



Potensi Tanaman Refugia dalam Meningkatkan Keanekaragaman Serangga pada Pertanaman Padi Sawah di Padang Pariaman, Sumatera Barat

The Potency of Refugia Plants in Increasing Insect Diversity of Rice Fields in Padang Pariaman, West Sumatra

Widya Nawir^{1,2)}, Novri Nelly²⁾*, dan Yaherwandi²⁾

¹⁾Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, Direktorat Jendral Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian, Indonesia

²⁾Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*E-mail: novrinelly@agr.unand.ac.id

Diterima: 05 Agustus 2021 Disetujui: 22 Desember 2021 Dipublikasi: 31 Desember 2021

ABSTRACT

Some flowering plants like common zinnia (*Zinnia elegans* (Jacq) Kuntze), marigold (*Tagetes erecta* Linnaeus), and cockscomb flowers (*Celosia* sp.) have been used as refugia and conservation plants for predators and parasitoids but are still not yet optimal. Planting refugia plants can affect insect diversity and evenness index, affecting the stability and balance of the agroecosystem. The study aimed to determine the effect of common zinnia, cockscomb flowers, and marigold as refugia on insects' diversity and evenness index and their potential as a medium for conservation of predators and parasitoids. The study was conducted in organic rice fields in Batang Anai Sub-district, Padang Pariaman District, West Sumatra, from May to July 2020. The Insect was collected from plots covering an area of 48 m² and identified in the Bioecology laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Andalas. Planting common zinnia, marigolds, and cockscomb flowers increased the index of diversity and evenness of insects around rice fields. The index of diversity and evenness of insects on cockscomb flowers ($H = 2.90$) was higher than that of common zinnia ($H = 2.61$) and marigold ($H = 2.63$). Cockscomb flowers have more potential as a medium for conserving predators and parasitoids.

Keywords: Agroecosystem, diversity, predators, parasitoids, refugia

PENDAHULUAN

Agroekosistem padi merupakan suatu bentuk ekosistem buatan yang mudah berubah. Perubahan ekosistem dapat disebabkan karena adanya kegiatan budidaya tanaman seperti; olah tanah, tanam, panen dan pengendalian Organisme Pengganggu

Tumbuhan (OPT). Kegiatan budidaya tanaman tersebut mengakibatkan perubahan pola interaksi antara komponen penyusun ekosistem. Secara umum, ekosistem padi sawah disusun oleh kelompok produsen, konsumen tingkat satu (herbivora), konsumen tingkat dua (karnivora) dan konsumen tingkat tiga (pengurai). Sebagian besar organisme penyusu-

sun ekosistem padi sawah berasal dari kelas Insecta atau serangga (Widiarta et al., 2006). Oleh sebab itu, serangga memiliki peran sangat penting dalam menjaga keseimbangan dan kestabilan ekosistem, antara lain sebagai hama, predator, parasitoid, poli-nator dan dekomposer.

Tingginya populasi hama di persawahan dapat menyebabkan kerusakan tanaman dan menimbulkan kerugian secara ekonomi bagi petani. Intensitas serangan hama yang melebihi ambang ekonomi menyebabkan kerusakan tanaman bahkan gagal panen. Penerapan konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) untuk mengendalikan populasi hama dinilai paling efektif dan efisien karena mempertimbangkan beberapa hal antara lain keseimbangan ekosistem, stabilitas, produksi dan keberkelanjutan (Nelly et al., 2020).

Salah satu teknik pengendalian hama dalam konsep PHT adalah pemanfaatan agens hayati berupa serangga predator dan parasitoid. Pada umumnya serangga predator dan parasitoid efektif mengendalikan populasi hama apabila kondisi lingkungan disekitar pertanaman sesuai bagi perkembangannya (Heviyanti dan Mulyani, 2016). Perkembangan populasi serangga predator dan parasitoid sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan seperti inang/mangsa, nektar dan polen. Salah satu upaya untuk menyediakan sumber pakan dan tempat perlindungan bagi serangga adalah dengan menanam tanaman refugia.

Tanaman refugia merupakan tanaman yang dapat menyediakan tempat berlindung, sumber pakan ataupun sumber daya lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid (Allifah et al., 2013). Penanaman tanaman refugia diharapkan dapat meningkatkan keragaman serangga pada suatu ekosistem (Setyadin et al., 2017; Amanda, 2017), dan berkontribusi dalam upaya konservasi musuh alami (Keppel et al., 2012; Allifah et al., 2013).

