

PENGARUH KOMPLEKSITAS LANSKAP TERHADAP KEANEKARAGAMAN SERANGGA PENYEDIA JASA EKOSISTEM PADA TANAMAN MENTIMUN

THE EFFECT OF LANDSCAPE COMPLEXITY TO BIODIVERSITY OF ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY INSECTS ON CUCUMBER

Sumeinika Fitria Lizmah^{1*}, Damayanti Buchori¹, Pudjianto¹, Akhmad Rizali¹

¹Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Jl. Kampus Alue Peunyareng, Meulaboh-Aceh Barat, 23615

²Dosen Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Kamper, Kampus IPB Dramaga, Bogor

³Dosen Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang HP: 085277988746

*E-mail: email sumeinika@gmail.com.

ABSTRAK

Pelayanan ekosistem berperan penting dalam peningkatan ekosistem pertanian yang baik. Struktur dan kompleksitas lanskap diketahui mempengaruhi biodiversitas penyedia jasa ekosistem seperti penyerbuk, parasitoid, dan predator. Keanekaragaman dan komposisi spesies cenderung lebih tinggi pada lahan pertanian dengan lanskap kompleks dibandingkan lanskap pertanian yang sederhana. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kompleksitas lanskap terhadap keanekaragaman penyedia jasa ekosistem pada tanaman mentimun. Penelitian dilakukan pada tanaman mentimun dengan lanskap berbeda, yaitu lanskap kompleks dan lanskap sederhana. Metode penelitian yang digunakan adalah *purposivesampling* dengan menggunakan perangkap malaise dan perangkap *yellow pan trap*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 203 spesies yang ditemukan pada kedua tipe lanskap, terdiri dari 129 spesies parasitoid, 10 spesies polinator, dan 9 spesies predator. Keanekaragaman serangga penyedia jasa ekosistem lebih tinggi pada lanskap kompleks dari pada lanskap sederhana, terutama keanekaragaman jenis parasitoid dan predator.

Kata kunci: ekosistem servis, penyerbuk, parasitoid, predator, lanskap

ABSTRACT

Ecosystem services play an important role in enhancing good agricultural ecosystems. The structure and complexity of landscapes are known to influence biodiversity of providers of ecosystem services such as pollinators, parasitoids, and predators. Species diversity and composition tend to be higher on agricultural lands with complex landscapes than simple agricultural landscapes. The purpose of this research is to find out the influence of landscape complexity on the diversity of ecosystem service providers in cucumber plants. The study was conducted on cucumber plants with different landscapes, namely complex landscapes and simple landscapes. The research method used was purposive sampling using a malaise trap and a yellow pan trap trap. The results showed that there were 203 species found in both landscape types, consisting of 129 parasitoid species, 10 pollinator species, and 9 predator species. The diversity of insects that provide ecosystem services is higher in complex landscapes than in simple landscapes, especially parasitoid and predator species.

Keyword: ecosystem services, pollinator, parasitoid, predator, landscape

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Serangga merupakan organisme yang berperan penting dalam berbagai aspek kehidupan di bumi, salah satunya sebagai

agens penyedia jasa ekosistem. Yang dimaksud dengan jasa ekosistem adalah pelayanan yang diberikan secara alami oleh alam dengan bantuan organisme tertentu. Schowalter *et al.* (2018), mengkatagorikan jasa ekosistem menjadi bentuk penyediaan

(produksi makanan, serat, air dan sumberdaya), kultural (keuntungan non material seperti rekreasi, keagamaan, dan nilai estetika), pendukung (produksi, penyerbukan, dekomposisi, dan pembentukan tanah untuk produksi), dan regulasi (pengendalian hayati dan berbagai mekanisme timbal balik berkaitan dengan pelayanan ekosistem).

Terkait dengan produksi pertanian, peran sebagai pengendalian biologis dan penyerbukan menjadi topik yang paling banyak dikaji (Noriega *et al.*, 2018). Hal itu dikarenakan kehadiran serangga bermanfaat seperti penyerbuk dan musuh alami, dapat mempengaruhi produksi tanaman. Kehadiran serangga bermanfaat dalam suatu ekosistem dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya adalah faktor kompleksitas lanskap.

