

**SERANGGA-SERANGGA YANG BERASOSIASI  
PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)  
DI KELURAHAN KAMASI KOTA TOMOHON**

**INSECTS ASSOCIATED WITH  
TOMATO PLANTS (*Lycopersicum esculentum* Mill.)  
IN KAMASI VILLAGE TOMOHON CITY**

Brigita H. Pondaag<sup>1)</sup> Robert W. Tairas<sup>2)</sup> Daisy Kandowangko<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Prodi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Hama & Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado  
Jalan kampus Kleak Manado-95115 Telp (0431) 846539

**ABSTRACT**

Insects associated with tomato plants are both pests and beneficial insects such as predators, parasitoids, and some are useful as flower pollinators and destroyers of organic matter. The level of stability of an agricultural ecosystem is determined by the structure of the trophic network and the interactions between community components including herbivores (pests), carnivores, namely predators and parasites. This study aims to inventory the insects associated with tomato plants in Kamasi Village, Tomohon City. This research was conducted using two traps, namely the Pitfall Trap, the Yellow Sticky Trap which was installed every three days in one month of observation, and direct capture using the Insect Net. Pitfall traps are placed at 10 different points (using the zig-zag method) in 1 planting area. While the Yellow sticky trap is placed at 3 points of the planting area, namely the left, right and center, the insects caught are labeled. Then it was taken to the laboratory of the Department of Pests and Plant Diseases, University of Sam Ratulangi Manado to be observed. The results of the study found that the insects associated with tomato plants in Kamasi Village, Tomohon City for Insect Nets were found to have a total of 13 types of insects, namely the Order Orthoptera, Family Acrididae, Order Coleoptera, Family Scarabaeidae, Staphylinidae, Chrysomelidae, Coccinellidae and Chantaridae, Order Diptera, Family Syrphidae, Dolichopodidae and Asilidae, Order Hymenoptera Family Halictidae, Order Hemiptera Families Alydidae and Miridae, Order Lepidoptera Family Noctuidae. The Pitfall Trap was found to have 12 types of insects, namely the Order Orthoptera, Family Gryllidae, Order Coleoptera, Family Scarabaeidae, Staphylinidae, Scolytidae and Ptinidae, Order Dermaptera, Family Forficulidae, Order Diptera, Family Drosophilidae, Order Hymenoptera, Family Formicidae, Order Hemiptera, Familiaridae, Colillomidae. Isotomidae and Sminthuridae. The Yellow Sticky Trap was found to have 1 type of insect, namely the Order Diptera, Family Tephritidae. From the results of the study, it can be concluded that the insects associated with the Tomato plant are 8 Orders, 24 Families consisting of insect pests, 11 Families from 5 Orders, insects as natural enemies (predators) 9 Families from 4 Orders, pollinator insects 1 Family from 1 Order and decomposer insects of 3 Families of 1 Order.

Keyword : insect, Association, tomatoes, garden

## ABSTRAK

Serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat baik yang bersifat sebagai hama maupun serangga-serangga yang menguntungkan seperti predator, parasitoid, dan ada juga yang bermanfaat sebagai penyerbuk bunga dan penghancur sisa-sisa bahan organik. Tingkat stabilitas suatu ekosistem pertanian ditentukan oleh struktur jaringan trofik dan interaksi antar komponen-komponen komunitas termasuk herbivor (hama), karnivora yaitu predator dan parasit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat di Kelurahan Kamasi Kota Tomohon. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua perangkap yaitu *Pitfall Trap* (Perangkap jebak), *Yellow Sticky Trap* (Perangkap kuning) yang dipasang setiap tiga hari sekali dalam satu bulan pengamatan, dan penangkapan secara langsung menggunakan *Net Serangga* (Jaring serangga). *Pitfall Trap* diletakkan pada 10 titik berbeda (menggunakan metode zig-zag) dalam 1 areal pertanaman. Sedangkan *Yellow sticky trap* diletakkan pada 3 titik areal pertanaman yakni kiri, kanan dan tengah, serangga yang tertangkap diberi label. Kemudian dibawa ke laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Sam Ratulangi Manado untuk diamati. Hasil penelitian menemukan bahwa serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat di Kelurahan Kamasi Kota Tomohon untuk *Net Serangga* yang ditemukan memiliki jumlah 13 jenis serangga yaitu Ordo Orthoptera Famili Acrididae, Ordo Coleoptera Famili Scarabaeidae, Staphylinidae, Chrysomelidae, Coccinellidae dan Chantariidae, Ordo Diptera Famili Syrphidae, Dolichopodidae dan Asilidae, Ordo Hymenoptera Famili Halictidae, Ordo Hemiptera Famili Alydidae dan Miridae, Ordo Lepidoptera Famili Noctuidae. Untuk *Pitfall Trap* ditemukan memiliki jumlah 12 jenis serangga yaitu Ordo Orthoptera Famili Gryllidae, Ordo Coleoptera Famili Scarabaeidae, Staphylinidae, Scolytidae dan Ptinidae, Ordo Dermaptera Famili Forficulidae, Ordo Diptera Famili Drosophilidae, Ordo Hymenoptera Famili Formicidae, Ordo Hemiptera Famili Cydnidae, Ordo Collembola Famili Hypogastruridae, Isotomidae dan Sminthuridae. Untuk *Yellow Sticky Trap* ditemukan memiliki jumlah 1 jenis serangga yaitu Ordo Diptera Famili Tephritidae. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman Tomat berjumlah 8 Ordo 24 Famili yang terdiri dari serangga hama 11 Famili dari 5 Ordo, serangga sebagai musuh alami (predator) 9 Famili dari 4 Ordo, serangga polinator 1 Famili dari 1 Ordo dan serangga dekomposer 3 Famili dari 1 Ordo.

Kata Kunci : Serangga, Asosiasi, Tomat, Kebun

## PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Tomat memberikan banyak manfaat untuk kesehatan tubuh karena memiliki kandungan vitamin dan mineral. Buah tomat mengandung karbohidrat 4,2 g, protein 1 g, lemak 0,3 g, kalsium 5 mg dan fosfor 27 mg dalam 10 g buah segar. Buah tomat mengandung gizi yang lengkap dan penting bagi manusia. Buah tomat kaya akan vitamin C dan beberapa antioksidan, di antaranya vitamin E dan likopen. Selain itu, buah tomat juga mengandung serat makanan alami yang sangat baik bagi pencernaan manusia dan juga adanya protein dalam buah tomat menjadikannya buah yang sangat sarat gizi. Dalam 100 g buah tomat matang, vitamin C

yang terkandung sekitar 34,38 mg yang memenuhi 57,3% vitamin C dalam sehari. Kandungan seratnya mencapai 1,98 gr dan protein sebesar 1,53 gr (Wenny, 2007 dalam Febryanto, 2020 ). Buah tomat dapat dikonsumsi secara langsung atau dalam bentuk olahan (Simamora, 2009 dalam Wulandari, 2017). Tomat memiliki prospek yang sangat tinggi untuk dibudidayakan, karena tomat banyak diminati oleh masyarakat luas. Permintaan tomat menjadi meningkat seiring dengan terjadinya penambahan penduduk.

