

**PEMANFAATAN *Turnera subulata* DAN *Zinnia elegans*
SEBAGAI TANAMAN REFUGIA TERHADAP KELIMPAHAN
ARTHROPODA PADA TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum*)**

SKRIPSI

Oleh :

**YOGA ILHAM YAHYA
1604290171
AGROTEKNOLOGI**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

PEMANFAATAN *Turnera subulata* DAN *Zinnia elegans*
SEBAGAI TANAMAN REFUGIA TERHADAP KELIMPAHAN
ARTHROPODA PADA TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum*)

SKRIPSI

Oleh :

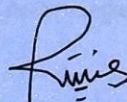
YONGA ILHAM YAHYA
1604290171
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Skripsi 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing :

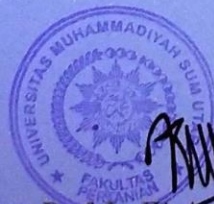


Assoc. Prof. Ir. Irza Syaifa, M.P.
Batas



Rini Sunardi, S.P., M.P.
Anggota

Dibaca dan Disetujui
Dekan



Assoc. Prof. Ir. Hj. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus: 13-11-2020

PERNYATAAN

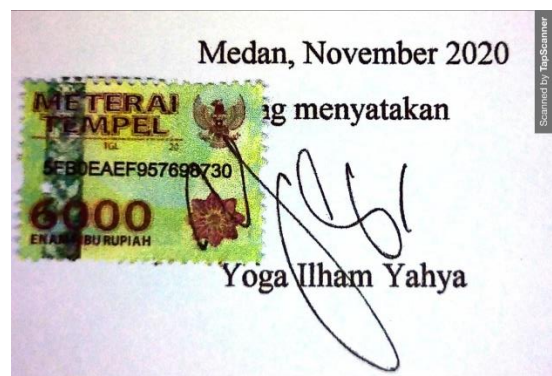
Dengan ini saya:

Nama : Yoga Ilham Yahya

NPM : 1604290171

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Pemanfaatan *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai Tanaman Refugia terhadap Kelimpahan Arthropoda pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



RINGKASAN

YOGA ILHAM YAHYA, penelitian ini berjudul “**Pemanfaatan *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai Tanaman Refugia terhadap Kelimpahan Arthropoda pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)**”. Dibimbing oleh Ir. Irna Syofia, M.P., Sebagai ketua komisi pembimbing dan Rini Susanti, S.P., M.P., sebagai anggota komisi pembimbing. Penelitian dilaksanakan di lahan pertanian yang beralamat di Dusun 1 Inpres, Desa Sidomakmur, Kec. Kuala, Kab. Langkat, Sumatera Utara dengan ketinggian tempat ± 72 meter di atas permukaan laut, dimulai bulan Maret sampai dengan Mei 2020.

Permasalahan dalam budidaya bawang merah adalah serangan organisme pengganggu tanaman. Organisme pengganggu tanaman dapat dikendalikan dengan melestarikan keberadaan musuh alami dengan menyediakan habitat yang sesuai sebagai tempat tinggal agens hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manfaat *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai Tanaman Refugia terhadap Kelimpahan Arthropoda pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama yaitu jenis tanaman refugia dengan 2 taraf yaitu: M_1 = refugia *Turnera subulata*, M_2 = refugia *Zinnia elegans* dan faktor kedua yaitu jumlah tanaman refugia dengan 4 taraf yaitu : N_0 = kontrol, N_1 = 2 tanaman/plot, N_2 = 4 tanaman/plot, N_3 = 6 tanaman/plot. Parameter yang diukur adalah jumlah dan jenis musuh alami, jumlah dan jenis hama, intensitas serangan, bobot kering umbi per tanaman dan bobot kering umbi per plot.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah tanaman refugia memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah dan jenis musuh alami dan intensitas serangan. Sedangkan jenis refugia maupun kombinasi perlakuan antara keduanya memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diukur.

SUMMARY

YOGA ILHAM YAHYA, this research is entitled “**Utilization of *Turnera subulata* and *Zinnia elegans* as Refugia Plants on Arthropod Abundance in Onion (*Allium ascalonicum*)**”. Supervised by Ir. Irna Syofia, M.P., as chairman of the supervisory commission and Rini Susanti, S.P., M.P., as a member of the supervisory commission. The research was conducted on agricultural land which is located at Dusun 1 Inpres, Desa Sidomakmur, Kec. Kuala, Kab. Langkat, North Sumatra with an altitude of ± 72 meters above sea level, starting from March to May 2020.

The problem in onion cultivation is the attack of plant-disturbing organisms. Plant pests can be controlled by preserving the existence of natural enemies by providing suitable habitats for living biological agents. This study aims to determine the benefits of *Turnera subulata* and *Zinnia elegans* as Refugia Plants for Arthropod Abundance in Onion (*Allium ascalonicum*). This study used a factorial Split Plot Design (RPT) with 2 factors, the first factor was the type of refugia plants with 2 levels, namely: $M_1 =$ refugia *Turnera subulata*, $M_2 =$ refugia *Zinnia elegans* and the second factor was the number of refugia plants with 4 levels, namely: $N_0 =$ control, $N_1 = 2$ plants / plot, $N_2 = 4$ plants / plot, $N_3 = 6$ plants / plot. The parameters measured were the number and types of natural enemies, the number and types of pests, intensity of attacks, tuber dry weight per plant and tuber dry weight per plot.

The results showed that the number of refugia plants had a significant effect on the parameters of the number and types of natural enemies and the intensity of attacks. While the type of refugia and the combination of treatment between the two had no significant effect on all measured parameters.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

YOGA ILHAM YAHYA, dilahirkan pada tanggal 16 Maret 1998 di Sidorejo Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Merupakan anak pertama dari pasangan Ayahanda Ponidi dan Ibunda Sriati.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. SD Negeri 056591 Sidorejo, Kecamatan Kuala, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara (2004 – 2010).
2. SMP Negeri 1 Kuala, Kecamatan Kuala, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara (2010 – 2013).
3. SMA Negeri 1 Kuala, Kecamatan Kuala, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara (2013 – 2016).
4. Melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan (2016-2020).

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU antara lain :

1. Mengikuti Masa Penyambutan Mahasiswa Baru (MPMB) Kolosal dan Fakultas (2016).
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Kolosal dan Fakultas (2016).
3. Mengikuti Seminar Nasional dengan tema “Mencicipi Manisnya Bisnis Tanaman Hortikultura” yang diselenggarakan oleh IMM Karnaval 3.

4. Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Penelitian Sungei Putih, Galang, Deli Serdang pada tahun 2019.
5. Mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Jaharun A, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara pada Bulan Juli 2019.
6. Mengikuti Kegiatan Bakti Sosial “Pengendalian *Bactrocera sp.* yang Ramah Lingkungan” oleh Fakultas Pertanian pada bulan Desember 2019.
7. Menjadi Asisten Morfologi dan Anatomi Tumbuhan pada tahun 2018/2019.
8. Menjadi Asisten Fisiologi Tumbuhan pada tahun 2019.
9. Menjadi Asisten Morfologi dan Anatomi Tumbuhan pada tahun 2019/2020.
10. Menjadi Asisten Pestisida dan Teknik Aplikasi pada tahun 2020.
11. Melaksanakan penelitian dan praktek skripsi di lahan pertanian yang beralamat di Dusun 1 Inpres, Desa Sidomakmur, Kec. Kuala, Kab. Langkat, Sumatera Utara dengan ketinggian tempat ± 72 meter di atas permukaan laut, dimulai bulan Maret sampai dengan Mei 2020 dengan judul penelitian **“Pemanfaatan *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai Tanaman Refugia terhadap Kelimpahan Arthropoda pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)”**.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Tidak lupa penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Adapun judul penelitian ini, “Pemanfaatan *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai Tanaman Refugia terhadap Kelimpahan Arthropoda pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Ir. Irna Syofia, M.P., selaku ketua Komisi Pembimbing skripsi.
4. Ibu Rini Susanti, S.P., M.P. selaku anggota Komisi Pembimbing skripsi.
5. Biro Fakultas Pertanian yang telah membantu dalam melengkapi berkas-berkas selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Aulia - aulia terbaikku Khairunnisa, Riki Candra, Muhammad Farid Alfarisi dan Sanjaya Damanik.
8. Sahabat – sahabat konsentrasi Hama dan Penyakit Tanaman stambuk 2016.
9. Seluruh teman – teman stambuk 2016 seperjuangan terkhusus AGT-4 Program Studi Agroteknologi atas bantuan dan dukungannya.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Botani Tanaman Bawang Merah	4
Syarat Tumbuh.....	6
Iklim	6
Tanah	7
Tanaman Refugia <i>Zinnia elegans</i>	8
Tanaman Refugia <i>Turnera subulata</i>	10
BAHAN DAN METODE	13

Tempat dan Waktu Penelitian	13
Bahan dan Alat	13
Metode Penelitian	13
PELAKSANAAN PENELITIAN	15
Penyemaian Tanaman Refugia	16
Pengolahan Lahan	16
Pembuatan Plot	16
Penanaman Tanaman Refugia.....	16
Penangkapan Hama dan Musuh Alami.....	16
Penaman Benih	17
Pemeliharaan.....	17
Penyiraman	17
Penyisipan	18
Penyiangan	18
Parameter Pengamatan.....	18
Identifikasi Arthropoda pada Tanaman Refugia dan Bawang Merah	18
Jumlah Hama	18
Intensitas Serangan	18
Jumlah Musuh Alami	19
Bobot Umbi per Tanaman	19
Bobot Umbi per Plot.....	19
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
KESIMPULAN DAN SARAN.....	29

Kesimpulan	29
Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Identifikasi Arthropoda pada Tanaman Refugia	20
2.	Gambar Mikrokopis Arthropoda.....	21
3.	Rataan Jumlah Hama.....	22
4.	Rataan Intensitas Serangan <i>S. Exigua</i> Umur 10, 20, dan 50 HST ..	24
5.	Rataan Jumlah Musuh Alami	27
6.	Rataan Bobot Kering Umbi per Tanaman	29
7.	Rataan Bobot Kering Umbi per Plot	30

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	<i>Z. elegans</i>	9
2.	<i>T. subulata</i>	11
3.	Pemasangan <i>sticky trap</i>	17
4.	Intensitas serangan <i>S. exigua</i> pada Tanaman Bawang Merah (<i>A. ascolonicum</i>)	25
5.	Jumlah musuh alami dengan perlakuan refugia <i>T. subulata</i> & <i>Z. elegans</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Deskripsi bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i>) varietas Bima Brebes	36
2.	Bagan Plot Penelitian	38
3.	Bagan Plot Tanaman Sampel.....	39
4.	Jumlah Musuh Alami	41
5.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Musuh Alami	41
6.	Jumlah Hama.....	42
7.	Daftar Sidik Ragam Jumlah	42
8.	Intensitas Serangan 10 HST	43
9.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 10 HST	43
10.	Intensitas Serangan 20 HST	44
11.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 20 HST	44
12.	Intensitas Serangan 30 HST	45
13.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 30 HST	45
14.	Intensitas Serangan 40 HST	46
15.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 40 HST	46
16.	Intensitas Serangan 50 HST	47
17.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 50 HST	47
18.	Bobot Umbi per Tanaman	48
19.	Daftar Sidik Ragam Bobot Umbi per Tanaman	48
20.	Bobot Umbi per Plot	49
21.	Daftar Sidik Ragam Bobot Umbi per Tanaman	49

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang cukup lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas sayuran ini termasuk ke dalam golongan rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Komoditas ini juga merupakan sumber pendapatan penghasilan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah (Rp. 2,7 triliun/tahun), dengan potensi pengembangan areal cukup luas mencapai \pm 90.000 ha. Periode tahun 2010-2015 (lima tahun terakhir) rata-rata pertumbuhan produksi sebesar 3,93% per tahun (Kementan, 2016).