Sebagian besar gulma yang berdaun lebar dan tanaman berbunga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman refugia di lahan pertanian (Dawati, 2018; Horgan et al., 2016).

Beberapa jenis tanaman yang berpotensi sebagai refugia antara lain tanaman kangkung hutan (*Ipomoea crassicaulis*), akar wangi (*Vetiveria zizanioides*), kacang panjang (*Vigna cylindrica*), wijen (*Sesamum indicum*), dan putri malu (*Mimosa pudica*) (Amanda, 2017). Tanaman yang berbunga kecil dalam jumlah banyak dan berwarna cerah dengan kandungan nektar dan polen yang banyak, lebih disukai oleh musuh alami (Sejati, 2010). Sebagian serangga predator seperti kumbang cekak biru (*Paederus fucipes*) lebih tertarik datang pada tanaman yang memiliki bunga berwarna kuning daripada bunga yang berwarna merah (Kapojos, 2018).

Pemanfaatan bunga kertas (*Zinnia elegans*) sebagai tanaman refugia di persawahan sudah dilaporkan oleh Erdiansyah dan Putri (2018), begitu juga dengan marigold (*Tagetes erecta*) (Muhibah dan Leksono, 2015), dan jengger ayam (*Celosia sp.*) (Sejati, 2010). Namun pemanfaatan tiga jenis tanaman refugia ini belum intensif dilakukan di Padang Pariaman, Sumatera Barat. Sebagian besar masyarakat Sumatera Barat memanfaatkannya sebagai tanaman obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penanaman tanaman bunga kertas, marigold, dan jengger ayam di sekitar pertanaman padi di Padang Pariaman, Sumatera Barat, terhadap tingkat keanekaragaman serangga serta potensinya sebagai media konservasi musuh alami seperti predator dan parasitoid.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan persawahan organik di Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman Sumatera

Barat (koordinat -0,7101,10068298,391,9, 106°) dan Laboratorium Bioekologi Serangga Fakultas Pertanian Universitas Andalas pada bulan Mei hingga Juli 2020.

Metode

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) - 4 x 3. Perlakuan dalam penelitian ini adalah menanam tiga jenis tanaman refugia yang berbeda di areal persawahan (Gambar 1), yaitu: a. bunga Kertas (*Z. elegans*), b. Marigold (*T. erecta*), c. Jengger ayam (*Celosia sp.*), dan d. kontrol (tanpa tanaman refugia). Masing-masing perlakuan dilaksanakan dalam 3 ulangan, sehingga dibutuhkan 12 buah petak percobaan.

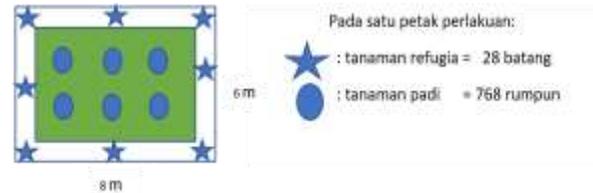


Gambar 1. Tanaman refugia yang digunakan:
a. bunga kertas, b. marigold, c. jengger ayam

Persiapan Lahan Percobaan

Lahan percobaan diolah menggunakan teknik olah tanah sempurna. Pengairan petakan sawah dilakukan selama 3 – 7 hari sebelum pembajakan. Pembajakan atau pembalikan tanah dilakukan secara merata, diikuti dengan penambahan pupuk kandang cair. Kegiatan pembajakan sawah dilakukan dengan menggunakan singkal sedalam \pm 15-23 cm. Padi varietas Anak Daro disemai pada lahan sawah yang telah ditinggikan dan diberi pupuk kandang sapi, Sementara itu, tanaman refugia disemai di dalam polibag yang telah berisi media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Pindah tanam padi dilakukan setelah padi berumur 14 hari setelah tanam (hst), dan tanaman refugia sudah mulai berbunga. Penanaman tanaman padi dilakukan di petakan sawah 6 x 8 m

dengan jarak tanam 25 x 25 cm. Tanaman refugia ditanam di pematang sawah mengelilingi tanaman padi dengan jarak tanam 100 x 100 cm (Gambar 2).