Tanaman tomat berada di urutan ke lima produksi tanaman sayuran di Indonesia. Produksi tomat di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2016 yaitu 851.701 ton/tahun. Pada tahun 2017 produksinya menurun mencapai 747.577 ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2018). Pada tahun 2018

produksi tanaman tomat mengalami penurunan menjadi 707.601 ton/tahun (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2019).

Tomat dapat meningkatkan pendapatan dibandingkan komoditas sayuran lainnya. Hasil analisa usahatani yang dilakukan di Sulawesi Selatan pada tahun 1990, dari lima komoditas sayuran utama yang diusahakan, tomat menduduki urutan kedua dalam hal besarnya pendapatan bersih. (Duriat, 1997 dalam Sabannur dan Lingga 2017).

Permintaan kebutuhan tomat yang semakin tinggi mengharuskan adanya ketersediaan buah tomat baik itu dari segi kuantitas maupun kualitas. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tomat adalah dengan cara meningkatkan daya hasil satuan luas melalui perbaikan teknologi budidaya tanaman, di antaranya dengan melakukan penelitian tentang beberapa serangga ataupun hama yang berasosiasi pada tanaman tomat yang mungkin mengganggu pertumbuhan. (Hakim *dkk*, 2002 dalam Febryanto, 2020).

Banyak serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat baik yang bersifat sebagai hama maupun serangga-serangga yang menguntungkan seperti predator, parasitoid, dan ada juga yang bermanfaat sebagai penyerbuk bunga dan penghancur sisa-sisa bahan organik. Tingkat stabilitas suatu ekosistem pertanian ditentukan oleh struktur jaringan trofik dan interaksi antar komponen-komponen komunitas termasuk herbivor (hama), karnivora yaitu predator dan parasit (Untung, 2006). Struktur jaringan trofik bisa saja terganggu karena penggunaan pestisida yang berlebihan dan berdampak berkurangnya musuh alami serta residu yang ditinggalkan dapat menyebabkan tercemarnya lingkungan disekitar.

Setiap serangga memiliki kecenderungan yang berbeda dalam hal kelimpahan pada suatu habitat yang berhubungan dengan daya reproduksi dan adaptasi terhadap habitat yang cocok. Salah satu bagian dari studi tentang serangga-serangga yang berasosiasi dengan tanaman tomat adalah biomonitoring. Biomonitoring memiliki tujuan utama menggunakan organisme hidup dalam suatu ekosistem untuk

memantau dampak gangguan terhadap pengelolaan ekosistem. Serangga termasuk taksa yang dapat digunakan sebagai indikator suatu ekosistem. Maka diperlukan penelitian mengenai serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat.

### **Tujuan penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat di Kelurahan Kamasi Kota Tomohon.

### **Manfaat penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2021, di Kelurahan Kamasi Kota Tomohon kemudian dilanjutkan di Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Program Studi Proteksi Tanaman Universitas Sam Ratulangi Manado.

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan yaitu *Pitfall trap*, *Yellow sticky trap* dan *net serangga*, cup dan penutup plastik, skop kecil, pensil/pena, kertas label, buku catatan, killing botol, kertas cover berwarna kuning, kuas, tali, kayu, kamera, mikroskop. Bahan-bahan yang digunakan yaitu tanaman tomat serta serangga-serangga yang berasosiasi, air mineral, alkohol 70%, lem serangga dan kapas.

### **Metode Penelitian**

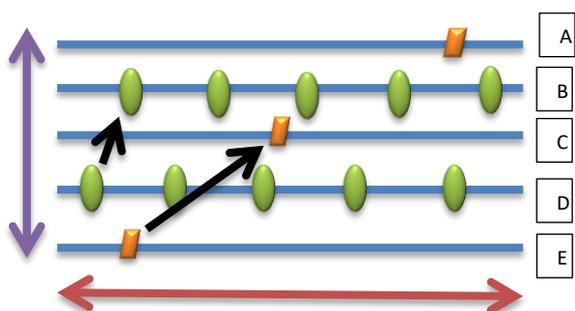
Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif untuk menentukan serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat, kemudian dilakukan identifikasi dengan menggunakan buku Borror *dkk* 1992 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Sam Ratulangi Manado.

### **Prosedur Penelitian**

Survei lokasi untuk tempat pengambilan sampel di Kelurahan Kamasi Kota Tomohon. Luas lahan 10x80 meter dengan jarak tanam 40x50 cm.

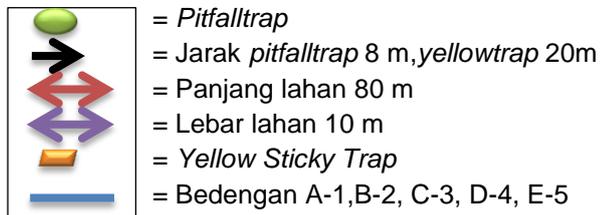


Gambar 1. Lahan Tanaman Tomat



Gambar 2. Skema peletakan Perangkap

Keterangan



Pemasangan *Pitfall Trap* dengan cara memasukkan alkohol 70% sebanyak 60 ml dan air 100 ml ke dalam cup.



Gambar 3. *Pitfalltrap*

Membuat lubang dengan skop setelah itu masukkan cup ke dalam lubang di setiap sub plot yang terdiri dari 1 alat jebakan. Permukaan cup ditanam rata dengan permukaan tanah, dan tanah yang sejajar dengan umpan kemudian bagian atas

perangkap dibuat atap kecil dengan menggunakan penutup plastik.



Gambar 4. *Yellow Sticky Trap*

Setelah *Pitfall Trap* dipasang selanjutnya pemasangan *Yellow Sticky Trap* dengan cara menggantungkan kertas cover berwarna kuning yang sudah dilaminating dan dioles lem serangga di patokan kayu dengan mengikat menggunakan tali. Perangkap dipasang selama 3 hari dalam seminggu selama satu bulan pengamatan. Jumlah *pitfall trap* 10 plot, jarak antar plot 8m, menggunakan metode zig-zag, jumlah *yellow sticky trap* 3, diletakkan pada sisi kanan, kiri dan tengah dengan jarak antar perangkap 20 m.



Gambar 5. *Net Serangga*

Kegiatan selanjutnya adalah penangkapan serangga secara langsung menggunakan *Net Serangga*, Serangga yang ditemukan kemudian dipindahkan ke dalam *killing* botol yang telah berisi kapas dan dibasahi alkohol, dan diberi label. Kemudian semua perangkap diperiksa, dipindahkan, diberi label dan dibawa ke laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Sam Ratulangi Manado untuk dihitung dan diamati dengan menggunakan mikroskop serta dicatat jenis serangga yang tertangkap. Untuk serangga yang ukurannya kecil menggunakan pembesaran 4x.

