

## PENGARUH TANAMAN REFUGIA DAN MACAM VARIETAS JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP SERANGGA TANAH, PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG

Kusuma Rizal Adha<sup>1</sup>, Supriyono<sup>2</sup>

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kediri  
Jl. Sersan Suharmaji No. 38 Kediri  
email: kusumarizale@gmail.com<sup>1</sup>, supriyono@uniska-kediri.ac.id<sup>2</sup>

Submission : 14 Januari 2022 Review : 19 Februari 2022 Approved : 01 September 2022

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini diharapkan para petani mendapatkan informasi tentang serangga tanah serta memahami sistem penggunaan refugia sebagai pendukung perkembangan komoditas hasil pertanian demi terwujudnya sistem pertanian berkelanjutan berbasis pada kelestarian ekosistem. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai bulan Maret 2022, yang bertempat di Desa Plaosan, Kecamatan Wates, Kabupaten Kediri. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor pertama perbedaan Varietas Jagung (J) terdiri dari tiga level, Pertiwi-3, Bisi-18 dan Bisi-228. Faktor kedua perbedaan tanaman refugia (R) terdiri dari empat level, yaitu Kontrol, Kenikir, Kertas dan Marigold. Hasil pengamatan ditemukan 26 famili yang terdiri dari 8 ordo. Pada keanekaragaman, pemerataan dan kekayaan jenis didapatkan nilai sedang. Hasil sidik ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara perbedaan varietas dengan perlakuan tanaman refugia yang berbeda terhadap jumlah daun tanaman jagung disemua umur pengamatan, namun pada perlakuan faktor tunggal, perbedaan varietas menunjukkan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman disemua umur tanaman jagung. Kombinasi perlakuan antara varietas dan refugia memperoleh nilai tertinggi pada berat rata-rata tongkol berkelobot 376,13 gram, pada nilai berat 1000 biji memperoleh nilai tertinggi dengan rata-rata 306,92 gram dan kombinasi perlakuan varietas dan refugia memperoleh potensi hasil jagung tertinggi dengan nilai 11.033,33 ton/ha.

Kata kunci: *Refugia, Serangga Tanah, Pertumbuhan, Hasil Produksi, Tanaman Jagung*

### ABSTRACT

*The purpose of this research is that farmers are expected to get information about soil insects and understand the system of using refugia as a supporter for the development of agricultural commodities for the realization of a sustainable agricultural system based on ecosystem sustainability. The research was carried out from December 2021 to March 2022, which took place in Plaosan Village, Wates District, Kediri Regency. The method used was a factorial randomized block design. The first factor is the difference in corn varieties (J) consisting of three levels, Pertiwi-3, Bisi-18 and Bisi-228. The second factor is the difference in refugia plants (R) consisting of four levels, namely Control, Kenikir, Paper and Marigold. Observations found 26 families consisting of 8 orders. For diversity, evenness and species richness, moderate values were obtained. The results of variance showed that there was no interaction between different varieties with different refugia plant treatments on the number of leaves of corn plants at all ages of observation, but in single factor treatment, differences in varieties showed an effect on the number of leaves of plants at all ages of corn plants. The combination of treatment between varieties and refugia obtained the highest value at an average weight of 376.13 grams of cob, at a weight value of 1000 seeds the highest value was obtained with an average of 306.92 grams and the combination of varieties and refugia treatments obtained the highest potential yield of corn with a value of 11,033.33 tons/ha.*

*Keywords: Refugia, Soil Insect, Growth, Yield, Corn Plant*

### PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas tanaman pangan yang memiliki peranan penting di urutan kedua setelah padi. Masih rendahnya produktivitas jagung di Indonesia dikarenakan masih import jagung untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, salah satu penyebab kurangnya produktivitas jagung disebabkan oleh serangan hama dan penyakit (Fahri, 2018). Jenis serangga tanah merupakan salah satu hama yang menyerang

tanaman jagung. Serangga tanah adalah serangga yang hidup di tanah, baik itu yang hidup dipermukaan tanah maupun yang hidup di dalam tanah, tidak hanya merugikan serangga tanah juga berperan penting dalam suatu ekosistem dimana peran serangga tanah pada saat proses pelapukan bahan organik dan keberadaan serta aktivitasnya berpengaruh positif terhadap sifat kimia fisik tanah (Rahmawanty, 2004). Sehingga diperlukan ekosistem yang mendukung