Gambar 2. Denah penanaman padi dan tanaman refugia

Kegiatan perawatan tanaman padi dan refugia meliputi pemberian pupuk kandang cair dan penyiangan. Pupuk kandang cair berupa fermentasi kotoran sapi dan air. Pemberian pupuk kandang cair dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada saat awal olah tanah (500 l/ha), awal tanam (250 l/ha) dan penyiangan (250 l/ha). Kegiatan penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 20 hst. Kegiatan penyiangan dilakukan dengan memilih tanaman yang pertumbuhannya baik.

Koleksi Serangga

Koleksi atau pengumpulan serangga dilakukan dari setiap petak percobaan menggunakan perangkap serangga. Perangkap serangga yang digunakan adalah plastik perangkap, *pitfall trap* dan jaring serangga (*sweep net*).

Plastik perangkap disungkupkan pada 5 rumpun tanaman padi sampel dan 8 batang tanaman refugia per petak percobaan. Sebanyak 4 buah *Pitfall trap* diletakkan disetiap petak percobaan. Jaring serangga yang digunakan berukuran diameter \pm 35 cm. Pengumpulan serangga menggunakan jaring dilakukan pada pagi hari (pukul 07.00 – 09.00 wib) dengan cara mengayunkan sebanyak 5 kali ayunan ganda di sekitar tanaman perlakuan. Serangga yang terperangkap dimasukkan dalam larutan alkohol 96%.

Pengumpulan serangga dilakukan sebanyak 4 kali selama masa tanam padi, yaitu pada saat tanaman padi umur ± 5 minggu setelah tanam (mst), 7 mst, 9 mst dan 13 mst.

Identifikasi Serangga

Serangga yang terperangkap dibawa ke laboratorium Bioekologi Serangga Fakultas Pertanian Universitas Andalas untuk diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan persamaan spesies dan morfospesies. Kegiatan identifikasi serangga dilakukan secara sederhana menggunakan kunci determinasi serangga (Subiyanto dan Sulthoni, 2006; Goulet dan Huber, 1993).

Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil identifikasi dikompilasi di dalam program excel berdasarkan jenis dan populasi serangga. Total jenis dan populasi ditampilkan dalam bentuk tabel. Selanjutnya, analisis data dilakukan untuk menghitung keanekaragaman dan pemerataan. Indeks keanekaragaman serangga dihitung dengan menggunakan rumus indeks keragaman Shannon-Wiener:

$$H = - \sum_{i=1}^n (P_i) (\ln p_i) \quad P_i = n / N$$

- H = Indeks keragaman Shannon-Wiener
- Pi = Proporsi individu spesies ke-I pada komunitas
- ln = Logaritme nature
- n = Kelimpahan individu spesies ke-i
- N = Jumlah total individu semua spesies

Indeks keanekaragaman serangga terbagi dalam 5 kriteria, yaitu: a. Sangat baik (jika nilai H ≥ 2,41), b. Baik (H antara 1,8 - 2,41), c. Sedang (H antara 1,21 - 1,8), d. Buruk (H antara 0,61 - 1,2), dan e. Sangat buruk (H < 0,6) (Krebs, 1999).

Indeks pemerataan serangga dihitung dengan menggunakan rumus Simpson:

$$E = H' / \ln S$$

- E = Indeks pemerataan Simpson
- H' = Indeks Shanon-Wiener
- S = Proporsi spesies dalam komunitas

Indeks pemerataan serangga menurut Simpson juga terbagi dalam 5 kriteria juga, yaitu: a. Sangat baik (E ≥ 0,81), b. Baik (E antara 0,61 - 0,80), c. Sedang (E antara 0,41 - 0,6), d. Buruk (E antara 0,21 - 0,40), dan e. Sangat buruk (E < 0,2) (Krebs, 1999).

HASIL

Jenis dan Populasi Serangga

Penanaman tanaman refugia disekitar pertanaman padi mempengaruhi populasi serangga yang berkunjung. Penanaman tanaman refugia di sekitar persawahan dapat meningkatkan populasi serangga pada tanaman padi, yang populasinya melebihi kontrol. Populasi serangga pada tanaman jengger ayam (290 ekor) lebih tinggi daripada tanaman bunga kertas (208 ekor) dan marigold (189 ekor) dan marigold (189 ekor) (Gambar 3).