Kompleksitas lanskap berkaitan dengan keanekaragaman elemen lanskap, kelompok spasial, dan bentuk lanskap. Setiap ekosistem pertanian memiliki struktur dan kompleksitas lanskap yang berbeda-beda (Gómez-Virués *et al.* 2012). Lanskap pertanian yang kompleks ditandai dengan banyaknya pepohonan, semak, gulma liar, dan pertanian heterogen. Sementara itu lanskap sederhana memiliki proporsi tanaman non pertanian yang lebih sedikit dengan pertanian homogen (Plečáček *et al.* 2014). Lanskap dengan jenis vegetasi yang beragam, tipe tanaman yang heterogen serta jumlah *patch* berbeda, cenderung dapat meningkatkan jumlah serangga bermanfaat (Perovic *et al.*, 2010).

Lanskap kompleks menyediakan sumber makanan dan tempat singgah bagi musuh alami. Selain itu juga berfungsi sebagai penyedia inang atau mangsa alternatif, bahkan sumber nektar bagi musuh alami dewasa Tschirntke *et al.*, 2012). Terdapat hubungan positif antara jumlah tanaman alami atau non pertanian dengan keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami, predasi serta parasitisasi (Chaplin Kramer *et al.*, 2011).

Menurut Woltz *et al.* (2012), kinerja Coccinellid predator meningkat pada lanskap yang dimodifikasi dengan penanaman sorgum, habitat semi-alami,

dan campuran sorgum dan semi-alami. Hasil penelitian Perovic *et al.* (2010) menyatakan bahwa lanskap sederhana memiliki potensi meningkatkan keberadaan musuh alami apabila dilakukan manipulasi habitat misalnya dengan memperbanyak pepohonan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan jenis dan jumlah serangga-serangga penyedia jasa ekosistem pada lanskap kompleks dan sederhana.

2. MATERIAL DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, perangkat nampan kuning (*yellow pan trap*), perangkat malaise, botol koleksi, saringan, kuas kecil, pinset, mikroskop stereo, kamera, *mikrotube*, dan alat tulis menulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tanaman mentimun, alkohol 70%, air sabun, dan kertas label.

Penentuan Lokasi dan Lanskap

Penelitian dilakukan di lahan mentimun seluas 50x25 m yang terdapat di tiga kecamatan di Kabupaten Bogor, yaitu Kecamatan Cibungbulan, Kecamatan Ciampea, dan Kecamatan Dramaga. Pada setiap kecamatan dilakukan survey lokasi penanaman mentimun, kemudian dilakukan pengukuran kompleksitas lanskap.

Tipe lanskap yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yaitu lanskap kompleks (K) dan lanskap sederhana (S). Pada setiap lanskap lahan mentimun diukur kompleksitas lanskapnya berdasarkan persentase lahan hijau, persentase tanaman berbunga, kondisi lahan, komposisi vegetasi, dan penggunaan lahan (*land use*). Pengukuran kompleksitas lanskap dilakukan dengan *tracking* di sekitar lahan mentimun berjarak 250 m dengan lahan mentimun sebagai koordinat.

Pengambilan dan Identifikasi Sampel

Pengambilan sampel serangga dilakukan menggunakan perangkat nampan kuning dan perangkat malaise.

Perangkap nampan kuning dipasang sebanyak 12 unit di setiap lokasi pada tanaman 2, 4, dan 6 minggu setelah tanam (MST), perangkap dipasang selama 24 jam. Di dalam perangkap diisi campuran air, alkohol, dan air sabun dengan perbandingan 1:1:1. Serangga yang terperangkap disaring terlebih dahulu baru kemudian dimasukkan ke dalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70%.

Perangkap malaise dipasang sebanyak 1 unit di masing-masing lokasi, dengan interval pemasangan 3 hari sekali selama 45 hari sehingga total pemasangan sebanyak 15 kali. Serangga yang terperangkap di dalam botol penampung disiram alkohol terlebih supaya serangga yang menempel pada sisi botol terlepas, serangga-serangga tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70%.

Sampel serangga kemudian dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi hingga tingkat morfospesies dengan menggunakan buku acuan *Hymenoptera of the World* (Goulet dan Hurber 1993). Agen penyedia jasa ekosistem yang difokuskan dalam penelitian ini dari jenis parasitoid, predator, dan polinator.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN METODE

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 129 spesies parasitoid, 10 spesies predator, dan 9 spesies polinator (Tabel 1).

