

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN SERANGGA HAMA DAN PREDATOR PADA TANAMAN PADI
(*Oryza sativa* L.) DI DESA PAYA RAHAT, KABUPATEN ACEH TAMIANG**

***Diversity and Profusion of Pest Insects and Predators on Paddy Field (*Oryza sativa* L.)
in Paya Rahat Region, Aceh Tamiang District***

Maria Heviyanti dan Muhammad Syahril

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra
Email korespondensi : heviyanti@gmail.com

Abstrak

Salah satu pembatas peningkatan produksi tanaman padi adalah serangan hama pada pertanaman padi sawah. Permasalahan hama dihadapi petani sejak awal penanaman hingga panen. Pemanfaatan predator sebagai musuh alami hama menjadi upaya pengendalian yang dapat dilakukan dan ramah lingkungan. Predator adalah hewan yang memangsa hewan lainnya. Keberadaan predator di lahan persawahan sangat dipengaruhi oleh tingkat populasi hama dan interval aplikasi pestisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman dan kelimpahan serangga hama dan predator pada pertanaman padi sawah dalam satu musim tanam tanaman padi di Desa Paya Rahat, Kabupaten Aceh Tamiang. Penelitian dilakukan dengan metode random sampling, penentuan tempat pengambilan sampel dilakukan secara diagonal. Koleksi serangga hama dan predator dilakukan dengan menggunakan *sweep net* dan *yellow pan trap*. Pengamatan dan pengumpulan serangga hama dan predator dilakukan pada umur 30, 45, 60, 75, dan 90 Hari Setelah Tanam (HST). Kelimpahan dan keragaman serangga hama dan predator di hitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wanner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keragaman dan kelimpahan serangga hama dan predator tanaman padi sawah di Desa Paya Rahat tergolong rendah. Keanekaragaman serangga baik hama dan predator tanaman padi sawah di Desa Paya Rahat menunjukkan kisaran antara 0,41 – 1,06 untuk keanekaragaman hama dan 1,53 – 1,83 untuk keanekaragaman predator.

Keywords: Predator, Sweep Net, Yellow Pan Trap, Indeks Shannon-Wanner

PENDAHULUAN

Sektor pertanian hingga saat ini masih menjadi primadona dalam hal penyediaan pangan bagi jutaan penduduk Indonesia, sebagai penyumbang 15 % PDB dengan nilai devisa sekitar US \$ 43 Miliar, menyerap 33 % tenaga kerja, serta sebagai sumber utama pendapatan rumah tangga di pedesaan (Tatang *dkk.* 2016).

Desa Paya Rahat merupakan salah satu Desa di Wilayah Aceh Tamiang dimana sebagian besar penduduknya menjadikan usaha pertanian khususnya padi sebagai sumber utama pendapatan mereka. Luas lahan tanaman padi sawah di

Desa tersebut adalah.....dan merupakan sawah tadah hujan. Dalam melakukan usaha pertanian, sebagian besar penduduk di Desa tersebut menggunakan air yang di peroleh melalui sumur bor. Dalam budidaya tanaman padi sawah, keberadaan hama menjadi masalah yang harus dihadapi petani. Hama adalah makhluk hidup/ hewan yang menimbulkan kerusakan dan menyebabkan kerugian pada tanaman budidaya (Widada, 2010).

Hama mulai menyerang tanaman padi mulai dari fase pembibitan hingga panen sehingga hal ini dapat mempengaruhi produksi tanaman padi.

Beberapa hama utama pada tanaman padi sawah diantaranya adalah: keong mas, tikus, wereng coklat, penggerek batang, kepinding tanah, walang sangit, ulat jengkal, ulat grayak, walang sangit, dll (Mahyudin *dkk.* 2010). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan hama tanaman padi sawah yaitu dengan memanfaatkan secara optimal musuh-musuh alami yang terdapat di areal persawahan. Pemanfaatan musuh alami dalam upaya pengendalian hama merupakan salah satu teknik pengendalian hama secara biologi (*Biological Control*). Pengendalian biologi yaitu pengendalian hama dengan menggunakan makhluk hidup salah satunya adalah musuh alami. Musuh-musuh alami hama terdiri dari predator, parasitoid dan patogen serangga.