#### Hal-hal yang akan diamati

Hal-hal yang diamati dalam penelitian ini yaitu : Jenis serangga. Serangga-serangga

yang ditemukan di lapangan dipisah-pisahkan dan dihitung menurut jenis kemudian diamati sesuai ciri-ciri morfologi yang ada pada serangga dengan menggunakan beberapa literatur jurnal dan buku identifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis-Jenis Serangga Pada Tanaman Tomat

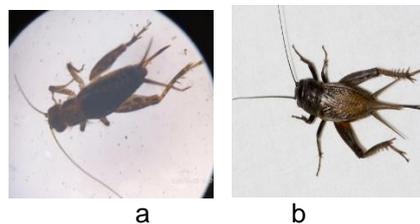
Serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman Tomat adalah Ordo Orthoptera (Famili Gryllidae dan Acrididae), Ordo Coleoptera (Famili Scarabaeidae, Staphylinidae, Scolytidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Cantharidae dan Ptinidae), Ordo Dermaptera (Famili Forficulidae), Ordo Diptera (Famili Drosophilidae, Syrphidae, Dolichopodidae, Asilidae, Tephritidae), Ordo Hymenoptera (Famili Formicidae dan Halictidae), Ordo Hemiptera (Famili Alydidae, Cydnidae, Miridae), Ordo Lepidoptera (Famili Noctuidae), Ordo Collembola (Famili Hypogastruridae, Isotomidae dan Sminthuridae).

Serangga-serangga yang ditemukan menggunakan dua perangkap yaitu, *Pitfall Trap* (Perangkap jebak tanah), *Yellow Sticky Trap* (Perangkap kuning) dan penangkapan serangga secara langsung menggunakan *Net Serangga* (Jaring serangga). Serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman tomat untuk penangkapan serangga secara langsung menggunakan *Net Serangga* yang ditemukan memiliki jumlah 13 jenis serangga yaitu Ordo Orthoptera Famili Acrididae, Ordo Coleoptera Famili Scarabaeidae, Staphylinidae, Chrysomelidae, Coccinellidae dan Cantharidae, Ordo Dipetra Famili Syrphidae, Dolichopodidae dan Asilidae, Ordo Hymenoptera Famili Halictidae, Ordo Ordo Hemiptera Famili Alydidae dan Miridae, Ordo Lepidoptera Famili Noctuidae. Untuk *Pitfall Trap* ditemukan memiliki jumlah 12 jenis serangga yaitu Ordo Orthoptera Famili Gryllidae, Ordo Coleoptera Famili Scarabaeidae, Staphylinidae, Scolytidae dan Ptinidae, Ordo Dermaptera Famili Forficulidae, Ordo Diptera Famili Drosophilidae, Ordo Hymenoptera Famili Formicidae, Ordo Hemiptera Famili Cydnidae, Collembola Famili Hypogastruridae, Isotomidae dan

Sminthuridae. Untuk *Yellow Sticky Trap* ditemukan memiliki jumlah 1 jenis serangga yaitu Ordo Diptera Famili Tephritidae.

### Ordo Orthoptera

#### Famili Gryllidae



Gambar 6. Famili Gryllidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Pada tanaman Tomat yang diamati terdapat Ordo Orthoptera Famili Gryllidae dan Acrididae. Ciri-ciri yang ditemukan Famili Gryllidae yaitu memiliki dua helai antena yang terletak di dekat mata, memiliki tungkai yang besar karena fungsinya sebagai pegas tubuhnya saat ingin melompat, berwarna hitam kecoklatan. Menurut Borror *dkk* (1992) jangkrik-jangkrik menyerupai belalang yang mempunyai antena panjang yang melancip, alat pembuat suara pada sayap-sayap depan untuk jantan, alat pendengaran pada tibiae muka, tetapi yang lain dari mereka mempunyai tidak lebih dari tiga ruas tarsus, alat peletak telur (ovipositor) biasanya seperti jarum atau silindris dari pada gepeng, dan sayap-sayap depan membengkok ke bawah agak tajam pada sisi-sisi tubuh. Banyak dari serangga-serangga ini sebagai penyanyi-penyanyi, dan tiap jenis memiliki satu nyanyian yang khas. Kebanyakan jenis, telur-telurnya hidup dalam musim dingin, biasanya di letakan di dalam tanah atau tumbuh-tumbuhan.

#### Famili Acrididae



Gambar 7. Famili Acrididae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Acrididae yaitu memiliki antena lebih pendek dari pada tubuh dan berwarna kecoklatan. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini mencakup

belalang yang umum yang berada di padang rumput dan sepanjang sisi-sisi jalan dari pertengahan musim panas sampai musim gugur. Antena biasanya lebih pendek dari pada tubuh; organ pendengaran (timpana) terletak pada sisi-sisi ruas abdomen pertama; tarsi 3 ruas, dan alat peletak telur pendek. Kebanyakan warnanya kelabu atau kecoklat-coklatan dan beberapa mempunyai warna yang cemerlang pada sayap belakang. Serangga-serangga ini pemakan tumbuh-tumbuhan dan seringkali sangat merusak tanaman. Kebanyakan jenis, telurnya hidup dalam musim dingin, telur diletakkan di dalam tanah. Beberapa jenis nimfanya juga hidup dalam musim dingin.

## Ordo Coleoptera

### Famili Scarabaeidae



Gambar 8. Famili Scarabaeidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Pada tanaman Tomat yang diamati terdapat Famili Scarabaeidae, Staphylinidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Chantariidae dan Ptinidae. Ciri-ciri Scarabaeidae Tubuh berwarna hitam kecoklatan dan berbentuk cembung atau bulat-telur. Menurut Borror *dkk* (1992) kelompok kumbang ini sangat bervariasi dalam ukuran, warna dan kebiasaan-kebiasaan. Scarabaeidae adalah kumbang-kumbang yang cembung, bulat-telur atau memanjang dan bertubuh berat, dengan tarsi 5 ruas (jarang tarsi depan tidak ada) antena meluas menjadi struktur-struktur seperti keping yang dapat dibentangkan secara lebar atau bersatu membentuk satu gada ujung yang padat. Tibia depan kurang lebih membesar, dengan pinggiran luar bergeligi atau berlekuk.

