	165	203*	192
Jumlah			866	666	1245

Keterangan:

*: Genus yang paling banyak ditemukan

Hasil pengamatan serangga permukaan tanah pada perkebunan kelapa sawit yang berusia 6 tahun memiliki 4 Ordo, 6 Famili, dan 9 Genus dan memiliki jumlah serangga sebanyak 866. Perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun serangga

permukaan tanah yang ditemukan berjumlah 666 yang terdiri dari 4 Ordo, 7 Famili, dan 8 Genus. Sedangkan perkebunan kelapa sawit usia 24 tahun memiliki 1.249 individu yang terdiri dari 4 Ordo, 7 Famili, dan 11 Genus. Jika dibandingkan ketiga perkebunan kelapa sawit tersebut, perkebunan kelapa sawit usia 24 tahun memiliki jumlah individu dan genus yang paling banyak, dilanjutkan dengan perkebunan kelapa sawit yang berumur 6 tahun dengan 888 individu dan 9 genus. Jumlah individu paling sedikit ditemukan pada perkebunan kelapa sawit berusia 14 tahun yang memiliki 674 individu dengan 8 genus. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serasah pada ketiga lahan perkebunan kelapa sawit ditemukan tidak memiliki banyak perbedaan. Serasah yang ditemukan adalah pelepah sawit kering yang disusun memanjang setiap dua baris pohon kelapa sawit. Dijelaskan dalam Kinasih dkk. (2017) bahwa Serasah tanah merupakan sumber nutrisi bagi organisme tanah. Perubahan komposisi spesies organisme akan mempengaruhi senyawa-senyawa kimia dari serasah baru dan dekomposisi dari bahan-bahan organik. Lahan perkebunan yang memiliki banyak serasah biasanya akan dihuni lebih banyak serangga. Ketebalan serasah akan mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah dimana semakin tinggi nilai ketebalan serasah maka semakin tinggi pula keanekaragaman serangga permukaan tanah.

Genus yang paling banyak ditemukan pada perkebunan kelapa sawit usia 6 tahun adalah *Camponotus* dengan jumlah individu sebanyak 365. Pada perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun yang paling banyak ditemukan adalah Genus *Gryllus* dengan jumlah individu sebanyak 203, sedangkan Genus yang paling banyak ditemukan pada usia 24 tahun adalah Genus *Solenopsis* dengan

jumlah individu sebanyak 631. Ketiga lahan perkebunan kelapa sawit memiliki genus terbanyak yang berbeda. Lahan berusia 6 tahun dan 24 tahun memiliki kesamaan dikarenakan keduanya berasal dari famili yang sama, yaitu Formicidae atau semut. Dijelaskan dalam Alford (1999), bahwa semut merupakan hewan sosial yang hidup berkoloni dan memiliki sistem kasta baik jantan ataupun betina (ratu), dan pekerja. Ketika kondisi lingkungan kering saat musim semi, semut juga akan menyebabkan kerusakan ringan untuk pohon hias dan semak belukar (dan juga untuk pohon buah-buahan, terutama apel); mereka juga menggigit jaringan tunas muda yang lembut dan terbentang meninggalkan atau memotong benang sari dari bunga terbuka di upaya mereka untuk mencapai nektar dan menyerap nektar. Namun, paling sering, semut pekerja memanjat pohon dan semak untuk mengumpulkan embun madu yang dikeluarkan oleh kutu daun dan hama lainnya; semut seperti itu akan 'mempertahankan' koloni kutu dari serangan secara alami musuh. Aktivitas bawah tanah oleh semut, kadang-kadang, masalah bagi para hortikultura, karena serangga secara tidak sengaja mengganggu benih, bibit dan tanaman yang lebih tua; invasi kompos yang disimpan oleh semut juga merupakan ketidaknyamanan yang tidak diinginkan.

Perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun memiliki genus terbanyak yang ditemukan adalah Gryllus atau jangkrik. Dijelaskan dalam Ardiyati dkk. (2015) bahwa Jangkrik merupakan serangga omnivora yang giat dan aktif di malam hari, jangkrik memakan tanaman, buahbuahan, bahan organik, bahkan hidup sebagai pemangsa dan pemakan bangkai. Dijelaskan juga dalam Nugroho dkk. (2020), Jangkrik (*Gryllus bimaculatus*) jantan dan betina memiliki bentuk tubuh yang berbeda. Venasi sayap depan jangkrik betina berbentuk garis-garis lurus,

sedangkan pada jantan berbentuk tidak beraturan seperti melingkar dan ada yang lurus. Pada jangkrik jantan juga terdapat stridulasi yang berfungsi untuk menghasilkan suara atau mengerik. Suara mengerik dihasilkan dari bagian kasar sayap depan yang bergesekan dan bagian kasar pada sayap belakang. Pada sayap terdapat struktur *harp* yaitu struktur sayap yang berfungsi memperbesar suara yang dihasilkan oleh bagian kasar dibalik sayap depan dan bagian kasar pada sayap belakang. Suara yang dihasilkan jangkrik memiliki nada yang berfungsi untuk menarik perhatian jangkrik betina atau perilaku agonistik. Suara tersebut dapat dihasilkan pada saat sayap jangkrik jantan terangkat. Pada jangkrik betina memiliki alat yang berfungsi sebagai penangkap suara atau “telinga” yang terletak dibagian timpanum di tungkai depan. Suara yang dihasilkan jangkrik jantan berperan untuk menarik perhatian jangkrik betina, hanya individu-individu pasangan jenisnya yang dapat menangkap suara dan menemukan pasangannya. Habitat jangkrik ditemukan pada kayu lapuk, bagian bawah batu-batuan dan pada lubang – lubang tanah serta di semak-semak belukar. Jangkrik merupakan hewan yang hidup secara bergerombol dan bersembunyi pada lipatan–lipatan daun kering atau bongkahan tanah.

4.1.2 Peranan Serangga Permukaan Tanah yang Ditemukan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, peranan serangga permukaan tanah yang ditemuakn di beberapa usia perkebunan kelapa sawit di Desa Muara Fajar Timur disajikan pada tabel 4.2. Pada tabel 4.2 dijelaskan peranan serangga permukaan tanah yang ditemukan. Peranan yang ditemukan terdiri dari predator dan herbivora.

Tabel 4.2 Peran serangga permukaan tanah yang ditemukan di beberapa umur perkebunan kelapa sawit

Ordo	Nama Serangga		Peran
	Famili	Genus	
Coleoptera	Carabidae	Cicindela	Predator
Coleoptera	Curculionidae	Scyphophorus	Herbivora
Coleoptera	Curculionidae	Xilosandrus	Herbivora
Coleoptera	Nitidulidae	Camptodes	Herbivora
Coleoptera	Nitidulidae	Carpophilus	Herbivora
Coleoptera	Nitidulidae	Urophorus	Herbivora
Coleoptera	Scarabaeidae	Deltochilum	Herbivora
Coleoptera	Staphylinidae	Tmesiphorus	Herbivora
Dermaptera	Spongiphoridae	Marava	Predator
Hymenoptera	Formicidae	Camponotus	Predator
Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Predator
Orthoptera	Gryllidae	Gryllus	Herbivora

Berdasarkan tabel 4.2 diatas, dapat dilihat peranan serangga permukaan tanah yang ditemukan terdiri dari 4 genus predator dan 7 genus herbivora. Serangga yang berperan sebagai predator antara lain genus Cicindela, Camponotus, Solenopsis, dan Marava. Dijelaskan dalam Amrullah (2019) bahwa serangga yang berperan sebagai predator akan memangsa serangga lainnya. Spesialisasi serangga predator biasanya bukan dari segi fisiologis, melainkan dari segi habitat, kompetisi, metode berburu, dan kemampuan khusus dalam menangkap mangsa.