Predator merupakan hewan yang memangsa hewan lainnya. Dari jenis musuh alami yang ada, predator sangat mudah untuk dapat dikenali di lapangan karena ukuran tubuhnya lebih besar dari mangsanya. Salah satu kelebihan predator adalah tidak spesifik mangsa atau bersifat generalis. Upaya pengendalian hama dengan memanfaatkan predator telah berhasil dilakukan, salah satunya adalah pemanfaatan kumbang koxi (*Rodolia cardinalis*) yang sukses mengendalikan populasi *Icerya purchasi* di California (Hari, 2010).

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu kiranya untuk melakukan identifikasi serangga hama dan predator pada tanaman padi sawah di Desa Paya Rahat, Kabupaten Aceh Tamiang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman dan kelimpahan serangga hama dan predator pada pertanaman padi sawah dalam satu musim tanam tanaman padi di Desa Paya Rahat, Kabupaten Aceh Tamiang.

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Paya Rahat Kecamatan Banda Mulia Kabupaten Aceh Tamiang. Waktu penelitian dilakukan selama 1 musim

tanam tanaman padi yaitu berlangsung dari bulan Juni-September 2018.

Metode Pengambilan Sampel

Penentuan tanaman sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *sweep net* dan *yellow pan trap*. Serangga hama tertangkap dimasukkan kedalam stoples kecil dan diberi label kemudian dibawa ke laboratorium untuk dihitung populasinya. Identifikasi hama dilakukan di Laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra. Identifikasi serangga-serangga hama mengacu pada buku kunci determinasi serangga Kanisius (1991), dan buku masalah lapang hama dan penyakit hara pada padi (2011). Pengamatan serangga hama dilakukan selama satu musim tanam (MST) dengan menggunakan metode pengamatan langsung serangga-serangga hama pada tajuk tanaman padi dan metode *Sweep Net* dan *Yellow Pan Trap*.

Pengamatan Serangga Hama dan Musuh Alami dengan Jaring Serangga (*Sweep net*)

Pengamatan dengan jaring dilakukan dengan menggunakan jaring ayun yang berbentuk kerucut yang terbuat dari kain kassa. Mulut jaring terbuka dengan diameter mulut jaring 30 cm. Bingkai mulut jaring terbuat dari kawat yang kuat dan keras sehingga tidak akan mudah rusak. Panjang kain kassa yang dibuat sebagai kantung adalah dua kali panjang garis tengah atau diameter mulut jaring. Panjang tangkai jaring ayun sekitar 60 cm. Penangkapan serangga hama dilakukan dengan mengayunkan jaring ke kiri dan ke kanan secara bolak balik sebanyak 3 kali ayunan ganda pada lima titik berbeda yang mewakili seluruh petak pengamatan. Pengamatan dengan jaring serangga dilaksanakan pada umur 30, 45, 60, 75, dan 90 HST. Pengamatan dilakukan pada pagi sekitar pukul 06.00-10.00 WIB. Serangga yang terkoleksi

selanjutnya disimpan dalam stoples plastik yang diisi dengan larutan alkohol 96% dan diberi label untuk selanjutnya dilakukan identifikasi di laboratorium dan dihitung jumlahnya untuk setiap jenis serangga hama dan musuh alami yang ditemukan serta diklasifikasikan berdasarkan peran atau fungsi ekologisnya di lapangan. Data pendukung adalah varietas, umur tanaman, luas lahan, luas tanaman terancam dan jenis pestisida (Herianto, 2015).

Pengamatan Serangga Hama dan Musuh Alami dengan Perangkap Nampan Kuning (*Yellow pan trap*)

Nampan kuning terbuat dari wadah plastik berukuran, alas 15 cm x 25 cm dan tinggi 5 cm. Nampan kuning dipasang pada 5 titik pada petak pengamatan pada garis diagonal. Untuk memerangkap serangga hama dan musuh alami yang hinggap pada nampan kuning tersebut maka terlebih dahulu ke dalam nampan kuning dimasukkan larutan detergen untuk mengurangi tegangan permukaan sehingga serangga hama dan musuh alami yang masuk akan tenggelam dan mati. Nampan kuning dibiarkan di lapangan selama 12 jam yaitu antara pukul 06.00- 18.00 WIB. Pengamatan serangga hama dan musuh alami dengan perangkap nampan kuning dilakukan pada 30, 45, 60, 75, dan 90 HST. Serangga hama dan musuh alami yang tertangkap kemudian disaring dan disimpan dalam stoples plastik berisi alkohol 96% dan diberi label serta diklasifikasikan berdasarkan peran atau fungsi ekologisnya di lapangan.



