



**LAPORAN AKHIR
SKIM RISET DOSEN PEMULA UNIVERSITAS ANDALAS TAHUN 2019**

**SUB TEMA PENELITIAN:
Ketahanan Pangan**

**SUB TOPIK PENELITIAN:
Pengembangan Budidaya dan Pemuliaan, Teknologi dan Alsintan, Pengolahan,
Bisnis, dan Sosial Budaya Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Komoditas
Unggulan**

**JUDUL PENELITIAN:
APLIKASI COCCINELLIDAE PREDATOR DIKOMBINASIKAN DENGAN
TANAMAN PINGGIR (*Border Crops*) SERTA BLOK REFUGIA UNTUK
MENGENDALIKAN *Aphididae* SPP. HAMA UTAMA TANAMAN CABAI**

TIM PENGUSUL

Siska Efendi, SP., MP	NIDN. 1025108601	Ketua
Dewi Rezki, SP., MP	NIDN. 0020018506	Anggota
Asma Pani	BP. 1510241026	Mahasiswa
Ria Fitri Utama	BP. 1510242011	Mahasiswa
Dr. Ir. Yaherwandi, MSi.	NIDN. 0014046415	Pembimbing

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR RISET DOSEN PEMULA UNIVERSITAS ANDALAS

Judul Penelitian : Aplikasi Coccinellidae Predator Dikombinasikan Dengan Tanaman Pinggir (*Border Crops*) Serta Blok Refugia Untuk Mengendalikan *Aphididae* Spp. Hama Utama Tanaman Cabai

Skim : Riset Dosen Pemula

Sub Tema Penelitian : Ketahanan Pangan

Sub Topik Penelitian : Pengembangan Budidaya dan Pemuliaan, Teknologi dan Alsintan, Pengolahan, Bisnis, dan Sosial Budaya Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Komoditas Unggulan

Ketua Peneliti:

a. Nama Lengkap : Siska Efendi, SP., MP
b. NIDN : 1025108601
c. Jabatan Fungsional : Asisten ahli
d. Program Studi/Fakultas : Agroekoteknologi/ Fakultas Pertanian
e. Nomor HP : 08116657710
f. Alamat surel (e-mail) : siskaefendi@agr.unand.ac.id

Anggota Peneliti

a. Nama Lengkap : Dewi Rezki, SP, MP
b. NIDN : 0020018506
c. Program Studi/Fakultas : Agroekoteknologi/ Fakultas Pertanian

Mahasiswa Yang Terlibat (1)

a. Nama lengkap : Asma Pani
b. No. BP : 1510241026
c. Program Studi/Fakultas : Agroekoteknologi/ Fakultas Pertanian

Mahasiswa Yang Terlibat (2)

a. Nama lengkap : Ria Fitri Utama
b. No. BP : 1510242011
c. Program Studi/Fakultas : Agroekoteknologi/ Fakultas Pertanian

Pembimbing

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Yaherwandi, M.Si
b. NIDN : 0023066408
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi/Fakultas : Proteksi Tanaman/ Fakultas Pertanian

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 20.000.000
Biaya Luaran Tambahan : -

Mengetahui,
Ketua Prodi
Agroekoteknologi

Dr. Ir. Yaherwandi, M.Si
NIP. 196404141990031003

Padang, 1 November 2019
Ketua Peneliti,

Siska Efendi, SP., MP
NIP.198610252015041003

Menyetujui,
Dean Fakultas Pertanian

Dr. Ir. Muizzir Busniah, M.Si
NIP. 196406081989031001

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Aplikasi Coccinellidae Predator Dikombinasikan Dengan Tanaman Pinggir (*Border Crops*) Serta Blok Refugia Untuk Mengendalikan Kutu Daun (*Aphididae* Spp.) Hama Utama Tanaman Cabai.

2. Tim Peneliti :

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi waktu (Jam/minggu)
1.	Siska Efendi, SP, MP	Ketua	Ilmu Hama	Universitas Andalas	10
2.	Dewi Rezki, SP, MP	Anggota	Ilmu Tanah	Universitas Andalas	7
3.	Asma Pani	Mahasiswa	Agroekotek nologi	Universitas Andalas	4
4.	Ria Fitri Utama	Mahasiswa	Agroekotek nologi	Universitas Andalas	4

3. Objek (jenis material) Penelitian: pada penelitian yang akan dilaksanakan terdapat tiga objek utama adalah:

- Coccinellidae Predator sebagai agens pengendali hayati kutu daun (*Aphididae* spp.) pada tanaman cabai
- Tanaman jagung sebagai tanaman pembatas pinggir
- Tanaman refugia yang terdiri dari bunga kenikir, matahari, dan zenia.
- Tanaman cabai varietas Lado F1

4. Masa Pelaksanaan:

Mulai : bulan: Juli tahun 2019

Berakhir : bulan: Oktober tahun 2019

5. Usulan Biaya LPPM Universitas Andalas: Rp. 20.000.000

6. Lokasi Penelitian:

Penelitian ini akan dilaksanakan di kebun percobaan Jurusan Budidaya Perkebunan, Universitas Andalas, Kabupaten Dharmasraya. Kebun percobaan merupakan lahan kering (tegal) seluas 120 m², terdapat pada ketinggian 112 mdpl. Suhu harian pada kisaran 28-31 C^o, dengan kelembapan 85%, intensitas cahaya yakni 1120 lux. Pada tahun 2018 curah hujan di lokasi penelitian yakni 200-600 mm. Penelitian juga dilakukan pada laboratorium Bioekologi Serangga Prodi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.

7. Instansi yang terlibat:

Beberapa instansi yang terlibat pada penelitian ini yakni LPPM Universitas Andalas, Kampus III Unand Dharmasraya, Dinas Pertanian Kab. Dharmasraya, dan BPP Pulau Punjung Kab. Dharmasraya.

8. Produk temuan yang ditargetkan:
 - 1) rakitan teknologi pengendalian hayati *Coccinellidae predator* untuk mengendalikan hama *Aphididae* spp. pada tanaman cabai, 2) Jenis tanaman pembatas pinggir yang kompatibel dengan aplikasi *Coccinellidae Predator*, 3) Jenis tanaman refugia yang dapat mengkonservasi *Coccinellidae Predator* pada ekosistem pertanaman cabai, dan 4) cabai organik bebas dari residu pestisida.
9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu:

Rakitan teknologi pengendalian hama kutu daun pada tanaman cabai secara hayati dengan *Coccinellidae Predator*. Teknologi dapat diadopsi dan diaplikasikan petani pada pertanaman cabai khususnya di Sumatera Barat. Aplikasi rakitan teknologi tersebut diharapkan dapat mengurangi tingkat kerusakan yang disebabkan kutu daun, baik kerusakan langsung atau sebagai vektor virus daun keriting kuning dan mozaik. Mengurangi kehilangan hasil pada tanaman cabai akibat serangan hama khususnya kutu daun, sehingga tercapai potensi produksi cabai yakni 6-8 ton/ha. Peningkatan produksi tersebut diharapkan dapat mewujudkan swasembada cabai khususnya di Sumatera Barat.
10. Kontribusi pada pencapaian pencapaian RIP dan roadmap sub tema penelitian Unand:

Rencana riset yang diusulkan secara nyata berkontribusi untuk mendukung tercapainya target luaran RIP Unand. Selain itu rencana usulan akan menghasilkan luaran yang menjadi bagian dari luaran penelitian universitas andalas yang berkontribusi untuk pembangunan nasional dan daerah serta IPTEK, peningkatan publikasi dan Hak atas Kekayaan Intelektual (KI). Dimana kontribusi Unand dibagi ke dalam tiga kelompok sesuai Rencana Induk Penelitian Unand 2011-2016 sebagai Garis Besar Penelitian Unand. Kontribusi yang pertama adalah kontribusi Unand pada Pembangunan Nasional dan Daerah serta IPTEK untuk ketahanan pangan pada produksi komoditas unggulan (a.l.: ternak lokal, gandum tropis, padi lokal, kakao, sawit, buah, sayuran, dan perikanan), dan untuk produksi obat berbahan alami, serta untuk gizi, dan kesehatan, serta penanggulangan penyakit tropis dan penyakit tak menular. Jelas terlihat bahwa rencana usulan ini akan menghasilkan luaran yang sesuai dengan kontribusi penelitian Unand yang sudah disebutkan sebelumnya yakni mewujudkan ketahanan pangan khususnya untuk komoditi cabai.
11. Jurnal ilmiah yang menjadi target:

Pelaksanaan penelitian ini ditergetkan menghasilkan dua artikel. Artikel tersebut akan dipublikasi pada Jurnal Entomologi Indonesia (JEI) dan Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia (JPTI). Kedua jurnal tersebut terakreditasi dan terindeks DOAJ. Hasil penelitian ini ditergetkan dipublikasi pada jurnal tersebut pada tahun 2020. Selain itu akan berpartisipasi sebagai pemakalah pada Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan BKS Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian di Universitas Jambi. Untuk seminar internasional yang akan diikuti adalah *Southeast Asia Plant Protection Conference* yang

dilaksanakan di IPB University. Makalah yang dipresentasikan pada dua seminar tersebut akan diterbitkan untuk luaran prosiding.

12. Rencana luaran draft HKI, draft buku, prototipe, rekayasa sosial atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya:

- a. Luaran yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah artikel ilmiah dimuat di jurnal nasional terakreditasi dan internasional (2020)
- b. Artikel ilmiah dimuat di prosiding nasional dan internasional (2020)
- c. Invited speaker dalam temu ilmiah nasional dan internasional (2019)
- d. Draft buku ajar (ISBN) (2019)
- e. Draft paten Sederhana (2019)

PRAKATA

Cabai (*Capsicum annuum* L.) adalah komoditi sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi dibandingkan tanaman hortikultura lain di Indonesia. Kondisi ini mendorong petani melakukan budidaya cabai dalam skala luas dan diusahakan sepanjang tahun. Pola budidaya cabai tersebut mengakibatkan timbulnya ekspolasi hama salah satunya *Aphididae* spp. Di lapangan serangan *Aphididae* spp akan diikuti dengan berkembangnya penyakit keriting. Pada saat ini pengendalian hama dan penyakit tersebut masih bertumpu pada aplikasi pestisida. Hal ini tidak terlepas dari tingginya efektifitas pestisida dalam mengendalikan hama dan penyakit tersebut. Sebaliknya tanpa disadari aplikasi pestisida yang tidak benar dan bijaksana mengakibatkan timbulnya berbagai dampak negative pada ekosistem pertanian, salah satunya matinya musuh alami. Salah satu musuh alami yang memiliki potensi besar untuk mengendalikan *Aphididae* spp pada ekosistem pertanaman cabai adalah Coccinellidae predator.

Terlaksananya penelitian ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, terutama LPPM Universitas Andalas. Dosen pembimbing Dr. Ir. Yaherwandi, M.Si yang telah bersedia memberikan arahan selama pelaksanaan penelitian. Berikutnya Ibu Dewi Rezki, SP, MP rekan satu tim penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa selaku teknisi dan analis yakni Ahmad Daniel dan Megi Sri Landes.

Berharap setelah semua tahapan penelitian ini selesai dilakukan dapat memberikan informasi untuk potensi aplikasi pengendalian hayati Coccinellidae predator untuk mengendalikan hama *Aphididae* spp. vector penyakit kering pada tanaman cabai. Informasi ini akan menjadi dasar untuk merakit model system pertanaman cabai yang dapat mengkonservasi Coccinellidae predator pada pertanaman cabai.