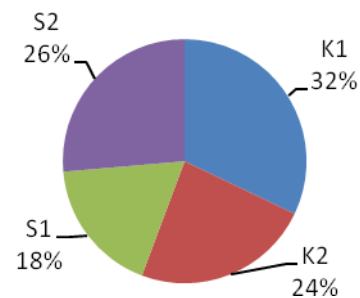
Tabel 1. Jumlah spesies serangga penyedia jasa ekosistem pada lanskap berbeda tanaman mentimun

Lanskap	Parasitoid		Predator		Polinator	
	S*	n	S	n	S	n
K1	129	660	3	4	3	24
K2	95	409	6	30	5	14
S1	72	200	4	17	7	15
S2	106	285	4	21	2	8
Total	129	1554	9	72	10	61

*S : spesies; n: individu

Berdasarkan Tabel 1, keanekaragaman spesies serangga penyedia jasa ekosistem pada lanskap

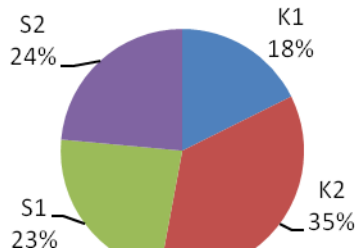
kompleks lebih tinggi dibandingkan lanskap sederhana, terutama spesies parasitoid. Hasil yang sama juga diperoleh Lizmah (2015), dimana kelimpahan dan komposisi Hymenoptera parasitika lebih tinggi pada lanskap kompleks dari pada lanskap sederhana. Hal tersebut dikarenakan lanskap kompleks mempunyai vegetasi yang lebih beragam sehingga sumber daya bagi serangga bermanfaat tersebut juga beragam dan selalu tersedia. Serangga yang berperan sebagai parasitoid ditemukan paling banyak dibandingkan predator dan polinator. Terdapat 19 spesies parasitoid yang diperoleh terdiri dari 26 famili, diantaranya Braconidae, Ichneumonidae, Scelionidae, dan Diapriidae yang lebih mendominasi.



Gambar 1. Persentase parasitoid pada lanskap kompleks (K) dan lanskap sederhana (S)

Persentase parasitoid tertinggi diperoleh pada lanskap kompleks (K1) dan terendah pada lanskap sederhana (S1) (Gambar 1). Dalam ekosistem pertanian, parasitoid memegang peranan penting dalam pengendalian hama. Pada lanskap yang vegetasi tanaman atau jenis komoditas pertanian beragam, inang utama atau inang alternatif selalu tersedia dan juga beragam. Hama-hama pada setiap tanaman berbeda-beda sehingga memungkinkan parasitoid untuk memilih inang yang lebih banyak. Selain itu lanskap kompleks juga menyediakan pakan alami seperti nektar bagi perkembangan parasitoid dewasa (Yaherwandi *et al.*, 2008).

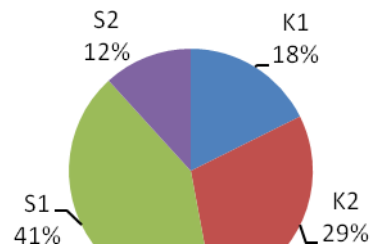
Predator yang didapatkan dalam penelitian ini berjumlah 9 spesies, terdiri dari *Cicindela* sp. 1, *Menochilussexmaculatus*, *Motessilvicola*, *Mantodea* sp. 1, *Reduviidae* sp. 1, *Sycanus* sp. 1, *Sceliphronmadrasthanatum*, *Veranialineata*, dan *Vespidae* sp. 1.



Gambar 2. Persentase predator pada lanskap kompleks (K) dan lanskap sederhana (S)

Predator memanfaatkan hama-hama pada tanaman budidaya sebagai mangsa atau sumber makanannya. Pada Gambar 2, persentase predator tertinggi diperoleh pada lanskap kompleks (K2). Lanskap kompleks terutama yang memiliki habitat semi-alami di sekitarnya seperti *patch* pepohonan dan tanaman gulma liar, memungkinkan penyebaran predator lebih luas. Pada beberapa penelitian, kelimpahan dan keanekaragaman predator meningkat seiring dengan semakin bagusnya pengelolaan habitat pada lanskap tersebut. Woltz *et al.* (2014) menemukan kelimpahan predator Coccinellidae tinggi pada lahan kacang kedelai yang ditanami gandum, *Fagopyrum esculentum*, sebagai *flower strips* dibandingkan dengan control. Selain itu diketahui juga bahwa kelimpahan Coccinellidae di kacang kedelai berkorelasi positif dengan jumlah vegetasi semi-alami di lanskap tersebut.