Pada dekade terakhir, kebutuhan bawang merah di Indonesia dari tahun ke tahun baik untuk konsumsi dan bibit dalam negeri mengalami peningkatan sebesar 5%. Hal ini sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk yang setiap tahunnya juga mengalami peningkatan. Badan Pusat Statistik (BPS, 2020) menyatakan bahwa produksi bawang merah di Indonesia dari tahun 2014–2018 yaitu sebesar 16.892 ton, 20.294 ton, 21.150 ton, 19.510 ton, 39.300 ton. Pada tahun 2015 produksi bawang merah nasional mengalami penurunan dibandingkan tahun 2014 yaitu sebesar 0,39%. Luas panen bawang merah di Indonesia tahun 2014-2018 yaitu seluas 120.704 Ha, 122.126 Ha, 149.635 Ha, 158.172 Ha, 156.779 Ha. Luas panen nasional bawang merah tahun 2015 hanya mengalami pertumbuhan sebesar 1,18% dibandingkan tahun 2014. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri pemerintah mengambil kebijakan mengimpor bawang merah dari luar negeri meskipun produksi dalam negeri kurang diminati (Dewi, 2012). Penurunan

produksi tersebut salah satunya disebabkan gangguan OPT pada budidaya tanaman.

Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) bawang merah berada dalam habitat yang ekosistemnya mudah berubah-ubah atau sangat dinamis. Hama pada tanaman bawang merah diantaranya ulat grayak (*Spodoptera exigua*), lalat pengorok daun (*Liriomyza chinensis*) dan trips (*Thrips tabaci*). Keberadaan OPT bawang merah laten dan sering terjadi bahwa sebelum atau pada saat komoditas tersebut ditanam, populasi telah mencapai tingkat yang mendekati ambang kendalinya. Potensi kehilangan hasil oleh OPT utama bawang merah dapat mencapai 138,4 milyar (Udiarto *et al*, 2005). Beberapa pengendalian yang sering dilakukan antara lain penggunaan perangkap, sanitasi dan eradikasi, pemanfaatan musuh alami, kimiawi, maupun kultur teknis dengan penanaman tanaman refugia sebagai habitat agens hayati serta perlindungan tanaman utama dari OPT.

Refugia adalah tumbuhan (baik tanaman maupun gulma) yang tumbuh disekitar tanaman yang dibudidayakan, yang berpotensi sebagai mikrohabitat bagi musuh alami (baik predator maupun parasitoid), agar pelestarian musuh alami tercipta dengan baik. Bagi musuh alami, tanaman refugia ini memiliki banyak manfaat diantaranya adalah sebagai sumber nektar bagi musuh alami sebelum adanya populasi hama di pertanaman. Suatu konsep pemecahan masalah yang dapat diterapkan dalam pengendalian hama adalah dengan cara menanam tanaman yang digunakan sebagai refugia sehingga konservasi predator dapat terus terjaga (Dahwati, 2018).

Pada perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Tengah, tumbuhan berbunga *Turnera subulata* diketahui menyebabkan kehadiran beberapa parasitoid spesies

Hymenoptera. Enam spesies di antaranya hadir dengan jumlah lebih dari 30 ekor dalam 30 hari pengamatan. Namun spesies yang secara konsisten hadir setiap hari hanya satu, yakni *Brachymeria latus* (Sahari, 2012). Secara lebih spesifik, (Hodge *et al*, 2011) menunjukkan bahwa ketertarikan parasitoid hymenoptera terhadap senyawa pertahanan tanaman β -amino asam butirat sama kuat dengan ketertarikan herbivoranya. Tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans*) mengandung senyawa aktif *flavonoids, glycosides, tannins, anthocyanins, saponins and phenols* (Mohammed *et al*, 2015). Tanaman refugia ini peranannya sebagai *repellent* dan *mask* (penghalau), kamuflase dan barier fisik, dan pengendalian hayati (Letourneau dan Miguel, 2003). Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “Pemanfaatan *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai Tanaman Refugia terhadap Kelimpahan Arthropoda pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)”.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui manfaat *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai tanaman refugia terhadap kelimpahan arthropoda pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*).

Hipotesis Penelitian

1. Pemanfaatan *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai tanaman refugia memberikan pengaruh terhadap kelimpahan arthropoda pada tanaman bawang merah.
2. Ada pengaruh jumlah tanaman refugia *Turnera subulata* dan *Zinnia elegans* sebagai tanaman refugia terhadap kelimpahan arthropoda pada tanaman bawang merah .

3. Ada interaksi jenis tanaman refugia dan jumlah yang berbeda terhadap kelimpahan arthropoda pada tanaman bawang merah.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk dapat mengetahui pengendalian OPT tanaman bawang merah yang tepat.
3. Sebagai contoh kepada masyarakat khususnya petani cara pencegahan OPT tanaman bawang merah yang berwawasan lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Bawang Merah

Klasifikasi tanaman bawang merah secara botani sebagai berikut ;

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Class : *Monokotiledonae*

Ordo : *Liliales/Liliflorae*

Family : *Liliaceae*

Genus : *Allium*

Spesies : *Allium ascalonicum* (Tjitrosoepomo, 2010).

Akar

Perakaran pada bawang merah ini memiliki perakaran yang dangkal dan juga bercabang memencar, dengan kedalaman mencapai 15-30 cm dan tumbuh di sekitar umbi bawang merah.

Batang

Batang bawang merah memiliki batang sejati disebut diskus, yang memiliki bentuk hampir menyerupai cakram, tipis dan juga pendek sebagai tempat melekatnya akar dan juga mata tunas. Sedangkan bagian atas pada diskus ini terdapat batang semu yang tersusun atas pelepah-pelepah daun dan batang semu yang berada didalam tanah dan juga berguna untuk menjadi umbi lapis.

Daun

Daun bawang merah memiliki bentuk silindris kecil memanjang yang mencapai sekitar 50-70 cm, memiliki lubang dibagian tengah dan pangkal daun

runcing. Daun bawang merah ini berwarna hijau muda hingga tua, dan juga letak daun ini melekat pada tangkai yang memiliki ukuran pendek.

Bunga

Bunga bawang merah ini memiliki panjang antara 30-90 cm, dan juga memiliki pangkal ujung kuntum bunga yang hampir menyerupai payung. Selain itu, bunga tanaman ini terdiri dari 5-6 helai daun bunga yang berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau hingga kekuning-kuningan, serta memiliki 1 putik dan bakal buah yang memiliki bentuk segitiga. Bunga bawang merah ini juga merupakan salah satu bunga sempurna dan juga dapat melakukan penyerbukan sendiri.

Buah dan Biji

Buah bawang merah berbentuk bulat dengan pangkal ujung tumpul yang terbungkus dengan biji berjumlah 2-3 butir, selain itu biji ini memiliki bentuk agak pipih berwarna bening dan juga agak keputihan hingga memiliki warna kecoklatan sampai kehitaman. Namun, untuk perbanyakan pada biji bawang merah ini dapat dilakukan dengan cara generatif (seksual) (Laia, 2017).

Syarat Tumbuh

Iklim

Bawang merah dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi 1.100 meter di atas permukaan laut, tetapi produksi terbaik dihasilkan dari dataran rendah yang didukung keadaan iklim meliputi, tempat terbuka dan mendapat sinar matahari 70%, karena bawang merah termasuk tanaman yang memerlukan sinar matahari cukup panjang (*long day plant*). Tiupan angin sepoi-sepoi berpengaruh baik terhadap laju proses fotosintesis dan hasil

umbinya akan tinggi, ketinggian tempat yang paling ideal adalah 0-800 meter di atas permukaan laut (Rukmana, 2004). Yang paling baik, untuk budidaya bawang merah adalah daerah yang beriklim kering yang cerah dengan suhu udara panas. Tempatnya yang terbuka, tidak berkabut dan angin sepoi-sepoi. Daerah yang cukup mendapat sinar matahari juga sangat diutamakan, dan lebih baik jika lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam. Perlu diingat, pada tempat-tempat yang terlindung dapat menyebabkan pembentukan umbinya kurang baik dan berukuran kecil (Wibowo, 2007).

Tanah

Tanaman bawang merah dapat tumbuh baik dilahan sawah, tanah tegalan dan pekarangan. Jenis tanah yang paling cocok adalah tanah lempung berpasir/lempung berdebu. Keasaman tanah (pH) 5,8-7,0 (Direktorat Jendral Hortikultura, 2008). Secara umum tanah yang baik untuk ditanami bawang merah ialah tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik atau humus, mempunyai sirkulasi udara yang baik, dapat dengan mudah mengalirkan air, aerasi baik, dan tidak becek (Nasution, 2008). Tanah yang digunakan untuk penanaman bawang merah mempunyai struktur tanah yang bagus, drainase yang lancar dan tidak mudah padat. Sehingga memungkinkan pertumbuhan dan perkembangan biji bawang merah menjadi optimal. Oleh karena itu sebaiknya tanah persemaian digunakan tanah lempung berpasir yang dicampur dengan pupuk kandang (Hervani *et al*, 2008).

Tanaman Refugia *Zinnia elegans*

Klasifikasi tanaman refugia *Zinnia elegans* sebagai berikut;

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Ordo : *Asterales*

Family : *Asteraceae*

Genus : *Zinnia*

Spesies : *Zinnia elegans* (Plantamor, 2020)

Fungsi tanaman refugia sebagai mikrohabitat diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam usaha konservasi musuh alami (Sari dan Yanuwadi, 2014). Tumbuhan liar yang tumbuh di sekitar pertanaman tidak hanya berfungsi sebagai tempat berlindung (shelter) dan pengungsian musuh alami ketika kondisi lingkungan tidak sesuai tetapi juga menyediakan inang alternatif dan makanan tambahan bagi imago parasitoid seperti tepung sari dan nektar (Masfiah *et al.*, 2014). Tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans*), selain digunakan sebagai tanaman hias, tanaman bunga kertas juga berpotensi untuk digunakan sebagai refugia karena tanaman bunga kertas mempunyai banyak keunggulan, yaitu mudah ditanam, memiliki warna yang beragam, bibit yang mudah diperoleh, regenerasi pada tanaman tergolong cepat dan kontinyu. Tanaman bunga kertas ini merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan dan juga sumberdaya lain bagi musuh alami dari jenis predator maupun parasitoid, sehingga dapat dijadikan sebagai refugia (Pratiwi, 2019).