Gambar 1. Pengambilan serangga hama dan predator dengan sweep net dan yellow pan trap

Analisis Data

Data hasil identifikasi serangga hama ditabulasikan dalam tabel pivot pada perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk menjadi *database*. Data yang ada kemudian digunakan untuk membuat tabel dan grafik yang diperlukan untuk analisis. Analisis data dilakukan dengan menghitung kekayaan spesies dan tingkat keanekaragaman serangga hama dan musuh alami dengan menggunakan Indeks Shannon-Wiener (H') dan indeks sebaran (E') (Magurran 1988).

Table 1. Rumus indeks Shannon-Wiener

Indeks	Persamaan	Keterangan
Shannon-Wiener	$H = - \sum_{i=1}^s P_i (\ln P_i)$ $E = H' / \ln S$	<p>H: Indeks Shannon-Wiener</p> <p>P_i: Proporsi spesies ke i dalam komunitas</p> <p>E: Nilai sebaran indeks</p> <p>H: Indeks Shannon-Wiener</p> <p>S: Jumlah morfospesies</p>

Tabel 2. Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Nilai Keanekaragaman spesies (H')	Tingkat Keanekaragaman
H<1	Sangat Rendah
1<H<2	Rendah
2<H<3	Sedang
3<H<4	Tinggi
H>4	Sangat Tinggi

Kelimpahan dari masing – masing famili yang paling dominan dilapangan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\text{individu satu family } i}{\text{total individu seluruh family}} \times 100$$

Hasil dan Pembahasan

Keanekaragaman dan Keseragaman Serangga Hama dan Predator Tanaman Padi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada ekosistem tanaman padi sawah di Desa Paya Rahat Kabupaten Aceh Tamiang menunjukkan tingkat keanekaragaman dan tingkat pemerataan hama dan predator termasuk ke dalam kategori sangat rendah, rendah, dan tinggi. Indeks keanekaragaman hama tanaman padi sawah pada stadia umur tanaman padi 30, 45, 60, 75, dan 90 HST termasuk ke dalam kategori sangat rendah. Begitu pula halnya dengan Indeks keanekaragaman predator tanaman padi termasuk ke dalam kategori rendah. Tingkat keseragaman hama dan predator tanaman padi sawah berdasarkan indeks keseragaman Shannon menunjukkan bahwa Indeks keseragaman hama termasuk ke dalam kategori rendah dan sebaliknya indeks keseragaman predator pada lahan sawah tersebut termasuk ke dalam kategori tinggi (Tabel 6).

Keanekaragaman serangga baik hama dan predator tanaman padi sawah di Desa Paya Rahat menunjukkan kisaran antara 0,41 – 1,06 untuk keanekaragaman hama dan 1,53 – 1,83 untuk keanekaragaman predator. Berdasarkan data yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman hama paling tinggi terjadi pada umur 45 HST dan termasuk ke dalam kategori rendah. Kesimpulan ini diambil berdasarkan kriteria indeks Shannon-Wiener di mana mengkategorikan nilai keanekaragaman suatu species (H') yaitu termasuk ke dalam kategori sangat rendah jika indeks keanekaragaman $H < 1$, kategori rendah $1 < H < 2$, kategori sedang $2 < H < 3$, kategori Tinggi $3 < H < 4$, dan kategori sangat tinggi jika Indeks keanekaragaman $H > 4$. Secara umum indeks keanekaragaman hama pada berbagai stadia umur tanaman padi sawah menunjukkan indek keanekaragaman sangat rendah dan rendah.

Perbedaan tingkat keanekaragaman ini terjadi karena dipengaruhi oleh keadaan habitat, sistem tanam, dan interval penyemprotan pestisida yang dilakukan oleh petani. Di samping itu, tingkat curah hujan yang tidak menentu juga mempengaruhi tinggi rendahnya populasi hama pada berbagai stadia umur tanaman padi. Berdasarkan hasil wawancara langsung dengan petani setempat, pemakaian atau pengaplikasian pestisida pada lahan tanaman padi dilakukan seminggu tiga kali. Dosis dan cara penyemprotan juga tidak dilakukan sesuai dengan anjuran yang ditetapkan. Oleh karenanya, rendahnya keanekaragaman hama di wilayah tersebut besar kemungkinan juga dapat disebabkan oleh aplikasi pestisida yang tidak bijaksana.