Gambar 3. Populasi serangga yang ditemukan pada lahan uji yang ditanami dengan tanaman refugia yang berbeda

Pada penelitian ini ditemukan 736 ekor serangga yang dikelompokkan sebagai hama (66,30%), predator (27,21%) dan parasitoid (6,39%). Serangga hama yang ditemukan berasal dari lima ordo, dan tersebar dalam 10 famili dan 11 spesies. Serangga hama ini didominasi oleh Famili Cicadellidae (Hemiptera). Serangga predator yang ditemukan

berasal dari enam ordo, dan tersebar dalam 10 famili dan 15 spesies. Serangga predator ini didominasi oleh Famili Formicidae (Hymenoptera). Sementara itu, serangga parasitoid yang ditemukan berasal dari dua ordo, dan tersebar dalam tujuh famili dan delapan spesies. Serangga parasitoid ini didominasi oleh Famili Diapriidae (Hymenoptera) (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis dan populasi serangga yang ditemukan pada persawahan dengan tanaman refugia yang berbeda

| Ordo | Famili | Jumlah spesies | Jumlah (ekor) | Peran |
|-------------|------------------|----------------|---------------|------------|
| Coleoptera | Chrysomelidae | 1 | 9 | Hama |
| Coleoptera | Ptinidae | 1 | 1 | Hama |
| Hemiptera | Acanthosomatidae | 1 | 21 | Hama |
| Hemiptera | Alydidae | 1 | 82 | Hama |
| Hemiptera | Cicadellidae | 2 | 311 | Hama |
| Hemiptera | Cydnidae | 1 | 3 | Hama |
| Lepidoptera | Crambidae | 1 | 2 | Hama |
| Notoptera | Grylloblattidae | 1 | 2 | Hama |
| Orthoptera | Acrididae | 1 | 56 | Hama |
| Orthoptera | Gryllotalpidae | 1 | 1 | Hama |
| 5 | 10 | 11 | 488 | 66,30% |
| Coleoptera | Carabidae | 3 | 29 | Predator |
| Coleoptera | Coccinellidae | 3 | 23 | Predator |
| Coleoptera | Staphylinidae | 1 | 3 | Predator |
| Hemiptera | Coriidae | 1 | 32 | Predator |
| Hemiptera | Velidae | 1 | 1 | Predator |
| Hymenoptera | Formicidae | 2 | 41 | Predator |
| Mantodea | Mantidae | 1 | 2 | Predator |
| Odonata | Coenagrionidae | 1 | 28 | Predator |
| Odonata | Gomphidae | 1 | 6 | Predator |
| Orthoptera | Tettigoniidae | 1 | 36 | Predator |
| 6 | 10 | 15 | 201 | 27,31 % |
| Diptera | Tachinidae | 1 | 11 | Parasitoid |
| Hymenoptera | Braconidae | 1 | 2 | Parasitoid |
| Hymenoptera | Diapriidae | 1 | 15 | Parasitoid |
| Hymenoptera | Eulophidae | 1 | 2 | Parasitoid |
| Hymenoptera | Figitidae | 1 | 7 | Parasitoid |
| Hymenoptera | Platygastridae | 2 | 6 | Parasitoid |
| Hymenoptera | Vanhorniidae | 1 | 4 | Parasitoid |
| 2 | 7 | 8 | 47 | 6,39 % |

Keanekaragaman dan Kemerataan Serangga

Indeks keanekaragaman serangga pada pertanaman padi yang ditanam bersama tanaman refugia termasuk kriteria sangat tinggi, lebih tinggi daripada kontrol. Indeks keanekaragaman serangga pada pertanaman padi yang ditanam bersama tanaman jengger ayam (2,90) lebih tinggi daripada tanaman bunga kertas (2,61), dan marigold (2,63).

Sementara itu, indeks kemerataan serangga pada pertanaman padi yang ditanam bersama tanaman refugia termasuk kriteria tinggi dan sangat tinggi. Budidaya padi sawah bersama dengan tanaman refugia, terutama tanaman jengger ayam dapat meningkatkan indeks keanekaragaman dan kemerataan spesies serangga di persawahan (Tabel 2).