kelangsungan hidup serangga tanah salah satunya dengan memanfaatkan tanaman refugia. Tanaman Refugia merupakan habitat musuh alami atau *shelter* penanaman tanaman refugia di pinggir lahan dapat berfungsi sebagai sumber makanan baik bagi parasitoid maupun predator serta sebagai tempat berlindung sementara (Pujiastuti, Weni, dan Umayah, 2015). Tanaman refugia yang dimanfaatkan adalah Kenikir (*Cosmos caudatus*) mempunyai aroma yang khas dan berwarna kuning yang disukai serangga (Dwiwiyati, Aktavia, dan Mujiyo, 2019). Marigold (*Tagetes erecta*) memiliki aroma yang mampu mengusir serangga dan ukuran polen lebih besar (Aniza, 2021) dan Bunga Kertas (*Zinnia elegans*) yang selalu mekar dan bunganya beraneka warna sehingga banyak dikunjungi serangga (Dinas Pertanian Buleleng, 2020). Penanaman refugia pada lahan tanaman budidaya mampu meningkatkan populasi musuh alami dalam mengendalikan hama pada tanaman jagung. Dengan adanya refugia maka ketersediaan makanan untuk serangga tanah akan tercukupi sehingga tanaman jagung tumbuh dengan baik serta mampu memproduksi tinggi. Selain refugia juga menjaga kelembapan tanah sehingga kondisi areal pertanaman dalam skala mikro dapat teratasi (Hasyimuddin, 2017). Penelitian dengan penggunaan tanaman refugia pada budidaya tanaman jagung adalah hal baru dan belum banyak dikaji sehingga peneliti tertarik untuk melakukan pengujian pada pertanaman jagung dengan target serangga tanah. Dengan adanya penelitian ini diharapkan sebagai alternatif pengendalian hama pada tanaman jagung dan mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida kimia.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan bulan Desember 2021 sampai Maret 2022 di Desa Plaosan Kecamatan Wates Kabupaten Kediri. Geografinya terletak antara 7° 53' 35" Lintang Selatan dan 112° 07' 18" Bujur Timur dengan ketinggian ±196 m dpl. Jenis tanahnya regosol coklat keabuan dengan pH tanah 6,9. Curah hujan rata-rata adalah 24,39 mm/hari dan 101,9 mm/bulan dengan suhu atas rata-rata 31°C dan suhu bawah 24,7°C. Kelembapan mencapai 100% dengan kecepatan angin 9,15 kph.

Alat yang digunakan cangkul, sabit, timbangan digital, meteran jahit, hand tractor, tali rafia, bambu, botol bekas, gunting, plastik, tray persemaian, alat tulis, kamera, mikroskop, label, pitfall trap, karung, timba, toples, plong mulsa, pH meter, modifikasi corong Berlese-Tullgren, BugGuide.net (2021) dan buku

Identifikasi Borror (2005). Sedangkan, bahan yang digunakan benih jagung varietas Pertiwi-3, benih jagung varietas Bisi-18, benih jagung varietas Bisi-228, benih kenikir, benih bunga kertas, benih bunga marigold, Pupuk NPK Phonska, Urea Kaltim, gelas plastik, air, sampel tanah, alkohol 96% dan sabun colek.

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan percobaan faktorial 3x4 disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK). Sehingga di dapatkan 12 kombinasi dengan 3 ulangan yang terdiri dari 36 plot. Faktor pertama adalah perbedaan varietas yang terdiri dari 3 varietas yaitu: J<sub>1</sub>: Jagung Pertiwi-3, J<sub>2</sub>: Jagung Bisi-18, J<sub>3</sub>: Jagung Bisi-228. Faktor kedua adalah perbedaan tanaman refugia yang terdiri dari 4 perbedaan, yaitu: R<sub>0</sub>: Tanpa Refugia, R<sub>1</sub>: Refugia Kenikir, R<sub>2</sub>: Refugia Bunga Kertas, R<sub>3</sub>: Refugia Bunga Marigold.