Padang, 9 November 2019

Siska Efendi

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
DAFTAR ISI ..	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	v
RINGKASAN	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Umum	5
1.4 Tujuan khusus	5
1.5 Target Luaran.....	6
BAB 2. RENCANA INDUK PENELITIAN	8
2.1 Kesesuaian Rencana Penelitian dengan RIP Universitas Andalas	8
2.2 Peran Riset Yang Diusulkan Mendukung RIP Unand	9
BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA	5
3.1 Potensi Coccinellidae Predator Sebagai Agens Hayati.	5
BAB 4. METODE PENELITIAN	13
4.1 Lokasi Penelitian.....	13
4.2 Bahan dan Alat.	13
4.3 Rancangan Penelitian.....	13
4.4 Pelaksanaan Penelitian.....	14
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	21
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN.	28
7.1 Kesimpulan	28
7.2 Saran.	28
DAFTAR PUSTAKA.	29
LAMPIRAN.	31

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>		<u>Halaman</u>
1.	Rencana Target Capaian Tahunan	6
2.	Rataan jumlah individu Coccinellidae Predator pada beberapa tipe pertanaman cabai.....	21
3.	Rerata jumlah individu Coccinellidae predator pada beberapa umur tanaman cabai per plot.....	23
4.	Rerata jumlah individu Coccinellidae predator pada beberapa tipe pertanaman cabai per plot.....	25
5.	Jumlah individu, spesies dan indeks keanekaragaman dan pemerataan Coccinellidae predator pada beberapa tipe pertanaman cabai.....	25
6.	Indeks kesamaan Coccinellidae predator pada beberapa tipe pertanaman cabai.....	26

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>		<u>Halaman</u>
1.	Roadmap pelaksanaan penelitian tahun 2015-2018.....	2
2.	Roadmap pelaksanaan penelitian tahun 2019-2023.....	4
3.	Fishbone Penelitian Coccinellidae Predator 2015-2025.....	8
4.	Rataan jumlah individu Coccinellidae Predator pada beberapa tipe pertanaman cabai.....	22
5.	Rataan jumlah individu Coccinellidae Predator pada beberapa umur tanaman cabai.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>		<u>Halaman</u>
1.	Susunan Organisasi Tim Penelitian Dan Pembagian Tugas	31
2.	Biodata Ketua dan Anggota.....	33

RINGKASAN

Coccinellidae yang bersifat predator terhadap kutu daun (*Aphididae* spp.) hama utama pada tanaman cabai. Tingkat kerusakan yang disebabkan kutu daun tergolong tinggi terutama sebagai vektor virus penyebab penyakit keriting. Penyakit tersebut menyebabkan rendahnya produksi cabai di Provinsi Sumatera Barat. Metode pengendalian yang sudah diaplikasikan untuk mengendalikan hama tersebut belum memberikan hasil yang optimal. Pengendalian hayati dengan *M. sexmaculatus* menjadi alternatif pengendalian yang sesuai dengan konsep pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan. Pengendalian hayati dengan *M. sexmaculatus* dapat dilakukan dengan metode konservasi. Konservasi pada ekosistem pertanaman cabai dapat dilakukan dengan mengurangi penggunaan pestisida sintetik terutama dari kelompok insektisida. Insektisida yang digunakan sebagian besar berbahan aktif lamda sihalotrin. Aplikasi pengendalian hayati dengan *M. sexmaculatus* tidak akan memberikan hasil yang optimal pada ekosistem yang terkontaminasi insektisida. Perlu dilakukan kajian dampak aplikasi insektisida lamda sihalotrin terhadap kemampuan pemangsaan dan biologi *M. sexmaculatus*. Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah merakit teknologi pengendalian kutu daun hama utama pada tanaman cabai secara hayati dengan *M. sexmaculatus*. Target khusus yang akan dicapai pada penelitian ini adalah mempelajari dampak aplikasi insektisida lamda sihalotrin terhadap *M. sexmaculatus*. Penelitian ini akan menghasilkan data untuk mendukung aplikasi *M. sexmaculatus* di lapangan. Data tersebut akan melengkapi data-data dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sejak tahun 2014. Pelaksanaan penelitian terdiri dari dua tahap yakni (1) Kajian dampak aplikasi insektisida lamda sihalotrin terhadap kemampuan pemangsaan *M. sexmaculatus*, (2) Kajian dampak aplikasi insektisida lamda sihalotrin terhadap biologi *M. sexmaculatus*. Penelitian tersebut berbentuk eksperimen yang disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian tahap I tentang uji kemampuan pemangsaan dilakukan menggunakan empat konsentrasi insektisida lamda sihalotrin yakni 0.5 ml/l; 1.0 ml/l; 1.50 ml/l; 2.0 ml/l; dan 2.5 ml/l. Parameter pemangsaan yang diamati mencakup (1) jumlah mangsa yang dimakan oleh predator (2) lama pencarian mangsa dan penanganan mangsa (3) Pengaruh konsentrasi insektisida lamda sihalotrin terhadap pemangsaan *M. sexmaculatus*. Penelitian tahap II tentang dampak aplikasi insektisida lamda sihalotrin terhadap biologi *M. sexmaculatus* disusun dengan tiga perlakuan yakni 1) aplikasi insektisida lamda sihalotrin langsung terhadap *M. sexmaculatus*, 2) aplikasi insektisida lamda sihalotrin ke tanaman cabai sebagai habitat *M. sexmaculatus*, 3) aplikasi insektisida lamda sihalotrin terhadap mangsa *M. sexmaculatus*. Parameter biologi yang diamati adalah fekunditas, fertilitas, dan lama hidup. Data dianalisis dengan menggunakan program *Microsoft excel 2007* dan *Statistical Analysis Software (SAS) for windows 9.1.3*. Analisis data dilakukan dengan menghitung sidik ragam dan perbandingan nilai tengah antar pengamatan melalui uji wilayah berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Kata kunci: Cabai, Coccinellidae, musuh alami, dan predator.

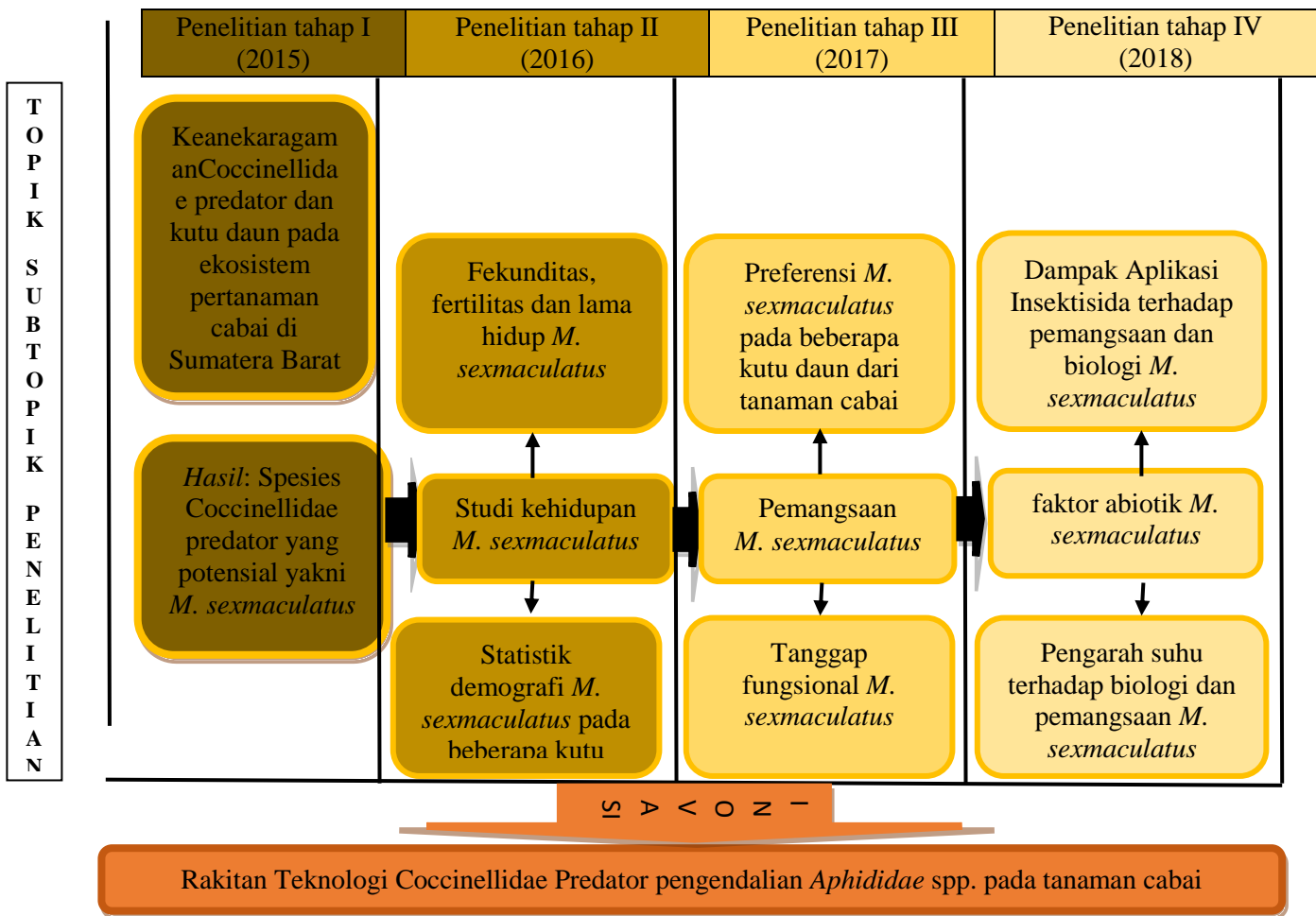
BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aplikasi Coccinellidae Predator menjadi inovasi baru dalam bidang perlindungan tanaman khususnya untuk mengendalikan *Aphididae* spp. pada tanaman cabai. Teknologi pengelolaan hama dengan mengoptimalkan fungsi Coccinellidae Predator sebagai agens hayati. Teknologi yang dirakit dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang terdapat pada ekosistem pertanaman cabai. Hal ini membuat rakitan teknologi tersebut bersifat ramah lingkungan dan mudah diaplikasikan. Disamping itu aplikasi Coccinellidae Predator tidak menimbulkan dampak negatif terhadap agroekosistem. Metode pengendalian ini bersifat permanen karena teknologi tersebut dapat bekerja secara alami tanpa banyak campur tangan manusia. Ditambah ketersediaan perangkat yang dibutuhkan untuk menunjang keberhasilan aplikasi teknologi tersebut sudah tersedia di sekitar pertanaman cabai. Hal ini akan menghemat biaya pengendalian pada setiap musim tanam. Selain itu teknologi tersebut dapat dikombinasi dengan metode pengendalian lain seperti kultur teknis, fisis dan mekanis, varietas tahan, pestisida mikroba, serta pestisida nabati.

Inovasi pengendalian kutu daun (*Aphididae* spp.) dengan Coccinellidae predator sebagai agens hayati merupakan hasil riset yang dilakukan sejak tahun 2015 sampai dengan 2018 (Gambar 1). Tahap awal penelitian ini adalah eksplorasi keanekaragaman Coccinellidae Predator pada beberapa kabupaten sentra produksi cabai di Provinsi Sumatera Barat yang meliputi Kabupaten 50 Kota, Tanah Datar, Agam, dan Kota Padang Panjang. Bersamaan dengan itu dilakukan pengamatan hama utama pada tanaman cabai terutama dari kelompok kutu daun. Hasil eksplorasi tersebut ditemukan sebanyak 10 spesies Coccinellidae Predator dan 6 spesies kutu daun (Efendi, Yaherwandi, & Nelly, 2017). Dari 10 spesies Coccinellidae Predator yang ditemukan terdapat dua spesies yang memenuhi kriteria sebagai kandidat agens hayati. Spesies tersebut yakni *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) dan *Coccinella transversalis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae).

Berikutnya pada tahun 2016 dilakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji potensi dua spesies Coccinellidae predator tersebut. Rangkaian percobaan untuk menguji potensi predator tersebut dilakukan pada skala laboratorium. Percobaan pertama yang dilakukan adalah mempelajari biologi Coccinellidae Predator dengan parameter keperidian, fertilitas, siklus hidup, neraca kehidupan, dan statistik demografi. Hasil pengamatan parameter tersebut akan memberikan gambaran tentang kelimpahan populasi, daya tahan, kemampuan beradaptasi, perilaku reproduksi, jenis mangsa yang sesuai, dan faktor fisik yang mendukung atau menghambat perkembangan (Efendi, Yaherwandi, & Nelly, 2018). Setelah penelitian tentang aspek biologi selesai dilanjutkan dengan percobaan tentang kemampuan memangsa Coccinellidae Predator pada tahun 2017.