Keanekaragaman predator serangga hama pada lahan persawahan di Desa Paya Rahat juga menunjukkan tingkat keanekaragaman yang rendah. Keanekaragaman predator berkisar antara 1,54 – 1,86 dan berdasarkan indeks Shannon, maka keanekaragaman predator rata-rata berada pada kategori rendah.

Tingkat keanekaragaman predator yang paling rendah terlihat pada umur tanaman padi 75 HST yaitu 1,54. Rendahnya tingkat keanekaragaman serangga predator di lahan pertanaman padi sawah ini menunjukkan tingkat aplikasi pestisida kimia yang sangat tidak bijaksana dengan interval waktu penyemprotan yang sangat rapat. Tingginya tingkat pemakaian pestisida oleh petani mengakibatkan terbunuhnya musuh-musuh alami hama terutama jika penyemprotan dilakukan tidak sesuai dosis dan konsentrasi.

Tabel 3. Distribusi Nilai dan Kategori Indeks Keanekaragaman (H') dan Keseragaman (E) Hama dan Predator Pada Padi Sawah, Desa Paya Rahat Kabupaten Aceh Tamiang

Umur Tanaman (HST)	Hama				Predator			
	Keanekaragaman		Kemerataan		Keanekaragaman		Kemerataan	
	H'	Keterangan	E	Keterangan	H'	Keterangan	E	Keterangan
30	0,87	Sangat Rendah	0,41	Sedang	1,84	Rendah	0,76	Tinggi
45	1,06	Rendah	0,51	Sedang	1,85	Rendah	0,77	Tinggi
60	0,83	Sangat Rendah	0,40	Sedang	1,75	Rendah	0,73	Tinggi
75	0,45	Sangat Rendah	0,22	Rendah	1,53	Rendah	0,64	Tinggi
90	0,41	Sangat Rendah	0,19	Rendah	1,78	Rendah	0,74	Tinggi

Keseragaman hama dan predator serangga hama tanaman padi sawah pada setiap umur tanaman padi juga menunjukkan rata-rata tingkat keseragaman yang bervariasi. Indeks keseragaman jenis suatu species antara 0 - 1. Indeks keseragaman rendah jika $E < 0,4$, indeks keseragaman sedang dengan kategori $0,4 < E < 0,6$; dan indeks keseragaman tinggi dengan indeks $E > 0,6$

Rendahnya tingkat keanekaragaman baik serangga hama dan predator serangga hama menunjukkan tingkat kestabilan komunitas yang rendah. Keberadaan serangga hama di lahan tanaman padi seharusnya dapat terkontrol secara alami dengan keberadaan musuh-musuh alami hama. Akan tetapi penyemprotan pestisida kimia dalam mengendalikan hama menyebabkan ikut terbunuhnya musuh alami yang ada di

lahan tersebut. Sesuai dengan pendapat Begon *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat keanekaragaman suatu species menunjukkan semakin tinggi pula tingkat kestabilan suatu komunitas.

Kelimpahan Relatif Serangga Hama dan Predator Tanaman Padi Sawah

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kelimpahan serangga hama dan predator pada tanaman padi sawah. Terdapat 6 family serangga hama dengan jumlah species serangga hama adalah 8 species. Crambidae merupakan family paling banyak jumlahnya dibandingkan dengan yang lainnya. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa family Crambidae terdiri dari tiga species yaitu *Cnaphalocrocis medinalis*, *Nymphula depunctalis*, dan *Scirpophaga innotata*. Ketiga species tersebut merupakan hama utama pada tanaman padi sawah. Serangan ke tiga hama ini dapat menyebabkan kegagalan panen.

Untuk kelimpahan species serangga hama terlihat bahwa kelimpahan tertinggi dijumpai pada *Orseolia orizae*. Kelimpahan species hama pada umur 30, 45, 60, 75, dan 90 HST menunjukkan bahwa *Orseolia orizae* merupakan species terbanyak baik pada umur 30, 45, 60, 75, dan 90 HST (Litbang Pertanian, 198). Keberadaan hama ini pada tanaman padi sawah dapat mengakibatkan terjadinya gagal panen.