Peran yang ditemukan selanjutnya adalah serangga herbivora. Dijelaskan dalam Safitri dkk. (2020), bahwa Serangga herbivora adalah salah satu organisme penyusun ekosistem kelapa sawit rakyat yang keberadaannya didukung oleh ketersediaan sumber daya pada ekosistem tersebut. Di samping itu, sebagian serangga herbivora merupakan hama pada tanaman kelapa sawit Keanekaragaman serangga herbivora baik dalam kelimpahan maupun kekayaan sangat terkait

dengan tingkat tropik lainnya. Hal ini terjadi karena adanya interaksi antara kelompok fungsional serangga dengan tumbuhan yang selanjutnya akan membentuk keanekaragaman serangga itu sendiri. Penurunan keanekaragaman spesies serangga herbivora dapat mengakibatkan berkurangnya keanekaragaman musuh alami serangga herbivora tersebut karena sebagian besar spesies serangga herbivora bersifat monofag yang mendukung hampir setengah dari jumlah spesies predator dan parasitoid.

4.2 Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominansi (C) Serangga Permukaan Tanah pada Beberapa Umur Perkebunan Kelapa Sawit

Berikut adalah hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') dan indeks dominansi (C) dari perkebunan kelapa sawit yang memiliki umur 6, 14, dan 24 tahun di Desa Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai Barat Kota Pekanbaru. Hasil perhitungan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.4 Analisis komunitas serangga permukaan tanah pada beberapa usia perkebunan kelapa sawit

Peubah	6 tahun	14 tahun	24 tahun
Jumlah individu	866	666	1245
Jumlah genus	9	8	11
Jumlah famili	6	7	7
Jumlah ordo	4	4	4
Indeks keanekaragaman (H')	1,5647	1,7138	1,4975
Indeks dominansi	0,2592	0,1990	0,3102

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, indeks keanekaragaman ketiga perkebunan kelapa sawit memiliki nilai diatas 1,0 dan dibawah 3,0 yang mana angka tersebut menunjukkan keanekaragaman sedang. Nilai yang paling tinggi

adalah pada perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun dengan dengan nilai H' 1,7138, selanjutnya adalah usia 6 tahun dengan nilai 1,5647 dan terakhir adalah usia 24 tahun dengan nilai 1,4975. Dijelaskan dalam Budiman dkk. (2014) bahwa nilai indeks keanekaragaman yang memiliki angka 1,0-3,0 menandakan keanekaragaman yang sedang dan yang memiliki nilai dibawah satu memiliki indeks keanekaragaman rendah. Dijelaskan dalam Rozak dkk. (2018) bahwa Indeks Shannon-Wiener (H'), nilai berkisar antara 1,5 – 3,5 dan sangat jarang bernilai lebih dari 4. Makin tinggi nilai H' maka makin tinggi juga nilai keanekaragamannya. Dijelaskan juga dalam kusumaningsari (2015) Indeks keanekaragaman (H') menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis agar mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing jenis pada suatu komunitas. Untuk itu dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan dari Shannon-Wiener. Budiman dkk. (2014) menjelaskan bahwa tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman jenis dapat disebabkan oleh berbagai faktor, yaitu jumlah jenis atau individu yang didapat, adanya beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah yang melimpah, homogenitas substrat dan kondisi dari tiga ekosistem

Indeks dominansi berdasarkan data yang didapatkan memiliki urutan yang berkebalikan dengan indeks keanekaragaman. Indeks dominansi yang paling tinggi didapatkan pada perkebunan kelapa sawit berusia 24 tahun dengan nilai 0,3102, selanjutnya adalah usia 6 tahun dengan nilai indeks dominansi 0,2592, dan yang terakhir adalah usia 14 tahun dengan nilai 0,1990. Nilai indeks dominansi tinggi menunjukkan adanya genus yang lebih mendominasi pada lahan tersebut. Nilai paling tinggi adalah perkebunan kelapa sawit usia 24 tahun. Genus

yang mendominasi dapat dilihat dengan ditemukannya genus solenopsis yang berjumlah 631 dari 1.249 individu yang ditemukan. Dibandingkan dengan jumlah genus yang lain yang memiliki jumlah individu dibawah 200 bahkan ada beberapa genus yang memiliki jumlah individu dibawah atau sama dengan 5. Hal ini juga akan mempengaruhi nilai indeks keanekaragaman dan indeks dominansi. Dijelaskan dalam Sirait dkk. (2018) bahwa Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi sebaliknya semakin besar dominansi maka menunjukkan ada spesies tertentu yang mendominasi. Berdasarkan hasil penelitian, Semakin tinggi nilai keanekaragaman maka nilai indeks dominansi semakin rendah, dan begitu juga sebaliknya. Hal ini dijelaskan dalam Nugroho dkk. (2015) bahwa bila nilai indeks keanekaragaman tinggi maka nilai indeks dominansi rendah, demikian pula sebaliknya.

4.3 Faktor Kimia Fisika Tanah

Parameter yang diamati dalam penelitian adalah faktor kimia dan fisika tanah. Faktor fisika yang diamati adalah suhu, kelembaban, dan kadar air. Suhu dan kelembaban diamati langsung ketika melakukan penelitian sedangkan kadar air dilakukan analisis di laboratorium. Faktor kimia yang diamati adalah C-organik, pH, kadar N, P, K.

4.3.1 Faktor Kimia Tanah

Faktor kimia yang didapatkan adalah kadar C-Organik, pH, dan kadar N(Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium). Hasil analisis faktor kimia disajikan dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengamatan faktor kimia pada beberapa umur perkebunan kelapa sawit

Faktor kimia tanah	6 tahun	14 tahun	24 tahun
pH	7	7	7
C-Organik	0,81	1,19	1,38
N (Nitrogen)	0,04	0,12	0,08
P (Fosfor)	2,76	95,37	321,56
K (Kalium)	0,05	0,06	1,02

1. Kandungan pH tanah

pH tanah dan suhu tanah sangat menentukan tingkat dekomposisi tanah, nitrifikasi, kelimpahan organisme di dalam tanah. nilai pH tanah yang menurun maka akan sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga tanah dimana keanekaragaman serangga tanah cenderung juga akan menurun. ekologi tanah karena pH tanah dapat mengendalikan ketersediaan nutrisi dan secara langsung dapat berpengaruh terhadap biota tanah (Kinasih dkk., 2017).

pH pada perkebunan kelapa sawit usia 6, 14, dan 24 tahun memiliki kesamaan yaitu 7.0 yang menunjukkan bahwa pH dari perkebunan kelapa sawit tersebut adalah normal. Dijelaskan dalam Falahuddin dkk., (2015) Irham (2012) bahwa pH tanah sangat berpengaruh dengan kehidupan hewan yang hidup di dalam tanah karena hewan tanah tidak mampu hidup pada lingkungan pada pH yang terlalu asam maupun yang terlalu basa.

2. Kandungan C-Organik Tanah

Kandungan C-organik dalam tanah mempengaruhi kehidupan serangga permukaan tanah. semakin tinggi nilai C-Organik pada tanah maka akan semakin baik dikarenakan serangga permukaan tanah membutuhkan C-Organik untuk kehidupannya.. Dijelaskan juga dalam Suin (2012) menjelaskan bahan organik tanah sangat menentukan kepadatan populasi organisme tanah salah satunya

adalah fauna tanah di mana semakin tinggi kandungan organik tanah maka semakin beranekaragaman fauna tanah yang terdapat pada suatu ekosistem. Komposisi dan jenis serasah daun menentukan jenis fauna tanah yang terdapat di daerah tersebut dan banyaknya tersedia serasah menentukan kepadatan fauna tanah. Material bahan organik merupakan sisa tumbuhan dan hewan organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang terdekomposisi.