Gambar 1. *Z. elegans*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Hasil penelitian Sejati (2010) bahwa semua tanaman berbunga yaitu bunga kenop/kancing, bunga kertas (*Z. elegans*), bunga jengger ayam, bunga soka dapat mendatangkan serangga yang bermacam-macam jenisnya, ada yang sebagai musuh alami, hama, dan serangga lainnya. Penggunaan tanaman yang paling efektif adalah bunga jengger ayam dan bunga kertas (*Z. elegans*). Bunga kertas dikunjungi sebanyak 91 ekor dan 4 ekor Arachnida selama 14 kali pengamatan, dan yang terbanyak dari family Formicida

Menurut Novrianti (2017) refugia (*Z. elegans*) dapat menarik serangga musuh alami lebih banyak karena warna dari bunga kertas ini sangat beragam ada yang berwarna merah, merah muda, putih, biru dan orange. Refugia bunga kertas yang beraneka warna dan beragam membuat serangga yang mendatangi juga semakin banyak. Selain itu, tanaman bunga kertas (*Z. elegans*) mengandung senyawa aktif *flavonoids*, *glycosides*, *tannins*, *anthocyanins*, *saponins* dan *phenols* (Mohammed *et al*, 2015). Tanaman refugia ini peranannya sebagai *repellent* dan *mask* (penghalau), kamuflase dan barier fisik, dan pengendalian hayati (Letourneau dan Miguel, 2003). Penelitian Sitepu (2018) dapat dilihat peran tanaman refugia terhadap kehadiran jenis parasitoid yang ditemukan pada setiap

perlakuan. Perlakuan R0 (kontrol), R2 (refugia berbunga kuning) bunga *M. paludosum*, dan R3 (refugia berbunga merah) bunga *Z. elegans* ditemukan 2 jenis parasitoid *T. schoenobii* dan *T. rowani*. Perlakuan R1 (refugia berbunga putih) bunga *T. subulata* dan perlakuan R4 (campuran 3 bunga) ditemukan 3 jenis parasitoid *T. schoenobii*, *T. rowani* dan *T. japonicum*.

Tanaman Refugia *Turnera subulata*

Klasifikasi tanaman refugia *T. subulata* sebagai berikut;

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Class : *Magnoliophyta*

Ordo : *Violales*

Family : *Turneraceae*

Genus : *Turnera*

Spesies : *Turnera subulata* (Koko dan Ohno, 2006)

T. subulata adalah jenis tanaman berbunga yang dapat menjadi habitat bagi para predator dan parasitoid (Kurniawati dan Martono, 2015). Tumbuhan berbunga memiliki kemampuan untuk menarik serangga. Tumbuhan ini bertindak sebagai sumber pakan dan dapat digunakan sebagai tempat bertelur. Tumbuhan berbunga dapat menarik serangga yang bertindak sebagai *pollinator* dan musuh alami. Kehadiran berbagai jenis serangga disebabkan karena tanaman berbunga mengarah pada pembentukan ekosistem yang lebih stabil dan keseimbangan komponen ekosisten (Yuliadhi dan Sudiara, 2012). Selain itu, *T.subulata* juga mengandung senyawa metabolit *phenolic, flavonoids, alkaloids, β -amino asamand tannins* (Souza, 2016).



Gambar 2. *T. subulata*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tumbuhan berbunga *T. subulata* diketahui menarik kehadiran beberapa parasitoid spesies *Euplectrus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) parasitoid ulat api (*Darna trima* Moore) dan *Tetratichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) yang merupakan parasitoid telur penggerek batang padi (*Scirpophaga incertulas*) (Tuck *et al*, 2003). Hasil penelitian (Hidayat *et al*, 2018) menunjukkan bahwa ditemukan serangga *entomofag* dan *phytopage* pada *T. subulata* yang ditanam disekeliling tanaman utama termasuk dalam 8 ordo, 34 families dan 48 spesies dengan jumlah keseluruhan sebanyak 223 serangga. Serangga *entomofag* adalah spesies pemakan serangga termasuk serangga *phytophages* (herbivor) (Jumar, 2000). Serangga *entomofag* dibagi menjadi dua kelompok, yaitu predator dan parasitoid. Serangga ini dapat digunakan sebagai upaya pengendalian hama. Kemampuan mempertahankan komunitas serangga *entomofag* dan *phytophages*. *T. subulata* lebih baik dibandingkan dengan *T. umlifolia* dalam hal kehadiran musuh alami yang datang (Hidayat *et al* 2018).

Pujiastuti *et al*. (2015) menyebutkan bahwa jumlah arthropoda yang tertarik pada tanaman refugia lebih tinggi dibandingkan pada lahan yang tidak dikombinasikan dengan tanaman refugia. Refugia merupakan suatu area yang

ditumbuhi beberapa jenis tumbuhan yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumber daya lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid (Martono dan Kurniati, 2015). Penelitian (Sitepu, 2018) menunjukkan perlakuan R1 (refugia berbunga putih) yaitu bunga *T. subulata* memiliki tingkat parasitasi kelompok telur penggerek batang padi (*Scirhopaga interculas*) tertinggi (83,33%) dan butir telur tertinggi (99,56%). Bunga *T. subulata* yang ditanam pada perlakuan R1 (refugia berbunga putih) mungkin memberikan ketertarikan serangga parasitoid untuk lebih banyak datang dan memarasit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Karakter bunga *T. subulata* dengan warna putih dan kekuningan bagian dalam serta memiliki kelompok bunga yang terbuka lebar menyebabkan parasitoid lebih mudah untuk mengisap polen dan nektar untuk memenuhi kebutuhannya.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dilahan petani Dusun 1 Inpres, Desa Sidomakmur, Kec. Kuala, Kab. Langkat, Sumatera Utara. Ketinggian tempat ± 72 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret hingga Mei 2020.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Bima Brebes, kompos, pupuk NPK Mahkota, bunga *T. subulata*, bunga *Z. elegans*.

Alat yang dipergunakan dalam penelitian, tali plastik, meteran, parang, kayu triplek, spidol, paku, cangkul, gembor, alat tulis, buku kunci determinasi *The Insect of Australia*, polibeg, *topless*, kalkulator, timbangan, garu.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) Faktorial dengan dua faktor yang diteliti yaitu :

1. Faktor Jenis Tanaman Refugia (M) sebagai Petak Utama dengan 2 taraf yaitu :

M_1 : *Turnera subulata*

M_2 : *Zinnia elegans*

2. Faktor Jumlah Tanaman Refugia (N) sebagai Anak Petak dengan 4 taraf yaitu :

N_0 : 0 tanaman

N_1 : 2 tanaman

N_2 : 4 tanaman

N_3 : 6 tanaman

Jumlah kombinasi perlakuan $2 \times 4 = 8$ kombinasi yaitu :

M_1N_0	M_2N_0
M_1N_1	M_2N_1
M_1N_2	M_2N_2
M_1N_3	M_2N_3

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah plot penelitian	: 24 plot
Jumlah Petak Utama	: 3 plot
Jumlah Anak Petak	: 24 plot
Jumlah tanaman per plot	: 9 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 216 tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	: 4 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 96 tanaman
Jumlah tanaman refugia seluruhnya	: 72 tanaman
Ukuran plot	: 80 cm \times 80 cm
Jarak antar Jenis Refugia	: 1,5 m
Jarak antar plot Anak Petak	: 50 cm
Jarak antar Petak Utama	: 2 m

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan menurut Uji Beda Rataan menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5%. dengan model linier untuk Rancangan Petak Terpisah (RPT) Faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + M_j + \delta_{ij} + N_k + (MN)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} : Hasil pengamatan dari faktor M pada taraf ke-j dan faktor N taraf ke-k pada blok ke-i

μ : Efek nilai tengah

β_i : Efek dari blok pada taraf ke-i

M_j : Efek dari faktor M pada taraf ke-j

δ_{ij} : Pengaruh galat yang timbul pada kelompok ke-j pada faktor M dalam kelompok ke-k dalam blok

N_k : Efek dari faktor N pada taraf ke-k

$(MN)_{jk}$: Efek interaksi dari faktor M pada taraf ke-j dan faktor N pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} : Efek galat dari faktor M pada taraf ke-j dan faktor N pada taraf ke-k pada blok ke-i

Pelaksanaan Penelitian

Persemaian Tanaman Refugia

Biji bunga *Z. elegans* disemaikan didalam *baby* polibeg (10×14 cm) yang telah diisi kompos dan tanah sampai umur 3 minggu. Bunga *T. subulata* diambil batangnya dari Perkebunan Sawit PT. LNK Kebun Bekiun. Batang dipotong-potong dengan panjang 15 cm kemudian ditanam di polibeg kecil yang diisi kompos dan tanah serta dibuat naungan untuk persemaian bunga dengan ukuran 1.5×1 m, kemudian dilakukan pemeliharaan hingga umur 3 minggu, refugia siap dipindahkan ke plot penelitian.

Pengolahan Lahan

Lahan yang akan digunakan digemburkan dengan cara pembalikan tanah menggunakan cangkul serta pembersihan sisa tanaman menggunakan garu. Lahan yang digunakan yaitu dengan luas 5×15 m atau 75 m^2 .

Pembuatan Plot Penelitian

Pembuatan plot dilakukan dengan ukuran 80×80 cm kemudian tanah digemburkan dan diberi kompos serta pupuk NPK Mahkota sebanyak 2 g/tanaman. Jarak antar ulangan sepanjang 2 meter, serta jarak antar plot 50 cm.

Penanaman Tanaman Refugia

Tanaman refugia berumur 3 minggu persemaian kemudian dipindahkan ke plot penelitian. Tanaman refugia yang ditanam terdiri dari bunga pukul delapan (*T. subulata*) dan bunga kertas (*Z. elegans*) dengan jumlah tanam sesuai dengan perlakuan. Jumlah tanaman refugia masing-masing per plot menggunakan kerapatan dua, empat dan enam.

Penangkapan Hama dan Musuh Alami

Pengambilan sampel Artropoda yang akan diidentifikasi dilakukan menggunakan dua cara, yaitu penggunaan jaring tanggok dan *sticky trap*. Penggunaan jaring tanggok dilakukan dengan cara memutar dan menangkap hingga didapat sampel yang diinginkan. Sampel yang didapat harus memiliki bentuk tubuh yang utuh dan lengkap untuk memudahkan identifikasi.

Penggunaan *sticky trap* berwarna kuning dengan cara menaruhnya didekat bunga tanaman refugia maupun di dekat tanaman utama pada pukul 7 sampai 10 pagi. Sampel yang didapat diambil dan kemudian dimasukkan ke dalam alkohol sebagai pengawet. Seperti gambar 3 berikut:



Gambar 3. Pemasangan *sticky trap*
Sumber; Dokumentasi Pribadi

Penanaman Bibit

Bibit bawang yang digunakan yaitu varietas Bima Brebes yang bersertifikat atau berlabel ditanam dengan jarak 20 x 20 cm sedangkan untuk jarak tanaman dengan pinggir plot yaitu 20 cm. Jumlah tanaman bawang per plot adalah 9 tanaman.