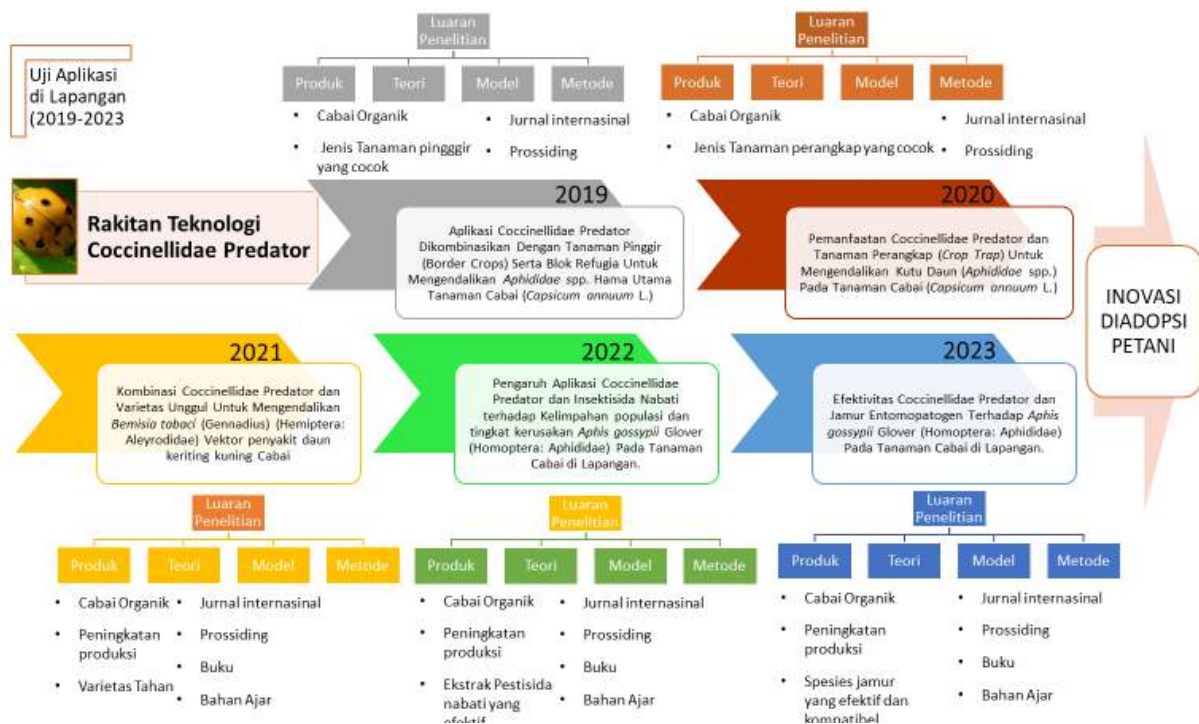
Gambar 1. Roadmap pelaksanaan penelitian tahun 2015-2018

Kemampuan memangsa dapat diketahui dengan mempelajari tanggap fungsional Coccinellidae Predator. Bersamaan dengan itu dilakukan uji preferensi pada beberapa spesies kutu daun, dimana kutu daun yang digunakan sebagai mangsa yakni *A. gossypii*; *A. craccivora* dan *M. persicae*. Tiga jenis mangsa yang diuji tersebut merupakan hama utama pada tanaman cabai. Selain kutu daun kemampuan memangsa Coccinellidae Predator juga diuji menggunakan *B. tabaci* (Efendi et al., 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Coccinellidae Predator memiliki kemampuan memangsa yang tinggi pada semua jenis mangsa yang diuji. Ditambah preferensi Coccinellidae Predator terhadap mangsa yang diuji tergolong sama. Selain itu Coccinellidae Predator mampu menemukan mangsa pada semua relung tanaman cabai karena predator tersebut memiliki kemampuan mencari mangsa dan daya jelajah yang luas.

Tahap terakhir penelitian di laboratorium adalah mempelajari pengaruh beberapa pengaruh faktor abiotik (suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya) dan aplikasi pestisida terhadap biologi dan kemampuan memangsa Coccinellidae Predator. Informasi ini dibutuhkan untuk mencari titik optimum dari masing-masing faktor abiotik yang dapat mendukung perkembangan populasi Coccinellidae Predator. Selain itu hasil penelitian juga menjadi langkah awal sebagai antisipasi untuk meminimalisir faktor lingkungan yang tidak sesuai. Pada tahun 2018 juga dilakukan penelitian tentang dampak aplikasi pestisida terhadap Coccinellidae Predator. Selama ini pengendalian kutu daun pada tanaman cabai dilakukan petani menggunakan pestisida dengan intensif. Dimana pestisida diaplikasikan secara kalender 2-4 kali dalam satu minggu. Dikhawatirkan aplikasi pestisida akan berpengaruh terhadap Coccinellidae Predator ketika diaplikasikan di lapangan. Secara keseluruhan hasil rangkaian penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa Coccinellidae Predator memenuhi semua kriteria sebagai kandidat agens hayati untuk mengendalikan kutu daun pada tanaman cabai.

Berikutnya inovasi pengendalian kutu daun dengan Coccinellidae Predator akan diuji pada skala lapangan. Penelitian tersebut akan dilaksanakan mulai tahun 2019 sampai 2023 (Gambar 2). Topik utama yang akan diteliti adalah mempelajari metode aplikasi sebagai dasar menyusun strategi aplikasi yang tepat. Di lapangan aplikasi Coccinellidae Predator akan dikombinasikan dengan metode pengendalian hama yang lain. Dimana

aplikasi Coccinellidae Predator adalah salah satu bentuk pengendalian hayati. Konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) menempatkan pengendalian hayati sebagai komponen utama. Perkembangan konsep PHT saat ini dan dimasa mendatang mengarah pada rakitan teknologi yang bersifat bio intensif, yang berupaya memanfaatkan sumberdaya hayati yang ada di alam, seperti musuh alami, varietas tahan, pestisida nabati, dan tanaman penolak, tanaman penarik, atau tanaman pinggir. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian tahap awal yang akan dilakukan adalah kombinasi aplikasi Coccinellidae Predator dengan tanaman pinggir dan blok refugia.



Gambar 2. Roadmap pelaksanaan penelitian tahun 2019-2023

1.2 Perumusan Masalah

Pengendalian hayati dengan Coccinellidae Predator adalah salah satu komponen Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Kondisi ini membuat Coccinellidae Predator tidak bisa diaplikasikan secara tunggal akan tetapi dikombinasikan dengan metode pengendalian yang lain. Salah satu metode yang termasuk komponen PHT adalah pengendalian kultur teknis. Terdapat beberapa metode pengendalian kultur teknis yang dapat dikombinasikan dengan

aplikasi Coccinellidae Predator, antara lain menanam tanaman pinggir dan refugia. Metode tersebut dapat mengkonservasi keberadaan Coccinellidae Predator pada ekosistem pertanaman cabai. Hal ini tidak terlepas dari beberapa spesies Coccinellidae Predator membutuhkan pakan alternatif seperti nektar dan polen. Blok refugia yang terdapat disekeliling pertanaman cabai merupakan tumbuhan berbunga yang menyediakan pakan alternatif tersebut. Selain itu blok refugia juga menyediakan mangsa alternatif ketika mangsa utama tidak tersedia pada tanaman cabai. Begitu juga ketika terdapat gangguan fisik atau kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan maka blok refugia dapat menjadi tempat mengungsi (*bunker plant*).

Metode berikutnya yang dapat dikombinasikan dengan aplikasi Coccinellidae Predator adalah tanaman pembatas pinggir. Penggunaan tanaman pembatas pinggir berperan sebagai samaran yang membuat tanaman inang sulit ditemukan dan juga berperan sebagai penghalang fisik bagi hama untuk menemukan tanaman yang diusahakan. Biasanya tanaman pembatas pinggir yang ditanam lebih tinggi dibandingkan tanaman cabai sehingga mengurangi mobilisasi kutu daun masuk ke pertanaman cabai. Jenis tanaman pembatas pinggir yang dipilih harus mempunyai fungsi ganda yaitu, sebagai penghalang masuknya imago kutu daun ke pertanaman cabai dan dapat mendorong konservasi Coccinellidae Predator. Kombinasi aplikasi Coccinellidae Predator, tanaman pinggir dan refugia perlu diuji pada skala lapangan untuk mengukur tingkat keberhasilan dan menyusun model aplikasi yang tepat.

1.3 Tujuan Umum

Secara umum penelitian ini bertujuan menyusun strategi aplikasi Coccinellidae Predator dikombinasikan dengan komponen Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) untuk mengendalikan kutu daun (*Aphididae* spp.) dan *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) pada tanaman cabai khususnya di Provinsi Sumatera Barat.

1.4 Tujuan Khusus

1. Memperoleh model kombinasi pemanfaatan Coccinellidae Predator dengan tanaman pinggir serta refugia untuk mengendalikan kutu daun pada tanaman cabai.

2. Memperoleh jenis tanaman pinggir yang dapat menekan populasi kutu daun dan mengkonservasi Coccinellidae Predator.
3. Memperoleh jenis tanaman refugia yang dapat menyediakan pakan alternatif untuk Coccinellidae Predator dan menjadi tanaman penolak (*repellent*) kutu daun.
4. Mempelajari pengaruh tanaman pinggir dan refugia terhadap keanekaragaman dan kemampuan pemangsan Coccinellidae Predator di lapangan.
5. Mempelajari pengaruh tanaman pinggir dan refugia terhadap dinamika populasi dan tingkat kerusakan kutu daun.
6. Mempelajari pengaruh kombinasi Coccinellidae Predator, tanaman pinggir dan refugia terhadap produksi cabai.

1.4 Target luaran

Luaran utama dari penelitian ini adalah inovasi baru berupa rakitan teknologi Coccinellidae Predator untuk mengendalikan kutu daun pada tanaman cabai. Berikut beberapa luaran wajib dan tambahan yang menjadi target pelaksanaan penelitian ini.

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

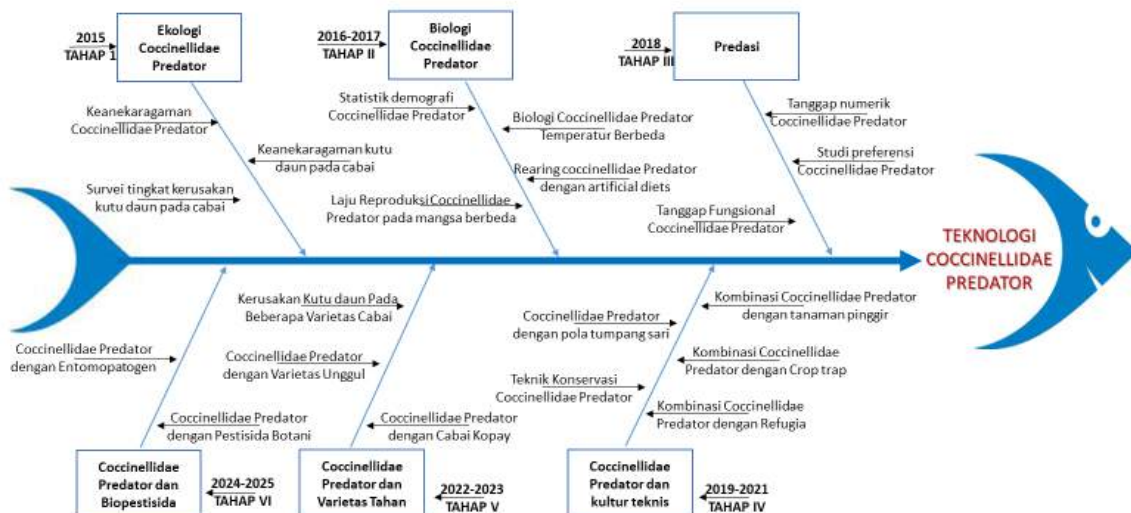
No	Jenis luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub kategori	Wajib	Tambahan	TS ¹⁾	TS+1	TS+2
1.	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional bereputasi	submitted		√		
		Nasional Terakreditasi	submitted		√		
		Nasional tidak terakreditasi		Tidak ada			
2.	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional Terindeks		Tidak ada			
		Nasional	terdaftar		√		
3.	Invited speaker dalam temu ilmiah	Internasional		Tidak ada			
		Nasional	terdaftar		√		
4.	Visiting Lecturer	Internasional		Tidak ada			
5.	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten		Tidak ada			
		Paten sederhana	Draf		√		
		Hak Cipta		Tidak ada			
		Merek dagang		Tidak ada			
		Rahasia dagang		Tidak ada			
		Desain		Tidak ada			

No	Jenis luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub kategori	Wajib	Tambahan	TS ¹⁾	TS+1	TS+2
		Produk Industri					
		Indikasi Geografis		Tidak ada			
		Perlindungan Varietas Tanaman		Tidak ada			
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu		Tidak ada			
6.	Teknologi Tepat Guna			Penerapan	√		
7.	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa Sosial			Tidak ada			
8.	Buku Ajar (ISBN)			Draf	√		
9.	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)		3		√		

BAB 2. RENCANA INDUK DAN PETA JALAN PENELITIAN UNIVERSITAS ANDALAS

2.1 Kesesuaian Rencana Penelitian dengan RIP Universitas Andalas

Penentuan tema rencana penelitian mengaju kepada Rencana Induk Penelitian (RIP) Universitas Andalas. Dimana pelaksanaan penelitian tahun 2015 sampai dengan 2019 mengaju pada RIP Unand periode 2011-2016 dan 2017-2020. Pada RIP Unand 2017-2020 terdapat tiga tema utama dan rencana penelitian yang disusun merujuk kepada salah satu tema utama tersebut yakni ketahanan pangan, obat dan kesehatan dengan sub tema ketahanan pangan. Rencana usulan yang akan diteliti mengangkat topik yang menjadi bagian dari sub tema ketahanan pangan, dimana salah satu topik penelitian yang termasuk ke dalam sub tema tersebut adalah produksi komoditas unggulan (ternak lokal, gandum tropis, padi lokal, sawit, kakao, buah, sayuran, dan perikanan). Komoditi unggulan yang dijadikan objek penelitian ini adalah cabai.