Hasil yang didapatkan dari penelitian, kandungan C-Organik yang paling tinggi dimiliki oleh perkebunan kelapa sawit berusia 24 tahun yang memiliki nilai 1,38 dan termasuk dalam kategori rendah. Selanjutnya perkebunan kelapa sawit berusia 14 tahun yang memiliki nilai 1,19 dan termasuk dalam kategori rendah. Perkebunan yang memiliki nilai C-Organik paling rendah adalah yang berusia 6 tahun dengan nilai C-Organik 0,81. Dijelaskan dalam Nurrohman dkk. (2018) bahwa kandungan bahan organik (C-organik) dalam tanah mencerminkan kualitas tanah, di mana kandungan bahan organik dikatakan sangat rendah apabila $<2\%$, dan rendah apabila $>2\%$, kandungan bahan organik yang berkisar 2-10% memiliki peranan yang sangat penting. Dijelaskan juga dalam Farrasati dkk. (2019) bahwa C-organik tanah pada perkebunan kelapa sawit dapat dijadikan salah satu parameter keberlanjutan ekosistem dan kesuburan tanah. C-organik berperan penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan terutama sebagai indikator basis kesuburan tanah, menjaga ketersediaan hara, perbaikan sifat fisik tanah, serta menjaga kelangsungan hidup mikroorganisme tanah.

3. Kandungan N (Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium) Tanah

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman, antara lain berperan dalam pembentukan

klorofil, asam amino dan protein, serta memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Pupuk N juga mempengaruhi zat warna hijau daun atau klorofil (Hastuti, 2012). Nilai N pada lahan berusia 14 tahun adalah yang paling tinggi dibandingkan kedua lahan lainnya dengan nilai 0,12, dilanjutkan dengan usia 24 tahun yang memiliki nilai 0,08 dan terakhir adalah usia 6 tahun dengan nilai 0,04. Lahan usia 14 tahun tergolong sedang sedangkan usia 6 tahun dan 24 tahun tergolong rendah. Dijelaskan dalam Hadjowigeno (2003) yang menjelaskan bahwa kandungan nitrogen dalam tanah memiliki 3 kriteria, yang pertama jika nilainya $<0,1$ maka dikatakan rendah, nilai antara 0,1-0,20 dikatakan sedang, dan besar jika nilainya berkisar antara 0,21-0,50. Jika nilai $>0,75$ dikatakan sangat tinggi.

Ketersediaan fosfor dalam tanah ditentukan oleh banyak faktor, tetapi yang paling penting adalah pH tanah. Faktor-faktor yang dapat menentukan kandungan fosfor adalah oksigen dalam tanah. unsur P dalam tanah secara maksimum tersedia pada pH 5,5 sampai 7,0 dan akan berkurang apabila pH diatas atau dibawah kisaran tersebut. Konsentrasi fosfor yang tersedia dalam tanah umumnya rendah apabila dibandingkan dengan unsur-unsur lain. Pada tanah masam yang memiliki kandungan alumunium, besi dan mangan tinggi maka fosfor akan terikat oleh unsur-unsur tersebut dan akibatnya kandungan fosfor yang tersedia akan berkurang (Agbenin dan Raij, 2001). Dijelaskan dalam Pamungkas (2016) bahwa Penggunaan pupuk kimia dapat mematikan organisme tanah. Karena pupuk anorganik hanya menyediakan unsur makro yang bersifat *fast release* (cepat tersedia) dan tidak menyediakan unsur mikroyang bersifat *slow*

release (lambat tersedia). Semakin meningkatnya ketersediaan makanan dalam tanah, maka fauna dalam tanah juga akan meningkat.

Kandungan Kalium relatif banyak dibutuhkan tanaman agar tumbuh normal dan berproduksi secara optimal. Unsur K sangat menentukan kuantitas dan kualitas hasil tanaman karena hara ini berperan penting di antaranya dalam: (1) proses dan translokasi hasil fotosintesis; (2) sintesis protein; dan (3) peningkatan ketahanan tanaman terhadap cekaman biotik (hama/penyakit) dan abiotik (kekurangan air dan keracunan besi atau Fe), serta perbaikan kondisi fisik dan komposisi kimia produk pertanian (Subandi, 2013).

4.3.1 Faktor Fisika Tanah

Faktor fisika tanah yang didapatkan adalah suhu, kelembaban, kadar air, dan intensitas cahaya. Faktor fisika tanah disajikan pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil pengamatan faktor fisika tanah beberapa umur perkebunan kelapa sawit

Faktor fisika tanah	Usia (tahun)		
	6	14	24
Suhu (°C)	32,4	32,2	32,4
Kadar air	9,6	1,8	47,8

1. Suhu Tanah

Hasil pengamatan di lapang yang kedua adalah suhu. Suhu dari ketiga lokasi ini memiliki kesamaan yaitu memiliki rentang 32°C. Pada perkebunan kelapa sawit usia 6 tahun memiliki suhu rata-rata 32,4°C, usia 14 tahun 32,2°C, dan usia 24 tahun 32,4°C. dijelaskan dalam wibowo (2017), Menurut Suin (1997), suhu tanah juga merupakan faktor yang penting dalam menentukan keberadaan makrofauna tanah, karena dapat membantu laju dekomposisi bahan organik tanah.

Menurut Rahmawaty (2004) *dalam* Wulandari (2013), kisaran suhu tanah 15-45 °C merupakan kisaran suhu yang efektif bagi pertumbuhan insekta tanah. dalam hal ini ketiga perkebunan kelapa sawit memiliki kisaran suhu yang baik bagi serangga.

2. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah erat hubungannya dengan populasi serangga permukaan tanah, karena apabila tanah yang kering dapat menyebabkan serangga permukaan tanah dehidrasi (Rizali *et al.*, 2012). Oleh karena itu, kelembaban tanah sangat berperan penting dalam menentukan keanekaragaman serangga permukaan tanah di lokasi penelitian tersebut (Setiawati dkk., 2021).

3. Kadar Air Tanah

Serangga permukaan tanah juga membutuhkan kadar air untuk kelangsungan hidupnya. kadar air yang ditemukan pada ketiga lahan yang paling tinggi adalah pada usia 24 tahun dengan nilai 47,8% dan yang paling rendah pada usia 14 tahun dengan 1,8%. Sementara itu, perkebunan kelapa sawit usia 6 tahun memiliki kadar air 9,6%. Dijelaskan dalam Suin (2003) bahwa serangga yang tinggal pada lingkungan yang memiliki kadar air yang tinggi dan rendah memiliki perbedaan. Dijelaskan juga dalam Jaco dkk. (2015) bahwa menyatakan bahwa kadar air tanah berpengaruh terhadap keberadaan fauna tanah dimana makrofauna tanah lebih menyukai keadaan tanah dalam kondisi yang lembab. Ditambahkan oleh Lavelle dkk. (1994) dalam Hilwan dan Handayani (2013), menyatakan bahwa pengaruh tinggi muka air tanah berpengaruh terhadap peran makrofauna tanah dalam mendekomposisi bahan organik, menjaga kelembaban tanah, mengurangi kehilangan air yang berlebihan.