Pemeliharaan tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Penyiraman tidak dilakukan pada saat hujan dalam satu harian.

Pengendalian Gulma

Dilakukan setiap 7 hari sekali dengan cara manual dicangkul dan mencabut gulma-gulma yang tumbuh, agar tidak terjadi persaingan dengan tanaman utama.

Penyisipan

Penyisipan dilakukan pada tanaman yang mati atau rusak disisip dengan bibit yang berumur sama yang telah disiapkan, penyisipan dihentikan pada umur tanaman 2 MST.

Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 3 kali pada umur 15, 25, dan 35 HST menggunakan pupuk NPK Mahkota dengan dosis 15 g/plot diaplikasikan di sela tanaman utama dengan menggali tanah secukupnya kemudian menutupnya kembali agar tidak terjadi pencucian saat terjadi hujan.

Parameter Pengamatan

Identifikasi Arthropoda pada Tanaman Refugia dan Bawang Merah

Sampel arthropoda yang didapat kemudian dilakukan identifikasi menggunakan buku klasifikasi Nauman (1993) di Laboratorium Badan Karantina Medan, Jl. Sampul No 18, Kec. Medan Petisah, Kota Medan.

Jumlah Hama

Penghitungan jumlah hama dimulai pada 10 HST dan dilakukan dengan mengamati hama yg berada pada tanaman utama maupun tanaman refugia dengan interval 4 hari sekali sampai masa panen.

Intensitas Serangan

Intensitas serangan adalah penilaian tingkat kerusakan akibat hama.

Dihitung dengan menggunakan rumus Townsend dan Heuberger (1943):

$$I = \sum \frac{n.V}{N.Z} \times 100\%$$

Keterangan:

I = intensitas serangan

n = jumlah daun dalam skala (1-5);

skala 0: tidak ada serangan

skala 1: < 20 % (serangan sangat ringan)

skala 2: > 20 – 40 % (serangan ringan)

skala 3: > 40 – 60 % (serangan sedang)

skala 4: > 60 – 80 % (serangan berat)

skala 5: > 80% (serangan sangat berat)

V = Skala daun teramati

N = jumlah daun keseluruhan

Z = skala tertinggi

Jumlah Musuh Alami

Penghitungan jumlah musuh alami dimulai pada 10 HST dan dilakukan dengan mengamati hama yg berada pada tanaman utama maupun tanaman refugia dengan interval 4 hari sekali sampai masa panen.

Bobot Kering Umbi per Tanaman (g)

Setelah dipanen, umbi digantung dan dikeringanginkan selama 3 hari, kemudian ditimbang beratnya menggunakan timbangan duduk pada masing-masing sampel.

Bobot Kering Umbi per Plot (g)

Setelah dipanen, umbi digantung dan dikeringanginkan selama 3 hari, kemudian ditimbang beratnya menggunakan timbangan duduk pada masing-masing plot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Arthropoda pada Tanaman Refugia dan Bawang Merah

Identifikasi arthropoda pada tanaman refugia dan bawang merah berdasarkan family dan status dapat dilihat pada tabel 1. Sedangkan identifikasi arthropoda pada tanaman refugia dan bawang merah secara mikroskopis dapat dilihat pada tabel 2.




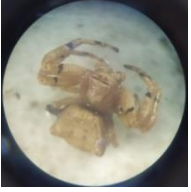

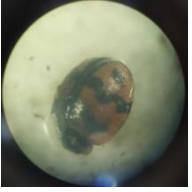



Tabel 1. Identifikasi Arthropoda pada Tanaman Refugia dan Bawang Merah

No.	Ordo	Famili	Status	Jumlah
1	Hymenoptera	Apidae	Predator	79
		Tiphiidae	Parasitoid	29
		Vespidae	Predator	13
		Braconidae	Parasitoid	16
		Formicidae	Predator	56
		Sphacidae	Predator	94
2	Diptera	Shyrpidae	Predator	4
		Asilidae	Predator	12
		Stratiomyidae	Parasitoid	7
3	Coleoptera	Coccinellidae	Predator	42
4	Araneae	Oxyopidae	Predator	93
		Lycosidae	Predator	19
		Salticidae	Predator	8
5	Lepidoptera	Noctuidae	Herbivora	113
6	Orthoptera	Acrididae	Herbivora	124
		Tettigoniidae	Herbivora	21
		Eumastacidaec	Herbivora	76
7	Hemiptera	Alydidae	Herbivora	18
8	Spirostreptida	Spirostreptidae	Herbivora	17

Nauman (1993)

Tabel 2. Gambar Mikrokopis Arthropoda



				
Stratiomyidae (Diptera)	Asilidae (Diptera)	Spachidae (Hymenoptera)	Braconidae (Hymenoptera)	Shyripidae (Diptera)
				
Lycosidae (Araneae)	Oxyopidae (Araneae)	Thipiidae (Hymenoptera)	Coccinilidae (Coleoptera)	Formicidae (Hymenoptera)
				
Spirostreptidae (Spirostreptida)	Alydidae (Hemiptera)	Salticidae (Araneae)	Noctuidae (Lepidoptera)	Eumastacidae (Orthoptera)
				
Tettigoniidae (Orthoptera)	Acrididae (Orthoptera)			

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa penggunaan refugia cukup berpengaruh terhadap kelimpahan Arthropoda, ditemukan sebanyak 17 famili berbeda. Pada kelimpahan musuh alami, ditemukan ordo Hymenoptera, Diptera, Coleoptera dan Araneae serta yang paling sering berkunjung dari jenis Hymenoptera. Ditemukan beberapa jenis parasitoid dari Tiphiidae (Hymenoptera) 29 ekor, Braconidae (Hymenoptera) 16 ekor dan Stratiomyidae (Diptera) 7 ekor. Ditemukan beberapa jenis predator yaitu Apidae (Hymenoptera) 79 ekor, Vespidae (Hymenoptera) 13 ekor, Formicidae (Hymenoptera) 56 ekor, Spachidae (Hymenoptera) 94 ekor, Shyripidae (Diptera) 4 ekor, Asilidae (Diptera) 12 ekor, Coccinellidae (Coleoptera) 42 ekor, Oxyopidae (Araneae) 93 ekor, Lycosidae

(Araneae) 19 ekor dan Salticidae (Araneae) 8 ekor. Untuk gambar secara mikrokopis dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa penggunaan refugia belum cukup berpengaruh terhadap kelimpahan hama disebabkan parasitasi atau memangsa agens hayati belum mampu dalam mengendalikan hama yang ada, sebanyak 4 ordo diantaranya Lepidoptera, Orthoptera, Hemiptera dan Spirostreptida serta yang paling sering dijumpai ordo Orthoptera. Ditemukan beberapa jenis hama Noctuidae (Lepidoptera) 113 ekor, Acrididae (Orthoptera) 124 ekor, Tettigoniidae (Orthoptera) 21 ekor, Eumastacidae (Orthoptera) 76 ekor, Alydidae (Hemiptera) 18 ekor dan Spirostreptidae (Spirostreptida) 17 ekor. Untuk gambar secara mikrokopis dapat dilihat pada tabel 2.

Jumlah Hama

Data rata-rata dan sidik ragam jumlah hama dapat dilihat pada lampiran 4 sampai 13. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Sidik Ragam Rataan dengan Rancangan Petak Terbagi (RPT) Faktorial menunjukkan bahwa jumlah refugia, jenis refugia dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah hama. Rataan jumlah hama dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Jumlah Hama

Perlakuan	Jumlah Refugia				Rataan
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	
ekor.....				
M ₁	56	43	52	45	49
M ₂	56	57	56	60	57,25
Rataan	56	50	54	52,5	53,125

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan N₀ memiliki hasil jumlah hama tertinggi (56) sedangkan pemberian

jumlah refugia terendah oleh perlakuan N_1 dengan jumlah hama (50). Pada perlakuan M_1 memiliki hasil kehadiran hama lebih sedikit dibandingkan perlakuan M_2 , hal ini disebabkan refugia M_2 (*Z. elegans*) merupakan tanaman inang bagi ordo Orthoptera (belalang) dengan memakan bagian daun dari *Z. elegans*. Sedangkan pada perlakuan M_2 dengan taraf N_3 memiliki hasil kehadiran hama yang lebih banyak dibandingkan taraf N_0 dikarenakan jumlah refugia yg cukup rapat membuat kondisi plot cukup teduh sehingga menarik ordo Orthoptera untuk hadir serta memakan daun *Z. elegans*. Perlakuan M_2 pada taraf N_0 dan N_2 memiliki kehadiran jumlah hama yang sama karena sifat serta naluri hama yang mudah berpindah tempat menggunakan sayapnya, sehingga sangat memungkinkan bila jumlah kehadiran hama yang sama. Pemberian jenis *T. subulata* & *Z. elegans* ternyata belum mampu memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap keberadaan jumlah hama pada tanaman utama. Pengaruh jumlah hama ditentukan oleh beberapa faktor salah satu diantaranya yaitu kemampuan agens hayati baik predator maupun parasitoid dalam mengendalikan hama, lingkungan serta ketersediaan pakan secara keberlanjutan. Zachrisson (2017), menjelaskan potensi tingkat parasitasi tergantung pada agroekosistem yang berkaitan dengan sifat spesifik dari tanaman tempat hidup parasitoid, seperti lama berbunga, metabolit sekunder. Interaksi antara tanaman, serangga dan parasitoid merupakan aspek yang harus diteliti lebih lanjut dalam pengendalian hayati.

Intensitas Serangan Hama

Dari pengamatan di lapangan, bahwa kerusakan pada tanaman bawang merah seluruhnya disebabkan oleh hama *S. exigua*, maka hanya dilakukan

pengamatan intensitas serangan *S. exigua*. Data rata-rata dan sidik ragam intensitas serangan *S. exigua* dapat dilihat pada lampiran 4 sampai 13. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Sidik Ragam Rataan dengan Rancangan Petak Terbagi (RPT) Faktorial menunjukkan bahwa jumlah refugia berpengaruh nyata, sedangkan jenis refugia dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap intensitas serangan *S. exigua*. Rataan jumlah musuh alami dapat dilihat pada Tabel 4.