Gambar 3. Fishbone Penelitian Coccinellidae Predator 2015-2025

2.2. Peran riset yang diusulkan dalam mendukung capaian RIP Unand

Rencana riset yang diusulkan secara nyata berkontribusi untuk mendukung tercapainya target luaran RIP Unand. Selain itu rencana usulan akan menghasilkan luaran yang menjadi bagian dari luaran penelitian universitas andalas yang berkontribusi untuk pembangunan nasional dan daerah serta IPTEK, peningkatan publikasi dan Hak atas Kekayaan Intelektual (KI). Dimana salah satu kontribusi Unand untuk Pembangunan Nasional dan Daerah serta IPTEK untuk ketahanan pangan pada produksi komoditas unggulan (a.l.: ternak lokal, gandum tropis, padi lokal, kakao, sawit, buah, sayuran, dan perikanan), dan untuk produksi obat berbahan alami, serta untuk gizi, dan kesehatan, serta penanggulangan penyakit tropis dan penyakit tak menular. Berdasarkan uraian kontribusi tersebut jelas terlihat bahwa rencana usulan ini akan menghasilkan luaran yang sesuai dengan kontribusi penelitian Unand untuk mewujudkan ketahanan pangan khususnya untuk komoditi cabai.

Luaran rencana usulan ini terdiri dari beberapa kategori yakni artikel ilmiah dimuat di jurnal nasional terakreditasi. Jurnal yang menjadi target publikasi adalah Jurnal Perlindungan Tanaman yang diterbitkan Fakultas Pertanian Universitas Gadjadarmas (UGM). Laporan hasil penelitian ini akan ditulis dalam bentuk makalah dan dipresentasikan pada beberapa seminar nasional dan internasional. Seminar nasional yang akan diikuti adalah Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan BKS Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian di Universitas Jambi. Sedangkan seminar internasional yang akan diikuti sebagai presenter adalah *Southeast Asia Plant Protection Conference* yang dilaksanakan di IPB University. Makalah yang dipresentasikan pada kedua seminar tersebut akan diterbitkan sebagai prosiding nasional dan internasional.

Kategori luaran penelitian berikutnya adalah draf paten sederhana. Dimana draf paten yang akan diajukan adalah teknologi tepat guna tentang aplikasi Coccinellidae Predator pada tanaman cabai. Kategori terakhir dari penelitian ini adalah buku ajar berISBN. Kategori luaran ini sangat memungkinkan untuk dicapai karena penelitian ini sudah dilakukan sejak tahun 2015 sehingga sudah banyak informasi berupa teori, metode dan konsep yang dapat disajikan dalam bentuk buku. Pada saat ini draf buku tersebut sudah selesai disusun sebanyak 4 bab dan saat ini masih terus dilanjutkan proses penulisannya.

Buku ajar tersebut akan digunakan sebagai sumber referensi bagi mahasiswa pada mata kuliah Pengendalian Hayati, Pengelolaan Hama Terpadu, dan Keanekaragaman Hayati. Dimana ketiga mata kuliah tersebut merupakan mata kuliah wajib pada program studi Agroekoteknologi.

Luaran penelitian tidak hanya artikel berupa jurnal dan prosiding, luaran berikutnya adalah inovasi berupa teknologi pengendalian dengan mengoptimalkan potensi Coccinellidae Predator sebagai agens hayati. Kajian potensi Coccinellidae Predator akan dilakukan pada skala laboratorium sampai aplikasi di lapangan sehingga dapat menghasilkan luaran berupa teknologi pengendalian yang siap guna dan tepat guna bagi petani cabai khususnya di Sumatera Barat. Aplikasi teknologi tersebut akan membuat produksi cabai meningkat dengan berkurangnya kerusakan yang disebabkan kutu daun. Selain itu cabai yang dihasilkan tidak terkontaminasi bahan agrokimia terutama pestisida. Selama ini pengendalian kutu daun bertumpu pada penggunaan pestisida yang ditenggarai menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan salah satunya adalah residu pada produk pertanian. Cabai organik adalah produk yang dihasilkan penelitian ini. Permintaan pasar tergolong tinggi terhadap produk pertanian yang bebas residu pestisida.

BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Potensi Coccinellidae Predator Sebagai Agens Hayati

Coccinellidae predator termasuk kedalam kingdom Animalia, filum Artropoda, kelas Heksapoda, ordo Coleoptera dan famili Coccinellidae, dengan beberapa subfamili yakni Chilocorinae, Coccidulinae, Coccinellinae, Epilachninae, Scymininae dan Sticholotidinae. Serangga yang termasuk famili Coccinellidae memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi. Belum ada laporan yang akurat tentang jumlah Coccinellidae yang berperan sebagai predator. Vandenberg (2009) memperkirakan terdapat 5000 spesies Coccinellidae predator di seluruh dunia. Baru-baru ini dilaporkan bahwa Coccinellidae predator berjumlah 6000 spesies dan terdapat di daerah pegunungan, pantai sampai ke perkotaan. Coccinellidae predator tersebar diberbagai belahan dunia akan tetapi lebih banyak dilaporkan di negara Amerika Serikat, Inggris, Irlandia, Australia, Sri Lanka, Indonesia, Thailand, Pakistan, China, Selandia Baru, Philipina, India, Malta, Brazil, Chili dan Kanada (Fiaboe *et al.* 2007).

Di Indonesia diperkirakan lebih dari 300 jenis yang tersebar luas dan dijumpai hampir sepanjang tahun (Amir, 2002). Di Sumatera Barat, Efendi (2010) melaporkan terdapat 20 spesies Coccinellidae predator pada ekosistem pertanian organik dan konvensional. Hasil survei yang dilakukan Burhanuddin (1993) di Sulawesi Selatan hanya menemukan 2 spesies Coccinellidae predator yakni *Harmonia arcuata* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) dan *Menochilus sexmaculata* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae). Selain di Indonesia Coccinellidae predator juga ditemukan di beberapa negara Asia lainnya. Hasil penelitian Zahoor *et al.* (2003) di Pakistan menemukan 22 spesies Coccinellidae predator pada ekosistem pertanian dan ekosistem hutan, sedangkan Rahatullah *et al.* (2011) menemukan 14 spesies di daerah Dir Lower, Pakistan. Jumlah tersebut jauh lebih sedikit dibandingkan dengan yang ditemukan Montgomery *et al.* (2010), dimana terdapat 54 spesies Coccinellidae predator di China.

Pemanfaatan Coccinellidae predator sebagai agens hayati sudah banyak dilaporkan. Minsalnya *Curinus coeruleus* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) sudah dimanfaatkan sebagai musuh alami untuk berbagai hama, antara lain *Nipaecoccus nipae* (Maskell)

(Hemiptera: Pseudococcidae), *Heteropsylla cubana* (Crawford) (Hemiptera: Psyllidae), *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Hemiptera: Psyllidae) bahkan telur *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) (Hodek *et al.* 1984). Selain itu kumbang *Micraspis* sp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Harmonia* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) dan *M. sexmaculatus* juga sudah banyak dilaporkan sebagai agens pengendali hayati pada berbagai jenis tanaman. Kumbang *Micraspis* sp. merupakan predator aktif memangsa kutu daun pada tanaman lombok. Larva kumbang *Harmonia* sp. lebih rakus dari pada yang dewasa dengan memakan 5-10 (telur, nimfa, larva, dan imago) kutu daun dan wereng tiap hari (Thamrin & Asikin 2009). Hasil penelitian Omkar *et al.* (2005) menunjukkan bahwa *M. sexmaculatus* efektif mengendalikan *Aphis crassivora* (Koch) (Homoptera: Aphididae).

Sebagian besar spesies Coccinellidae predator bersifat polifag. Larva dan imago Coccinellidae predator memangsa berbagai serangga dari ordo Hemiptera, famili Coccidae, Pseudococcidae, Diaspidae, Aphididae. *M. sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) merupakan jenis kumbang kubah polifag terhadap beberapa serangga hama diantaranya *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae), *Aphis ruborum* (Bor) (Homoptera: Aphididae), *Dialeurodes citri* (Ash) (Hemiptera: Physllit), *Tetranychus orientalis* (Mcg) (Acari: Tetranychidae), *A. craccivora*, *A. fabae*, *A. gossypii*, *M. persicae*, *R. maidis*, *D. citri* (Irshad, 2001), sedangkan *H. octomaculata* sering terdapat pada tanaman yang termasuk keluarga Cucurbitaceae (oyong, labu siam, pare dan lain-lain), Solanaceae (terung dan lain-lain), Leguminose (kacang panjang dan lain-lain) dan pada tanaman singkong sebagai predator tungau (Syahrawati & Hamid, 2010). *S. auferculus* ditemukan sering menyerang tungau hitam pada tanaman pepaya, ubi kayu dan mulberry (Rattanatip *et al.* 2008). Di Pakistan dan India predator ini memangsa *T. cucurbitae* (Irshad, 2001).

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada kebun percobaan Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya. Lokasi berada pada koordinat LS 00⁰ 86' 56,9'' BT 101⁰ 44' 65,5'' berada pada ketinggian 112 mdpl. Suhu harian pada lokasi penelitian berkisar 28-32⁰C, kelembaban pada siang hari tergolong tinggi yakni 84% dengan intensitas cahaya 1120 lux. Rata-rata curah hujan 200-600 mm per bulan. Identifikasi serangga contoh Coccinellidae Predator dan kutu daun dilakukan di Laboratorium Bioekologi Serangga, Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Penelitian dimulai pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2019.

4.2 Bahan dan Alat

Untuk pelaksanaan penelitian ini digunakan bahan antara lain pupuk Urea, SP36, KcL, pupuk kandang, pupuk kompos, dolomit, cabai varietas Lado F1, EM4, tali raffia, Polybag ukuran 10 cm x 15 cm, *Seedbag*, benih jagung vaeritas Bima Uri 21, biji bunga matahari, biji bunga kenikir, biji bunga zinnia, alkohol, lilin, dan lem serangga. Berikut alat yang digunakan cangkul, meteran, waring, paranet ukuran 70%, alat tugal, *insect net*, botol koleksi, *mikrotube*, pinset, jarum serangga, steoform, mikroskop binokuler, thermometer, anemometer, dan barometer.

4.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini berbentuk eksperimen yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAK) terdapat 4 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang dibandingkan dalam penelitian ini adalah 1) budidaya cabai tanpa perlakuan, 2) budidaya cabai dan tanaman pinggir serta Coccinellidae predator, 3) budidaya cabai dan refugia serta Coccinellidae Predator, 4) budidaya cabai, tanaman pinggir, refugia dan Coccinellidae Predator. Percobaan dilakukan pada lahan dengan luas yakni 35 m x 10 m. Lahan tersebut dibagi menjadi 4 bagian dan digunakan sebagai petak perlakuan. Dimana luas satu petak perlakuan adalah 7 m x 6 m dan jarak antar petak perlakuan yakni 2 m. Pada satu petak perlakuan terdapat 4 bedengan dengan jarak antar bedengan 70 cm. Bedengan berukuran 6

m x 1 m x 0,40 m. Pada bedengan tersebut di tanam cabai dengan jarak tanam 70 cm x 70 cm, pada satu bedengan terdapat 16 batang tanaman cabai.