4.4 Korelasi Faktor Fisika Kimia dengan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah

Tabel 4.7 Hasil analisis korelasi faktor fisika dan kimia dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah

Genus	Faktor kimia fisika tanah						
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y1	0,99975	0	-0,21102	-0,87705	0,21321	0,47251	0,61328
Y2	-0,72341	0	0,81469	0,9717	0,50096	0,24493	0,079291
Y3	0,49408	0	0,76038	0,006819	0,96121	1	0,98627
Y4	1	0	-0,18898	-0,86603	0,23513	0,49221	0,63089
Y5	0,25384	0	0,90185	0,26379	0,99981	0,96691	0,91061
Y6	-0,5	0	0,94491	0,86603	0,72418	0,50775	0,35649
Y7	-0,5	0	0,94491	0,86603	0,72418	0,50775	0,35649
Y8	0,3338	0	-0,98874	-0,7604	-0,83773	-0,65625	-0,52079
Y9	0,19342	0	0,92688	0,32305	0,99909	0,94924	0,88325
Y10	0,18898	0	0,92857	0,32733	0,99888	0,94781	0,88112
Y11	0,27735	0	0,89104	0,24019	0,99905	0,97284	0,92041
Y12	0,5	0	-0,94491	-0,86603	-0,72418	-0,50775	-0,35649

Keterangan: X1:Suhu, X2: pH, X3: C-organik, X4: N, X5:P, X6:K, X7: Kadar air, Y1: Marava, Y2: Gryllus, Y3: Solenopsis, Y4: Scyphophorus, Y5: Xyloandrus, Y6: Deltochilum, Y7: Cicindela, Y8: Camponotus, Y9: Carpophilus, Y10: Camptodes, Y11: Urophorus, Y12: Tmesiphorus.

Berdasarkan tabel 4.7 diatas, korelasi tertinggi dengan suhu adalah dengan genus Scyphophorus yang memiliki nilai 1. korelasi yang dihasilkan adalah korelasi positif yang dibuktikan dengan jumlah genus schyphoporus yang ditemukan di ketiga lahan tidak berbeda jauh. Usia 6 tahun ditemukan 1 ekor, 14 tahun tidak ditemukan, dan usia 24 tahun ditemukan 1 ekor. Sedangkan suhu rata-rata dari usia 6 tahun adalah 32,4, usia 14 tahun 32,2, dan usia 24 tahun 32,4. Korelasi pH dengan spesies serangga menunjukkan angka 0. Hal ini dikarenakan dari ketiga lahan semuanya memiliki pH yang sama yaitu 7 Menurut Jumar (2000), serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana serangga dapat hidup, serangga akan mati jika melewati kisaran toleransi tersebut. Pada umumnya kisaran suhu yang efektif adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C, dan suhu maksimum 45°C. Korelasi faktor C-organik paling tinggi memiliki angka -

0,98874 (sangat kuat) dengan Genus *Camponotus*. Korelasi yang didapatkan adalah korelasi negatif. Hal ini dibuktikan dengan jumlah individu yang ditemukan dengan kadar C-organik yang terdapat di ketiga lahan perkebunan kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit usia 6 tahun memiliki jumlah individu *camponotus* yang paling banyak ditemukan yaitu 365 individu dan memiliki nilai C-Organik paling rendah yaitu 0,81%. Selanjutnya adalah kandungan N (nitrogen) yang memiliki korelasi paling tinggi dengan Genus *Gryllus* dengan nilai 0,9717 dan menunjukkan nilai positif. Korelasi faktor P paling tinggi memiliki nilai 0,99909 dan bernilai positif yang terdapat pada genus *Carpophilus*. Korelasi K paling tinggi memiliki nilai 1 dengan genus *Solenopsis*. Hasil yang ditunjukkan adalah positif, dimana ketika nilai K semakin tinggi maka genus *Solenopsis* juga akan semakin tinggi. Hal ini juga terbukti dengan nilai K tertinggi terdapat pada perkebunan kelapa sawit berusia 24 tahun dengan nilai 1,02 dan memiliki jumlah genus *Solenopsis* sebanyak 631 individu. Dibandingkan dengan perkebunan kelapa sawit usia 6 tahun yang memiliki nilai K 0,005 dan jumlah individu genus *Solenopsis* sebanyak 121. Korelasi terakhir adalah kadar air yang memiliki korelasi paling tinggi dengan genus *Solenopsis* dengan nilai 0,98627.

4.5 Dialog Hasil Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah dalam Perspektif Islam

Keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ditemukan di beberapa lahan perkebunan kelapa sawit yang memiliki perbedaan usia memiliki keanekaragaman yang sedang. Salah satu serangga permukaan tanah yang mendominasi adalah semut. Semut merupakan salah satu serangga yang banyak dan bisa ditemukan di banyak tempat. Dua lahan perkebunan sawit memiliki

spesies terbanyak dari keluarga semut. Semut juga disebutkan dalam Al-Qur'an QS: an Naml [27] :18 :

حَتَّىٰ إِذَا اتَّوَا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَتَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ
وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ

“hingga ketika sampai di lembah semut, ratu semut berkata, “Wahai para semut, masuklah ke dalam sarangmu agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan bala tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadarinya” (QS: an Naml [27] :18)

Dalam ayat diatas menurut tafsir ibnu Katsir (2004) jilid 6 halaman 203, Allah subhanahu wa ta'ala menjelaskan tentang kisah semut yang takut terinjak oleh Nabi Sulaiman dan bala tentaranya. Salah satu semut memerintahkan kepada mereka untuk masuk kedalam sarangnya masing-masing. Hal ini sesuai dengan sifat semut yang memiliki sifat sosial dan tolong menolong. Semut juga merupakan salah satu hewan yang dijadikan nama surah dalam Al-Qur'an. Berdasarkan ayat diatas, dapat kita simpulkan bahwa kita diajarkan untuk selalu menjaga sesama makhluk hidup. Semut juga dijelaskan sebagai hewan yang suka tolong menolong dan banyak ditemukan di lingkungan yang mana sesuai dengan ayat tersebut.

Allah subhanahu wa ta'ala menciptakan alam dengan keadaan yang seimbang. Tugas manusia adalah menjaga keseimbangan alam yang telah Allah berikan. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan melakukan konservasi dan menjaga kelestarian komponen biotik dan abiotik yang ada di alam. Penggunaan bahan-bahan berbahaya dapat merusak lingkungan dan membuat ekosistem tidak stabil. Allah subhanahu wa ta'ala telah memperingatkan manusia untuk tidak

membuat kerusakan di muka bumi. Sebagaimana firman Allah subhanahu wa ta'ala dalam Al-Qur'an QS: Al-A'raf [7] : 56 :

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

“Janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diatur dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik” (QS: Al-A'raf [7] : 56)

Dalam ayat diatas Allah subhanahu wa ta'ala menegaskan kepada manusia untuk jangan merusak apa yang sudah diatur dengan baik oleh Allah subhanahu wa ta'ala. Dalam kitab tafsir Ibnu Katsir (2003) jilid 3 halaman 393 dijelaskan bahwa Allah Swt. melarang perbuatan yang menimbulkan kerusakan di muka bumi dan hal-hal yang membahayakan kelestariannya sesudah diperbaiki. Karena sesungguhnya apabila segala sesuatunya berjalan sesuai dengan kelestariannya, kemudian terjadilah pengrusakan padanya, hal tersebut akan membahayakan semua hamba Allah. Maka Allah Swt. melarang hal tersebut, dan memerintahkan kepada mereka untuk menyembahNya dan berdoa kepadaNya serta berendah diri dan memohon belas kasihanNya. Selain itu Allah subhanahu wa ta'ala juga berfirman dalam Al-Qur'an QS: Ar Ruum [30] : 41 :

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

“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar)” (QS: Ar Ruum [30] : 41)

Dalam tafsir Ibnu Katsir (2004) dijelaskan bahwa Ibnu Abbas ikrimah adh-Dhahhak as-Suddi dan lain-lain berkata: “yang dimaksud dengan *al barru* dalam ayat ini adalah hamparan padang yang luas. Sedangkan yang dimaksud

dengan *al bahru* adalah kota-kota dan kampung-kampung. Dalam ayat diatas sudah jelas bahwa manusia nanti akan banyak yang melakukan kerusakan di bumi baik di darat maupun laut. Hal ini akan berakibat buruk jika manusia hanya menggunakan sumber daya yang ada di bumi tanpa menjaga dan melakukan pemeliharaan terhadap sumber daya alam yang telah diberikan Allah subhanahu wa ta'ala kepada manusia.

Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda :

إِنَّ اللَّهَ كَتَبَ الْإِحْسَانَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ فَإِذَا قَتَلْتُمْ فَأَحْسِنُوا الْقِتْلَةَ وَإِذَا ذَبَحْتُمْ فَأَحْسِنُوا الذَّبْحَ وَلْيُحَدِّثْ أَحَدُكُمْ شَفْرَتَهُ فَلْيُرِخْ ذَيْبِحَتَهُ

“Sesungguhnya Allah telah mewajibkan supaya selalu bersikap baik terhadap sesuatu, jika kamu membunuh maka bunuhlah dengan cara yang baik, jika kamu menyembelih maka sembelihlah dengan cara yang baik, tajamkan pisaumu dan senangkanlah hewan sembelihanmu”

Berdasarkan hadits diatas dapat kita lihat betapa islam sangat menghargai setiap makhluk hidup yang ada di dunia ini. Manusia diperintahkan untuk selalu berbuat baik kepada segala sesuatu, dilarang untuk merusak ataupun mengganggu apapun di alam ini. Begitu juga dengan keanekaragaman yang ada di bumi ini.

Islam sangat menjaga keseimbangan antara produksi dan pelestarian alam. Pelestarian tidak pasti diartikan dengan menjaga lingkungan tanpa memanfaatkannya. Sedangkan produksi juga tidak berarti memanfaatkan hasil alam tanpa memperhatikan kelestariannya. Dua hal ini harus seimbang sehingga lingkaran kebutuhan manusia dan alam termasuk hewan dan tumbuhan di dalamnya tetap terjaga dengan baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian adalah :

1. Serangga permukaan tanah yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit yang berusia 6, 14, dan 24 tahun terdiri dari 4 Ordo yaitu, Coleoptera, Hemiptera, Dermaptera, dan Orthoptera. 8 Famili yang ditemukan yaitu, Carabidae, Curculionidae, Formicidae, Gryllidae, Nitidulidae, Staphylinidae, Scarabaeidae, dan Spongiphoridae. 12 Genus yaitu, Cicindela, Scyphophorus, Xilosandrus, Camponotus, Solenopsis, Gryllus, Carpophilus, Camptodes, Urophorus, Tmesiphous, Deltochilum, dan Marava.
2. Indeks keanekaragaman ketiga perkebunan kelapa sawit memiliki nilai diatas 1,0 dan dibawah 3,0 yang mana angka tersebut menunjukkan keanekaragaman sedang. Nilai yang paling tinggi adalah pada perkebunan kelapa sawit usia 14 tahun dengan dengan nilai H' 1,7138, selanjutnya adalah usia 6 tahun dengan nilai 1,5647 dan terakhir adalah usia 24 tahun dengan nilai 1,4975.
3. Indeks dominansi berdasarkan data yang didapatkan memiliki urutan yang berkebalikan dengan indeks keanekaragaman. Indeks dominansi yang paling tinggi didapatkan pada perkebunan kelapa sawit berusia 24 tahun dengan nilai 0,3102, selanjutnya adalah usia 6 tahun dengan nilai indek dominansi 0,2592, dan yang terakhir adalah usia 14 tahun dengan nilai 0,1990.
4. Korelasi tertinggi dengan suhu adalah dengan Genus Schyphophorus yang memiliki nilai 1. Untuk korelasi pH dengan spesies serangga menunjukkan angka 0. korelasi faktor C-organik paling tinggi memiliki angka 0,98874

(sangat kuat) dengan Genus Camponotus. Selanjutnya adalah kandungan N (nitrogen) yang memiliki korelasi paling tinggi dengan Genus Gryllus dengan nilai 0,9717. Korelasi faktor P paling tinggi memiliki nilai 0,99909 yang terdapat pada Genus Carpophilus. Korelasi K paling tinggi memiliki nilai 1 dengan Genus Solenopsis. Korelasi terakhir adalah kadar air yang memiliki korelasi paling tinggi dengan Genus Solenopsis dengan nilai 0,98627.

5.2 Saran

Saran yang diberikan pada penelitian ini adalah perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut sampai tingkat spesies, dan melakukan identifikasi dengan mikroskop yang lebih memadai agar mendapatkan gambar lebih jelas dan memudahkan pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Muflih, dan Wagiyana. 2020. Keragaman Artgropoda Herbivora dan musuh Alami pada Tanaman Padi Lahan Rawa di Rowopulo Kecamatan Gumukmas Kabupaten Jember. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*. 1(1): 27-32.
- Aji, Rosi Novi, Rulin Sumarda, dan Teungku Atsil Arita. 2018. Keanekaragaman Jenis Serangga Nokturnal di Kawasan Deuda Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Al-Mahali, Jalaluddin dan Jalaluddin As-Suyuti. 2008. *Tafsir Jalalain Asbabun Nuzul Ayat Surah Al-Fatihah s.d Al-Isra*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Alrazik, Muhammad Uksim, Jahidin, dan Damhuri. 2017. Keanekaragaman Serangga (Insecta) Subkelas Pterygota di Hutan Nanga-Nanga Papalia. *Jurnal Ampibi*. 2 (1). Hal : 1-10.
- Alford, David V. 1999. *A Textboox of Agricultural Entomology*. USA : Blackwell Science.
- Alviodinasyari, Rizky, Atria Martina, dan Wahyu Lestari. 2015. Pengendalian *Ganoderma boninense* Oleh *Trichoderma* sp. SBJ8 pada Kecambah dan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Tanah Gambut. *JOM FMIPA*. Vol 2, No 1.
- Amrullah, Syarif Hidayat. 2019. Pengendalian Hayati (Biocontrol): Pemanfaatan Serangga Predator Sebagai Musuh Alami untuk Serangga Hama. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*.
- Ardiyati, Alorisa Tirta, Gatot Mudjiono, dan Toto Himawan. 2015. Uji Patogenesis Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin pada Jangkrik (*Gryllus* sp.) (Orthoptera:Gryllidae). *Jurnal HPT*. Vol 3, No 3.
- Basna, Mailani, Roni Koneri, dan Adelfia Papu. 2017. Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 6 (1). 36-42.
- Beutel, Rolf G., Frank Friedrisch, Si-Qin, and Xing-Ke Yang. 2014. *Insect Morphology and Phylogeny : A Textbook for Students of Entomology*. Boston : Walter de Gruyter.
- Bohn, Hinrich L., Brian L. McNeal, and George A. O'Connor. 2001. *Soil Chemistry Third Edition*. Canada : John Wiley and Sons.
- Borror, Donald J., and Richard E. White. 1970. *A Field Guide to Insects America North of Mexico*. Boston, New York : United States of America.
- Budiman, Chika Christianti, Pience V. Maabuta, Marnix L.D Langoy, dan Deidy Y. Katili. 2014. Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Basaan Satu Kecamatan Ratatotok Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA Unsrat Online*. 3 (2).
- Chapman, R. F, Stephen J Simpson, and A. E Doulgas. 2013. *The Insects : Structure and Function*. New York : Cambridge University Press.
- Corley, R.H.V, and P.B. Tinker. 2003. *The Oil Palm Fourth Edition*. USA: Blackwell Science.
- Emden, H. F. Van. 2013. *Handbook of Agricultular Entomology*. Amerika Serikat : Wiley Blackwell.
- Farrasati, Rana, Iput Pradiko, Suroso Rahutomo, Edy Sigit Sutarta, Heri Santoso, dan Fandi Hidayat. 2019. C-organik Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit

- Sumatera Utara : Status dan Hubungan dengan Beberapa Sifat Kimia Tanah. *Jurnal Tanah dan Iklim*. Vol 43, No 2.
- Fitzherbert, Emily B, Matthew J. Struebig, Alexandra Morel, Finn Danielsen, Carsten A. Bruhl, Paul F. Donald, and Ben Phalan. 2008. How Will Oil Palm Expansion Affect Biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution*. 23 (10). 112-113.
- Foth, Henry D. 1990. *Fundamentals of Soil Science*. America : Arcata Graphics Company.
- Ganjari, Leo Eladisa. 2012. Kemelimpahan Jenis Collembola pada Habitat Vermikomposting. *Widya Warta*. No 1
- Gesriantuti, Novia, Retno Trantiati, dan Yeeri Badrun. 2016. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Lahan Gambut Bekas Kebakaran dan Hutan Lindung di Desa Kasang Padang, Kecamatan Bonaidarusalam, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. *Jurnal Photon*. Vol 7, No 1.
- Gillot, Cedric. 2005. *Entomology Third Edition*. Netherlands : Springer.
- Gromikora, Nope, Sudirman Yahya, dan Suwanto. 2014. Pemodelan Pertumbuhan dan Produksi Kelapa Sawit pada Berbagai Taraf Penunasan Pelepah. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 42 (3) : 228-235.
- Hamama, Syarifah Farissi dan Irma Sasmita. 2017. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Sekitar Desa Kareung Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar. *JESBIO*. Vol 6, No 1.
- Haneda, Noor Farikhah, Cecep Kusmana, dan Fitria Dewi Kusuma. 2013. Keanekaragaman Serangga di Ekosistem Mangrove. *Jurnal Silviculture Tropika*. Vol 04, No 1.
- Harahap, Fadillah Raihan S, Suratni Afrianti, dan Victor H Situmorang. 2020. Keanekaragaman Serangga Malam (*Nocturnal*) di Kebun Kelapa Sawit PT. Cinta Raja. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. Vol 8, No 3.
- Hasibuan, Juni Evalinda, Tri Hesti Wahyuni, dan Sayed umar. 2015. Efek Pemberian Konsentrat dengan Pakan Sayuran (Daun Singkong (*Manihot utilissima*) dan Kol (*Brassica oleraceae* L) Terhadap Daya Tetas Jangkrik Kalung (*Gryllus bimaculatus*). *Jurnal Peternakan Integratif*. Vol 4, No 1. 65-72.
- Hastuti, Dewi. 2012. Serangga Herbivora yang Berasosiasi pada Tanaman Jagung dengan Jenis Pupuk Berbeda. *Jurnal Agrokokotek*. 4 (1) : 15-21.
- Hasyimuddin, Syahribulan, dan Andi Aziz Usman. 2017. Peran Ekologis Serangga Tanah di Perkebunan Patallasang Kecamatan Patallasang Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biology for Life*.
- Heriza, Sri, Ade Noferta, dan Nanang Ali Gandi. 2016. Keanekaragaman Arthropoda pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Masy Biodiv Indon*. Vol 2, No 1. Hal : 120-124.
- Husamah, Abdul Kadir Rahardjanto, dan Atok Miftachul H. 2017. *Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik)*. Malang : UMM Press.
- Imakulata, Mbing Maria. 2021. Karakteristik Morfologi Detrivor pada Sampah Organik di Kelurahan Tarus Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. *Media Sains*. Vol 21, No 1.
- Kusumaningsih, Sandra Devita, Boedi Hendrarto, dan Ruswahyuni. 2015. Kelimpahan Hewan Makrobentos pada Dua Umur Tanam *Rhizophora* sp. di

- Kelurahan Mangunharjo, Semarang. *Management of Aquatic Resources*. Vol 4, No 2.
- Jaco, Santus Hendra, Wardati, dan Wawan. 2015. Makrofauna Tanah Perkebunan Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jacq) di Lahan Gambut dengan Pemberian Bahan Organik Pada Tinggi Muka Air Tanah Berbeda. *JOM Faperta*. Vol 2, No 2.
- Jarvis, Karl J, Fabian Haas, and Micahel F. Whiting. 2005. Phylogeny of Earwigs (Insecta : Dermaptera) Based on Molecular and Morphological Evidence : Reconsidering the Classification of Dermaptera. *Systematic Entomology*. 30. 442-453.
- Jaya, Adi Surya, dan Widayat Widayat. 2018. Pengaruh Umpan Terhadap Keefektifan *Pitfall Trap* untuk Mendukung Praktikum Ekologi Hewan di Laboratorium Ekologi FMIPA Unsyiah. *Jurnal Bioleuser*. Vol 2, No 3.
- Jhonson, Charlotte. 2009. *Biology of Soil Science*. Jaipur : Oxford Book Company.
- Kinasih, Ida, Tri Cahyanto, dan Zhia Rizki Ardian. 2017. Perbedaan Keanekaragaman dan Komposisi Dari Serangga Permukaan Tanah pada Beberapa Zonasi di Hutan Gunung Geulis Sumedang. *Edisi Juni*. Vol X, No 2.
- Mawardati. 2017. *Agribisnis Perkebunan Kelapa Sawit*. Lhokseumawe : UNIMAL Press.
- Meilin, Araz, dan Nasamsir. 2016. Serangga dan Perannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*. Vol 1, No 1. Hal : 18-28.
- Molles, Jr, and Anna Sher Simon. 2019. *Ecology Concepts and Application Eight Edition*. New York : McGraw-Hill Education.
- Natalia, Monica Christina, Syarifah Iis Aisyah, dan Supijatno. 2016. Pengelolaan Pemupukan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Tanjung Jati. *Bul. Agrohorti*. 4 (2) : 132-137.
- Ngoan, N.D, R. C Wilkinson, D. E. Short, C.S. Moses. And J.R Mangold. 1976. Biology of an Introduced Ambrosia Beetle, *Xylosandrus compactus*, in Florida. *Annals of the Entomological Society of America*. Vol 69. No 5.
- Nugroho, Agung. 2019. *Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit*. Banjarmasin : Lambung Mangkurat University Press.
- Nugroho, Anwari Adi, Namira Hanin Sal Sabilla, Dwi Setyaningrum, Fikih Putri Prastin, dan Talila Rima Dani. 2020. Studi Interaksi Perilaku Jangkrik (*Gryllus bimaculatus*) Jantan dan Betina. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran*. 7(1).
- Nugroho, Hanityo Adi, Abdul Rosyid, dan Aristi Dian Purnama Fitri. 2015. Analisis Indeks Keanekaragaman, Indeks Dominansi dan Proporsi Hasil Tangkapan Non Target Jaring Arad Modifikasi di Perairan Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resorces Utilization Management and Technology*. Vol 4, No 1.
- Nurmianti, Nova Hariani, dan Budiman. 2015. Diversitas Serangga Permukaan Tanah pada Lokasi Budidaya Padi Sasak Jalan di Loa Duri Kabupaten Kutai Kartanegara. *Bioprospek*. 10 (2) : 37-42.
- Nurrohman, Endrik, Abdulkadir Rahardjanto, dan Sri Wahyuni. 2018. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan *Organophosfat* Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao* L.) Kalibaru Banyuwangi. *Bioeksperimen*. Vol 4, No 1.