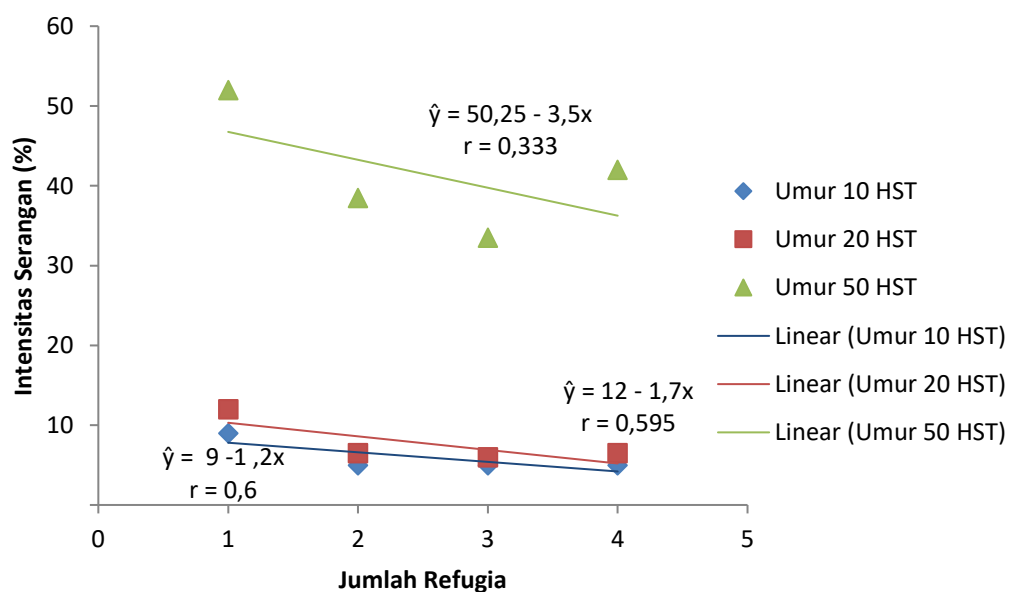
Tabel 4. Rataan Intensitas Serangan *S. exigua* Umur 10, 20, dan 50 HST

Perlakuan	Umur		
	10 HST	20 HST	50 HST
	%.....		
N ₀	9,00A	12,00a	52,00A
N ₁	5,00B	6,50b	38,50B
N ₂	5,00B	6,00b	33,50C
N ₃	5,00B	6,50b	42,00B
Rataan	6,00	7,75	41,50

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa pada umur 10 HST dengan jumlah rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan N₀ (9,00) dan yang terendah pada perlakuan N₁(5,00), N₂ (5,00), dan N₃ (5,00). Pada perlakuan N₀ (9,00) berbeda nyata dengan perlakuan N₁(5,00), N₂ (5,00), N₃ (5,00). Pada umur 20 HST dengan jumlah rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan N₀ (12,00) dan yang terendah pada perlakuan N₂ (6,00). Pada perlakuan N₀ (12,00) berbeda nyata dengan perlakuan N₁(6,50), N₂ (6,00), dan N₃ (6,50). Sedangkan pada 50 HST dengan jumlah rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan N₀(52,00) dan yang terendah pada perlakuan N₂ (33,50). Pada perlakuan N₀(52,00) berbeda nyata dengan perlakuan N₁(38,50), N₂ (33,50), dan N₃ (42,00). Dari hasil data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan N₀ memiliki

kecenderungan tingkat intensitas serangan yang lebih tinggi dibandingkan N_1 , N_2 dan N_3 hal ini disebabkan karena tidak adanya tanaman lain yang mempengaruhi penyebaran dari hama *S. exigua*. Paparang (2016) menjelaskan pada tanaman bawang merah yang tidak memiliki vegetasi dapat mempengaruhi tingkat populasi dan penyebaran hama *S. exigua* ke tanaman utama menyebabkan populasi meningkat. Sedangkan pada perlakuan N_1 dan N_3 tidak saling berbeda nyata, disebabkan kehadiran beberapa musuh alami yang merupakan predator dari larva *S. exigua* yang menjadikan tanaman refugia sebagai inang ataupun mikrohabitat. Nusyirwan (2013) musuh alami *S. Exigua* yang paling dominan ditemukan pada lahan percobaan tanpa insektisida diantaranya; a) Cocopet (Dermaptera), b) Coccinilidae (Coleoptera), c) Semut merah (Hymenoptera; Braconidae), d) laba-laba (Arachinidae). Hubungan intensitas serangan dengan jumlah refugia dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Intensitas serangan *S. exigua* pada Tanaman Bawang Merah (*A. ascalonicum*)

Dilihat dari Gambar 4, persentase serangan *S. exigua* dengan pemberian refugia membentuk hubungan linier negatif dengan persamaan $\hat{y} = 50.25 - 3.5x$ & $r = 0.3338$, $\hat{y} = 12 - 1.7x$ & $r = 0.5959$, $\hat{y} = 9 - 1.2x$ & $r = 0.6$. Berdasarkan persamaan tersebut diketahui persentase serangan *S. exigua* dengan pemberian refugia berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan tanaman bawang merah. Hal menjadi indikasi bahwa tanaman bawang merah yang diberi perlakuan refugia dapat mengurangi tingkat kerusakan oleh larva *S. exigua*. (Nusyirwan, 2013) dalam penelitiannya menjelaskan Coccinelidae (Coleoptera), sebagai predator pada kelompok telur *S. exigua* banyak ditemukan pada daun bawang; (Hymenoptera; Formicidae), banyak ditemukan pada daun bawang adalah semut merah. Semut mematikan larva dengan cara mengigit menggunakan mandibula serta mengeluarkan asam formiat guna melumpuhkan dan akhirnya larva mati. Semut dapat memangsa larva *S. exigua* terutama pada instar muda. Salah satu musuh alami yang mungkin dapat diteliti lebih lanjut kemampuannya untuk memangsa larva *S. exigua* ialah semut merah.

Jumlah Musuh Alami

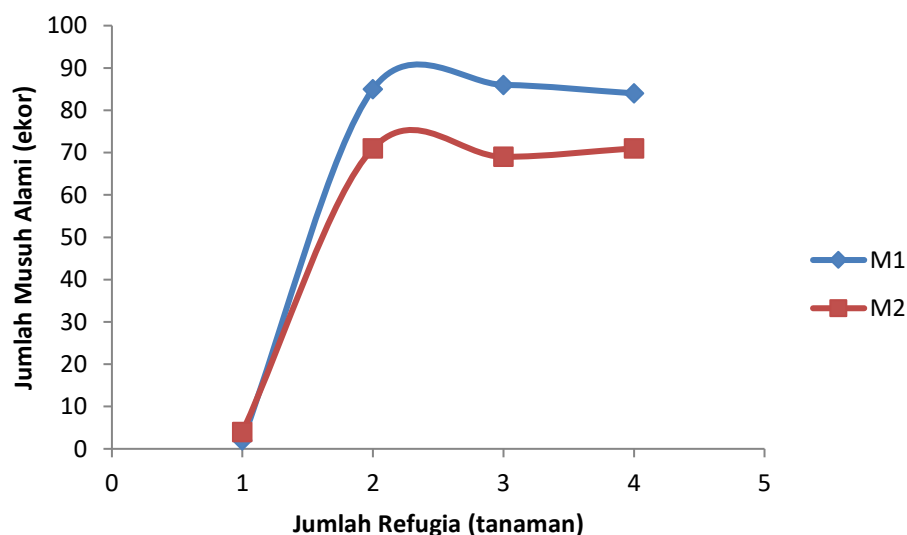
Data rata-rata dan sidik ragam jumlah musuh alami dapat dilihat pada lampiran 4 sampai 12. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Sidik Ragam Rataan dengan Rancangan Petak Terbagi (RPT) Faktorial menunjukkan bahwa jumlah refugia berpengaruh nyata, sedangkan penggunaan jenis dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah musuh alami. Rataan jumlah musuh alami dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Jumlah Musuh Alami

Perlakuan	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	Rataan
ekor.....				
M ₁	2	85	86	84	64,25
M ₂	4	71	69	71	53,75
Rataan	3B	78A	77,5A	77,5A	59

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian refugia dengan rata-rata jumlah musuh alami tertinggi terdapat pada perlakuan N₁(78) dan yang terendah pada perlakuan N₀ (3). Pada perlakuan N₀ (3,00) berbeda nyata dengan perlakuan N₁(78), N₂ (77,5) dan N₃ (77,5), namun perlakuan N₁(78) tidak berbeda nyata dengan perlakuan N₂ (77,5) dan N₃ (77,5). Hubungan jumlah musuh alami dengan jumlah refugia dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Jumlah musuh alami dengan perlakuan refugia *T. subulata* & *Z. elegans*

Dilihat dari Gambar 5 jumlah musuh alami dengan pemberian refugia membentuk hubungan linier positif dengan persamaan $\hat{y} = 2.5 + 24.7x$, $r = 0.5902$ dan $\hat{y} = 4 + 19.9x$, $r = 0.5995$. Berdasarkan persamaan tersebut diketahui respon jumlah musuh alami mengalami peningkatan kelimpahan Arthropoda tertinggi pada perlakuan $N_1(78)$, sedangkan terendah pada perlakuan kontrol $N_0(3)$. Hal menjadi indikasi bahwa tanaman refugia dapat menarik keberadaan musuh alami dibandingkan tanpa refugia, pada perlakuan M1 memiliki tingkat kehadiran musuh alami yang lebih banyak dibandingkan perlakuan M2, hal ini disebabkan panjang gelombang warna kuning lebih mudah ditangkap oleh serangga. Hasil penelitian Sunarno (2011) menjelaskan serangga pada khususnya lalat buah lebih tertarik pada warna kuning, karena warna kuning mempunyai panjang gelombang 4240-4910 A dan serangga mempunyai kisaran panjang gelombang yang dapat diterima berkisar 2540-6000 A. Selain karena panjang gelombang yang dapat diterima oleh serangga, karena serangga dapat membedakan warna-warna kemungkinan karena adanya perbedaan pada selsel retina mata serangga. Berdasarkan pengamatan ketertarikan agens hayati terhadap refugia *T. subulata* dan *Z. elegans* dengan tanpa refugia memiliki jumlah kehadiran agens hayati yang jauh berbeda disebabkan tanaman refugia memiliki senyawa atau aroma pemikat, bentuk bunga, warna bunga, serta ketersediaan pakan. Menurut (Altieri *et al.*, 2005) karakter morfologi dan fisiologi dari tumbuhan berbunga yang dapat menarik kedatangan serangga yaitu : ukuran, bentuk, warna, keharuman, periode berbunga, serta kandungan nektar dan polen. Kebanyakan dari serangga lebih menyukai bunga yang berukuran kecil, cenderung terbuka, dengan waktu berbunga yang cukup lama yang biasanya terdapat pada bunga dari family

Compositae atau *Asteraceae*. Pujiastuti *et al.* (2015) menyebutkan bahwa jumlah arthropoda yang tertarik pada tanaman refugia lebih tinggi dibandingkan pada lahan yang tidak dikombinasikan dengan tanaman refugia. Ketersediaan pollen dan nektar pada bunga dapat meningkatkan lama hidup dari parasitoid terutama dari ordo Hymenoptera sehingga meningkatkan tingkat parasitasi (Farrel, 2013).