Pelaksanaan penelitian meliputi penyediaan benih, pengolahan tanah, penanaman refugia, penanaman benih tanaman jagung, penyulaman, penyiangan gulma, penjarangan, penyiraman atau pengairan, pemupukan pembumbunan dan pemanenan. Pengamatan dilakukan terhadap serangga tanah yang tertangkap perangkap *pitfall trap* yang dilakukan secara periodik dengan interval 2 hari sekali mulai tanaman jagung tumbuh sampai dengan panen dan perangkap *Berlese Tullgren* pada umur tanaman jagung 7, 60 dan 100 hari setelah tanam dengan cara diidentifikasi berdasarkan familinya dan dihitung indeks keanekaragaman, indeks kekayaan dan indeks kemerataannya. Pengamatan pada tanaman jagung dilakukan terhadap variabel pengamatan vegetatif dan generatif. Pengamatan variabel vegetatif yang dilakukan secara periodik dimulai pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam dengan interval 7 hari sampai masa vegetatif pertumbuhan tanaman jagung selesai berumur 42 hari setelah tanam dengan cara menghitung jumlah daun tanaman jagung. Untuk pengamatan generatif dilakukan pada saat panen dengan cara menghitung berat rata-rata tongkol berkelebot, berat 1000 biji dan potensi hasil. Serangga yang telah diidentifikasi selanjutnya dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

### Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman serangga tanah dihitung dengan menggunakan keanekaragaman Shannon-Wiener dengan rumus  $H' = -\sum P_i \ln(P_i)$ , dimana  $P_i = \frac{n_i}{N}$  maka dihasilkan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N}\right) \ln \left(\frac{n_i}{N}\right)$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

$n_i$  = Jumlah Individu Jenis ke  $i$

$N$  = Jumlah Individu Seluruh Jenis

Kriteria nilai Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ):

1. Jika nilai  $H' \leq 1$  maka keanekaragaman rendah,
2. Jika nilai  $1 < H' < 3$  maka keanekaragaman sedang, dan
3. Jika nilai  $H' \geq 3$  maka keanekaragaman tinggi (Odum, 1993).

### Indeks Kekayaan Jenis (R)

Indeks kekayaan jenis menurut Margalef seperti dinyatakan pada Odum (1993), ialah:

$$R = \frac{(S - 1)}{\ln(N)}$$

Keterangan:

$R$  = Kekayaan Jenis

$S$  = Banyaknya Spesies

$N$  = Jumlah Individu untuk semua jenis

Kriteria nilai indeks kekayaan jenis menurut Simpson dalam Odum (1993) adalah:

1. Jika nilai  $R < 2,5$  maka menunjukkan tingkat kekayaan jenis rendah,
2. Jika nilai  $2,5 > R > 4$  maka menunjukkan tingkat kekayaan jenis sedang, dan
3. Jika nilai  $R > 4$  maka menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang tinggi.

### Indeks Kemerataan (E)

Indeks kemerataan jenis serangga tanah pada penelitian ini menurut Odum (1993) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

$E$  = Indeks Kemerataan Spesies

$H'$  = Indeks Keanekaragaman jenis ShannonWiener

$S$  = Jumlah Jenis

$\ln$  = Logaritma Natural

Kriteria nilai indeks kemerataan berkisar antara 0-1, dimana:

1. Jika nilai  $0 < E \leq 0,4$  maka kemerataan kecil, komunitas tertekan,
2. Jika nilai  $0,4 < E \leq 0,6$  maka kemerataan sedang, komunitas labil, dan
3. Jika nilai  $0,6 < E \leq 1$  maka kemerataan tinggi, komunitas stabil.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan serangga pada penelitian kali ini menggunakan 4 perlakuan untuk mengetahui peranan serangga yang disetiap perlakuan. Perlakuan pertama adalah

tanaman jagung tanpa refugia yang digunakan sebagai kontrol, perlakuan kedua menggunakan tanaman kenikir, perlakuan ketiga menggunakan bunga kertas dan perlakuan keempat menggunakan bunga marigold.