Polinator ditemukan sebanyak 10 spesies, yaitu *Stratiomyidae* sp. 1, *Syrphidae* sp. 1, *Tragaspodia* sp. 1, *Lepidoptera* sp. 1, *Lepidoptera* sp. 2, *Lepidoptera* sp. 3, *Pelopidasapustata*, *Syrphidae* sp. 1, *Taractroceraarchias*, dan *Amataexapata*.



Gambar 3. Persentase polinator pada lanskap kompleks (K) dan lanskap sederhana (S)

Kehadiran serangga penyerbuk dipengaruhi oleh ada tidaknya tumbuhan berbunga. Tingginya perolehan serangga penyerbuk pada lanskap sederhana (S1) disebabkan banyaknya tanaman yang sedang berbunga pada saat pengambilan sampel. Selain itu, lanskap sederhana (S1), memiliki jarak yang lebih dekat dengan habitat semi-alami meskipun habitat semi-alami tersebut tidak terlalu luas. Menurut hasil penelitian Indriyani (2014) terdapat hubungan positif antara jarak habitat semi-alami dengan keanekaragaman dan kelimpahan serangga penyerbuk. Hasil penelitian Susilawati (2016) menjelaskan bahwa ukuran lahan pertanian, juga dapat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman serangga bermanfaat seperti parasitoid, predator, dan polinator.

4. KESIMPULAN

Jumlah dan jenis serangga penyedia jasa ekosistem seperti parasitoid, predator, dan polinator lebih tinggi pada lanskap kompleks daripada sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaplin-Kramer, R., O'Rourke, M.E., Blitzer, E.J., Kremen, C. 2011. A meta-analysis of crop pest and natural enemy response to landscape complexity. *Ecol. Lett.* 14, 922-932.
- Gómez-Virués, S., Jonsson, M., Ekbom B. 2012. *Biodiversity and Insect Pest: Key issues for sustainable management*. Gurr. GM, Wratten SD, Snyder WE, Read DMY, editor. West Sussex (UK): Wiley-Blackwell: J Wiley.
- Goulet, H., Huber, JT. 1993. *Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families*.

- Ottawa (US): Research Branch Agriculture Canada.
- Indriyani, C. 2014. Keanekaragaman serangga penyerbuk pada pertanaman mentimun: pengaruh keberadaan habitat alami. [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lizmah, SF. 2015. Pengaruh struktur lanskap terhadap keanekaragaman hymenoptera parasitika pada lahan mentimun. [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Noriega, JA., Hortal, J., Azcárate ,FM., Briones, MJL., Toro, ID, Goulson, D., Ibanez, S., Landis, DA., Moretti, M., Stout, JC., Ulyshen, MD., Wackers, FL., Woodcock, BA., Santos, AMC. 2018. Research trends in ecosystem services provided by insects. *J. Basic and Applied Ecology*. Volume 26, 8-3.
- Perovic, DJ., Gurr, GM., Raman, A., Nicol, HI. 2010. Effect of landscape composition and arrangement on biological control agents in a simplified agricultural system: A cost-distance approach. *J. Biological Control*. 52:263-270.
- Plečaš, M., Gagić, V., Janković, M., Petrović-Obradović, O., Kavallieratos, NG., Tomanović, Ž., Thies, C., Tscharnke, T., Četković A. 2014. Landscape composition and configuration influence cereal aphid-parasitika-hyperparasitika interactions and biological control differentially across years. *Agric Ecosyst & Environ*. 183:1-10.
- Schowalter, TD., Noriega, JA., Tscharnke, T. 2018. Insect effects on ecosystem services-Introduction. *J. Basic and Applied Ecology*. Volume 6, 1-7.
- Susilawati. 2016. Keanekaragaman dan kelimpahan serangga pengunjang bunga mentimun pada struktur lanskap berbeda. [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tscharnke T, Clough Y, Wanger TC, Jackson L, Motzke I, Perfecto I, Vandermeer J, Whitbread A. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*. 151: 53-59.
- Woltz, JM. Landis A. Coccinellid response to landscape composition and configuration. *Agric Forest Entomol*. 16:341-349.
- Yaherwandi. 2008. Keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada beberapa tipe lanskap pertanian di daerah aliran sungai (DAS) Cianjur Kabupaten Cianjur, Jawa Barat [disertasi]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.