Tabel 2. Indeks keanekaragaman serangga (H') pada persawahan yang ditanami tanaman refugia berbeda

| Perlakuan | Jumlah | | (H') | Kriteria | (E) | Kriteria |
|--------------|---------|----------|------|---------------|------|---------------|
| | Spesies | Individu | | | | |
| Bunga kertas | 31 | 208 | 2,61 | Sangat tinggi | 0,76 | Tinggi |
| Marigold | 28 | 189 | 2,63 | Sangat tinggi | 0,79 | Tinggi |
| Jengger ayam | 34 | 290 | 2,90 | Sangat tinggi | 0,82 | Sangat tinggi |
| Kontrol | 23 | 133 | 2,40 | tinggi | 0,76 | Tinggi |

Serangga yang tertarik berkunjung pada tanaman padi dan tanaman refugia memiliki peran fungsional yang berbeda-beda dalam ekosistem padi sawah. Beberapa peran fungsional serangga yang ditemukan dalam penelitian ini adalah sebagai hama, musuh alami, pengurai, penyerbuk dan pengunjung. Populasi serangga hama tetap mendominasi disetiap perlakuan (59,51%), sementara itu populasi musuh alami berupa predator dan parasitoid

menempati urutan kedua (30,24%). Populasi musuh alami memiliki peran yang sangat penting dalam upaya pengendalian serangga hama tersebut. Populasi serangga predator dan parasitoid lebih banyak ditemukan pada tanaman jengger ayam daripada bunga kertas dan marigold. Perbandingan populasi serangga hama dengan musuh alami pada tanaman jengger ayam (1,2 :1) lebih kecil daripada bunga kertas (3 : 1), dan marigold (2,2 : 1) (Tabel 3).

Tabel 3. Populasi serangga berdasarkan peran fungsionalnya pada persawahan yang ditanami tanaman refugia berbeda

| Peran Serangga | Populasi (ekor) | | | | | | | | Total | |
|----------------|-----------------|-------|----------|-------|--------------|-------|----------|-------|----------|--------|
| | Bunga kertas | | Marigold | | Jengger Ayam | | Kontrol | | | |
| | Individu | % | Individu | % | Individu | % | Individu | % | Individu | % |
| Hama | 139 | 16,95 | 117 | 14,27 | 144 | 17,56 | 88 | 10,73 | 488 | 59,51 |
| Musuh alami | 47 | 5,74 | 54 | 6,59 | 120 | 14,63 | 27 | 3,3 | 248 | 30,24 |
| Pengunjung | 4 | 0,49 | 6 | 0,73 | 11 | 1,34 | 6 | 0,73 | 27 | 3,29 |
| Penyerbuk | 15 | 1,83 | 7 | 0,85 | 10 | 1,22 | 10 | 1,22 | 42 | 5,12 |
| Pengurai | 3 | 0,37 | 5 | 0,61 | 5 | 0,61 | 2 | 0,24 | 15 | 1,83 |
| Total | 208 | 25,37 | 189 | 23,05 | 290 | 35,37 | 133 | 16,22 | 820 | 100,00 |

PEMBAHASAN

Penanaman tanaman refugia disekitar pertanaman padi mempengaruhi populasi serangga yang berkunjung. Penanaman tanaman refugia di sekitar per-sawah dapat meningkatkan populasi serangga pada tanaman padi (Gambar 3). Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya populasi serangga pada pertanaman padi yang ditanam bersama refugia adalah adanya variasi vegetasi. Variasi tanaman pada pertanaman padi yang ditanam bersama tanaman jengger ayam, bunga kertas, dan marigold lebih banyak daripada per-tanaman kontrol.

Banyaknya variasi vegetasi dalam pertanaman mempengaruhi ketersediaan pakan atau inang dan relung bagi serangga. Bagi serangga, tanaman tidak hanya sebagai sumber pakan, namun juga sebagai tempat perlindungan dan pengungsian dari kondisi yang kurang menguntungkan seperti kondisi cuaca serta kejaran dari musuh alami (Syatrawati dan Nuraminah, 2009). Relung merupakan salah satu bagian tanaman yang digunakan serangga sebagai tempat berlindung (Elton 1927 dalam Hamidun 2014). Ketersediaan variasi vegetasi pada pertanaman memberikan nilai tambah bagi serangga untuk dapat memilih bagian tanaman yang sesuai bagi kebutuhannya. Ketersediaan relung sebagai sumber daya bagi serangga mempengaruhi jumlah populasi serangga (Damayanthi, 2016). Banyaknya jenis dan populasi serangga pada suatu ekosistem mempengaruhi tingkat/indeks keanekaragaman serangga (Dawati, 2018).