### Jumlah Spesimen Serangga Tanah yang didapatkan dalam Penelitian

Hasil identifikasi serangga tanah yang didapatkan dilahan penelitian sebanyak 26 spesimen ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh tanaman refugia terhadap jumlah serangga tanah

No.	Ordo	Famili	Spesimen	Tanaman Refugia			Total
				Kontrol	Kenikir	Marigold	
1	Hymenoptera	Formicidae 1	1	289	255	141	685
2		Formicidae 2	2	178	180	98	536
3		Formicidae 3	3	6778	5160	3177	25116
4	Orthoptera	Gryllidae 1	5	223	287	236	746
5		Gryllidae 2	6	88	70	69	227
6		Gryllidae 3	26	83	81	44	208
7		Gryllidae 4	7	72	113	68	253
8		Acrididae	18	88	83	57	228
9	Coleoptera	Staphylinidae	22	79	79	49	207
10		Staphylinidae	6	10	5	2	23
11		Carabidae 1	9	81	53	66	280
12		Carabidae 2	10	86	72	66	281
13		Carabidae 3	11	43	56	44	176
14		Scarabaeidae 1	12	7	18	43	96
15		Scarabaeidae 2	13	40	19	81	176
16		Scarabaeidae 3	14	33	19	41	112
17		Scarabaeidae 4	15	46	12	41	136
18		Scarabaeidae 5	16	12	46	32	94
19	Curculionidae	17	46	28	37	111	
20	Lepidoptera	Noctuidae	19	6	17	82	108
21		Pyrilidae	20	5	5	46	87
22		Acritidae	21	6	7	47	83
23		Forficulidae	25	183	248	182	719
24	Collembola	Entomobryidae	4	13	69	8	113
25		Ectobiidae	23	11	57	3	91
26	Isoptera	Termitidae	24	17	38	6	87
		<b>Total</b>	<b>8460</b>	<b>7196</b>	<b>4727</b>	<b>3893</b>	<b>24276</b>

Keterangan: Tertinggi (\*\*), Terkecil (\*)

Berdasarkan Tabel 1 ditemukan serangga tanah sebanyak 24276 individu, 8 ordo dan 26 famili. Ordo-ordo yang ditemukan yaitu Hymenoptera, Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Dermaptera, Collembola, Blattodea dan Isoptera. Famili famili yang telah diidentifikasi meliputi Formicidae 1, Formicidae 2, Formicidae 3, Gryllidae 1, Gryllidae 2, Gryllidae 3, Gryllotalphidae, Acrididae, Tetrigidae, Staphylinidae, Carabidae 1, Carabidae 2, Carabidae 3, Scarabaeidae 1, Scarabaeidae 2, Scarabaeidae 3, Scarabaeidae 4, Scarabaeidae 5, Curculionidae, Noctuidae, Pyralidae, Acritidae, Forficulidae, Entomobryidae, Ectobiidae dan Termitidae. Famili yang paling banyak ditemukan adalah Formicidae 3 dengan total 17.631 jumlah individu sedangkan paling sedikit pada Staphylinidae dengan total 73 jumlah individu. Hal yang sama juga terjadi pada tiap perlakuan dimana keberadaan formicidae 3 merupakan famili yang paling banyak ditemukan pada perlakuan kontrol sebanyak 6.778, perlakuan kenikir sebanyak 5.160, perlakuan kertas sebanyak 3.177 dan perlakuan marigold sebanyak 2.516 sedangkan jumlah famili paling sedikit pada tiap perlakuan berbeda. Pada perlakuan kontrol jumlah famili terendah dari famili Pyralidae dengan jumlah 5, perlakuan kenikir dari famili Acritidae dengan jumlah 7 selanjutnya perlakuan kertas dari famili Ectobiidae dengan jumlah 3 individu dan pada perlakuan marigold dari famili Curculionidae dengan jumlah 2 individu.

### Indeks Keanekaragaman Serangga Tanah ( $H'$ )

Indeks keanekaragaman serangga tanah ( $H'$ ) bertujuan untuk mengetahui derajat keanekaragaman suatu organisme dalam suatu ekosistem ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Serangga Tanah ( $H'$ )

Perlakuan	Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )
J <sub>1</sub> R <sub>0</sub>	0,894 *
J <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	1,405 **
J <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	1,580 **
J <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	1,582 **
J <sub>2</sub> R <sub>0</sub>	1,192 **
J <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	1,455 **
J <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	1,492 **
J <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	1,658 **
J <sub>3</sub> R <sub>0</sub>	1,173 **
J <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	1,179 **
J <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	1,438 **
J <sub>3</sub> R <sub>3</sub>	1,538 **