Tabel 4. Kelimpahan Serangga hama Pada Padi Sawah, Desa Paya Rahat Kabupaten Aceh Tamiang

Family	Species	Jumlah Individu Hama/ Umur Tan. Padi				
		30	45	60	75	90
Cecidomyiidae	<i>Orseolia orizae</i>	79,05	69,93	77,92	88,44	0,00
Delphacidae	<i>Nilaparvata lugens</i>	1,98	0,69	0,00	1,36	7,94
Crambidae	<i>Cnaphalocrocis medinalis</i>	3,95	8,39	7,79	0,00	0,00
	<i>Nymphula depunctalis</i>	3,16	3,49	4,55	0,00	0,00
	<i>Scirpophaga innotata</i>	5,93	5,59	5,19	0,00	0,00
Cicadellidae	<i>Nephotettix virescens</i>	1,98	1,40	0,65	2,72	3,18
Alydidae	<i>Leptocoris oratorius</i>	0,00	0,00	1,29	7,48	88,89
Noctuidae	<i>Naranga aeneas</i>	3,95	10,49	2,59	0,00	0,00

Tabel 4 diatas memperlihatkan adanya perbedaan tingkat kelimpahan serangga hama pada setiap hari pengamatan. Pengamatan diawal tanaman tanaman padi yaitu umur tanaman 30, 45, dan 60 HST memperlihatkan jumlah kelimpahan serangga hama yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pengamatan pada umur tanaman padi 75 dan 96 HST. Hal ini berkaitan dengan keadaan habitat/lingkungan, keadaan fisiologi dan morfologi tanaman padi sawah itu sendiri. Kojong *et all.* (2015) mengatakan bahwa perbedaan umur tanaman akan dapat mempengaruhi perilaku serangga-serangga hama, dan hal ini juga secara tidak langsung dapat

mempengaruhi keberadaan/kelimpahan predator (Tabel 5).

Tabel 5. Kelimpahan Predator Pada Padi Sawah, Desa Paya Rahat Kabupaten Aceh Tamiang

Family	Species	Nilai Indeks Kelimpahan Serangga Predator / Umur Tan. Padi				
		30	45	60	75	90
Tetragnatidae	<i>Tetragnatha maxillosa</i>	29,41	26,60	13,89	19,61	18,87
Lycosidae	<i>Lycosa pseudoannulata</i>	1,76	3,19	1,39	5,88	13,21
Platycnemididae	<i>Coeliccia membranipes</i>	8,82	10,64	20,83	5,88	9,43
Coenagrionidae	<i>Agriocnemis femina</i>	5,88	4,26	8,33	5,88	0,00
	<i>Agriocnemis pygmaea</i>	14,71	5,32	13,89	9,80	0,00
Libellulidae	<i>Diplacodes triavialis</i>	5,88	15,96	13,89	7,84	5,66
	<i>Ortheetrum sabina</i>	11,76	10,64	13,89	3,92	7,55
Coccinellidae	<i>Micraspis crocea</i>	0,59	0,00	1,39	5,88	0,00
	<i>Menocillus sexmaculatus</i>	6,47	9,57	8,33	11,76	15,09
	<i>Micraspis lineata</i>	10,00	10,64	4,17	17,65	18,87
Staphylinidae	<i>Paederus littoralis</i>	4,71	3,19	0,00	5,88	11,32

Tabel di atas memperlihatkan tingkat kelimpahan predator serangga pada tanaman padi sawah. Dari tabel tersebut terlihat bahwa tingkat kelimpahan predator