4.4 Pelaksanaan Percobaan

a. Pembibitan Cabai

Pembibitan cabai dilakukan dengan dua tahap yakni perkecambahan benih di *seedbag* dan pemeliharaan bibit di polybag 7 cm x 17 cm. Sebelum benih cabai disemai dalam *seedbag* terlebih dahulu benih direndam dalam air panas dengan suhu 30°C selama 15 menit. Pada saat benih direndam sebagian besar benih mengendap didasar wadah, dan beberapa benih mengapung dipermukaan air. Benih yang mengendap didasar larutan dikeringkan selama 10 menit kemudian direndam dalam larutan yang sudah berisi larutan fungisida. Benih segera dipindahkan ke dalam *seedbag* dimana dalam satu kotak *seed bag* ditanam satu benih cabai. *Seedbag* yang sudah ditanam dengan benih cabai ditempatkan dalam rumah kaca. Setiap pagi atau sore *seedbag* disiram. Bibit cabai yang sudah tumbuh di dalam *seedbag* dipelihara selama 7 hari. Benih yang sudah berumur 7 Hari Setelah Semai (HST) dipindahkan ke polybag pemeliharaan. Sebelumnya polybag pemeliharaan sudah disiapkan 1 minggu sebelum ditanam. Media tanam polybag menggunakan tanah top soil dan pupuk kandang. Bibit yang terdapat dalam polybag dipelihara sampai umur 21 hari.

b. Persiapan lahan dan bedengan

Lahan yang digunakan untuk percobaan ini berukuran 35 m x 10 m. Lahan dibersihkan dari gulma sebelum dibuat petak perlakuan. Pada lahan yang sudah dibersihkan dilakukan pengukuran untuk menentukan petak perlakuan dan bedengan. Pada masing-masing petak perlakuan dibuat bedengan sebanyak 4 petak dengan ukuran 6 m x 1 m x 0,40 m dengan jarak antar bedengan 70 cm. Bedengan dibuat dengan cara dicangkul, kemudian diinkubasi selama 1 minggu. Satu minggu setelah pembuatan bedengan tanah pada bedengan dicampur dolomit sebanyak 300 gram/bedengan. Dolomit ditabur merata pada permukaan bedengan kemudian diaduk rata dengan cangkul. Bersamaan dengan itu ditaburkan pupuk dasar yakni SP36 dan KcL masing-masing dosis 75 kg/ha. Bersamaan dengan itu, pada semua sisi petak perlakuan dibuat bedengan sebagai media untuk

menanam tanaman pinggir atau refugia. Pada bedengan tersebut diberi dolomit dan pupuk seperti bedengan untuk menanam cabai.

c. Penanaman Tanaman Pinggir

Tanaman pinggir ditanam pada bedengan yang terdapat disetiap sisi petak perlakuan. Tanaman pinggir yang digunakan adalah jagung varietas Bima Uri 21 yang ditanam dengan cara ditugal. Pada bedengan yang sudah disiapkan ditanam jagung dengan cara ditugal. Pada satu bedengan terdapat dua baris tanaman jagung dengan jarak tanam 30 cm x 40 cm. Jagung ditanam 4 minggu sebelum bibit cabai dipindahkan ke petak percobaan.

d. Penanaman Refugia

Tanaman refugia yang digunakan adalah bunga matahari, kenikir dan zenia. Biji masing-masing bunga dijemur selama satu hari sebelum ditanam. Pada satu bedengan dibagi menjadi 3 baris, setiap baris ditanam dengan tanaman yang sudah ditentukan. Pada baris terluar bedengan ditanam bunga matahari, berikutnya pada garis kedua ditanam bunga kenikir dan pada baris pertama di tanam bunga zenia. Bunga ditanam secara berurutan, dimana bunga matahari ditanam lebih awal yakni 4 minggu sebelum bibit cabai di pindahkan ke lahan. Satu minggu setelah bunga matahari di tanam berikutnya ditanam bunga kenikir. Terakhir bunga zenia ditanam satu minggu setelah bunga kenikir. Jarak antar baris tanaman refugia adalah 30 cm sedangkan jarak antar tanaman dalam satu baris berbeda berdasarkan jenis bunga. Dimana bunga matahari ditanam dengan jarak 30 cm antar tanaman, dan bunga kenikir ditanam dengan jarak 20 cm antar tanaman sedangkan bunga zinnia ditanam dengan jarak 10 cm antar tanaman. Penanaman bunga refugia dilakukan dengan menabur biji pada baris tanam tanpa penentuan jarak antar tanaman. Berikutnya satu minggu setelah ditanam maka mulai dilakukan penjarangan dan penentuan jarak antar tanaman diatur pada saat penjarangan tersebut.

e. Penanaman Cabai

Bibit cabai dipindahkan ke bedengan setelah berumur 21 hari setelah semai. Rata-rata bibit memiliki tinggi 10-12 cm dengan empat sampai lima helai daun. Sebelum dipindahkan ke lahan bibit cabai diseleksi untuk mendapatkan bibit yang memiliki

pertumbuhan yang seragam dan bebas dari serangan hama dan penyakit. Bibit cabai dipindahkan tanpa dicabut dari polybag. Tanah dalam polybag ditekan dengan tangan sampai agak padat, setelah itu polybag disobek dari sisi atas. Bibit cabai langsung dipindahkan ke dalam lubang tanam dengan kedalaman 30-40 cm. Cabai di tanam dengan jarak 70 cm x 70 cm. Lubang tanam ditutup dengan sisa tanah yang terdapat dalam polybag. Setelah bibit ditanam berikutnya dilakukan penyiraman. Bibit cabai yang baru dipindahkan ke lapangan disungkup dengan daun manggis yang sudah dibuat seperti kerucut dengan bagian atas terbuka. Hal ini bertujuan untuk mengurangi intensitas cahaya matahari langsung.

f. Pemeliharaan

1. Penyisipan

Penyisipan dilakukan selama satu minggu setelah bibit dipindahkan ke lapangan. Setiap bibit yang mati diganti dengan bibit yang baru dengan cara penanaman yang sama. Sebagian besar bibit mati karena intensitas cahaya yang tinggi di lokasi penelitian. Sehingga sebagian besar bibit yang sudah dipindahkan ke lapangan terlihat layu walaupun sudah di pasang penyungkup.

2. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sebanyak dua kali sehari yakni pada pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor yang sudah dimodifikasi sehingga curahan air penyiraman lebih halus dan merata pada semua tanaman cabai.

3. Pengendalian gulma

Bedengan tidak ditutup dengan mulsa baik mulsa organik atau hitam perak. Hal ini mengakibatkan gulma cepat tumbuh dipermukaan bedengan. Gulma yang tumbuh langsung dicabut dan dikumpulkan untuk kemudian dibakar. Gulma yang tumbuh disekitar perakaran cabai dicabut dengan hati-hati agar tidak mengganggu perakaran tanaman yang baru terbentuk. Pengendalian gulma dilakukan setiap minggu sampai tanaman berumur 12 minggu setelah tanam (MST).

4. Pemupukan

Pemupukan dilakukan setelah pengendalian gulma dilakukan. Berikut rincian jenis, dosis dan waktu aplikasi pupuk yakni Urea : 200 kg/ha diberikan 3 kali pada umur 3, 6 dan 9 (MST); ZA : 500 kg/ha diberikan 3 kali pada umur 3, 6 dan 9 (MST) dan KCl : 200 kg/ha diberikan 3 kali pada umur 3, 6 dan 9 (MST). Pupuk diaplikasikan dengan cara ditabur pada larikan yang dibuat mengelilingi batang cabai. Jarak larikan dari batang yakni 5-7 cm tergantung umur tanaman.

5. Pemasangan Tiang Penyanggah

Pada saat cabai berumur 1 bulan dipasang lanjar atau tiang penyanggah yang terbuat dari bilah bambu. Tiang penyanggah berukuran panjang 1 m dan dipasang 5-6 cm dari batang cabai. Tanaman cabai diikatkan pada tiang penyanggah tersebut pada ketinggian 10-20 cm menggunakan tali raffia.

4.5 Aplikasi Coccinellidae Predator

Coccinellidae Predator diaplikasikan dengan metode konservasi. Secara alami Coccinellidae Predator akan datang pada petak perlakuan yang sudah ditanam cabai. Untuk mempercepat kehadiran Coccinellidae Predator pada petak perlakuan dilakukan dengan penanaman tanaman pembatas pinggir dan refugia lebih awal yakni 4 minggu sebelum bibit cabai dipindahkan ke lahan. Tanaman tersebut akan membuat Coccinellidae Predator tertarik untuk datang dan menetap pada petak perlakuan. Ketika bibit cabai sudah dipindahkan ke lahan maka Coccinellidae Predator yang sebelumnya sudah hadir pada tanaman pinggir atau refugia disekeliling petak perlakuan akan masuk dan menyebar untuk memangsa kutu daun pada tanaman cabai. Berikutnya penggunaan pestisida juga tidak dilakukan selama pelaksanaan penelitian ini. Dimana berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya diketahui Coccinellidae Predator tergolong sangat rentan terhadap aplikasi insektisida.

4.6 Pengamatan

a. Kelimpahan Populasi Coccinellidae Predator

Pengamatan kelimpahan populasi Coccinellidae Predator dilakukan mulai 2 Minggu Setelah Tanam (MST) sampai 16 MST. Pengamatan dilakukan setiap minggu pada semua petak perlakuan. Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel dan semua tanaman cabai yang terdapat pada petak perlakuan digunakan sebagai sampel. Pengamatan Coccinellidae Predator dilakukan secara langsung dengan mengamati setiap bagian tanaman cabai untuk menemukan predator tersebut. Setiap Coccinellidae Predator yang ditemukan dicatat jumlah dan jenisnya. Untuk spesies Coccinellidae Predator yang tidak teridentifikasi maka dilakukan koleksi untuk identifikasi di laboratorium. Pengamatan dilakukan pada semua stadia yakni telur, larva, pupa, dan imago. Coccinellidae Predator yang ditemukan dan diamati di lapangan tidak dikoleksi akan tetapi hanya dicatat secara langsung. Pengamatan kelimpahan Coccinellidae Predator dilakukan pada semua petak perlakuan dengan metode yang sama.

b. Kelimpahan Populasi *Aphididae* Spp.

Pengamatan diawali dengan penentuan tanaman sampel. Tanaman sampel ditentukan secara sistematis pada setiap petak perlakuan. Semua bedengan yang terdapat dalam petak perlakuan ditetapkan sebagai petak pengamatan. Pada masing-masing bedengan ditentukan tanaman sampel sebanyak 8 batang yang ditentukan secara sistematis dengan pola zig-zag. Pada tanaman sampel ditentukan tiga bagian tanaman cabai sebagai tempat pengamatan yakni pucuk sebanyak 2/kuncup, daun muda sebanyak 4 helai/batang, daun tua pada bagian bawah sebanyak 4 helai/batang. Ketika tanaman cabai sudah sampai fase generatif maka bunga cabai sebanyak 4 kuncup juga digunakan sebagai tempat pengamatan. Pada bagian yang sudah ditentukan dilakukan pengamatan langsung dengan menghitung semua kutu daun yang terdapat pada bagian tersebut. Untuk spesies yang belum diketahui dilakukan identifikasi di laboratorium.

c. Intensitas Serangan *Aphididae* spp.

Pengamatan tingkat kerusakan daun dilakukan setiap minggu, dimulai satu minggu setelah tanam sampai 16 minggu setelah tanam. Semua tanaman cabai pada bedengan digunakan sebagai sampel. Intensitas serangan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum nv}{ZN} \times 100\%$$

Dimana:

P = tingkat kerusakan daun (%)

n = jumlah daun yang diamati dari tiap katagori serangan yang sama

v = nilai skala tiap katagori serangan

Z = skala katagori serangan tertinggi

N = jumlah seluruh daun yang diamati

Nilai katagori serangan (v) didasarkan pada luas daun terserang yaitu:

0 = tidak ada serangan

1 = 0 % < X1 ≤ 20 % luas daun terserang

3 = 20 % < X3 ≤ 40 % luas daun terserang

5 = 40 % < X5 ≤ 60 % luas daun terserang

7 = 60 % < X7 ≤ 80 % luas daun terserang

9 = 80 % < X9 ≤ 100 % luas daun terserang

d. Insidensi serangan penyakit daun kuning keriting

Pengamatan dilakukan pada semua tanaman yang terdapat dalam satu bedengan. Pengamatan dengan melihat gejala penyakit yang muncul pada tanaman sampel. Untuk mengetahui insidensi penyakit virus pada tanaman cabai digunakan rumus sebagai berikut (Nurhayati, 2012):

$$IP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana:

IP = tingkat kerusakan daun (%)

n = Jumlah tanaman yang terserang

N = Jumlah tanaman yang diamati

e. Produksi

Panen cabai merah dilakukan sebanyak 6 kali dengan interval satu minggu. Panen dilakukan pada buah yang sudah matang sempurna. Buah cabai yang sehat dan busuk baik oleh penyakit maupun lalat buah dipisahkan kemudian masing-masing ditimbang beratnya.

4.6 Analisis Data

a. Keanekaragaman Coccinellidae Predator

Data komposisi spesies dan jumlah individu Coccinellidae predator serta kutu daun digunakan untuk menganalisis keanekaragaman dan pemerataan. Ukuran keanekaragaman yang dipergunakan ialah nilai indeks keanekaragaman spesies Shannon-Wiener dan indeks pemerataan Simpson menggunakan buku Magurran (1988). Semua hasil analisis tersebut ditampilkan dalam bentuk tabel.

b. Analisis

Data diolah dengan menggunakan analisis ragam program SAS 90. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan, pengolahan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen. Hubungan antara kedua parameter dilakukan analisis Korelasi-regresi dengan uji t dan uji F pada taraf nyata 5 %.

BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

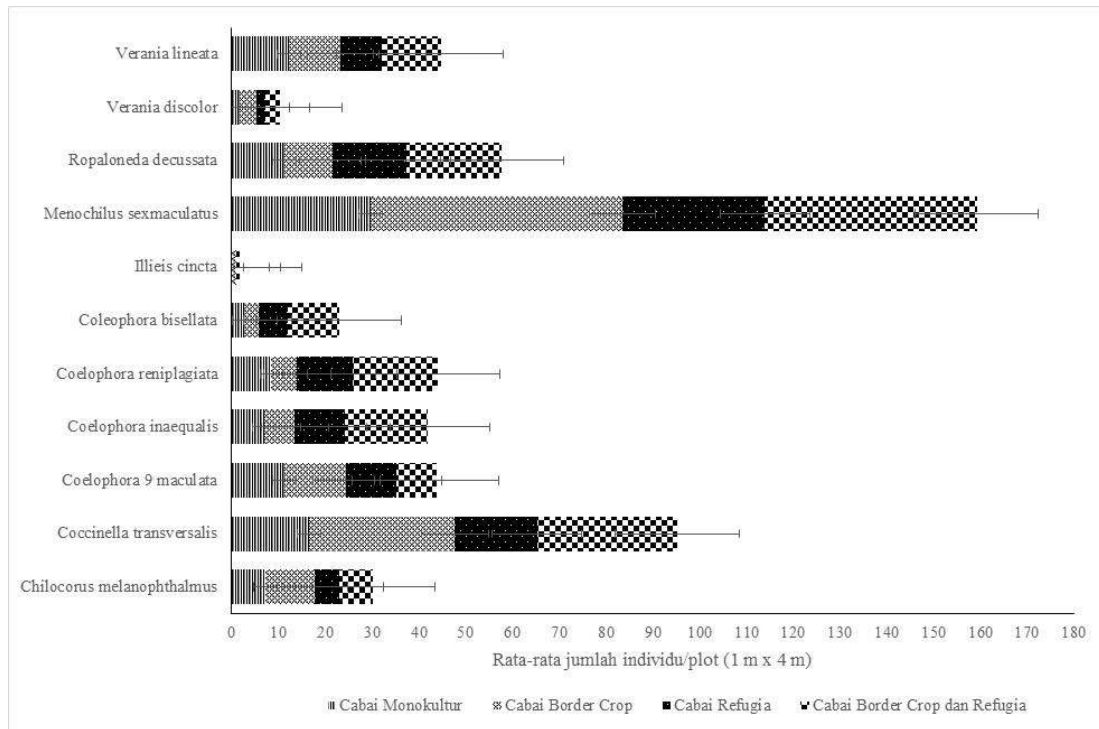
5.1 Coccinellidae Predator Pada Beberapa Tipe Pertanaman Cabai

Terdapat tiga spesies Coccinellidae predator yang rata-rata jumlah individu berbeda nyata pada empat tipe pertanaman cabai yakni *C. transversalis*, *C. reniplagiata*, *M. sexmaculatus*. Dimana rata-rata jumlah individu *C. transversalis* lebih tinggi pada pertanaman cabai *border crop* dan *border crop* dan refugia dibandingkan monokultur dan refugia. Rata-rata jumlah individu *C. reniplagiata* lebih tinggi pada pertanaman cabai *border crop* dibandingkan tiga tipe pertanaman yang lain. *M. sexmaculatus* lebih tinggi pada cabai *border crop* dan *border crop* dan refugia dibandingkan monokultur dan refugia.

Tabel. Rataan jumlah individu Coccinellidae Predator pada beberapa tipe pertanaman cabai (ukuran plot 4 m x 1 m)

Spesies	Tipe Tanaman Cabai											
	Monokultur			Border Crop			Refugia			Border Crop dan Refugia		
<i>Chilocorus melanophthalmus</i>	7.25	cde	A	10.50	cd	A	5.25	de	A	7.25	cd	A
<i>Coccinella transversalis</i>	16.50	b	B	31.25	b	A	17.50	b	B	30.00	b	A
<i>Coelophora 9 maculata</i>	11.25	bc	A	13.25	c	A	10.75	cd	A	8.50	cd	A
<i>Coelophora inaequalis</i>	7.00	cde	A	6.50	de	A	10.75	cd	A	17.75	bc	A
<i>Coelophora reniplagiata</i>	8.50	cd	B	25.50	de	B	11.75	bcd	AB	18.25	bc	A
<i>Coleophora bisellata</i>	2.75	def	A	3.00	e	A	6.25	de	A	11.00	cd	A
<i>Illieis cincta</i>	0.00	f	A	1.00	e	A	0.00	e	A	0.75	d	A
<i>Menochilus sexmaculatus</i>	29.75	a	B	53.75	a	A	30.50	a	B	45.25	a	A
<i>Ropaloneda decussata</i>	11.25	bc	A	10.25	cd	A	15.75	bc	A	20.50	bc	A
<i>Verania discolor</i>	1.75	ef	A	3.50	e	A	2.00	e	A	3.00	d	A
<i>Verania lineata</i>	12.25	bc	A	11.00	cd	A	8.75	d	A	12.75	cd	A

Jika dilihat jumlah spesies dan individu Coccinellidae predator pada masing-masing tipe pertanaman cabai maka pada pertanaman cabai monokultur dan refugia ditemukan sebanyak 10 spesies Coccinellidae predator. Berikutnya pertanaman cabai *border crop* dan kombinasi *border crop* dan refugia ditemukan sebanyak 11 spesies. *M. sexmaculatus* merupakan spesies dengan rata-rata jumlah individu tertinggi pada empat tipe pertanaman cabai dibandingkan 10 spesies yang lain.



Gambar 1. Rataan jumlah individu Coccinellidae Predator pada beberapa tipe pertanaman cabai (ukuran plot 4 m x 1 m)

5.2 Coccinellidae Predator Pada Beberapa Tingkat Umur Tanaman Cabai

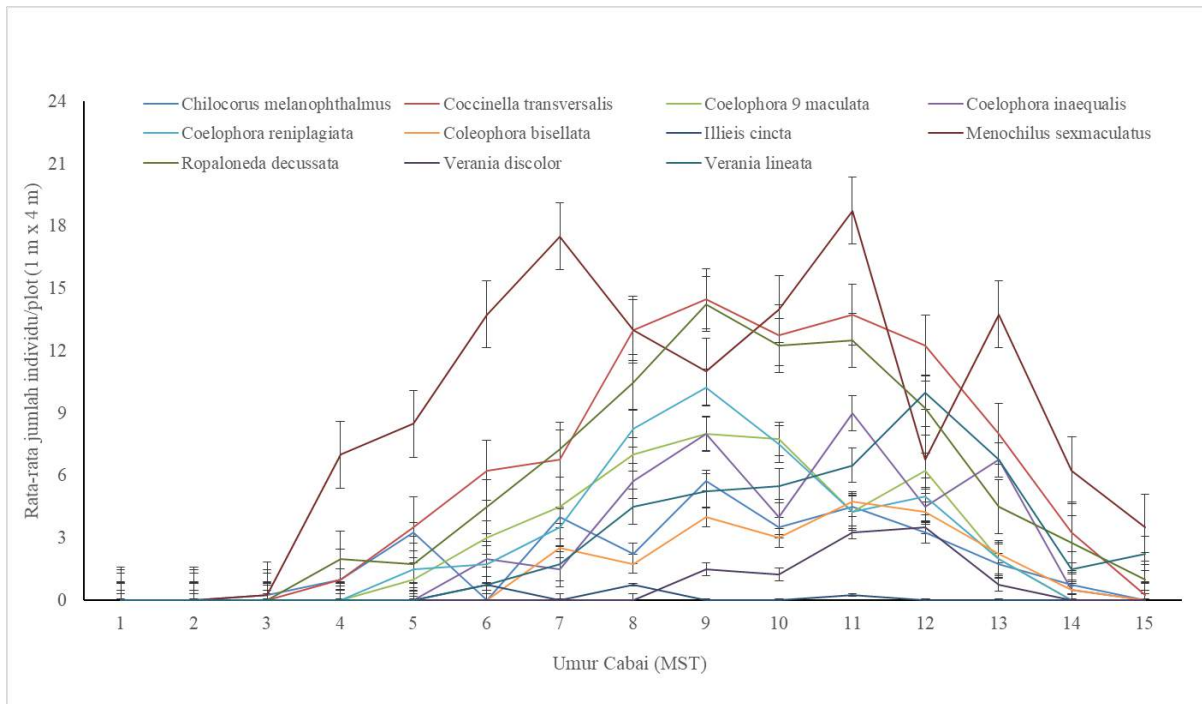
Coccinellidae predator tidak ditemukan pada tanaman cabai umur 2 minggu setelah tanam (MST). Pada tanaman cabai umur 4 MST sudah ditemukan sebanyak tiga spesies Coccinellidae predator yakni *C. melanophthalmus*, *C. transversalis*, *M. sexmaculatus*, dan *R. decussate*. *M. sexmaculatus* memiliki rata-rata jumlah tertinggi yakni 7 individu dan berbeda nyata dengan tiga spesies yang lain. Jumlah spesies Coccinellidae predator yang hadir pada pertanaman meningkat signifikan pada umur 6 MST. Dimana terdapat delapan spesies Coccinellidae predator, dan *M. sexmaculatus* merupakan spesies dengan jumlah tertinggi yakni 13.75 individu dan berbeda nyata dengan tujuh spesies lainnya. Pada umur 8 MST muncul satu spesies Coccinellidae predator baru pada pertanaman cabai yakni *C. bisellata* sebanyak 1.75 individu. Pada umur 8 MST terdapat peningkatan rerata jumlah individu Coccinellidae predator, dimana rerata jumlah individu tertinggi terdapat pada

spesies *M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, dan *R. decussate* masing-masing yakni 13.00, 13.00, dan 10.50 per plot (4 m x 1 m). Kondisi yang sama juga terlihat pada pertanaman cabai umur 10 MST, dimana tiga spesies Coccinellidae predator tersebut memiliki rerata jumlah individu yang lebih tinggi dibanding spesies lain.

Tabel. Rerata jumlah individu Coccinellidae predator pada beberapa umur tanaman cabai per plot (4 m x 1 m).

Spesies	Umur cabai (MST)													
	2		4		6		8		10		12		14	
<i>Chilocorus melanophthalmus</i>	0.00	a	1.00	b	0.00	c	2.25	def	3.50	bc	3.25	bc	0.75	b
<i>Coccinella transversalis</i>	0.00	a	1.00	b	6.25	b	13.00	a	12.75	a	12.25	a	3.25	ab
<i>Coelophora 9 maculata</i>	0.00	a	0.00	b	3.00	bc	7.00	bcd	7.75	ab	6.25	abc	0.00	b
<i>Coelophora inaequalis</i>	0.00	a	0.00	b	2.00	bc	5.75	bcde	4.00	bc	4.50	abc	0.50	b
<i>Coelophora reniplagiata</i>	0.00	a	0.00	b	1.75	bc	8.25	abc	7.50	ab	5.00	abc	0.00	b
<i>Coleophora bisellata</i>	0.00	a	0.00	b	0.00	c	1.75	def	3.00	bc	4.25	bc	0.50	b
<i>Illies cincta</i>	0.00	a	0.00	b	0.75	c	0.75	ef	0.00	d	0.00	c	0.00	b
<i>Menochilus sexmaculatus</i>	0.00	a	7.00	a	13.75	a	13.00	a	14.00	a	6.75	abc	6.25	a
<i>Ropaloneda decussata</i>	0.00	a	2.00	b	4.50	bc	10.50	ab	12.25	a	9.25	ab	2.75	ab
<i>Verania discolor</i>	0.00	a	0.00	b	0.00	c	0.00	c	1.25	bc	3.50	bc	0.00	b
<i>Verania lineata</i>	0.00	a	0.00	d	0.75	c	4.50	cdef	5.50	bc	10.00	ab	1.50	b

Rerata jumlah individu Coccinellidae predator mulai berkurang pada umur 12 MST. Dimana pada umur tersebut spesies Coccinellidae predator yang memiliki rerata jumlah individu tertinggi yakni *C. transversalis* yakni 12.75 berbeda tapi tidak nyata dengan rerata jumlah individu *C. 9 maculata*, *C. inaequali*, *C. reniplagiata*, *M. sexmaculatus*, dan *R. decussata*. Penurunan rerata jumlah individu terus terjadi sampai pengamatan terakhir yakni umur 14 MST. Dimana pada umur tersebut masih ditemukan sebanyak 7 spesies Coccinellidae predator akan tetapi dengan rerata jumlah individu yang rendah. Rerata jumlah *M. sexmaculatus* lebih tinggi dibandingkan dengan enam spesies yang lain yakni 6.25 individu.