### Famili Staphylinidae



Gambar 9. Famili Staphylinidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Staphylinidae yaitu memiliki bentuk tubuh langsing dan memanjang, tubuh terdiri dari 2 warna yaitu hitam dan coklat muda. Menurut Borror *dkk*(1992) kumbang-kumbang ini memiliki bentuk tubuh langsing dan memanjang dan biasanya dapat dikenali oleh elitranya sangat pendek. Elitra biasanya tidak lebih panjang dari lebar mereka bersama-sama, dan bagian abdomen yang besar terlihat di belakang ujungnya. Terdapat enam atau tujuh sterna abdomen yang kelihatan, yang akan memisahkan mereka dari Nitidulidae yang bersayap pendek (seperti *Conotelus*). Sayap belakang bagus berkembang dan pada waktu istirahat terlipat di bawah elitra. Kumbang-kumbang pengembara adalah serangga-serangga yang aktif dan lari atau terbang dengan cepat. Apabila sedang lari, mereka seringkali menaikkan ujung abdomen, tepat seperti yang dilakukan kalajengking. Mandibel (rahang atas) sangat panjang, langsing, dan tajam dan biasanya menyilang di depan kepala. Beberapa kumbang pengembara yang lebih besar dapat menyebabkan satu gigitan yang menyakitkan bila dipegang. Kebanyakan dari kumbang-kumbang ini berwarna hitam atau coklat. Ukuran mereka cukup beragam.

### Famili Scolytidae

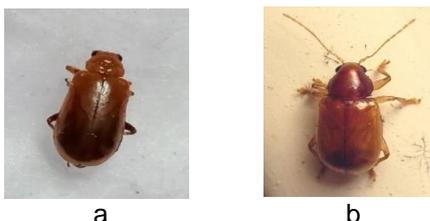


Gambar 10. Famili Scolytidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Scolytidae yaitu berwarna coklat, memiliki kepala dan sayap depan yang sangat keras, dan memiliki antena yang pendek. Menurut

Borror *dkk* (1992) kumbang-kumbang kulit-kayu adalah kumbang-kumbang kecil yang silindris dan berwarna kecoklat-coklatan atau hitam. Memiliki antena yang pendek. Famili ini memiliki dua kelompok: kumbang-kumbang kulit-kayu pemakan bagian dalam pohon dan kumbang ambrosia, pengebor pohon dan makan bentuk “ambrosia” dari satu jamur.

#### Famili Chrysomelidae



Gambar 11. Famili Chrysomelidae, a. Hasil penelitian (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Chrysomelidae yaitu memiliki tubuh yang relatif kecil, agak pendek, gemuk, kepala agak berbentuk bulat, ujung abdomen biasanya tertutup elytra dan biasanya ditemukan di areal pertanaman budidaya. Menurut Borror *dkk* (1992) kumbang-kumbang daun biasanya mempunyai antena yang lebih pendek dan lebih kecil dan bentuknya lebih bulat telur dari pada cerambycid. Kumbang ini pemakan bunga dan daun-daunan. Larva juga pemakan tumbuh-tumbuhan, tetapi sedikit bervariasi dalam bentuk dan kebiasaan-kebiasaannya. Banyak dari famili ini berperan sebagai hama penting dari tanaman budidaya. Imago hidup dalam musim dingin.

#### Famili Coccinellidae



Gambar 12. Famili Coccinellidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Coccinellidae yaitu memiliki bentuk tubuh lebar, oval mendekati bulat dan cembung. Berwarna orange tua dengan bercak hitam dan mengkilat. Menurut Borror *dkk* (1992)

kumbang ini adalah satu kelompok yang terkenal kecil, serangga-serangga yang seringkali berwarna cemerlang, cembung, bulat-telur. Kepala tersembunyi dari atas oleh pronotum yang meluas. Kumbang ini bersifat pemangsa (predator), sebagai larva maupun imago, dan terutama memakan aphid. Kumbang ini sangat umum, pada tumbuh-tumbuhan dimana terdapat banyak aphid. Kumbang ini tidak aktif (tidur) sebagai serangga imago, sering terdapat di bawah daun-daun atau kotoran tanah.

#### Famili Cantharidae



Gambar 13. Famili Cantharidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan Famili Cantharidae yaitu bentuk tubuh memanjang dan lunak, berwarna coklat serta berwarna hitam di ujung belakang abdomen. Menurut Borror *dkk* (1992) kumbang ini bertubuh lunak, memanjang, yang sangat mirip dengan kunang-kunang (Lampyridae), tetapi kepala menonjol ke depan di belakang pronotum dan dapat kelihatan dari atas (tidak tersembunyi oleh pronotum seperti pada Lampyridae). Kumbang-kumbang ini biasanya terdapat pada bunga-bunga. Larva bersifat pemangsa serangga-serangga lain.

#### Famili Ptinidae



Gambar 14. Famili Ptinidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Kerbtier.de, 2021).

Ciri-ciri dari famili ini yaitu berukuran sangat kecil, berbentuk mirip seperti laba-laba, memiliki tungkai yang panjang dan berwarna coklat tua. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini adalah kumbang-kumbang bertungkai

panjang, yang mempunyai kepala dan pronotum yang sangat lebih sempit dari pada elitra dan agak seperti laba-laba penampilannya. Kepala hampir atau secara sempurna tersembunyi dari atas. Banyak jenis sebagai hama-hama kecil. Beberapa pemakan tumbuh-tumbuhan dan hewan-hewan yang menyerang spesimen-spesimen museum. Ada juga jenis yang hidup di dalam kotoran tikus tahap larvanya, pemakan serbuk sari di dalam sarang-sarang lebah yang soliter.

## Ordo Dermaptera

### Famili Forficulidae



Gambar 15. Famili Forficulidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Pada tanaman Tomat yang diamati terdapat Famili Forficulidae yang ditemukan memiliki ciri-ciri yaitu bentuk tubuh memanjang, berwarna coklat tua hampir hitam dan memiliki sepasang tang penjepit. Menurut Borror *dkk* (1992) cocopet yang berekor duri, berwarna hitam kecoklat-coklatan. Cocopet menyerang sayur-sayuran, biji-bijian, buah-buahan dan tanaman hias (bunga).

## Ordo Diptera

### Famili Drosophilidae



Gambar 16. Famili Drosophilidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Pada tanaman Tomat yang diamati terdapat Famili Drosophilidae, Syrphidae, Dolichopodidae, Asilidae, Tephritidae. Ciri-ciri Famili Drosophilidae yaitu mata merah berbentuk bulat, berwarna kuning kecoklatan dengan cincin berwarna hitam di tubuh bagian

belakang dan memiliki sepasang sayap yang transparan. Menurut Borror *dkk* (1992) lalat-lalat ini biasanya berwarna kekuning-kuningan dan mereka biasanya terdapat di sekitar tumbuh-tumbuhan yang membusuk dan buah-buahan. Lalat ini adalah jenis famili yang tersebar luas, umumnya terdapat dimana-mana. Lalat apel seringkali adalah hama di dalam rumah yang terdapat di buah-buahan. Larva sering terdapat di dalam buah-buahan yang membusuk dan fungi. Pada kasus larva yang hidup di dalam buah memakan ragi-ragi yang tumbuh di dalam buah-buahan. Ada beberapa yang bersifat pemangsa.

