



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



Keanekaragaman Fauna Tanah pada Agroekosistem Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Desa Raringis, Langowan Barat, Minahasa, Sulawesi Utara

Ivane K. Sumarauw^a, Ratna Siahaan^{a*}, Eva L. Baidenga^a

^aProgram Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi Indonesia

KATA KUNCI	ABSTRAK
Keanekaragaman fauna tanah Agroekosistem Tomat Desa Raringis Sulawesi Utara	Fauna tanah menggunakan tanah sebagai habitat alami untuk keberlanjutan hidupnya. Aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk dan pestisida dapat menjadi penyebab penurunan keanekaragaman fauna tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman fauna tanah pada agroekosistem tanaman tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) di Desa Raringis, Langowan Barat, Minahasa, Sulawesi Utara. Pengambilan sampel dilakukan di lima stasiun pada Desember 2018 – Januari 2019 dengan metode <i>purposive sampling</i> dengan <i>pitfall trap</i> . Fauna tanah yang ditemukan di agroekosistem tanaman tomat terdiri atas tiga filum, delapan kelas, 19 bangsa, dan 36 suku. Total fauna tanah sejumlah 41 taksa. Keanekaragaman fauna tanah berdasarkan Indeks Shannon- Wiener (H') berturut-turut dari Stasiun I, II, III, IV dan V yaitu 1,93; 2,02, 2,04, 1,97 dan 2,06. Indeks keanekaragaman fauna tanah di Desa Raringis tergolong sedang (H' : 2,00). Keanekaragaman fauna tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan misalnya suhu tanah, curah hujan, penggunaan pupuk kimia, pestisida sintetik dan pola penanaman tomat secara monokultur.
KEYWORDS	ABSTRACT
Soil fauna biodiversity Tomato agroecosystem Raringis Village North Sulawesi.	Soil fauna occupy soil as their natural habitat for their sustainability. Agricultural activities that use fertilizers and pesticides can cause decrease in the diversity of soil fauna. This study aimed to analyze the diversity of soil fauna in the tomato agroecosystem (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) in Raringis Village, West Langowan, Minahasa, North Sulawesi. The soil fauna sampling was conducted at five stations in December 2018 - January 2019 with a purposive sampling method with pitfall traps. Soil fauna found in the agroecosystem of tomato plants consisted of three phyla, eight classes, 19 orders, and 36 families. Total soil fauna tanah was 41 taxa. The diversity of soil fauna based on the Shannon-Wiener Index (H') respectively from Stations I, II, III, IV and V were 1.93; 2.02; 2.04; 1.97 and 2.06. The index of diversity of soil fauna in Raringis Village was classified as moderate (H' : 2.00). The diversity of soil fauna was influenced by environmental factors such as soil temperature, rainfall, chemical fertilizers, synthetic pesticides and tomato monoculture farming.

TERSEDIA ONLINE

31 Oktober 2019

Pendahuluan

Agroekosistem atau ekosistem pertanian merupakan salah satu bentuk dari ekosistem binaan

manusia yang bertujuan memperoleh hasil pertanian untuk memenuhi kebutuhan manusia. Struktur agroekosistem paling sering didominasi oleh satu jenis tanaman tertentu yang dipilih oleh petani dan

*Corresponding author: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi Indonesia, Alamat Jl. Kampus Unsrat Manado;

Email address: ratnasiahaan@unsrat.ac.id

Published by FMIPA UNSRAT (2019)

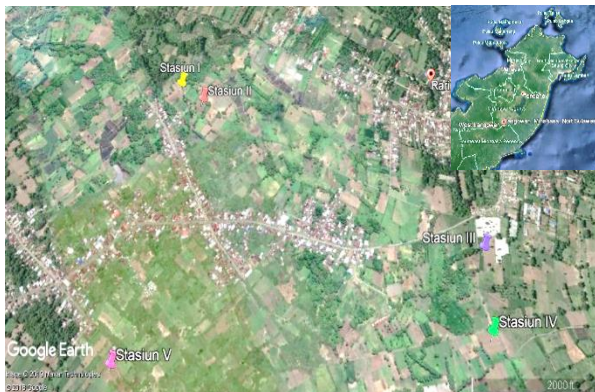
dimasukkan kedalam ekosistem tersebut yang dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya diberikan pupuk, pestisida, dan air irigasi, sehingga jaringan tanaman menjadi kaya akan unsur hara dan air. Oleh karena itu, ledakan populasi organisme pengganggu tumbuhan dalam agroekosistem sering terjadi (Iskandar, 2006).