- Odum, Eugene Plesants. 1975. *Ecology, the Link Between the Natural and Social Sciences Second Edition*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Oktafitria, Dwi, Dewi Hidayati, dan Eko Purnomo. 2019. Diversitas Serangga Tanah di Berbagai Tipe Tanah pada Lahan Reklamasi Bekas Tambang Kapur Kabupaten Tuban. *Florea*. Vol.6, No 1.
- Putri, Kartika, Ratna Santi, dan Sitti Nurul Aini. 2019. Keanekaragaman Collembola dan Serangga Permukaan Tanah di Berbagai Umur Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 21(1) : 36-41.
- Resh, Vincent H, and Ring T. Carde. 2003. *Encyclopedia Of Insects*. New York: Academic Press.
- Rozak, Andes Hamuraby, Sri Astutik, Zaenal Mutaqien, Endah Sulistyawati, dan Didik Widyatmoko. 2020. Efektivitas Penggunaan Tiga Indeks Keanekaragaman Pohon Dalam Analisis Komunitas Hutan : Studi Kasus di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Indonesia. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol 17, No 1.
- Safitri, Dila, Yaherwandi, dan Siska Efendi. 2020. Keanekaragaman Serangga Herbivora pada Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya. *Menara Ilmu*. Vol XIV, No 01.
- Saragih, Jastri Mey dan Hariyadi. 2016. Pengelolaan Lahan Gambut di Perkebunan Sawit di Riau. *Bul. Agrohorti*. 4 (3) : 312-320.
- Sastrosayono, Selardi. 2003. *Budidaya Kelapa Sawit*. Purwokerto : Agromedia Pustaka.
- Say, Thomas. 1817. A Monograph of North American Insects, of the Genus *Cicindela*. *New Series*. Vol 1.
- Singh, Rajendra. 2007. *Elements of Entomology*. India : Rakesh Kumar Rastogi For Rastogi Publications.
- Schowalter, Timothy D. 1952. *Insect Ecology : an Ecosystem Approach Second edition*. America : Press Publications.
- Setiawati, Dina, Yunita Wardianti, dan Mareta Widiya. 2021. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musri Rawas. *Jurnal Biosilampari*. Vol 3, No 2.
- Sihombing, Dian Prisca Anggela, Zainal Arifin, dan Riyanto. 2015. Keanekaragaman Jenis Serangga Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di Perkebunan Minanga Ogan Kabupaten Oku dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*. Vol 2, No 2.
- Sirait, Marlenny, Fisty Rahmatia, dan Pattulloh. 2018. Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton di Sunai Ciliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan*. Vol 11, No 1.
- Siregar, Anna Sari, Darma Bakti, dan Fatimah Zahara. 2014. Keanekaragaman Jenis Serangga di Berbagai Tipe Lahan Sawah. *Jurnal Online Agroteknologi*. Vol 2, No 4 : 1640-1647.
- Snodgrass, R. E. 1997. *Principles of Insect Morphology*.
- Susilawati, Indah, Yuslim Fauziah, dan Elya Febrita. 2020. Struktur Komunitas Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Kepenuhan Tengah Kabupaten Rokan Hulu Sebagai Rancangan Buku Saku SMA Kelas X pada Materi Ekosistem. *JOM FKIP*. Vol 7.

- Syakir, Muhammad, Elna Karmawati, dan David Alloererung. 2012. *Teknologi Budidaya dan Pascapanen Kelapa Sawit*. Jakarta : IAARD Press.
- Taradhipa, Muhammad Rezzafiqrullah Rehan, Siti Badriyah Rushayati, dan Noor Farikha Haneda. 2019. Karakteristik Lingkungan terhadap Komunitas Serangga. *Journal of Natural Resources and Environmental*. 9 (2) : 394-404.
- Triplehorn, Charles A., and Norman F. Johnson. 2004. *Borrer and Delong's Introduction to the Study of Insects 7th edition*. Canada :Thomson Brooks Cole.
- Vaurie, Patricia. 1971. Review Of Schyphophorus (Curculionidae : Rhynchophorinae). *The Coleopterists Bulletin*. 25 (1).
- Wati, Cheppy, Rahmawati, Rudi Hartono, Prasasti Wahyu Haryati, Riyanto, Erise Anggraini, Lilian Rizkie, Dewi Melani, Dewi Septiarini, Arsi, dan Tili Karenina. 2021. *Entomologi Pertanian*. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Wirastini, Ni Made, Iwan Doddy Dharmawibawa, dan Sucika Armiani. 2016. Inventarisasi Jenis Serangga Tanah di Kawasan Taman Wisata Alam Kerandangan dalam Upaya Penyusunan Bahan Ajar Ekologi. *Jurnal Ilmiah Biologi Bioscientist*. Vol 4, No 1.
- Zulkarnain, Zainal Arifin, dan Riyanto. 2018. Inventarisasi Serangga Tanah di Lahan Bekas Kebakaran Desa Tanjung Batu Kecamatan Tanjung Batu, Kabupaen Ogan Ilir Dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*. Vol 5, No 1.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil pengambilan faktor abiotik usia 6 tahun

Faktor Abiotik	I	II	III	Rata-rata
Suhu (⁰ C)	32,6	32	32,6	32,4
Kadar air (%)	9,6	-	-	9,6
pH	7,0	7,0	7,0	7,0
C oraganik (%)	0,81	-	-	0,81
N (%)	0,04	-	-	0,04
P (ppm)	2,76	-	-	2,76
K	0,05	-	-	0,05

Tabel 2. Hasil pengambilan faktor abiotik usia 14 tahun

Faktor Abiotik	I	II	III	Rata-rata
Suhu (⁰ C)	31,3	32,3	33	32,2
Kadar air (%)	1,8	-	-	1,8
pH	7,0	7,0	7,0	7,0
C oraganik (%)	1,19	-	-	1,19
N (%)	0,12	-	-	0,12
P (ppm)	95,37	-	-	95,37
K	0,06	-	-	0,06

Tabel 3. Hasil pengambilan faktor abiotik usia 24 tahun

Faktor Abiotik	I	II	III	Rata-rata
Suhu (⁰ C)	32,3	32,6	32,3	32,4
Kadar air (%)	47,8	-	-	47,8
pH	7,0	7,0	7,0	7,0
C oraganik (%)	1,38	-	-	1,38
N (%)	0,08	-	-	0,08
P (ppm)	321,56	-	-	321,56
K	1,02	-	-	1,02