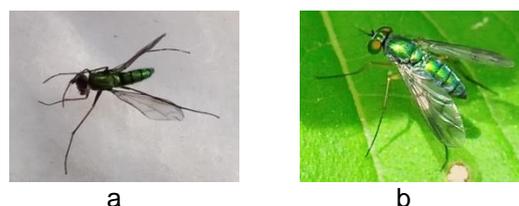
### Famili Syrphidae



Gambar 17. Famili Syrphidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Syrphidae yaitu Memiliki warna tubuh yang berbeda. kepala dan toraks berwarna hitam dan abdomen berwarna coklat, memiliki sepasang sayap berwarna coklat. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini adalah kelompok yang sangat besar dan banyak jenis serta hampir bisa ditemukan dimana-mana, tetapi jenis yang berbeda terdapat dalam tipe habitat yang berbeda. Imago seringkali umum di sekitar bunga-bunga dan sering kali terbang satu ke tempat yang lain. Banyak yang berwarna cemerlang dan menyerupai berbagai macam lebah atau tabuhan.

### Famili Dolichopodidae



Gambar 18. Famili Dolichopodidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Dolichopodidae yaitu memiliki mata yang besar, tungkai yang panjang dan berwarna

hijau metalik. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini adalah lalat-lalat yang kecil lembut yang biasanya berwarna metalik: kehijau-hijauan, kebiru-biruan. Mereka secara superfisial serupa dengan banyak lalat-lalat muscoid (*Schizophora*) tetapi tidak mempunyai satu sutura frontalis dan mempunyai satu perangka sayapan yang agak menciri: rangka-sayap melintang agak pendek atau tidak ada dan terletak pada seperempat dasar sayap, dan seringkali terdapat sebuah pengembangan di tempat ia bercabang. Alat kelamin jantan biasanya besar dan kelihatan dan terlipat ke depan dibawah abdomen. Untuk betina ujung abdomen melancip. Tungkai jantan seringkali mempunyai ornamen yang aneh.

#### Famili Asilidae



Gambar 19. Famili Asilidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Asilidae yaitu bagian atas kepala berongga-rongga dan berjanggut, toraks lebih besar dari kepala dan memiliki tungkai yang kuat dan panjang serta berduri, bentuk abdomen yang memanjang. Menurut Borror *dkk* (1992) imago biasanya terdapat di berbagai habitat, tetapi masing-masing ada dalam tipe habitat yang menciri. Imago bersifat pemangsa dan menyerang berbagai ragam serangga, yang mencakup lebah, capung, belalang dan lalat-lalat lainnya. Mereka seringkali menyerang seekor serangga sebesar atau lebih besar dari mereka sendiri. Kebanyakan famili ini menangkap korban mereka pada waktu terbang tetapi lalat-lalat rumput (*Leptogastrinae*) biasanya menyerang serangga-serangga yang sedang hinggap beristirahat. Beberapa lalat-perampok yang lebih besar dapat menyebabkan kesakitan gigitannya apabila dipegang dengan sembrono.

#### Famili Tephritidae



Gambar 20. Famili Tephritidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Tephritidae yaitu kepala dan tungkai berwarna coklat, abdomen berwarna hitam kekuningan, dan memiliki sepasang sayap berwarna coklat-transparan. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini adalah lalat-lalat yang berukuran kecil sampai sedang yang biasanya mempunyai sayap-sayap yang bertotol-totol atau berpita, totol-totol seringkali membentuk pola yang menarik dan rumit. Mereka dapat dikenali oleh struktur dari subkosta, yang di bagian ujungnya membengkok ke depan pada hampir satu sudut yang tepat dan kemudian melenyap keluar. Imago terdapat pada bunga-bunga atau tumbuh-tumbuhan

#### Ordo Hymenoptera

##### Famili Formicidae



Gambar 21. Famili Formicidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ordo Hymenoptera yang ditemukan yaitu Famili Formicidae dan Halictidae. Dengan ciri-ciri Famili Famili Formicidae yaitu memiliki sepasang antena yang menyiku dan berwarna merah tua. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini adalah salah satu kelompok yang sangat umum dan menyebar luas. Salah satu sifat struktural yang jelas dari semut-semut adalah bentuk-tangkai (*pedicel*) *metasoma*, satu atau dua ruas dan mengandung sebuah gelambir yang mengarah ke atas. Sungut-sungut (*antena*) biasanya menyiku (yang jantan sungut-sungutnya berbentuk seperti rambut), dan ruas pertama seringkali sangat panjang.

### Famili Halictidae



Gambar 22. Famili Halictidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Halictidae yaitu berwarna hitam dengan cincin berwarna hijau di tubuh bagian belakang, memiliki sepasang sayap berwarna coklat dan mata yang besar. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini adalah lebah yang berukuran kecil sampai sedang, seringkali berwarna metalik, dan biasanya dapat dikenal oleh ruas bebas pertama yang sangat melengkung dari rangka-sayap medial. Kebanyakan dari mereka bersarang dalam liang-liang di dalam tanah, di permukaan tanah atau di tebing-tebing. Lebah ini sangat beragam dalam hal biologi sosial mereka, mengembangkan spektrum dari jenis soliter, baik bersarang sendiri atau dalam kelompok, sampai jenis eusosial yang primitif.

### Ordo Hemiptera

#### Famili Alydidae



Gambar 23. Famili Alydidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Hasil yang ditemukan dari Ordo Hemiptera yaitu Famili Alydidae, Cydnidae dan Miridae. Ciri-ciri Famili Alydidae yaitu bentuk tubuh yang memanjang dan sempit, memiliki antena yang panjang, berwarna coklat kelabu. Menurut Borror *dkk* (1992) kepik-kepik ini serupa dengan Coreidae, tetapi kepalanya lebar hampir sama panjangnya pronotum, dan tubuh biasanya panjang dan sempit. Mereka juga dikatakan kepik-kepik berbau busuk, karena mereka seringkali

“berbau busuk”. Mereka memberikan suatu bau seperti orang yang menderita kasus halitosis yang parah. Muara-muara kelenjar-kelenjai bau adalah lubang-lubang bulat telur yang lebar terletak antara koksa tengah dan belakang. Kepik-kepik ini umum pada daun-daunan gulma dan semak sepanjang sisi-sisi jalan dan pada daerah-daerah hutan. Kebanyakan kepik-kepik yang berkepala lebar berwarna coklat kekuning-kuningan atau hitam. Beberapa jenis yang hitam memiliki satu pita yang merah melewati bagian tengah sisi dorsal abdomen.