Bobot Kering Umbi per Tanaman

Data rata-rata dan sidik ragam bobot kering umbi per tanaman dapat dilihat pada lampiran 4 sampai 12. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Sidik Ragam Rataan dengan Rancangan Petak Terbagi (RPT) Faktorial menunjukkan bahwa jumlah refugia, jenis refugia dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering umbi per tanaman. Rataan bobot kering umbi per tanaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Bobot Kering Umbi per Tanaman

Perlakuan	Jumlah Refugia				Rataan
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	
gram.....				
M ₁	28,89	77,78	61,11	32,23	50,0025
M ₂	48,89	55,55	51,11	31,11	46,665
Rataan	38,89	66,665	56,11	31,67	48,33375

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan M₁ pada taraf N₁ memiliki hasil jumlah bobot kering tertinggi (77,78) sedangkan perlakuan M₁ pada taraf N₀ memiliki hasil terendah dengan jumlah bobot kering (28,89). Pemberian jenis *T. subulata* & *Z. elegans* ternyata belum mampu memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap bobot kering umbi. Serangan organisme pengganggu tanaman menjadi penyebabnya, yaitu *S. exigua* yang menyebabkan kondisi tanaman tidak maksimal. Narliansyah (1991)

menyatakan bahwa persentase kerusakan yang besar pada tanaman dapat mengakibatkan berat umbi berkurang. Hal ini karena pembentukan daun baru untuk menggantikan daun yang rusak mengakibatkan umbi yang terbentuk menjadi lebih kecil dan jumlahnya sedikit.

Bobot Kering Umbi per Plot

Data rata-rata dan sidik ragam bobot kering umbi per plot dapat dilihat pada lampiran 4 sampai 12. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Sidik Ragam Rataan dengan Rancangan Petak Terbagi (RPT) Faktorial menunjukkan bahwa jumlah refugia, jenis refugia dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering umbi per plot. Rataan bobot kering umbi per plot dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Bobot Kering Umbi per Plot

Perlakuan	Jumlah Refugia				Rataan
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	
gram.....				
M ₁	260	700	550	290	450
M ₂	440	500	460	280	420
Rataan	350	600	505	285	435

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan M₁ pada taraf N₁ memiliki hasil jumlah bobot kering tertinggi (700) sedangkan perlakuan M₁ pada taraf N₀ memiliki hasil terendah dengan jumlah bobot kering (260). Pemberian tanaman refugia secara berlebih dapat menyebabkan persaingan antara refugia dengan tanaman utama, sehingga tanaman bawang merah memperebutkan unsur hara, oksigen, cahaya matahari dan sebagainya dengan refugia berakibat produksi berat umbi yang tidak maksimal. Menurut Gopal dan Bhardwaj (1979), persaingan yang dilakukan organisme-

organisme dapat memperebutkan kebutuhan ruang (tempat), makanan, unsur hara, air, sinar, udara, agen penyerbukan, agen dispersal, atau faktor-faktor ekologi lainnya sebagai sumber daya yang dibutuhkan oleh tiap-tiap organisme untuk hidup dan pertumbuhannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemanfaatan *T. subulata* dan *Z. elegans* sebagai tanaman refugia tidak berpengaruh terhadap jumlah hama, bobot kering per tanaman dan bobot kering per plot pada tanaman bawang merah (*A. asconalicum*).
2. Pengaruh jumlah tanaman refugia *T. subulata* dan *Z. elegans* sebagai tanaman refugia berpengaruh nyata terhadap jumlah musuh alami, intensitas serangan Hama pada umur 10, 20, dan 50 HST.
3. Tidak adanya pengaruh dari interaksi penggunaan refugia *T. subulata* & *Z. elegans* dan jumlah tanaman refugia terhadap semua parameter pengamatan pada tanaman bawang merah (*A. asconalicum*).
4. Ordo orthoptera merupakan hama bagi tanaman refugia *Z. elegans*, sehingga refugia *Z. elegans* dapat menjadi inang bagi hama orthoptera.

Saran

Dari penelitian tersebut, diketahui penggunaan refugia *T. subulata* dan *Z. elegans* cukup berpengaruh nyata terhadap kelimpahan musuh alami pada tanaman bawang merah, sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut pada komoditi pangan dan perkebunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Altieri, M.A., C.I., Nicholls & M.A. Fritz. 2005. Manage insects on your farm. *Sustainable Agric Network*. Belville. p. 119.
- BPS. 2016. www.bps.go.id. Sumatera Utara Dalam Angka . Badan Pusat Statistik. Provinsi Sumatera Utara, Medan. Diakses pada tanggal 08 Januari 2020.
- Dahwati, A.R. 2018. Pengendalian Opt dengan Tanaman Refugia di Lahan Sawah Penyuluh Pertanian WKPP Murung Ilung Kec. Paringin Kab. Balangan Disajikan pada Pelatihan Dasar Penyuluh Ahli Angkatan V di BBPP Binuang.
- Dewi, N. 2012. Untung Segunung Bertanam Aneka Bawang. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2008. Teknologi Produksi Benih Bawang Merah. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi. Hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*). Seminar program tadi hortikultura semester V, politeknik negeri lampung, Lampung.
- Farrel, L.S. 2013. The effect of floral nectar feeding on the parasitoid *Anagruss* spp. (Hymenoptera: Mymaridae). *Spring*. hlm 1-15.
- Gopal, B. Dan N. Bhardwaj. 1979. Elements of Ecology. Departement of Botany. Rajasthan University Jaipur, India.
- Hervani, D., Lili, S., Etti, S., dan Erbasrida. 2008. Teknologi Budidaya Bawang Merah pada Beberapa Media dalam Pot di Kota Padang. Universitas Andalas. Padang.
- Hidayat, R. C. Irsan dan A. Setiawan. 2018. The Existence Spesies of Passionflower (*Turnera subulata* J.E SM. and *Turnera ulmifolia* L.) on Palm Oil Plant (*Elaeis guineensis* J.) Against to The Diversity of *Entomofag* and *Phytophage* Insects. *Biovalentia: Biological Research Journal e-ISSN: 2477-1392*
- Hodge, S., J.L. Ward, A.M. Galster, M.H. Beale, & G. Powell. 2011. The Effects of Plant Defence Priming Compound β amino butyric acid on Multitrophic Interaction with Insect Herbivore and Hymenopteran Parasitoid. *BioControl* 56: 699–711.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta. Jakarta:237
- Kementrian Pertanian. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. ISSN 1907 1507.

- Koko, S and H. Ohno. 2006. The Growth and flowering physiology of cymbidium plants. In: M.R.S. Kashemsanta, (eds). Proceeding or the 9th World Orchid Confrence Bangkok, Thailand.p.233-241.
- Kurniawat,i N., dan Martono E. 2015. Peran Tumbuhan Berbunga sebagai Media Konservasi Artropoda Musuh Alami The Role Of FloweringPlantsin Conserving Arthropod Natural Enemies. Jurnal. PerlindunganTanaman Indonesia. 19(2):53–59.
- Laia, Y. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Organik Cair (Poc) Bonggol Pisang. Skripsi Universitas Medan Area. Medan
- Letourneau, D. and Miguel, A. 2003. Vegetation Management and Biological Control in Agroecosystems. Journal of Biological Control.University of California, Berkeley, Albany CA94706, USA.
- Martono, E. dan Kurniati, N. 2015. Peran Tumbuhan Berbunga sebagai Media Konservasi Artropoda Musuh Alami. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. Subang. Jawa Barat. J. Perlintah Indonesia. 19(2):53–59.
- Masfiah, E., Puspitarini, R.D. dan Karindah S. 2014. Asosiasi serangga predator dan parasitoid dengan beberapa jenis tumbuhan liar di ekosistem. *J. HPT*. 2 (2):9-14.
- Mohammed, A. H., Fouad A. Ahmed and Osama K. Ahmed. 2015. Hepatoprotective and Antioxidant Activity of Zinnia Elegans Leaves Ethanolic Extract. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 6, Issue 2, 154 ISSN 2229-5518.
- Narliansyah, L. 1991. Pengaruh kerusakan oleh larva *S. exigua* Hbn (Lepidoptera: Noctuide) terhadap Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian IPB. Skripsi S1.
- Nauman, I. D. 1993. The Insect of Australia. CSIRO Australia. Melbourne
- Nasution, E. S. 2008. Pengaruh Kepekatan Ekstrak Daun Nimba Terhadap Penekanan Serangan (*Alternaria porri* (EII.CIF) Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Novrianti. 2017. Refugia Tanaman Hias Cantik di Pinggir Sawah, <http://cybex.pertanian.go.id/teknologi> . Diakse pada 14 Januari 2020.
- Nusyirwan. 2013. Studi Musuh Alami (*Spodoptera Exigua Hbn*) pada Agroekosistem Tanaman Bawang Merah. Jurnal Penelitian *Pertanian Terapan* Vol. 13 (1): 33-37.ISSN 1410-5020

- Paparang, M. 2016. Populasi dan Persentase Serangan Larva *S. exigua* Hubner pada Tanaman Bawang Daun dan Bawang Merah di Desa Ampreng Kecamatan Lawongan Barat. Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian UNSRAT.
- Plantamor. 2020. *Zinnia elegans*. <http://www.plantamor.com>. Diakses pada tanggal 4 Februari 2020
- Pratiwi, W. 2019. Pemanfaatan Refugia dan *Beauveria Bassiana* Untuk Menekan Intensitas Serangan Hama Utama dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa*). Undergraduate (S1) thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- Pujiastuti, Y., Weni, H., dan Abu, M., 2015. Peran Tanaman Refugia terhadap Kelimpahan Serangga Herbivore pada Tanaman Padi Pasang Surut. Program Studi Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang. Hlm. 1-9.
- Rukmana, E. 2004. Teknik Pelaksanaan Kegiatan Efikasi Zat Perangsang Tumbuh Pada Bawang Merah. Buletin Teknik Pertanian Vol. 9 no. 2.
- Sari, R.P. dan Yanuwidi, B. 2014. Efek Refugia pada Populasi Herbivora di Sawah Padi Merah Organik Desa Sengguruh, Kepanjen, Malang. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. *J.Biotrop*. 2(1):14-19.
- Sahari, B. 2012. Komunitas Parasitoid Hymenoptera Pengunjung Bunga *Turneria subulata* pada Perkebunan Kelapa Sawit Kalimantan Tengah. Disertasi, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sejati, R.W. 2010. Studi Jenis dan Populasi Jenis-Jenis Serangga yang Berasosiasi dengan Tanaman Berbunga dengan Tanaman Padi. Skripsi, Surakarta; Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sitepu, M. 2018. Peran Tanaman Refugia Terhadap Tingkat Parasitasi Parasitoid Telur dan Larva Penggerek Batang Padi Kuning (*Scirpophaga incertulas* Walker; Lepidoptera: Pyralidae). Tesis Universitas Sumatera Utara.
- Souza, N.C. 2016. *Turnera subulata* Anti-Inflammatory Properties in Lipopolysaccharide-Stimulated RAW 264.7 Macrophages. *J Med Food* 00 (0) 2016, 1–9.
- Sunarno. 2011. Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah Terhadap Berbagai Papan Perangkap Berwarna Sebagai Salah Satu Teknik Pengendalian. *Jurnal Agroforesti*, vol 6 no 2. ISSN : 1907-7556
- Tuck, H.C., Chong, K.K., Ibrahim, Y. and Omar, D. 2003. Comparative studies on the use of beneficial plants for natural suppression of bagworm infestation in oil palm. Inter. Palm Oil Congress. Malaysia.