Fauna tanah menggunakan tanah sebagai habitat alami untuk keberlanjutan hidupnya. Fauna tanah berperan penting dalam mengendalikan keseimbangan ekosistem, penyedia nutrisi, dekomposisi, daur ulang bahan organik, menjaga struktur tanah, dan proses pembentukan tanah (Yulipriyanto, 2010).

Pengalihan lahan, khususnya menjadi lahan agroekosistem, dapat menyebabkan dampak negatif terhadap fauna tanah antara lain penurunan keanekaragaman fauna tanah. Aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk dan pestisida ternyata berdampak negatif pada fauna tanah seperti cacing tanah (Hendrix dan Edward, 2004; Tribrata *et al.*, 2005). Peranan fauna tanah penting sebagai salah satu komponen dalam ekosistem tanah sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman fauna tanah pada agroekosistem tanaman tomat di Desa Raringis, Langowan Barat, Minahasa.

Material dan Metode

Penelitian lapangan dilakukan pada Desember 2018 sampai Januari 2019 di agroekosistem tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Desa Raringis, Kecamatan Langowan Barat, Kabupaten Minahasa. Penelitian dilakukan di lima stasiun yang telah ditentukan terlebih dahulu berdasarkan hasil survei (Gambar 1).

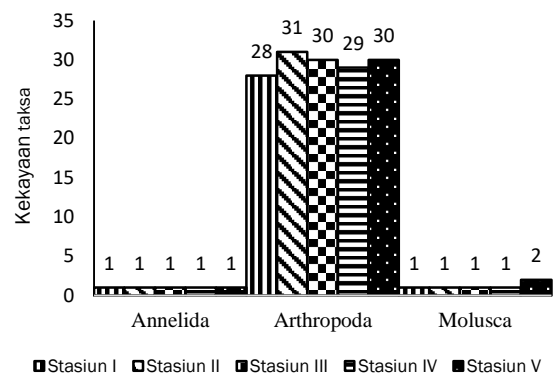


Gambar 1. Peta lokasi (Sumber: Google Earth, 2019)

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Sampel fauna tanah diambil sebanyak tiga kali dengan interval waktu tujuh hari dengan menggunakan perangkat jebak/*pitfall* plastik berukuran diameter 5,5 cm dan tinggi 11 cm. Perangkat-perangkat tersebut diletakkan di lokasi penelitian mengikuti pola zigzag. Faktor-faktor lingkungan pH dan suhu dikur di tiap-tiap lokasi penempatan perangkat. Identifikasi fauna tanah dilakukan di Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Hasil dan Pembahasan

Kekayaan fauna tanah yang ditemukan di seluruh stasiun termasuk ke dalam 3 filum, 8 kelas, 19 bangsa, dan 36 suku. Total fauna tanah sejumlah 41 taksa. Fauna tanah di Stasiun I terdiri atas 30 taksa yang terbagi atas 3 filum yaitu Annelida (satu taksa), Arthropoda (28 taksa) dan Molusca (satu taksa). Fauna tanah Stasiun II termasuk ke dalam 33 taksa yaitu Filum Annelida (satu taksa), Arthropoda (31 taksa) dan Molusca (satu taksa). Stasiun III memiliki 32 taksa terdiri atas Filum Annelida (satu taksa), Arthropoda (30 taksa) dan Molusca (satu taksa). Stasiun IV terdapat 31 taksa yang terdiri atas tiga filum fauna tanah yaitu Annelida (satu taksa), Arthropoda (29 taksa) dan Molusca (satu taksa). Stasiun V memiliki 33 taksa yang tergolong dalam Filum Annelida (satu taksa), Arthropoda (30 taksa) dan Molusca (dua taksa) (Gambar 2).