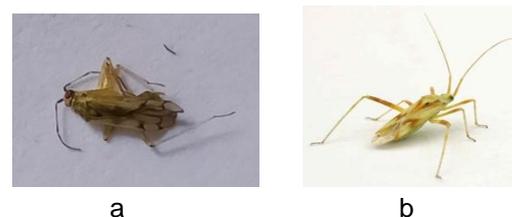
#### Famili Cydnidae



Gambar 24. Famili Cydnidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Cydnidae yaitu berwarna hitam dan memiliki tungkai yang berduri. Menurut Borror *dkk* (1992) kepik-kepik ini sedikit mirip dengan kepik-kepik yang berbau pada penampilan umumnya, dan struktur antenanya, tetapi mereka sedikit lebih bulat-telur dan mempunyai tibia yang berduri. Mereka berwarna hitam atau coklat kemerah. Mereka biasanya terdapat di bawah batu-batuan atau papan-papan, di dalam pasir, atau sekitar akar-akar pokok rumput. Famili ini pemakan akar tanaman. Mereka kebanyakan terlihat oleh pengumpul biasa bila mereka mendatangi cahaya-cahaya pada waktu malam hari.

#### Famili Miridae



Gambar 25. Famili Miridae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri yang ditemukan pada Famili Miridae yaitu memiliki tiga pasang tungkai yang panjang, berwarna hijau muda kekuningan dan bertubuh lunak Menurut Borror *dkk* (1992) kepik daun adalah kepik pemakan tumbuhan, beberapa bersifat pemangsa serangga lain dan beberapa sebagai hama tanaman budidaya.

## Ordo Lepidoptera

### Famili Noctuidae



Gambar 26. Famili Noctuidae Stadia Larva, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Pada tanaman Tomat yang diamati terdapat Ordo Lepidoptera Famili Noctuidae. Ciri-ciri Larva Noctuidae yaitu berwarna hijau dengan garis berwarna hitam pada bagian abdomen. Menurut Borror *dkk* (1992) larva Noctuidae biasanya halus dan berwarna kusam, dan kebanyakan dari mereka mempunyai lima pasang proleg. Kebanyakan menggerak daun-daunan, dan makan buah-buahan. Sejumlah larva ini adalah jenis hama penting pada berbagai tanaman.



Gambar 27. Famili Noctuidae Stadia Imago, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Selain stadia larva terdapat kehadiran imago Famili Noctuidae di lapangan dengan ciri-ciri yang ditemukan yaitu tubuh berwarna coklat belang-belang, sayap melebar berwarna coklat, adanya belang berwarna coklat tua. Menurut Borror *dkk* (1992) ngengat-ngengat ini biasanya aktif pada malam hari, dan kebanyakan ngengat tertarik pada cahaya pada waktu malam hari.

## Ordo Collembola

### Famili Hypogastruridae



Gambar 28. Famili Hypogastruridae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Pada tanaman Tomat yang diamati terdapat Ordo Collembola Famili Hypogastruridae, Isotomidae dan Sminthuridae. Ciri-ciri famili Hypogastruridae yaitu bentuk tubuh agak gendut, berwarna hitam dan memiliki sepasang antena kecil. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini memiliki furkula yang menyusut atau tidak ada, warnanya berkisar dari agak kekuningan, kecoklatan, orange, biru dan kehijau-hijauan sampai hitam. Famili ini sering ditemui disekitan spora jamur di musim dingin. Famili ini juga bisa sebagai hama di dalam ember-ember getah maple (jenis pohon, daunnya dibuat gula).

### Famili Isotomidae



Gambar 29. Famili Isotomidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri famili ini yaitu bentuk tubuh agak ramping, memiliki ekor, berwarna putih terang. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini warnanya berkisar dari putih, putih-kuning, dan hijau sampai biru, coklat dan ungu tua dengan garis-garis longitudinal atau pita-pita transversal. Seringkali terdapat dalam jumlah yang banyak. Jenis-jenis ini sering ditemukan di rawa-rawa, maupun di tepi-tepi hutan yang basah dan kadang-kadang pada kolam-kolam air tawar.

### Famili Sminthuridae



Gambar 30. Famili Sminthuridae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (Bugguide 2021).

Ciri-ciri dari famili ini yaitu berwarna putih kecoklatan, tubuh berbentuk bulat-telur. Menurut Borror *dkk* (1992) famili ini peloncat-peloncat aktif yang tubuhnya berbentuk bulat telur. Famili ini sering terdapat di tumbuh-tumbuhan dan dapat sebagai hama di kebun-kebun tumbuhan. Famili ini dapat ditemukan di bawah batuan-batuan atau kulit kayu atau di

reruntuhan daun, permukaan kolam air tawar, jamur-jamur dan kerucut-kerucut pinus tua.

### Jenis dan Populasi Serangga pada Tanaman Tomat

Pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa jumlah serangga collembola lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah serangga lainnya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah Collembola yang ditemukan menggunakan pitfall trap lebih dominan atau lebih banyak dibandingkan dengan jumlah serangga lain. Kelimpahan collembola dipengaruhi oleh sifatnya yang lebih tergantung pada tanah dari pada ketergantungan pada kelompok familinya serta sifatnya yang lebih aktif di permukaan tanah.

Tabel 1. Jumlah dan jenis serangga pada tanaman tomat di Kelurahan Kamasi

Ordo	Famili	Peran	Net serangga		PitfallTrap		YellowTrap		Total
			Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2	
Orthoptera	Gryllidae	Herbivor	-	-	2	5	-	-	7
	Acrididae	Herbivor	2	-	-	-	-	-	2
Coleoptera	Scarabaeidae	Predator	1	-	1	8	-	-	10
	Staphylinidae	Predator	-	1	-	2	-	-	3
	Scolytidae	Predator	-	-	1	14	-	-	15
	Chrysomelidae	Herbivor	1	-	-	-	-	-	1
	Coccinellidae	Predator	-	1	-	-	-	-	1
	Cantharidae	Predator	-	1	-	-	-	-	1
	Ptinidae	Herbivor	-	-	-	1	-	-	1
Dermaptera	Forficulidae	Predator	-	-	2	5	-	-	7
Diptera	Drosophilidae	Herbivor	-	-	1	6	-	-	7
	Syrphidae	Herbivor	2	-	-	-	-	-	2
	Dolichopodidae	Predator	1	-	-	-	-	-	1
	Asilidae	Predator	1	-	-	-	-	-	1
Hymenoptera	Tephritidae	Herbivor	-	-	-	-	223	49	272
	Formicidae	Predator	-	-	-	32	-	-	32
Hemiptera	Halictidae	Polinator	1	-	-	-	-	-	1
	Alydidae	Herbivor	1	-	-	-	-	-	1
	Cydnidae	Herbivor	-	-	1	-	-	-	1
Lepidoptera	Miridae	Herbivor	-	1	-	-	-	-	1
	Noctuidae	Herbivor	-	2	-	-	-	-	2
Collembola	Hypogastruridae	Dekomposer	-	-	487	6.225	-	-	6.712
	Isotomidae	Dekomposer	-	-	-	398	-	-	398
	Sminthuridae	Dekomposer	-	-	-	111	-	-	111

Berdasarkan penelitian Widrializa (2016) curah hujan dan kelembaban juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman collembola, hal ini disebabkan collembola tidak mampu bertahan pada kondisi kering. Perubahan cuaca harian

dapat menyebabkan agregasi, menurut Ganjari (2012) perilaku agregasi dilakukan collembola untuk meningkatkan daya tahan kelompok dan mempertinggi kesempatan fertilisasi, namun meningkatkan kompetisi antar individu. Adanya agregasi menyebabkan individu collembola ditemukan dalam jumlah

yang banyak pada suatu waktu di suatu tempat.