Populasi serangga pada tanaman jengger ayam (290 ekor) lebih tinggi daripada tanaman bunga kertas (208 ekor) dan marigold (189 ekor) (Gambar 3, Tabel 3). Tiga tanaman refugia yang ditanam memiliki karakteristik morfologi dan fisiologi bunga

yang berbeda-beda. Perbedaan karakteristik morfologi bunga mempengaruhi perbedaan jenis dan populasi serangga yang berkunjung pada pertanaman tersebut. Tanaman jengger ayam memiliki beberapa karakteristik morfologi dan fisiologi bunga yang lebih disukai oleh serangga, seperti ukuran dan jumlah bunga yang lebih banyak, warna bunga yang lebih cerah serta daging bunga yang lebih tebal. Menurut Annisa (2017), karakteristik morfologi dan fisiologi bunga pada tanaman refugia seperti ukuran, bentuk, warna, keharuman, periode berbunga serta kandungan nektar dan polen dapat menarik serangga untuk berkunjung. Selanjutnya Alteri et al. (2007) dan Erdiansyah dan Putri (2018) menyatakan bahwa serangga lebih tertarik berkunjung pada tanaman yang memiliki bunga dengan ukuran kecil, berwarna cerah, cenderung terbuka, serta memiliki waktu mekar yang relatif lama dan kandungan nektar dan polen yang lebih banyak.

Penanaman tanaman refugia disekitar pertanaman padi dapat menarik kunjungan serangga yang memiliki peran fungsional yang berbeda-beda. Pada penelitian ini ditemukan 736 ekor serangga, 66% diantaranya tergolong hama, 27,31% tergolong predator dan 6,39% tergolong parasitoid (Tabel 1, Tabel 3). Penanaman tanaman refugia disekitar pertanaman budidaya dapat meningkatkan indeks keanekaragaman serangga baik serangga herbivora, predator dan parasitoid (Baggen dan Meats, 1999; Thomson dan Hoffman, 2013). Secara umum peran fungsional serangga dalam suatu ekosistem dapat dilihat berdasarkan jenis makanannya.

Serangga hama didominasi oleh ordo Hemiptera, serangga predator didominasi oleh ordo Coleoptera dan Hymenoptera, sedangkan parasitoid didominasi oleh ordo Hymenoptera (Tabel 1). Manueke dan Assa, (2017) menyatakan bahwa sebagian besar

serangga hama padi berasal dari ordo Lepidoptera dan Hemiptera, sedangkan musuh alami terutama serangga predator dan parasitoid berasal dari ordo Coleoptera, Odonata dan Orthoptera.

Indeks keanekaragaman serangga pada pertanaman padi yang ditanam bersama tanaman refugia termasuk kriteria sangat tinggi, sedangkan indeks pemerataan termasuk tinggi dan sangat tinggi (Tabel 2). Perbandingan populasi serangga hama dengan predator dan parasitoid pada tanaman jengger ayam (1,2 :1) lebih kecil daripada bunga kertas (3 : 1), dan marigold (2,2 : 1) (Tabel 3). Hal ini menunjukkan kestabilan habitat padi ditambah tanaman refugia jengger ayam. Indeks keragaman dan pemerataan serangga tidak saja menggambarkan jenis dan populasi serangga penyusun ekosistem. Dalam ekosistem, perbandingan populasi serangga hama, predator dan parasitoid merupakan hal yang penting, yang mempengaruhi keseimbangan dan kestabilan ekosistem. Semakin kecilnya selisih perbandingan populasi hama dengan populasi predator dan parasitoid menggambarkan tingkat keseimbangan dan kestabilan ekosistem yang tinggi, dimana populasi hama dapat dikendalikan oleh populasi predator dan parasitoid.

KESIMPULAN

Penanaman tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans*), marigold (*Tagetes erecta*) dan jengger ayam (*Celosia sp*) dapat meningkatkan indeks keragaman dan pemerataan serangga disekitar pertanaman padi sawah. Indeks keragaman dan pemerataan serangga pada tanaman jengger ayam ($H = 2,90$) lebih tinggi daripada tanaman bunga kertas ($H = 2,61$) dan marigold ($H = 2,63$). Tanaman jengger ayam memiliki potensi yang lebih besar sebagai media konservasi serangga predator dan parasitoid.