pada setiap stadia umur tanaman padi sangat rendah. Terdapat 7 family predator pada tanaman padi sawah yaitu Tetragnatidae, Lycosidae, Platycnemididae, Coenagrionidae, Libellulidae, Coccinelidae, dan Staphylinidae. Adapun species-species dari kelima family tersebut yaitu *Tetragnatha maxillosa*, *Lycosa pseudoannulata*, *Coellicia membranipes*, *Agriocnemis femina*, *Agriocnemis pygmaea*, *Diplacodes triavialis*, *Orthetrum sabina*, *Micraspis crocea*, *Menocillus sexmaculatus*, *Micraspis lineata*, dan *Paederus littoralis*. Kondisi habitat, keadaan lingkungan, dan aplikasi pestisida yang tidak tepat menjadi penyebab rendahnya tingkat kelimpahan predator di suatu wilayah. Kelimpahan predator berkaitan erat dengan keberadaan hama yang ada di lahan tersebut. Penggunaan pestisida sintetik dalam pengendalian hama, disamping membunuh hama akan tetapi juga menyebabkan kematian pada serangga predator. Kelimpahan predator berkaitan erat dengan tingkat keberadaan hama. Sesuai dengan Herlinda *et al.* (2008) keberagaman predator disuatu habitat menunjukkan tingkat keberagaman dari mangsa, maka predator-predator yang terdapat di areal peneneman padi sawah tersebut semakin beragam. Berdasarkan hasil wawancara dengan anggota-anggota kelompok tani di Desa setempat, mereka pada umumnya melakukan penyemprotan pestisida dengan waktu yang rapat yaitu 3-4 kali perminggu. Interval yang sangat rapat ini menyebabkan matinya musuh-musuh alami hama. Hal tersebut juga menjadi penyebab rendahnya tingkat kelimpahan predator di lahan persawahan Desa Paya Rahat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap keragaman dan kelimpahan serangga hama dan predator tanaman padi sawah, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat keragaman dan kelimpahan serangga hama dan predator tanaman padi sawah di Desa Paya Rahat tergolong rendah.
2. Keanekaragaman serangga baik hama dan predator tanaman padi sawah di Desa Paya Rahat menunjukkan kisaran antara 0,41 – 1,06 untuk keanekaragaman hama dan 1,53 – 1,83 untuk keanekaragaman predator.
3. Aplikasi pestisida yang tidak bijaksana mengakibatkan terbunuhnya musuh-musuh alami hama yang terdapat di lahan sawah.
4. Terdapat 5 family serangga hama di Desa Paya Rahat Kabupaten Aceh Tamiang yaitu family Cecidomidae, Delphacidae, Crambidae, Cicadellidae, dan Alydidae
5. Terdapat 7 family predator pada tanaman padi sawah yaitu Tetragnatidae, Lycosidae, Platycnemididae, Coenagrionidae, Libellulidae, Coccinelidae, dan Staphylinidae.

Ucapan Terima Kasih

1. DRPM Ditjen Risbang Kemenristekdikti, selaku pemberi dana hibah penelitian dosen pemula tahun anggaran 2018.
2. Bapak Dr. Bachtiar Akob, M.Pd. selaku Rektor Universitas Samudra yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk mengembangkan diri dalam kegiatan penelitian untuk memenuhi unsur Tri Darma Perguruan Tinggi.
3. Ibu Ir. Cut Mulyani, MP., selaku Dekan Fakultas Pertanian yang telah memberikan dorongan kepada kami selaku dosen untuk selalu meningkatkan produktivitas penelitian.
4. Kepala Pusat Penelitian, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat beserta staffnya yang telah memberikan banyak dukungan

teknis, fasilitas, administrasi guna kelancaran penelitian.

5. Kepala dan Penyuluh Pertanian Lapangan yang bertugas di Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Banda Mulia yang banyak membantu dalam kelancaran pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Begon M, Harper JL, Townsend CR. 2006. *Ecology, Population and Communities*. Second Edition. London (UK): Blackwell Sci. Publ.
- Gatot Mudjiono, 2013. *Pengelolaan Hama Terpadu: Konsep, Taktik, Strategi, Penyusunan Program PHT, dan Implementasinya. Technology and Engineering*. Universitas Brawijaya Press, Feb.
- Hari, P. 2010. *Pengantar Pengendalian Hayati*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Herianto, K., Molwy, Nony, N.W. 2015. *Serangga Predator pada Ekosistem Padi Sawah di Kecamatan Tombatu, Kabupaten Minahasa Tenggara*. Minahasa.
- Kanisius, 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta.
- Kartohardjono A. 2011. *Penggunaan Musuh Alami Sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi*. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 4 (1) Hal 29-46.
- Kartohardjono A, Kartoseputro D, Suryana T. 2009. *Hama Padi Potensial dan Pengendaliannya*. Bogor (ID). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2013. *Pedoman Teknis, Sekolah Lapangan Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL-PTT) Padi dan Jagung*. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Lehmann, H., 2007. *Introduction to Integrated Pest Management (IPM) of Plant Disease and Pest in the Tropics and Sub-Tropics*. Georg August University of Gottingen, Germany.
- Shepard B.M, Barrion A.T., Litsinger J.A.. 2011. *Musuh Alami Hama Padi*. Bogor.
- Tatang, M.I., Catur, H., Musfal, Amrizal, Y., Palmarum, N., Lesmansius, H., Asmanizar, Edy, S., M. Nuh,. 2015. *membangun pertanian berkelanjutan mendukung kedaulatan pangan nasional*. Prosiding seminar nasional padi. Medan. Sumatera Utara.
- Utomo M, Naza. 2003. *Bertanam Padi Sawah Tanpa Olah Tanah*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Widada, AS. 2010. *Hama dan Penyakit*. Agricultural Pest. Kanisius. Jakarta.