Kurangnya jumlah serangga herbivor pada tanaman tomat juga dikarenakan pengaruh penggunaan insektisida pada lahan penelitian. Adapun insektisida yang digunakan oleh petani yaitu insektisida Avidor 25 WP, Decis 25 EC, dan fungisida Taft 75 WP. Adanya serangga famili Tephritidae (Hama lalat buah) karena penelitian dilakukan pada fase generatif atau pada saat tanaman tomat

sudah berbuah. Penggunaan insektisida ini mempengaruhi jumlah serangga hama yang menyerang tanaman tomat dikarenakan penggunaan insektisida yang lebih intensif pada fase generatif. Penggunaan insektisida yang berlebihan sangat mempengaruhi ekosistem serangga dan berdampak untuk kesehatan manusia, sehingga juga mengakibatkan kurangnya keanekaragaman yang ditemukan di lahan tempat penelitian.

Tabel 2. Persentase Populasi dan peranan serangga pada tanaman tomat

Ordo	Famili	Peranan	Populasi	Persentase
Orthoptera	Gryllidae	Herbivor	7	0,092%
	Acrididae	Herbivor	2	0,026%
Coleoptera	Scarabaeidae	Predator	10	0,131%
	Staphylinidae	Predator	3	0,039%
	Scolytidae	Predator	15	0,197%
	Chrysomelidae	Herbivor	1	0,013%
	Coccinellidae	Predator	1	0,013%
	Cantharidae	Predator	1	0,013%
	Ptinidae	Herbivor	1	0,013%
Dermaptera	Forficulidae	Predator	7	0,092%
Diptera	Drosophilidae	Herbivor	7	0,092%
	Syrphidae	Herbivor	2	0,026%
	Dolichopodidae	Predator	1	0,013%
	Asilidae	Predator	1	0,013%
	Tephritidae	Herbivor	272	3,583%
Hymenoptera	Formicidae	Predator	32	0,421%
	Halictidae	Polinator/Penyerbuk	1	0,013%
Hemiptera	Alydidae	Herbivor	1	0,013%
	Cydnidae	Herbivor	1	0,013%
	Miridae	Herbivor	1	0,013%
Lepidoptera	Noctuidae	Herbivor	2	0,026%
Collembola	Hypogastruridae	Dekomposer	6.712	88,432%
	Isotomidae	Dekomposer	398	5,243%
	Sminthuridae	Dekomposer	111	1,462%
			7.590	

Pada Tabel 2. Menunjukkan hasil penelitian Jenis serangga yang ditemukan pada tanaman tomat, terdapat 8 ordo yang terdiri dari 24 famili. Ordo collembola memiliki populasi yang lebih banyak dibandingkan dengan ordo lainnya, dan jumlah populasi dari semua ordo yang ditemukan sebanyak 7.590 ekor. Ordo collembola yang berperan sebagai

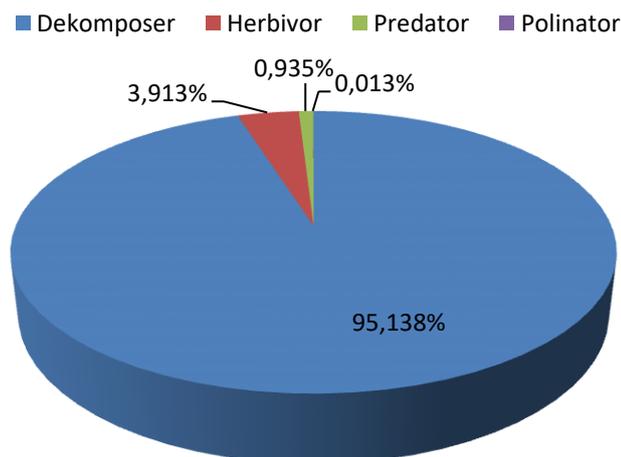
dekomposer sangat dominan dengan presentasi 95,138% di ikuti oleh serangga herbivora 3,913% kemudian serangga predator 0,935% dan serangga polinator hanya 0,013% (Gambar 29.).

Collembola bukan hanya berperan sebagai organisme pengurai tapi sebagai buffer/penyangga untuk mempertahankan

predator (Indiati dan Wibowo 2008). Berdasarkan hasil penelitian bahwa kehadiran predator pada lahan tanaman tomat memiliki presentasi sangat sedikit yaitu 0,935%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa presentasi collembola yang ditemukan menggunakan *pitfall trap* lebih diminan atau lebih banyak dari serangga lain.

## Lahan Tanaman Tomat



Gambar 31. Diagram peranan persentase serangga pada tanaman tomat di Kelurahan Kamasi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Serangga-serangga yang berasosiasi pada tanaman Tomat berjumlah 8 Ordo 24 Famili yang terdiri dari serangga hama 11 Famili dari 5 Ordo, serangga sebagai musuh alami (predator) 9 Famili dari 4 Ordo, serangga polinator 1 Famili dari 1 Ordo dan serangga dekomposer 3 Famili dari 1 Ordo.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian pengaruh pH tanah dan suhu serta kelembaban tanah terhadap arthropoda tanah.

### DAFTAR PUSTAKA

Agromedia Redaksi, 2007. Panduan Lengkap Budidaya Tomat. Agromedia, Jakarta. Di dalam [https://www.teorieno.com/2016/10/klasifikasi-dan-morfologi-](https://www.teorieno.com/2016/10/klasifikasi-dan-morfologi-tomat.html#:~:text=Solanum%20lycopersicum%20L.&text=Tanaman%20tomat%20memiliki%20akar%20tunggang,mencapai%20kedalaman%20hingga%2060%2D70cm)

[tomat.html#:~:text=Solanum%20lycopersicum%20L.&text=Tanaman%20tomat%20memiliki%20akar%20tunggang,mencapai%20kedalaman%20hingga%2060%2D70cm](https://www.teorieno.com/2016/10/klasifikasi-dan-morfologi-tomat.html#:~:text=Solanum%20lycopersicum%20L.&text=Tanaman%20tomat%20memiliki%20akar%20tunggang,mencapai%20kedalaman%20hingga%2060%2D70cm). Diakses 04 Feb 2021

Aniatul, H. 2018. Panduan lengkap dan praktis budidaya sayuran yang paling menguntungkan. Penerbit Garuda Pustaka

BPS, 2018. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2017. Produksi Tomat Nasional per Profinsi 2016-2019. <http://www.bps.go.id/pdf>.