Gambar 2. Rataan jumlah individu Coccinellidae Predator pada beberapa umur tanaman cabai

5.3. Kelimpahan populasi Coccinellidae predator pada beberapa tipe pertanaman cabai

Secara umum terlihat bahwa tipe pertanaman cabai berpengaruh terhadap rerata jumlah individu Coccinellidae predator. Hanya saja pengaruh tersebut tidak konsisten, sebaliknya hanya terlihat pada beberapa fase umur tanaman cabai seperti umur 4 MST, 6 MST, dan 12 MST. Berikutnya pada umur 2 MST, 8 MST, 10 MST, dan 14 MST tidak terlihat pengaruh tipe pertanaman cabai terhadap rerata jumlah individu Coccinellidae predator. Pada umur 4 MST rerata jumlah individu per plot tertinggi terdapat pada pertanaman cabai refugia yakni 5.75 per plot. Rerata jumlah individu Coccinellidae predator tertinggi pada umur 8 MST pada kombinasi cabai, *border crop*, dan refugia yakni 15,75 per plot. Hal yang sama juga terlihat pada umur 12 MST, dimana rerata jumlah individu tertinggi terdapat pada kombinasi cabai, *border crop*, dan refugia yakni 25.00 per plot.

Tabel. Rerata jumlah individu Coccinellidae predator pada beberapa tipe pertanaman cabai per plot (4 m x 1 m).

Tipe Pertanaman Cabai	Umur Tanaman Cabai (MST)													
	2		4		6		8		10		12		14	
Monokultur	0.50	a	1.00	b	6.75	b	18.25	a	20.00	a	9.25	c	2.25	a
Border Crop	0.00	a	1.25	b	3.25	b	13.25	a	15.75	a	13.25	bc	4.75	a
Refugia	0.00	a	5.75	a	7.00	b	18.25	a	21.50	a	17.50	b	4.00	a
Border Crop dan Refugia	0.00	a	3.00	ab	15.75	a	17.00	a	14.25	a	25.00	a	4.50	a

5.4 Pengaruh Tipe Pertanaman Cabai Terhadap Jumlah Spesies dan Individu, serta Indeks Keanekaragaman Dan Kemerataan Coccinellidae Predator

Tipe pertanaman cabai berpengaruh terhadap jumlah spesies, individu, serta indeks keanekaragaman dan kemerataan Coccinellidae predator. Dimana jumlah spesies tertinggi terdapat pada tipe pertanaman cabai border crop dan refugia yakni 10.25 spesies berbeda tapi tidak nyata dengan pertanaman cabai refugia dan border crop akan tetapi berbeda nyata dengan cabai monokultur. Rerata jumlah individu tertinggi terdapat pada tipe pertanaman cabai border crop dan refugia serta cabai border crop masing-masing yakni 175,00 dan 149,00. Rerata indeks keanekaragaman tertinggi terdapat cabai monokultur, border crop dan refugia. Hal yang sama juga terlihat pada rerata indeks kemerataan, dimana nilai tertinggi terdapat pada cabai monokultur, refugia, dan border crop dan refugia

Tabel. Jumlah individu, spesies dan indeks keanekaragaman dan kemerataan Coccinellidae predator pada beberapa tipe pertanaman cabai.

Tipe Pertanaman Cabai	Jumlah Spesies		Jumlah Individu		Indeks Keanekaragaman		Kemerataan	
Monokultur	9,50	b	108,00	b	2,02	a	0,84	a
Border Crop	10,00	ab	149,50	a	2,00	a	0,79	b
Refugia	10,00	ab	119,25	b	2,07	a	0,85	a
Border Crop dan Refugia	10,25	a	175,00	a	1,86	b	0,84	a

5.5. Indeks Kesamaan Coccinellidae Predator Pada Beberapa Tipe Pertanaman Cabai

Indeks kesamaan Coccinellidae predator pada beberapa tipe pertanaman cabai tergolong tinggi yakni >80%. Dimana indeks kesamaan tertinggi terdapat pada pertanaman cabai refugia dan monokultur yang mencapai 87,88. Hal tersebut menandakan bahwa spesies Coccinellidae predator yang terdapat pada pertanaman tersebut 87,88 adalah sama. Artinya factor lingkungan pada pertanaman cabai refugia dan monokultur adalah sama sehingga mampu menarik spesies Coccinellidae predator yang sama ke habitat tersebut. Pada pertanaman cabai border crop dengan monokultur memiliki indeks kesamaan yakni 83,33.

	Cabai Monokultur	Cabai Border Crop	Cabai Refugia
Monokultur			
Border Crop	83,33		
Refugia	87,88	84,36	
Border Crop dan Refugia	82,73	82,15	83,42

5.6 Target Luaran

Tabel . Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub kategori	Wajib	Tambahan	TS ¹⁾	TS+1	TS+2
1.	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional bereputasi		Tidak ada			
		Nasional Terakreditasi	submitted		√		
		Nasional tidak terakreditasi			Tidak ada		
2.	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional Terindeks					
		Nasional	terdaftar			√	
3.	Invited speaker dalam temu ilmiah	Internasional					
		Nasional	terdaftar			√	
4.	Visiting Lecturer	Internasional					
5.	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten					
		Paten sederhana					
		Hak Cipta					
		Merek dagang					
		Rahasia dagang					

No	Jenis luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub kategori	Wajib	Tambahan	TS ¹⁾	TS+1	TS+2
		Desain Produk Industri		Tidak ada			
		Indikasi Geografis		Tidak ada			
		Perlindungan Varietas Tanaman		Tidak ada			
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu		Tidak ada			
6.	Teknologi Tepat Guna			Tidak ada			
7.	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa Sosial			Tidak ada			
8.	Buku Ajar (ISBN)			Draf	√		
9.	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)		1				

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

1. *C. transversalis*, *C. reniplagiata*, *M. sexmaculatus* merupakan tiga spesies Coccinellidae predator yang memiliki rerata jumlah individu tertinggi pada tiga tipe pertanaman cabai.
2. Coccinellidae predator hadir pada pertanaman cabai pada umur 4 MST dan keberadaan beberapa spesies terus meningkat sampai umur 10 MST. Populasi Coccinellidae predator mulai berkurang pada umur 12 MST, akan tetapi masih terdapat tujuh spesies Coccinellidae predator pada pertanaman cabai dengan rerata jumlah individu yang tergolong sudah rendah.
3. Tipe pertanaman cabai memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kelimpahan Coccinellidae predator ada beberapa umur tanaman, dimana pengaruh tipe pertanaman cabai hanya terlihat pada tanaman cabai umur 4 MST dan 12 MST
4. Tipe pertanaman cabai berpengaruh terhadap jumlah spesies dan individu Coccinellidae predator akan tetapi tidak berpengaruh terhadap indeks keanekaragaman dan pemerataan.
5. Spesies Coccinellidae predator yang terdapat pada empat tipe pertanaman cabai tergolong sama hal ini terlihat dari indeks kesamaan spesies yang $>80\%$.

7.2 Saran

1. Perlu dilakukan beberapa modifikasi pada ekosistem pertanaman cabai border crop dan refugia untuk meningkatkan efektifitas ekosistem tersebut dalam mengkonservasi Coccinellidae predator.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir. 2002. *Kumbang Lembing Pemangsa Coccinellidae (coccinellinae) di Indonesia*. Bogor: Puslit Biologi-LIPI.
- Burhanuddin. 1993. Survei musuh alami Coccinellidae di Maros, Sulawesi Selatan. *Jurnal Agroland*. 3 (2): 950-979.
- Efendi, S., Yaherwandi, N. Nelly. 2018. Biologi dan Statistik Demografi *Coccinella transversalis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae), Predator *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 22 (1): 91-97.
- Efendi, S., Yaherwandi, N. Nelly. 2016. Analisis Keanekaragaman Coccinellidae Predator dan Kutu Daun (*Aphididae* spp) pada Ekosistem Pertanian Cabai *Jurnal Bibiet* 1: 67-80.
- Efendi, S., Yaherwandi, N. Nelly. 2016. Studi Preferensi dan Tanggap Fungsional *Menochilus sexmaculatus* dan *Coccinella transversalis* pada Beberapa Mangsa yang Berbeda. p. 125-131. Di dalam Ahmad D.S., Muhammad R., Deby F.L., Diagal W.P., Krisanty K., Muhammad A.R., Nor L. (ed.): *Revitalisasi Produksi Komiditas Pertanian: Upaya Menjamin Kedaulatan Pangan dan Menjaga Ketersediaan Bahan Baku Industri. Prosiding Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, Padang, 23 April 2016. Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Solo. 125-131.
- Farhadi R, Allahyari H, Juliano S. 2010. Functional response of larval and adult stages of *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae) to different densities of *Aphis fabae* (Homoptera: Aphididae). *Environ. Entomol.* 39(5): 1586-1592.
- Fiaboe KKM, Gondim MGC, de Moraes GJ, Ogoland CK, Knapp M. 2007. Bionomics of the acarophagous ladybird beetle *Stethorus tridens* fed *Tetranychus evansi*. *J. Appl. Entomol.* 131: 355-361.
- Hodek I, Chakrabarti S, Rejmanek M. 1984. The effect of prey density on food intake by adult *Cheilomenes sulphurea* (Coleoptera: Coccinellidae). *Entomophaga*. 29: 179-184.
- Holling CS. 1961. Principles of Insect Predation. *J. Canadia Entomol.* 91: 385-398.
- Irshad M. 2001. Distribution, hosts, ecology and biotic potentials of coccinellids of Pakistan. *Pakistan J. Biol. Sci.* 4: 1259-1263.
- Montgomery ME, Yao D, Wang H. 2010. Chinese coccinellidae for biological control of the hemlock woolly adelgid: description of native habitat. Chinese Academy of Forestry. Research Institute of Forest Environment and Protection.

- Omkar G, Mishra S, Srivastava AK, Gupta, Singh SK. 2005. Reproductive performance of four aphidophagous ladybirds on cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch. *J. Appl. Entomol.* 129 (4): 217-220
- Rahatullah, Haq F, Mehmood SA, Saeed K, Rehman S. 2011. Diversity and distribution of ladybird beetles in District Dir Lower, Pakistan. *International Journal of Biodiversity and Conservation.* 3 (12): 670-675.
- Syahrawati M, Hamid H. 2010. Diversitas Coccinellidae predator pada pertanaman sayuran di kota Padang. Laporan penelitian. Padang. Universitas Andalas.
- Thamrin M, Asikin. 2009. Pengendalian hama walang sangit (*Leptocoris oratorius* F) di tingkat petani lahan lebak Kalimantan Selatan. Laporan penelitian. Banjarmasin. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra).
- Vandenberg NJ. 2009. The new world genus *Cycloneda* (Coleoptera: Coccinellidae: Coccinellini): Historical review, new diagnosis, new generic and specific synonyms, and an improved key to North American species. *Entomological Society of Washington.* 104 (1): 221-236.
- Zahoor M, Anwar M. 2003. Biodiversity of predaceous Coccinellids and their role as bioindicators in an Agro-ecosystem. *International Journal of Agriculture and Biology.* 5 (4): 555–559.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata ketua, anggota tim pengusul, dan pembimbing

1. Biodata ketua

A. Identitas Diri

- 1 Nama Lengkap : Siska Efendi, SP, MP
- 2 Jenis Kelamin : Laki-laki
- 3 Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- 4 NIP : 198610252015041003
- 5 NIDN : 1025108601
- 6 Tempat dan Tanggal Lahir : Tungkar/25 Oktober 1986
- 7 E-mail : siskaefendi@agr.unand.ac.id
- 8 Nomor Telepon/HP : 081363777498/08116657710
- 9 Alamat Kantor : Kampus III Unand Dharmasraya
- 10 Nomor Telepon/Faks : 0754-40858
- 11 Lulusan yang Telah Dihasilkan S-1 = 25 orang S-2 = ... orang S-3 = ... orang

- 12 Mata Kuliah yg Diampuh
 1. Sistem Pertanian Terpadu
 2. Pestisida dan Teknik Aplikasi
 3. Mikrobiologi Pertanian
 4. Ekologi Tanah dan Tanaman
 5. Pengelolaan Hama Terpadu
 6. Metodologi Penelitian
 7. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman
 8. Ilmu Hama Tanaman
 9. Hama dan Penyakit Perkebunan
 10. Keanekaragaman hayati

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Andalas	Universitas Andalas	-
Bidang Ilmu	Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan	Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan	-
Tahun Masuk-Lulus	2006-2011	2011-2013	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Keanekaragaman Coccinellidae Predator Pada Ekosistem Pertanian Organik dan	Bioekologi Coccinellidae Predator Sebagai Agens Pengendali Hayati <i>Aphididae</i>	-