- Tjitrosoepomo, G. 2010. Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta. Yogyakarta: Gadjia Mada University Press.
- Udiarto, B.K., W. Setiawati dan E. Suryaningsih. 2005. Pengenalan Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya. Panduan Teknis PTT Bawang Merah No. 2. ISBN : 979-8304-48-9.
- Wibowo, S. 2007. Budidaya Bawang; Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Yuliadhi K A., dan Sudiarta P. 2012. Struktur Komunitas Hama Pemakan DaunKubis dan Investigasi Musuh Alaminya. Fakultas Pertanian UniversitasUdayana Denpasar Bali-Indonesia. Jurnal. Agrotrop.2(2):191-196.
- Zachrisson, B., Polanco and Osorio. 2017. Natural control of insect pests in the rice agroecosystem in Panama and the complex of egg parasitoids biological control laboratory. *RJLBPCS*. 2(5):237-254.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi bawang merah (*Allium asconalicum*) varietas Bima Brebes

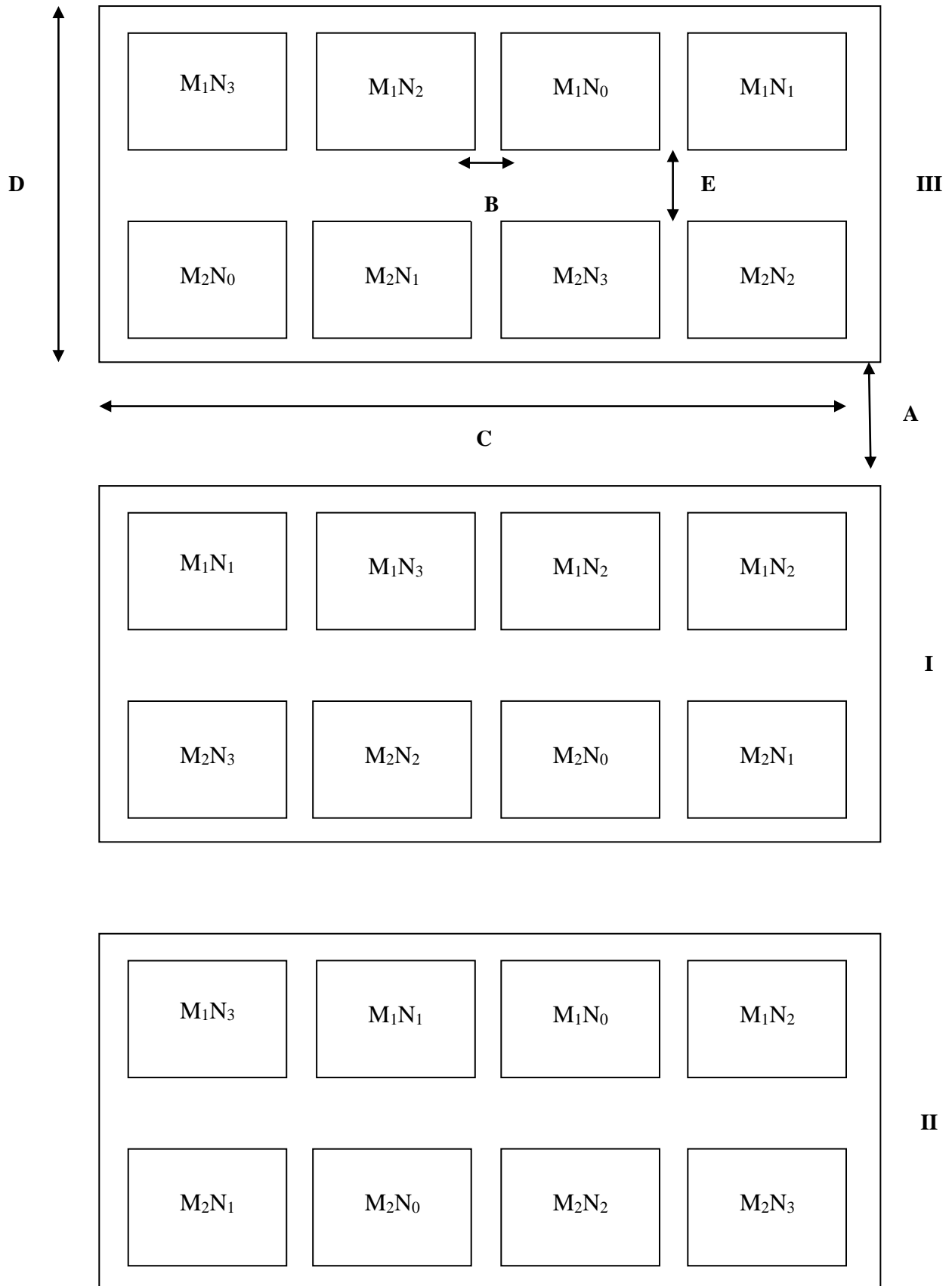
Asal	: Lokal Brebes
Umur	: Mulai berbunga 50 hari panen (60%) batang melemas) 60 hari
Tinggi Tanaman	: 34,5 cm (25-44 cm)
Kemampuan Berbunga (alami)	: Agak sukar
Banyak Anakan	: 7-12 umbi per rumpun
Bentuk Daun	: Silindris berlubang
Warna Daun	: Hijau
Banyak Daun	: 14-50 helai
Bentuk Bunga	: Seperti Payung
Warna Bunga	: Putih
Banyak Buah per Tangkai	: 60-100 (83)
Banyak Bunga per Tangkai	: 120-160 (143)
Banyak Tangkai Bunga per Rumpun	: 2-4
Bentuk Biji	: Bulat, gepeng, berkeriput
Warna Biji	: Hitam
Bentuk Umbi	: Lonjong bercincin kecil pada leher cakram
Warna Umbi	: Merah muda
Produksi umbi	: 9,9 ton perhektar umbi kering
Susut bobot umbi (basah-kering)	: 21,5 %
Ketahanan terhadap penyakit	: Cukup tahan terhadap busuk umbi (<i>Botrytis allii</i>)
Kepekaan terhadap penyakit	: Peka terhadap busuk ujung daun (<i>Phytophthora porri</i>)

Keterangan : Baik untuk dataran rendah

Peneliti : Hendro Sunarjono, Prasodjo, Darliah dan
Nasran Horizon Arbain

No. SK : 594/Kpts/TP.240/8/1984

Lampiran 2. Bagan Plot Penelitian



Keterangan :

A : Jarak Antar Ulangan 2 meter

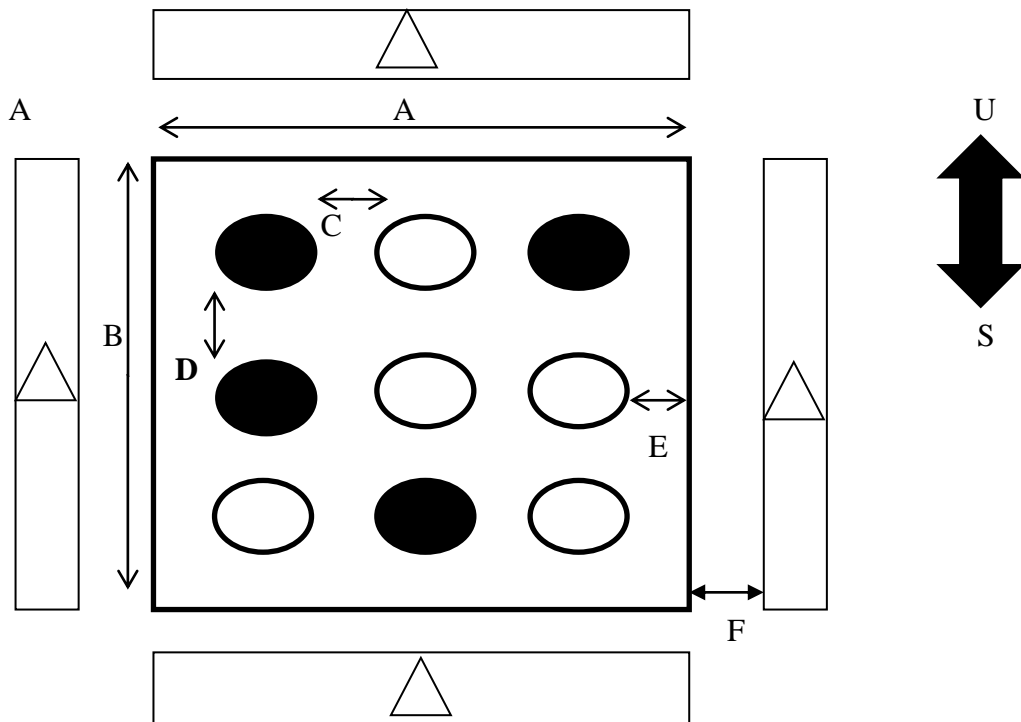
B : Jarak Antar Plot Anak Petak 50 cm

C : Lebar petak utama 4,7 meter

D : Panjang petak utama 3,1 meter

E : Jarak antar tanaman refugia 1,5 meter

Lampiran 3. Bagan Plot Tanaman Sampel



Keterangan : ● : Tanaman sampel
○ : Tanaman bukan sampel
△ : Tanaman refugia

- A : Panjang Plot 80 cm
 B : Lebar Plot 80 cm
 C : Jarak Antar Tanaman 20 cm
 D : Jarak Antar Tanaman Sampel 20 cm
 E : Jarak Tepi Plot Ke Tanaman Sampel 20 cm
 F : Jarak tanam tanaman refugia dengan plot 5 cm

Lampiran 4. Jumlah Musuh Alami

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	1	2	1	2	0,67
M ₁ N ₁	28	31	24	85	28,33
M ₁ N ₂	24	29	33	86	28,67
M ₁ N ₃	26	21	37	84	28,00
Total	79	83	95	257	21,42
M ₂ N ₀	1	3	1	4	1,33
M ₂ N ₁	27	25	18	71	23,67
M ₂ N ₂	26	23	20	69	23,00
M ₂ N ₃	24	18	29	71	23,67
Total	78	69	68	215	17,92
Total	157	152	163	472	39,33
Rataan	19,625	19	20,375	59	19,66667

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Jumlah Musuh Alami

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05	F Tabel 0,01
BLOK	2	7,583	3,792	0,179 ^{tn}	19,00	99
PU = M	1	73,500	73,500	3,479 ^{tn}	18,51	98,50251
GALAT PU (a)	2	42,250	21,13			
AP = N	3	2640,67	880,22	43,05 ^{**}	3,86	7
Linier	1	1075,56	1075,56	52,61 ^{**}	5,12	10,56
Kuadratik	1	115,20	115,20	5,63 [*]	5,12	10,56
Kubik	1	108,89	108,89	5,63 [*]	5,12	10,56
M x N	6	31,17	5,12	0,306 ^{tn}	3,37	4
GALAT AP (b)	9	184,00	20,44			
TOTAL	23	3211,33				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 23,45%

KK AP (b) : 22,98%

Lampiran 6. Jumlah Hama

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	17	18	21	56	18,67
M ₁ N ₁	10	19	14	43	14,33
M ₁ N ₂	21	17	14	52	17,33
M ₁ N ₃	13	15	17	45	15,00
Total	61	69	66	196	16,33
M ₂ N ₀	19	20	17	56	18,67
M ₂ N ₁	21	21	15	57	19,00
M ₂ N ₂	20	23	13	56	18,67
M ₂ N ₃	21	21	18	60	20,00
Total	81	85	63	229	19,08
Total	142	154	129	425	35,42
Rataan	17,75	19,25	16,125	53,125	17,70833