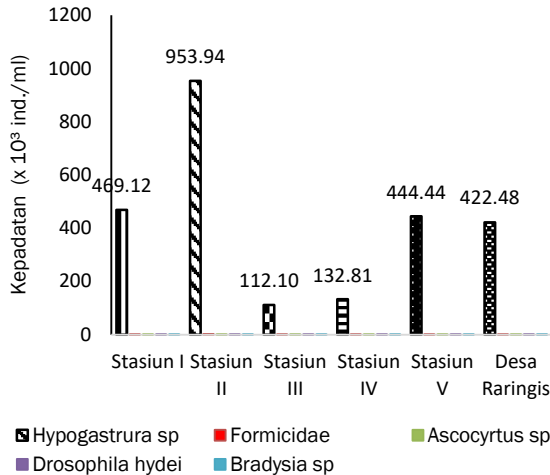
Gambar 2. Kekayaan fauna tanah

Kekayaan Filum Arthropoda tanah yang tinggi dikarenakan lingkungan yang sesuai untuk mendukung kehidupan Arthropoda tersebut. Keberadaan fauna tanah di suatu tempat tergantung pada faktor lingkungan. Suhu mempengaruhi aktivitas fauna tanah. Laju optimum aktivitas fauna tanah terjadi pada suhu 18°C - 30°C (Hanafiah *et al.*, 2005). Suhu pada lokasi penelitian berkisar dari 22,81°C hingga 23,28°C. Suhu ini masih dalam kisaran suhu optimal fauna tanah untuk mendukung keberlangsungan hidup fauna tanah.

Kepadatan fauna tanah di Desa Raringis untuk lima (5) taksa yang memiliki kepadatan tertinggi yaitu *Hypogastrura* (422.483,21 ind/ml), Formicidae (1344,26 ind/ml), *Ascocyrtus* (683,49 ind/ml), *Drosophila hydei* (329,75 ind/ml), dan *Bradysia* (160,03 ind/ml). Kepadatan terendah yaitu *Aulacobaris* dan Nitidulidae (1,28 ind/ml) (Gambar 3.)

Kelimpahan Filum Annelida yang rendah di lokasi penelitian dapat disebabkan oleh pengaruh faktor-faktor lingkungan tanah. Faktor lingkungan di lokasi penelitian yaitu pH tanah cenderung asam (3,0-7,0), suhu tanah 21°C-28°C, dan suhu udara 21°C-30°C. Pertumbuhan optimal Annelida membutuhkan pH tanah sekitar 7,0 dan suhu tanah 18°C-20°C. Cacing tanah sangat peka terhadap kadar keasaman (pH) sehingga pH menjadi faktor pembatas penyebarannya (Hanafiah *et al.*, 2005). Meskipun demikian, fauna tanah masih dapat menoleransi pH tanah asam (Wasis *et al.*, 2018). Sebagian besar fauna tanah dapat menjalankan

aktivitas optimal pada suhu 20 - 30°C (Yuliprianto, 2010). Suhu tanah pada kelima lokasi penelitian masih sesuai untuk mendukung kehadiran fauna tanah di lokasi tersebut. Fauna tanah dapat bertahan hidup pada kisaran suhu udara 15°C - 46°C (Fatmala, 2017). Suhu pada lokasi penelitian masih dalam kisaran suhu yang dapat ditoleransi oleh fauna tanah.



Gambar 3. Kepadatan fauna tanah

Faktor pembatas lainnya yaitu alih fungsi lahan. Pengalihfungsian lahan hutan menjadi lahan pertanian dapat menurunkan kelimpahan populasi Annelida cacing tanah (Sari dan Lestari, 2014). Tribarta *et al.* (2015) melaporkan rendahnya kepadatan cacing tanah di lahan pertanian tomat di Langowan Barat. Hal ini dapat disebabkan tanah lahan pertanian telah terpapar pestisida yang digunakan petani dalam mengendalikan hama dan penyakit yang menyerang tanaman tomat. Penggunaan pestisida akan menekan populasi organisme tertentu yang akan berdampak pada peningkatan populasi organisme lainnya. Baideng *et al.* (2017) melaporkan bahwa penggunaan pestisida pada lahan pertanian tomat telah meningkatkan populasi hama *Liriomyza sativae* yang disebabkan oleh penurunan populasi musuh alami yang berperan sebagai pengendali hayati.