DAFTAR PUSTAKA

- Allifah AFAN, B Yanuwidi, ZP Gama dan AS Laksono. 2013. Refugia sebagai micro-habitat untuk meningkatkan peran musuh alami di lahan pertanian. Pro-siding FMIPA Universitas Pattimura: 113-116.
- Altieri MA, L Ponti, dan CI Nichols. 2007. Mengendalikan hama dengan diversifikasi tanaman. hlm. 10-13. <http://www.salamleisa.info>.
- Amanda UD. 2017. Pemanfaatan tanaman refugia untuk mengendalikan hama dan Penyakit tanaman padi. Buletin Ikatan BPTP Banten 7(2): 29-45.
- Annisa S. 2017. Kepadatan populasi Arthropoda musuh alami di persawahan yang diberikan pellet dan tumbuhan berbunga. Laporan Praktek Lapangan. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Baggen LR, GM Gurr, dan A Meats. 1999. Flower in tri-trophic systems: Mechanism allowing selective exploitation by insect natural enemies for conservation biological control. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 91: 155-161.
- Damayanthi E. 2016. Keanekaragaman Coccinellidae predator pada pertanaman padi di dataran rendah dan dataran tinggi di Sumatera Barat. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Dawati AR. 2018. Pengendalian OPT dengan tanaman refugia di lahan sawah. Makalah Pelatihan Dasar Penyuluh. BBPP Binuang.
- Erdiansyah I dan SU Putri. 2018. Optimalisasi fungsi bunga refugia sebagai pengendali hama tanaman padi (*Oryza sativa*). *Agrin* 22(2): 123-131.

- Goulet H dan JT Huber. 1993. Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada. Ottawa.
- Hamidun HS. 2014. Habitat, niche dan jasa lingkungan penyusun utama vegetasi kawasan hutan Nantu-Boliyohuto. Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo.
- Heviyanti, M dan C Mulyani. 2016. Keanekaragaman predator serangga hama pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L) di Desa Paya Rahat Kec Banda Mulia, Kab Aceh Tamiang. Agrosamudra 3(2): 28–37.
- Horgan FG, AF Ramal, CC Bernal, JM Villegas, AM Stuart, dan MLP Almazan. 2016. Applying ecological engineering for sustainable and resilient rice production systems. Procedia Food Science 6: 7–15.
- Keppel G, KP Van Niel, GW Wardell-Johnson, CJ Yates, M Byrne, L Mucina, AGT Schut, SD Hopper, SE Franklin. 2012. Refugia: Identify and understanding save havens for biodiversity under climate change. Global Ecology and Biogeography 21(4): 393-404.
- Krebs CJ. 1999. Ecological methodology. Second Edition. An imprint of addition wesley Longmen. New York.
- Manueke J, BH Assa dan EA Pelealu. 2017. Hama-hama pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L) di Kelurahan Makalonsow Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa. Euginia 23(3): 120-127.
- Muhibah TI dan AS Leksono. 2015. Keterampilan arthropoda terhadap blok refugia (*Ageratum conyzoides* L, *Capsicum frutescens* L, dan *Tagetes erecta* L dengan aplikasi pupuk organik cair dan biopestisida di Perkebunan Apel Desa Poncokusumo. Biotropika 3(3): 123–27.
- Nelly N, H Hamid, Yunisman, AS Pratama dan W Nawir. 2020. The diversity of insect in West Sumatera’s local rice by planting refugia as an effort to conserve natural enemies. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 497: 1-9.
- Sejati RW. 2010. Studi jenis dan populasi serangga-serangga yang berasosiasi dengan tanaman berbunga pada pertanaman padi. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Setyadin Y, SH Abida, H Azzamuddin, SF Rahmah, dan AS Leksono. 2017. Efek refugia tanaman jagung (*Zea mays*) dan tanaman kacang panjang (*Vigna cylindrica*) dan pola kunjungan serangga di sawah padi (*Oryza sativa*) Dusun Balong, Karanglo, Malang. Biotropika 5(2): 54-58.
- Subiyanto and Sulthoni. 2006. Kunci determinasi serangga. Perpustakaan Digital. Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Syatrawati dan Nuraminah 2009. Peranan gulma berbunga terhadap kelimpahan arthropoda tanah pada pertanaman kubis di Sulawesi Selatan. Skripsi. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Thomson LJ dan AA Hoffman. 2013. Spatial scale of benefits from adjacent woody vegetation on natural enemies within vineyards. Biological Control 65: 57–65.
- Widiarta IN, D Kusdian dan Suprihanto. 2006. Keragaman artropoda pada padi sawah dengan Pengelolaan Tanaman Terpadu. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika 6(2): 61 – 69.