	S-1	S-2	S-3
	Konvensional di Sumatera Barat	Spp. Pada Ekosistem Pertanaman Cabai di Sumatera Barat	
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Ir. Yaherwandi, M.Si Ir. Suardi Gani, MS	1. Dr. Ir. Yaherwandi, M.Si 2. Prof. Dr. Ir. Novri Nelly, MS	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2016	Serangga Polinator Pada Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit: Keanekaragaman, Frekuensi Kunjungan Serta Efektifitas Dalam Pembentukan Buah	BOPTN	12.500.000
2	2016	Karakterisasi Bahan Humat dari Batubara Tipe Lignite Sebagai Sumber Bahan Organik	BOPTN	12.500.000
3	2017	Kajian Potensi <i>Elaeidobius Kamerunikus</i> Faust dan <i>Trips Hawaiiensis</i> Morgan Sebagai Agens Polinator Pada Tanaman Kelapa Sawit	BOPTN	20.000.000
4	2017	Keanekaragaman Hymenoptera Parasitoid Pada Beberapa Tipe Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit	PNPB	12.500.000
5	2017	Perancangan pengelolaan hama wereng jagung <i>Peregrinus maidis</i> (Hemiptera : Delphacidae) di Sumatera Barat	HGB	120.000.000
6	2017	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Grange 25 EC (b.a.: Lamda sihalotrin 25 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Cabai	PT. Surat Tani, Medan	7.000.000

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
7	2017	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Kenfas 100 EC (b.a.: Alfa Sipermetrin 100 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Cabai	PT. Kenso Indonesia, Jakarta.	7.000.000
8	2017	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Kenselec 500 EC (Profenofos 500 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Cabai	PT. Kenso Indonesia, Jakarta.	7.000.000
9	2017	Pengujian Laboratorium Efikasi Rodentisida Matikus 80 P (b.a. Seng fosfida 80 %) terhadap Tikus Sawah (<i>Rattus argentiventer</i> Rob. & Klo.)	CV. Sukses Bersama, Lampung	7.000.000
10	2017	Pengujian Laboratorium Efikasi Rodentisida Norat 0.005 BB (B.A.: Brodifakum 0,005 %) terhadap Tikus Sawah (<i>Rattus argentiventer</i> Rob. & Klo.)	PT. Nugroho Pratama Chemica Asia, Semarang	7.000.000
11	2017	Pengujian Laboratorium Efikasi Rodentisida Protectsafe 0,005 BB (bahan aktif: Bromadiolon 0,005 %) terhadap Tikus Rumah (<i>Rattus rattus diardi</i> Linn.)	PT. Bumi Makmur Lestari Utama, Jakarta	7.000.000
12	2017	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Taekwando 25 EC (b.a.: Lamda sihalotrin 25 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Cabai	PT. Kenso Indonesia, Jakarta.	7.000.000
13	2018	Kajian Dampak Aplikasi Insektisida Lamda Sihalotrin Terhadap Laju Pemangsaan dan Biologi <i>Menochilus sexmaculatus</i> (Coleptera: Coccineliidae)	Riset Dosen Pemula	25.000.000

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
14	2018	Kajian Potensi Komunitas Parasitoid dan Predator Hama Utama Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat	Klaster Riset Publikasi Percepatan Guru Besar	70.000.000
15	2018	Diversitas Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) dan Musuh Alaminya di Beberapa Kawasan Air Terjun di Sumatera Barat	Klaster Riset –Publikasi Guru Besar	90.000.000
16	2018	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Habamec 18 EC (b.a.: Abamectin 18 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Cabai	CV. Boma Sakti Tani Brebes.	7.000.000
17	2018	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Tamigon 25 EC (b.a.: Lamda sihalotrin 25 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Cabai	PT. Tunas Harapan Murni, Tangerang.	7.000.000
18	2018	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Tamilto 25 WP (b.a.: Metomil 25 %) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Cabai	PT. Tunas Harapan Murni, Tangerang.	7.000.000
19	2018	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Tampage 100 EC (b.a.: Klorfenapir 100 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Cabai	PT. Tunas Harapan Murni, Tangerang.	7.000.000
20	2018	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Hotshot 200 EC (b.a.: Klorpirifos 200 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Kedelai	PT. Tunas Harapan Murni, Tangerang.	7.000.000

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
21	2018	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Tampidor 200 SL (b.a.: Imidakloprid 200 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera Litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Kedelai	PT. Tunas Harapan Murni, Tangerang.	7.000.000
22	2018	Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Tamuldok 25 EC (b.a.: Beta siflutrin 25 g/l) Terhadap Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Parasitoid Pada Tanaman Kedelai	PT. Tunas Harapan Murni, Tangerang.	7.000.000
23	2018	Pola Sebaran dan Tingkat Kerusakan Penggerek Buah Kopi <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr. Di Sumatera Barat	PNBP Fakultas Pertanian	20.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2015	Rakitan Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Padi pada Ekosistem Persawahan Berbasis Pendekatan Ekologi di Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar	DIPA Universitas Islam Kuantan Singingi	10.000.000
2	2015	Analisis Ekonomi Peternakan Lokal Melalui Penerapan Inseminasi Buatan di Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi	DIPA Universitas Islam Kuantan Singingi	10.000.000
3	2017	Aplikasi Kompos Bolisa dan Pupuk Buatan Pada tanaman Jagung Pola Jajar Legowo	PNBP	12.000.000
4	2018	Pemberdayaan Masyarakat Tani Plasma Melalui Budidaya Dan Teknologi Pengolahan Jagung Ramah Lingkungan Serta Optimalisasi Pekarangan Dengan	DRPM Dikti	70.000.000

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
		Tanaman Hortikultura		
5	2018	Pemberdayaan Petani dalam Penangkaran Bibit Karet ber- <i>Trichoderma</i> sp sebagai Upaya Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih	Ipteks Bagi Masyarakat	10.000.000
6	2018	Aplikasi Teknologi Hatch and Carry Serangga Polinator <i>Elaeidobius kamerunicus</i> Faust. pada Perkebunan kelapa sawit rakyat	Ipteks Bagi Masyarakat	10.000.000
7	2018	Pemberdayaan Petani dalam Aplikasi Pemangkasan Tanaman Kakao untuk Meningkatkan Produksi	Iptek Berbasis Prodi dan Nagari Binaan	10.000.000

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Analisis Keanekaragaman Coccinellidae Predator Dan Kutu Daun (<i>Aphididae</i> SPP) Pada Ekosistem Pertanian Cabai	Jurnal Bibiet	1/2/2016
2	Biologi Dan Statistik Demografi <i>Menochilus sexmaculatus</i> Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) Predator <i>Aphis gossypii</i> Glover (Homoptera: Aphididae)	Jurnal Floratek	22/1/2018
3	Biologi Dan Statistik Demografi <i>Coccinella transversalis</i> Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) Predator <i>Aphis gossypii</i> Glover (Homoptera: Aphididae)	Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia	12/2/2018
4.	Pengaruh Frekuensi Irigasi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (<i>Oryza sativa</i>)	Jurnal Agroteknologi Universitas Andalas	1/1/2018
5.	Abundance of corn planthopper (<i>Stenocranus pacificus</i> Kirkaldy 1907, Hemiptera: Delphacidae) on five new corn varieties	Jurnal Biodiversitas	19/35/2018
6.	Pemberdayaan Petani Dalam	Jurnal Madani	4/2/2018

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
	Penangkaran Bibit Karet Ber- <i>Trichoderma</i> sp. Sebagai Upaya Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih		

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Temu ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia “Revitalisasi Produksi Komoditas Pertanian: Upaya Menjamin Kedaulatan Pangan dan Menjaga Ketersediaan Bahan Baku Industri”	Studi preferensi dan tanggap fungsional <i>Menochilus sexmaculatus</i> dan <i>Coccinella transversalis</i> pada beberapa mangsa yang berbeda	27 April 2016/ Universitas Andalas Padang
2	Lokakarya dan Seminar Nasional FKPTPI dengan tema “Peningkatan Kualitas Pendidikan Tinggi Pertanian untuk Menghasilkan SDM Profesional Berdaya Saing Global”	Keanekaragaman Serangga Pengunjung Bunga Kelapa Sawit Aksesori Kamerun Dengan Anggola	21-23 November 2016/Universitas Gadja Mada Yogyakarta
3	Seminar Nasional dan Gelar Produk (SENASPRO 2) di Universitas Muhammadiyah Malang Dengan Tema “Festival Produk Inovasi - Hilirisasi Hasil Riset dan Pengabdian Masyarakat Menuju Indonesia Berkemajuan”	Potensi <i>Elaeidobius kamerunikus</i> Faust Sebagai Agen Polinator Pada Tanaman Kelapa Sawit	16-18 Oktober 2017/ di Universitas Muhammadiyah Malang
4	Seminar Nasional dengan tema “Inovasi Teknologi Dalam Mewujudkan Kemandirian Pangan Nasional Berkelanjutan”	Karakterisasi Bahan Humat dari Batubara Tipe Lignite Sebagai Sumber Bahan Organik	4 Oktober 2017/Politani Negeri Payakumbuh
5	Seminar Nasional Perkumpulan Agroteknologi dan Agroekoteknologi (PAGI) 2017 dengan Tema “Dari Lahan Sub Optimal Bersama PAgi Menuju Kemandirian Pangan Nasional”	Dinamika Populasi, Frekuensi Kunjungan Serta Efektivitas <i>Elaeidobius kamerunicus</i> Faust (Coleoptera: Cucurlionidae) Pada Tanaman Kelapa Sawit Aksesori Kamerun Dan	22-23 November 2017/di Univeritas Trunojoyo Surabaya

No	Nama Temu ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
		Anggola	
6	Simposium Nasional III Klaster Riset Diversitas Hutan Tropika dan Lingkungan	Potensi <i>Trips hawaiiensis</i> Morgan Sebagai Agen Polinator Pada Tanaman Kelapa Sawit	20-25 November 2017/Universitas Andalas Padang
7	Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia (MBI) di Universitas Sebelas Maret, Solo	Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Formicidae) Pada Perkebunan Kelapa Sawit yang Berbatas dengan Ekosistem Hutan	3-4 November 2018/Universitas Sebelas Maret, Solo
8	Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat di Universitas UPN Veteran Jakarta	Pemberdayaan Petani dalam Penangkaran Bibit Karet ber- <i>Trichoderma</i> sp sebagai Upaya Pengendalian Penyakit Jamur Akar Putih	16 November 2018/UPN Veteran Jakarta
9	Konferensi Nasional Klaster dan Hilirisasi Riset Berkelanjutan (KN-KHRB) IV	Kajian Dampak Aplikasi Insektisida Lamda Sihalotrin Terhadap Laju Pemangsaan dan Biologi <i>Menochilus sexmaculatus</i> (Coleptera: Coccinellidae)	3-11 Desember 2018/Universitas Andalas, Padang
10	Konferensi Nasional Klaster dan Hilirisasi Riset Berkelanjutan (KN-KHRB) IV	Aplikasi Teknologi <i>Hatch and Carry</i> Serangga Polinator <i>Elaeidobius kamerunicus</i> Faust. pada Perkebunan kelapa sawit rakyat	3-11 Desember 2018/Universitas Andalas, Padang

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penugasan Riset Dosen Pemula (RDP)

Padang 10 November 2019
Pengusul

Siska Efendi, SP, MP

2. Biodata anggota

A. Identitas Pribadi

1	Nama Lengkap	Dewi Rezki, SP.MP
2	NIP / NIDN	198501202010012022 / 0020018506
3	Fakultas	Pertanian
4	Program Studi	Agroekoteknologi Kampus III Unand Dharmasraya
5	Tempat/Tanggal Lahir	Pasaman/ 20 Januari 1985
6	Jenis Kelamin	Perempuan
7	Bidang Ilmu/Spesifikasi	Ilmu Tanah
8	Pangkat/ Golongan	IIIc/Penata
9	Alamat Rumah	Perum Taratak Garden Blok D No. 17 Sikabau Kec. Pulau Punjung Kab. Dharmasraya
	HP	082383652817
	e-mail	Dewirezki600@yahoo.co.id
10	Alamat Kantor	Jl. Lintas Suamtera KM 5 Kec. Pulau Punjung Kab. Dharmasraya
	Telp/Fax	(0754) 40858

B. PENGALAMAN PENELITIAN (5 TAHUN TERAKHIR)

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Skema/ Program Pengabdian Kepada Masyarakat
1.	2015	Aplikasi bokashi terhadap produksi padi yang ditanam secara jajar legowo di Kabupaten Dharmasraya	Bekerjasama dengan Dinas Pertanian Provinsi Sumbar dalam program Upaya Khusus Padi, Jagung dan Kedelai

C. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (5 TAHUN TERAKHIR)

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Skema/ Program Pengabdian Kepada Masyarakat
1.	2014	Ipteks Bagi Masyarakat Tanam Perdana Sawah Cetak Baru di Sungai Limau Kecamatan Asam Jujuhan Kabupaten Dharmasraya	Bekerjasama dengan Dinas Pertanian Kab. Dharmasraya
2.	2014	Diseminasi Teknologi Budidaya Jamur Tiram (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	Program Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Prodi
3.	2015	Sosialisasi Tanaman hias di Kabupaten Dharmasraya	Program Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Prodi

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penugasan Riset Dosen Pemula (RDP)

Padang 10 November 2019
Pengusul

Dewi Rezki, SP, MP