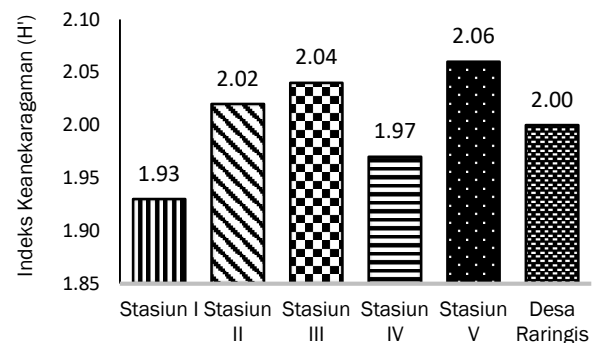
Kepadatan fauna tanah *Hypogastrura* paling tinggi dibandingkan fauna tanah lainnya di seluruh lokasi penelitian selama pengamatan. Kepadatan jenis ini yang sangat tinggi dapat disebabkan oleh waktu penelitian yang dilakukan pada musim hujan. Curah hujan yang tinggi di lokasi penelitian menyebabkan tanah menjadi lembab. Fauna ini ditemukan melimpah di tempat-tempat yang lembab dan daun-daun yang sudah membusuk. *Hypogastrura* berumur pendek dan tidak dapat hidup lama di lingkungan kering (Anonim, 2000). *Hypogastrura* sp merupakan golongan fauna tanah yang umum ditemukan melimpah di permukaan tanah (Boror *et al.*, 1996).

Family Formicidae memiliki kepadatan tertinggi kedua. Formicidae merupakan fauna tanah yang umum dan banyak beraktivitas di permukaan tanah (Boror *et al.*, 1996). Family Formicidae berperan ekologis dalam membantu perombakan materi organik dan predator (Riyanto, 2007).

Fauna tanah *Hypogastrura* merupakan fauna dominan dengan INP total sebesar 110,35%. Dominansi *Hypogastrura* dipengaruhi oleh kepadatan yang tinggi dan kehadiran yang selalu ada di seluruh lokasi penelitian. Dominansi ini disebabkan faktor-faktor lingkungan yang sesuai untuk kehadiran dan pertumbuhan *Hypogastrura* (Muli *et al.*, 2015).

Taksa Formicidae merupakan taksa dominan kedua dengan INP total sebesar 10,18%. Wasis *et al.* (2018) juga melaporkan dominansi Formicidae di berbagai penutupan lahan. Dominansi Formicidae dikarenakan hidupnya selalu berkoloni dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan (Aminullah *et al.*, 2015).

Nilai indeks keanekaragaman (H') fauna tanah di lokasi penelitian Stasiun I, II, III, IV dan V berturut-turut sebesar 1,93; 2,02; 2,04; 1,97; dan 2,06. Indeks keanekaragaman fauna tanah di Desa Raringis sebesar 2,00 (Gambar 4).



Gambar 4. Indeks keanekaragaman

Keanekaragaman fauna tanah pada lima lokasi penelitian yaitu 1,93 - 2,06 sehingga tergolong dalam kriteria keanekaragaman sedang (1,0-3,00) menurut kriteria Fachrul (2007). Keanekaragaman taksa dipengaruhi oleh kekayaan dan kelimpahan atau kepadatan taksa (Magurran, 2004). Kekayaan species berperan besar dalam mempengaruhi keanekaragaman species. Semakin tinggi jumlah species maka keanekaragaman jenis juga semakin meningkat.

Keanekaragaman fauna tanah di lokasi penelitian tergolong sedang disebabkan beberapa faktor. Salah satu faktor tersebut yaitu pola penggunaan lahan pertanian homogen berupa tanaman tomat. Hal ini didukung oleh Nurrohman *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa lingkungan yang mendapatkan tekanan cenderung memiliki keanekaragaman yang rendah. Faktor lingkungan lain yang mempengaruhi yaitu curah hujan sehingga tanah menjadi lembab yang sesuai bagi pertumbuhan taksa tertentu seperti *Hypogastrura*. Dominansi taksa tertentu yang tinggi akan menekan pertumbuhan taksa lain yang berakibat pada penurunan keanekaragaman fauna tanah.

Selain oleh faktor di atas, penggunaan pupuk kimia, pestisida sintetik dan penanaman secara monokultur berupa tomat juga dapat menurunkan kualitas tanah sehingga tidak mendukung bagi kehidupan fauna tanah. Rahmawati (2012) menambahkan bahwa penggunaan pestisida sintetik yang berlebihan dapat menyebabkan punahnya jenis-

jenis fauna tanah target maupun non target yang akan berdampak padapenurunan keanekaragaman fauna tanah yang ada di ekosistem tersebut.