Borror D. J., C. A. Triplehorn, dan N. F. Johnson, 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam. (Terjemahan) Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Dirjen Hortikultura, 2019. Statistik Kosumsi Hortikultura. <http://hortikultura.go.id>.

- Erwinda, R. Widyastuti, G. Djajakirana, Y.R. Suhardjono. 2016. Keanekaragaman dan Fluktuasi Kelimpahan Collembola di sekitar Tanaman Kelapa Sawit di Perkebunan Cikasungka, Kabupaten Bogor. *Jurnal Entomologi Indonesia*, Vol. 13 (2) : 99-106.
- Febryanto, 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* mill) dengan Pemberian Pupuk Plant Catalist 2006 dan Pemangkasan Tunas Air. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru. Di dalam <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3TuvTC2f4PkJ:repository.uin-suska.ac.id/29041/2/SKRIPSI%2520FULL.pdf+%&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id> Diakses 3 Feb 2021
- Firman, A. 2008. Penggunaan cengkih (*Eugenia caryophyllus*) untuk Pengendalian Hama Ulat Buah (*Heliothis armigera* Hubner ) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Di dalam <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/1570/full%20text.pdf?sequence=2&isAllowed=y> Diakses pada 16 Februari 2021
- Ganjari, L.E. 2012. Kelimpahan jenis collembolan pada habitat vermicomposting. *Warta* 1: 131-144.
- Herlinda, S. 2005. Bioekologi *Helicoverpa armigera* (HÜBNER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) pada Tanaman Tomat. Universitas Sriwijaya. Di dalam <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7QihltO73HkJ:https://repository.unsri.ac.id/23452/1/BIOEKOLOGI%2520Helicoverpa%2520armigera.pdf+%&cd=2&hl=id&ct=clnk&gl=id> Diakses 16 Februari 2021
- Hidayat, P. 2008. Pengendalian Hama. [web.ipb.ac.id/phidayat/perlntan/perlntan\\_minggu.pdf](http://web.ipb.ac.id/phidayat/perlntan/perlntan_minggu.pdf). Diakses 16 Februari 2021
- Iman, N. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos isi Rumen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh Barat. Di dalam [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AH2Q\\_F3FsHcJ:repository.utu.ac.id/1271/+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AH2Q_F3FsHcJ:repository.utu.ac.id/1271/+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id) Diakses 03 Feb 2021
- Jumar, 2000. Entomologi Pertanian. Jakarta. PT Rineka Cipta.
- Kania, J. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) yang Dipengaruhi oleh Jenis Limbah Cair Rumah Tangga dengan Frekuensi yang Berbeda. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru. Di dalam <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FiueNkHmj4wJ:repository.uin-suska.ac.id/5753/+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id> Diakses 04 Feb 2021.
- Masfufah, A. 2012. Pengaruh pemberian pupuk hayati (*Biofertilizer*) pada berbagai dosis pupuk dan media tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum*). Universitas Airlangga. Di dalam <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:IW8irlC08X0J:repository.unair.ac.id/25636/+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id> Diakses 03 Feb 2021
- Paruntu, M., Odi Pinontoan, dan Eva Mamahit, 2016. Jenis dan Populasi Serangga Hama pada Pertumbuhan dan Perkembangan Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) (Insect Pest Species and Population on the Growth and Development of Some Tomatoes (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Varieties). Universitas Sam Ratulangi Manado VOL. 6 NOMOR 1. Di dalam <https://webcache.googleusercontent.c>

- [om/search?q=cache:3UbCxNp99PAJ:https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bioslogos/article/download/16257/15760+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id](https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bioslogos/article/download/16257/15760+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id)  
Diakses 16 Februari 2021
- Pitojo, S. 2005. Benih Tomat. Kanisius. Yogyakarta. Di dalam <https://www.teorieno.com/2016/10/klasifikasi-dan-morfologi-tomat.html#:~:text=Solanum%20lycopersicum%20L.&text=Tanaman%20tomat%20memiliki%20akar%20tanggung,mencapai%20kedalaman%20hingga%2060%2D70cm>. Diakses 04 Feb 2021
- Rahmawati, A. 2016. Resistensi Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* L) terhadap insektisida botani Azadirachtin dan pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer. Universitas Jember. Di dalam [http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/78117/Anik%20Rahmawati%20-%20120210103062\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/78117/Anik%20Rahmawati%20-%20120210103062_.pdf?sequence=1&isAllowed=y) Diakses 16 Februari 2021
- Sabahannur St dan Lingga, H. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) pada Berbagai Jarak Tanam dan Pemangkasan. Universitas Muslim Indonesia, Makassar Vol. 1 No. 2 Hal 32 Di dalam [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dmht0eiS\\_kJ:jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotek/article/download/35/35+&cd=2&hl=id&ct=clnk&gl=id](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dmht0eiS_kJ:jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotek/article/download/35/35+&cd=2&hl=id&ct=clnk&gl=id) Diakses 03 Feb 2021
- Sembel, T.D. 2014. Serangga-serangga Hama Tanaman Pangan, Umbi dan Sayur. Penerbit Bayumedia Publishing Anggota IKAPI
- Suci, Ami Ani. 2017. Keanekaragaman Serangga Aerial Di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumberngepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang. Jurusan Biologi. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Sumual, D.S., Betsy A. N. Pinaria, Dantje Tarore, dan Emmy Senewe, 2014. Jenis dan Populasi Serangga pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Fase Generatif yang Menggunakan Pupuk Organik dan Anorganik di Desa Tonsewer Kecamatan Tompasso II . Universitas Sam Ratulangi Manado. di dalam [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:SM1rJRfZZ\\_gJ:https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cos/article/download/3736/3259+&cd=2&hl=id&ct=clnk&gl=id](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:SM1rJRfZZ_gJ:https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cos/article/download/3736/3259+&cd=2&hl=id&ct=clnk&gl=id) Diakses 16 Februari 2021
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. UGM Press. Yogyakarta.
- Widrializa, 2016. Kelimpahan dan keanekaragaman collembolan pada empat penggunaan lahan di lanskap hutan harapan, jambi. Institut Pertanian Bogor.
- Wiriyanta, B. 2004. Bertanam Tomat. Agromedia Pustaka. Jakarta. Di dalam <https://www.teorieno.com/2016/10/klasifikasi-dan-morfologi-tomat.html#:~:text=Solanum%20lycopersicum%20L.&text=Tanaman%20tomat%20memiliki%20akar%20tanggung,mencapai%20kedalaman%20hingga%2060%2D70cm>. Diakses 04 Feb 2021
- Wulandari, S.S. 2017. Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Produksi Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum Mill* ). Universitas Jember. Di dalam [https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/85047/Devis%20Suci%20Wulandari%20131510501101\\_.pdf?sequence=1](https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/85047/Devis%20Suci%20Wulandari%20131510501101_.pdf?sequence=1) Diakses 04 Feb 2021.