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Jumlah Hama

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05	F Tabel 0.01
BLOK	2	39,083	19,542	1,035 ^{tn}	19,00	99
PU = M GALAT	1	45,375	45,375	2,404 ^{tn}	18,51	98,50251
PU (a)	2	37,750	18,875			
AP = N Linier	3	12,792	4,264	1,118 ^{tn}	3,86	7
	1	0,939	0,939	0,246 ^{tn}	5,12	10,56
Kuadratik	1	1,250	1,250	0,328 ^{tn}	5,12	10,56
Kubik	1	5,339	5,339	1,400 ^{tn}	5,12	10,56
M x N GALAT	6	27,458	4,576	1,200 ^{tn}	3,37	4
AP (b)	9	34,33	3,815			
TOTAL	23	468,448				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 24,54 %

KK AP (b) : 10,08%

Lampiran 8. Intensitas Serangan 10 HST

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	2	5	2	9	3,00
M ₁ N ₁	2	2	2	6	2,00
M ₁ N ₂	0	2	2	4	1,33
M ₁ N ₃	2	2	2	6	2,00
Total	6	11	8	25	2,08
M ₂ N ₀	2	5	2	9	3,00
M ₂ N ₁	0	2	2	4	1,33
M ₂ N ₂	2	2	2	6	2,00
M ₂ N ₃	0	2	2	4	1,33
Total	4	11	8	23	1,92
Total	10	22	16	48	4,00
Rataan	1,25	2,75	2	6	2

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 10 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05	F Tabel 0.01
BLOK	2	9,000	4,500	27,000*	19,00	99
PU = M GALAT	1	0,167	0,167	1,000 ^{tn}	18,51	98,50251
PU (a)	2	0,333	0,167			
AP = N	3	8,000	2,667	8,00**	3,86	7
Linier	1	3,20	3,20	9,60*	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,27	0,27	0,80 ^{tn}	5,12	10,56
Kubik	1	0,27	0,27	0,80 ^{tn}	5,12	10,56
M x N GALAT	6	1,833	0,306	0,917 ^{tn}	3,37	4
AP (b)	9	3,000	0,333			
TOTAL	23	30,000				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 20,43%

KK AP (b) : 28,72%

Lampiran 10. Intensitas Serangan 20 HST

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	5	5	2	12	4,00
M ₁ N ₁	2	2	5	9	3,00
M ₁ N ₂	2	2	2	6	2,00
M ₁ N ₃	2	5	2	9	3,00
Total	11	14	11	36	3,00
M ₂ N ₀	2	5	5	12	4,00
M ₂ N ₁	0	2	2	4	1,33
M ₂ N ₂	2	2	2	6	2,00
M ₂ N ₃	0	2	2	4	1,33
Total	4	11	11	26	2,17
Total	15	25	22	62	5,17
Rataan	1,875	3,125	2,75	7,75	2,583333

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 20 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05	F Tabel 0.01
BLOK	2	6,583	3,292	2,135 ^{tn}	19,00	99
PU = M GALAT	1	4,167	4,167	2,703 ^{tn}	18,51	98,50251
PU (a)	2	3,083	1,542			
AP = N	3	16,167	5,389	4,850*	3,86	7
Linier	1	6,42	6,42	5,78*	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,42	0,42	0,38 ^{tn}	5,12	10,56
Kubik	1	0,27	0,27	0,24 ^{tn}	5,12	10,56
M x N GALAT	6	4,167	0,694	0,625 ^{tn}	3,37	4
AP (b)	9	10,000	1,111			
TOTAL	23	53,833				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 48,07%

KK AP (b) : 40,80%

Lampiran 12. Intensitas Serangan 30 HST

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	15	12	10	37	12,33
M ₁ N ₁	4	8	8	20	6,67
M ₁ N ₂	10	8	6	24	8,00
M ₁ N ₃	14	8	4	26	8,67
Total	43	36	28	107	8,92
M ₂ N ₀	16	8	10	34	11,33
M ₂ N ₁	16	6	8	30	10,00
M ₂ N ₂	6	6	8	20	6,67
M ₂ N ₃	8	8	15	31	10,33
Total	46	28	41	115	9,58
Total	89	64	69	222	18,50
Rataan	11,125	8	8,625	27,75	9,25

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 30 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05	F Tabel 0.01
BLOK	2	43,750	21,875	1,586 ^{tn}	19,00	99
PU = M	1	2,667	2,667	0,193 ^{tn}	18,51	98,50251
GALAT						
PU (a)	2	27,583	13,792			
AP = N	3	67,500	22,500	2,382 ^{tn}	3,86	7
Linier	1	12,80	12,80	1,36 ^{tn}	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,27	0,27	0,03 ^{tn}	5,12	10,56
Kubik	1	0,07	0,07	0,01 ^{tn}	5,12	10,56
M x N	6	22,333	3,722	0,394 ^{tn}	3,37	4
GALAT						
AP (b)	9	85,000	9,444			
TOTAL	23	300,500				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 40,14%

KK AP (b) : 33,22

Lampiran 14. Intensitas Serangan 40 HST

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	20	15	12	47	15,67
M ₁ N ₁	5	10	10	25	8,33
M ₁ N ₂	12	10	7	29	9,67
M ₁ N ₃	15	15	6	36	12,00
Total	52	50	35	137	11,42
M ₂ N ₀	20	10	15	45	15,00
M ₂ N ₁	20	9	10	39	13,00
M ₂ N ₂	8	9	10	27	9,00
M ₂ N ₃	10	8	17	35	11,67
Total	58	36	52	146	12,17
Total	110	86	87	283	23,58
Rataan	13,75	10,75	10,875	35,375	11,79167

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 40 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05	F Tabel 0.01
BLOK	2	46,083	23,042	0,746 ^{tn}	19,00	99
PU = M GALAT	1	3,375	3,375	0,109 ^{tn}	18,51	98,50251
PU (a)	2	61,750	30,875			
AP = N	3	119,125	39,708	3,631 ^{tn}	3,86	7
Linier	1	28,006	28,006	2,561 ^{tn}	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,704	0,704	0,064 ^{tn}	5,12	10,56
Kubik	1	0,038	0,038	0,003 ^{tn}	5,12	10,56
M x N GALAT	6	30,792	5,132	0,469 ^{tn}	3,37	4
AP (b)	9	98,417	10,935			
TOTAL	23	439,958				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 47,12%

KK AP (b) : 28,04%

Lampiran 16. Intensitas Serangan 50 HST

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	20	19	17	56	18,67
M ₁ N ₁	10	12	10	32	10,67
M ₁ N ₂	12	10	10	32	10,67
M ₁ N ₃	16	15	9	40	13,33
Total	58	56	46	160	13,33
M ₂ N ₀	20	10	18	48	16,00
M ₂ N ₁	20	13	12	45	15,00
M ₂ N ₂	10	10	15	35	11,67
M ₂ N ₃	15	9	20	44	14,67
Total	65	42	65	172	14,33
Total	123	98	111	332	27,67
Rataan	15,375	12,25	13,875	41,5	13,83333

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Intensitas Serangan 50 HST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05	F Tabel 0.01
BLOK	2	39,083	19,542	0,560 ^{tn}	19,00	99
PU = M	1	6,000	6,000	0,172 ^{tn}	18,51	98,50251
GALAT PU						
(a)	2	69,750	34,875			
AP = N	3	122,333	40,778	15,729 ^{**}	3,86	7
Linier	1	27,22	27,22	10,50 [*]	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,42	0,42	0,16 ^{tn}	5,12	10,56
Kubik	1	0,42	0,42	0,16 ^{tn}	5,12	10,56
M x N	6	37,000	6,167	2,379 ^{tn}	3,37	4
GALAT AP						
(b)	9	23,333	2,593			
TOTAL	23	375,333				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 42,70%

KK AP (b) : 11,64%

Lampiran 18. Bobot Umbi per Tanaman

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	7,78	6,67	14,44	28,89	9,63
M ₁ N ₁	26,67	31,11	20	77,78	25,93
M ₁ N ₂	12,22	27,78	21,11	61,11	20,37
M ₁ N ₃	8,89	5,56	17,78	32,23	10,74
Total	55,56	71,12	73,33	200,01	16,67
M ₂ N ₀	20	20	8,89	48,89	16,30
M ₂ N ₁	31,11	3,33	21,11	55,55	18,52
M ₂ N ₂	15,55	27,78	7,78	51,11	17,04
M ₂ N ₃	7,78	13,33	10	31,11	10,37
Total	74,44	64,44	47,78	186,66	15,56
Total	130	135,56	121,11	386,67	32,2
Rataan	16,25	16,945	15,13875	48,33375	16,11125

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Bobot Umbi per Tanaman

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05	F Tabel 0.01
BLOK	2	13,281	6,641	0,107 ^{tn}	19,00	99
PU = M GALAT	1	7,426	7,426	0,119 ^{tn}	18,51	98,50251
PU (a)	2	124,309	62,154			
AP = N	3	508,913	169,638	1,750 ^{tn}	3,86	7
Linier	1	23,062	23,062	0,238 ^{tn}	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,247	0,247	0,003 ^{tn}	5,12	10,56
Kubik	1	13,279	13,279	0,137 ^{tn}	5,12	10,56
M x N GALAT	6	158,479	26,413	0,272 ^{tn}	3,37	4
AP (b)	9	872,594	96,955			
TOTAL	23	1671,540				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 48,93%

KK AP (b) : 61,11%

Lampiran 20. Bobot Umbi per Plot

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA
	I	II	III		
M ₁ N ₀	70	60	130	260	86,67
M ₁ N ₁	240	280	180	700	233,33
M ₁ N ₂	110	250	190	550	183,33
M ₁ N ₃	80	50	160	290	96,67
Total	500	640	660	1800	150
M ₂ N ₀	180	180	80	440	146,67
M ₂ N ₁	280	30	190	500	166,67
M ₂ N ₂	140	250	70	460	153,33
M ₂ N ₃	70	120	90	280	93,33
Total	670	580	430	1680	140
Total	1170	1220	1090	3480	290
Rataan	146,25	152,5	136,25	435	145

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Bobot Umbi per Plot

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0.05	F Tabel 0.01
BLOK	2	1075,000	537,500	0,107 ^{tn}	19,00	99
PU = M	1	600,000	600,000	0,119 ^{tn}	18,51	98,50251
GALAT PU						
(a)	2	10075,000	5037,500			
AP = N	3	41233,333	13744,444	1,750 ^{tn}	3,86	7
Linier	1	1868,889	1868,889	0,238 ^{tn}	5,12	10,56
Kuadratik	1	20,000	20,000	0,003 ^{tn}	5,12	10,56
Kubik	1	1075,556	1075,556	0,137 ^{tn}	5,12	10,56
M x N	6	12833,333	2138,889	0,272 ^{tn}	3,37	4
GALAT AP						
(b)	9	70666,667	7851,852			
TOTAL	23	135400,000				

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK PU (a) : 48,94%

KK AP (b) : 61,1%