Kesimpulan

Fauna tanah yang ditemukan di agroekosistem tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terdiri atas tiga filum, delapan kelas, 19 bangsa, dan 36 suku. Filum terbesar ialah Arthropoda (38 taksa) dan terendah Annelida (satu taksa). Fauna memiliki kepadatan tertinggi dan terendah di seluruh stasiun berturut-turut yaitu *Hypogastrura* (444 x 103 ind/ml) dan *Aulacobaris* dan Nitidulidae (1,28 ind/ml). Fauna *Hypogastrura* merupakan fauna dominan (INP 110,35 %) dan Formicidae sebagai kodominan (INP10,18%).

Keanekaragaman fauna tanah berdasarkan Indeks Shannon- Wiener (H') berturut-turut dari Stasiun I, II, III, IV dan V yaitu 1,93; 2,02, 2,04, 1,97 dan 2,06. Indeks keanekaragaman fauna tanah di Desa Raringis tergolong sedang dengan indeks H': 2,00. Keanekaragaman fauna tanah di lokasi penelitian dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan suhu udara, suhu tanah, dan pH.

Daftar Pustaka

- Aminullah, Y., Mahmudati N., dan Zaenab S. 2015. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Daerah Pertanian Apel Semi Organik dan Pertanian Apel Non Organik Kecamatan Bumiaji Kota Batu Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi Indonesia* **1(2)**: 178-187
- Anonim. 2000. Springtails and snowfleas. Maine Department of Agriculture, Conservation and Forestry, Maine Forest Service - Forest Health and Monitoring Division. https://www.maine.gov/dacf/mfs/forest_health/insects/springtails_and_snowfleas.htm. [21082019].
- Baideng, E.L., Memah V., dan Tallei TE. 2017. Monitoring of species and population of important insect pest of tomato plants using yellow sticky trap during conventional and integrated pest management system. *J. Anim. Plant Sci.* **34(1)**: 5404-5412.
- Boror, D.V., Triplehorn C.A., dan Jonshon N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Fatmala, L. 2017. Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Bawah Tegakan Vegetasi Pinus (*Pinus merkusii*) Tahura Pocut Meurah Intan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Hewan [skripsi]. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh.
- Hanafiah, K.A., Napoleon A., dan Ghoffar N. 2005. *Biologi Tanah: Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hendrix, P.F., and C.A. Edwards. 2004. *Earthworms in agroecosystems: research approaches*. In: C.A Edwards (editor.). *Earthworm Ecology*. Edisi ketiga. St. Lucie Press, Boca Raton. pp. 287-295.
- Iskandar, J. 2006. Metodologi Memahami Petani Dan Pertanian. *Jurnal Analisis Sosial*. **11(1)**: 171-211. *Sains* **10(2)**: 241-253.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Muli, R., Chandra I., dan Suheryanto. 2015. Komunitas Arthropoda Tanah di Kawasan Sumur Minyak Bumi di Desa Mangunjaya, Kecamatan Babat Toman, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. **13(1)**: 1-11
- Nurrohman, E., Rahardjanto A., dan Wahyuni S. 2015. Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L) sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* **1(2)**: 197-208
- Rahmawati, D.A. 2012. Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Penggunaan Pupuk Organik (Studi Kasus pada Petani Jagung di Desa Surabaya, Kecamatan Sukodadi, Kabupaten Lamongan) [skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Riyanto. 2007. Kepadatan, Pola Distribusi dan Peranan Semut pada Tanaman di Sekitar Lingkungan Tempat Tinggal. *Jurnal Penelitian Sains* **10(2)**: 241-253.
- Sari, M., dan Lestari M. 2014. Kepadatan dan Distribusi Cacing Tanah di Areal Arboretum (*Dipterocarpaceae*) 1,5 Ha Universitas Lancang Kuning Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Fakultas Kehutanan* **5(1)**: 93-103.
- Tribrata, Y., R.Siahaan, J. J. Pelealu dan S.M. Mambu. 2015. Kepadatan Cacing Tanah pada Lahan Pertanian Tomat Terpapar Pestisida di Desa Ampreng, Kecamatan Langowan Barat - Provinsi Sulawesi Utara. *J. Bios Logos*. **5(1)**:1-4.
- Wasis, B., B.Winata, D.R.Marpaung.2018. Impact of land and forest fire on soil fauna diversity in several land cover in Jambi Province, Indonesia. *Biodiversitas*. **19(2)**: 740-746.
- Yuliprianto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Edisi ke-1. Graha Ilmu, Yogyakarta.