Lampiran 2. Hasil korelasi faktor abiotik dengan serangga permukaan tanah

	suhu	pH	c organik	N	P	K	kadar air	marava	gryllus	solenopsi	schyphop	xylosandr	deltochilu	cicindela	camponot	carphophi	camptode	urophons	tmesiphon
suhu		0	-0,18898	-0,86603	0,23513	0,49221	0,63089	0,99975	-0,72341	0,49408	1	0,25384	-0,5	-0,5	0,3338	0,19342	0,18898	0,27735	0,5
pH	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
c organik	-0,18898	0		0,65465	0,91001	0,76177	0,64267	-0,21102	0,81469	0,76038	-0,18898	0,90185	0,94491	0,94491	-0,98874	0,92688	0,92857	0,89104	-0,94491
N	-0,86603	0	0,65465		0,28235	0,00897	-0,15842	-0,87705	0,9717	0,00682	-0,86603	0,26379	0,86603	0,86603	-0,7604	0,32305	0,32733	0,24019	-0,86603
P	0,23513	0	0,91001	0,28235		0,96181	0,90246	0,21321	0,50096	0,96121	0,23513	0,99981	0,72418	0,72418	-0,83773	0,99909	0,99888	0,99905	-0,72418
K	0,49221	0	0,76177	0,00897	0,96181		0,98591	0,47251	0,24493	1	0,49221	0,96691	0,50775	0,50775	-0,65625	0,94924	0,94781	0,97284	-0,50775
kadar air	0,63089	0	0,64267	-0,15842	0,90246	0,98591		0,61328	0,07929	0,98627	0,63089	0,91061	0,35649	0,35649	-0,52079	0,88325	0,88112	0,92041	-0,35649
marava	0,99975	0	-0,21102	-0,87705	0,21321	0,47251	0,61328		-0,73875	0,47441	0,99975	0,23202	-0,51935	-0,51935	0,35491	0,17131	0,16685	0,25567	0,51935
gryllus	-0,72341	0	0,81469	0,9717	0,50096	0,24493	0,07929	-0,73875		0,24284	-0,72341	0,48418	0,95963	0,95963	-0,89229	0,53746	0,54127	0,4627	-0,95963
solenopsi	0,49408	0	0,76038	0,00682	0,96121	1	0,98627	0,47441	0,24284		0,49408	0,96636	0,50589	-0,65463	0,94856	0,94712	0,97234	-0,50589	
schyphop	1	0	-0,18898	-0,86603	0,23513	0,49221	0,63089	0,99975	-0,72341	0,49408		0,25384	-0,5	-0,5	0,3338	0,19342	0,18898	0,27735	0,5
xylosandr	0,25384	0	0,90185	0,26379	0,99981	0,96691	0,91061	0,23202	0,48418	0,96636	0,25384		0,71074	0,71074	-0,82704	0,99808	0,99779	0,9997	-0,71074
deltochilu	-0,5	0	0,94491	0,86603	0,72418	0,50775	0,35649	-0,51935	0,95963	0,50589	-0,5	0,71074		1	-0,98325	0,75296	0,75593	0,69338	-1
cicindela	-0,5	0	0,94491	0,86603	0,72418	0,50775	0,35649	-0,51935	0,95963	0,50589	-0,5	0,71074	1		-0,98325	0,75296	0,75593	0,69338	-1
camponot	0,3338	0	-0,98874	-0,7604	-0,83773	-0,65625	-0,52079	0,35491	-0,89229	-0,65463	0,3338	-0,82704	-0,98325	-0,98325		-0,86028	-0,86258	-0,81308	0,98325
carphophi	0,19342	0	0,92688	0,32305	0,99909	0,94924	0,88325	0,17131	0,53746	0,94856	0,19342	0,99808	0,75296	0,75296	-0,86028		0,99999	0,99627	-0,75296
camptode	0,18898	0	0,92857	0,32733	0,99888	0,94781	0,88112	0,16685	0,54127	0,94712	0,18898	0,99779	0,75593	0,75593	-0,86258	0,99999		0,99587	-0,75593
urophons	0,27735	0	0,89104	0,24019	0,99905	0,97284	0,92041	0,25567	0,4627	0,97234	0,27735	0,9997	0,69338	0,69338	-0,81308	0,99627	0,99587		-0,69338
tmesiphon	0,5	0	-0,94491	-0,86603	-0,72418	-0,50775	-0,35649	0,51935	-0,95963	-0,50589	0,5	-0,71074	-1	-1	0,98325	-0,75296	-0,75593	-0,69338	

Lampiran 3. Hasil analisis tanah



LABORATORIUM PENGUJIAN BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) RIAU
 Jl. Kaharudin Nasution no 341, Pekanbaru, Riau 28284
 Telp. (0761) 674206, Fax. (0761) 674206, E-mail : bptpbalitbangtanriau@gmail.com

LAPORAN HASIL PENGUJIAN TANAH

No. Register Lab 015/Tnh/08/2021 Alamat Pekanbaru Tgl. Terima 18 Agustus 2021
 Pemintaan Muqoyimatul Ummah Jumlah Contoh 3

No	Nomor Contoh Pengirim	pH (1:5)		Ekstrak KCl 1 M (me/100g)				Ekstrak NH ₄ -asetat 1 M pH 7 (cmol(+) kg ⁻¹)				Tekstur (%)			Ekstrak HCl 25% (mg/100g)		C Organik (%)	N Total (%)	P Bray I (ppm)
		H ₂ O	KCl	Al ³⁺	H ⁺	K	Na	Ca	Mg	KTK	Pasir	Debu	Liat	P ₂ O ₅	K ₂ O				
1	8 tahun	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,81	0,04	2,76
2	14 tahun	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,19	0,12	85,37
3	24 tahun	-	-	-	-	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,38	0,08	321,56

*Nilai Angka hasil analisis dalam Tabel di atas hanya berlaku untuk kondisi yang diteliti
 - Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya, tanpa persetujuan dari Laboratorium
 - * n tidak terukur

Pekanbaru, 7 Sept 2021
 Penanggung Jawab.

 Heri Wiyanto, SP
 NIP. 19821007 200912 1 001

F 7710

EdRev 10

Lampiran 4. Kartu Konsultasi Pembimbing I

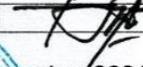


KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA
MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341)
558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Muqoyimatul Ummah
NIM : 17620005
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Genap TA 2020/2021
Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Umur Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai Barat Kota Pekanbaru

No	Tanggal	Uraian materi konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	09/02/2021	Konsultasi konsep penelitian dan pergantian tema penelitian	
2	12/02/2021	Penentuan tema penelitian	
3	15/02/2021	Teknik penulisan proposal	
4	23 /02/2021	Progress proposal BAB II	
5	08/03/ 2021	Revisi proosan BAB I sampai BAB III	
6	10/03/2021	Latihan seminar proposal	
7	02/06/2021	Konsultasi peletakan plot penelitiaian	
8	23/09/2021	Konsultasi BAB IV	
9	25/09/2021	Melengkapi BAB I sampai BAB V	

10	28/10/2021	Revisi skripsi (penulisan dan klasifikasi)	
11	31/10/2021	Revisi lampiran dan ACC	

Malang, 4 November 2021

Pembimbing Skripsi



Dr. Dwi Suheriyanto, M.P.
NIP. 19860512 2019031002

Ketua Program Studi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 197410182003122002

Lampiran 5. Kartu Konsultasi Agama



KEMENTERIAN AGAMA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
 IBRAHIM MALANG
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
 Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341)
 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Muqoyimatul Ummah
 NIM : 17620005
 Program Studi : S1 Biologi
 Semester : Genap TA 2020/2021
 Pembimbing : Mujahidin Ahmad, M.Sc
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Umur Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Muara Fajar Timur Kecamatan Rumbai Barat Kota Pekanbaru

No	Tanggal	Uraian materi konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	19 /02/2021	Briefing dan cara penulisan integrasi	//
2	29 /02/ 2021	Revisi penambahan referensi tafsir	//
3	31 /03/ 2021	Revisi penulisan ayat	//
4	25 /10/ 2021	Konsultasi skripsi	//
5	4 /11/ 2021	Skripsi disetujui	//

Malang, 4 November 2021

Pembimbing Skripsi

Mujahidin Ahmad, M.Sc
 NIP. 19860512 201903 1 002

Ketua Program Studi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
 NIP. 197410182003122002

Lampiran 6. Cek Plagiasi

Form Checklist Plagiasi Skripsi

Nama : Muqoyimatul Ummah
NIM : 17620005
Judul : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Beberapa Umur Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai Barat, Kota Pekanbaru

No	Tim Cek Plagiasi	Tgl Cek	Skor Plagiasi	TTD
1	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc	5 November 2021	25%	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sardi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002