Keterangan: tinggi (\*\*\*), sedang (\*\*), rendah (\*)

Hasil analisis data keanekaragaman serangga tanah pada tiap-tiap perlakuan Tabel 2, perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> memiliki nilai keanekaragaman kurang dari 1 yang berarti nilai indeks keanekaragamannya rendah atau terdapat salah satu jenis yang mendominasi dan semua perlakuan kecuali J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> memiliki nilai diatas 1 dan kurang dari 3 yang berarti nilai indeks keanekaragamannya sedang dimana keberadaan dan distribusi serangga tanah masing-masing jenis cukup beragam, indeks keanekaragaman serangga tanah sedang menunjukkan keberadaan serangga tanah masih tergolong baik dan stabil.

Hadjar, Pujirahayu, dan Eko (2017) menjelaskan suatu tempat dikatakan memiliki keanekaragaman tinggi apabila memiliki komposisi jenis yang merata pada setiap spesies. Namun dalam hal ini pada semua perlakuan belum bisa mencapai keanekaragaman tinggi karena jumlah serangga tanah yang ditemukan tidak merata. Ketidakmerataan jumlah serangga tanah yang ditemukan pada lokasi penelitian diduga karena pada lokasi penelitian sebelumnya ditanami tanaman tebu dimana tanaman tebu memiliki tingkat kemanisan yang dapat mendatangkan semut sehingga jumlah famili Formicidae 3 atau semut selalu lebih tinggi dari pada famili yang lain.

**Indeks Kekayaan Jenis Serangga Tanah (R)**

Odum, 1971 (dalam Alfian, 2013) mengemukakan bahwa Indeks kekayaan ini menunjukkan perbandingan banyaknya satu spesies terhadap jumlah seluruh spesies dan menunjukkan perbandingan banyaknya satu spesies terhadap jumlah seluruh spesies ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Kekayaan Jenis Serangga Tanah (R)

Perlakuan	Indeks Kekayaan Jenis (R)
J <sub>1</sub> R <sub>0</sub>	2,160 *
J <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	2,924 **
J <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	2,906 **
J <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	2,606**
J <sub>2</sub> R <sub>0</sub>	2,419 *
J <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	2,615 **
J <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	2,853 **
J <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	2,922 **
J <sub>3</sub> R <sub>0</sub>	2,427 *
J <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	2,397 *
J <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	2,764 **
J <sub>3</sub> R <sub>3</sub>	2,833 **

Keterangan: tinggi (\*\*\*), sedang (\*\*), rendah (\*)

Berdasarkan hasil analisa kekayaan jenis serangga tanah Tabel 3 menunjukkan nilai R kurang dari 2,5 yang berarti kekayaan jenisnya rendah dan R lebih dari 2,5 yang berarti kekayaan jenisnya sedang. Hal ini sesuai dengan kriteria nilai indeks kekayaan jenis menurut Simpson, 1949 (dalam Odum, 1993). Semakin banyak jumlah jenis yang ditemukan maka indeks kekayaan juga semakin besar, pertambahan jumlah spesies berbanding terbalik dengan pertambahan jumlah individu. Pada suatu komunitas yang memiliki banyak spesies akan memiliki sedikit jumlah individunya pada setiap spesies begitu pula sebaliknya (Ismaini *et al*, 2015).

Perbedaan indeks kekayaan jenis pada perlakuan diduga pada tiap-tiap perlakuan jumlah jenis yang tertangkap tidak bisa mencapai 26 total keseluruhan jenis famili sehingga jenis famili yang tertangkap tiap-tiap perlakuan terbilang rendah, suatu kekayaan spesies dikatakan mempunyai nilai indeks kekayaan spesies tinggi bila disusun banyak jenis individu. Tinggi rendahnya jumlah penyusun jenis individu dipengaruhi oleh ketersediaan pangan dan tempat tinggal. Hal ini sesuai dengan Jumar (2000) yang menyatakan bahwa keberadaan suatu organisme pada suatu tempat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan makanan. Suhu dan kelembapan merupakan faktor lingkungan yang penting untuk keterlangsungan hidup serangga tanah. Suhu merupakan faktor lingkungan yang menentukan aktifitas hidup serangga. Pada suhu tertentu, aktivitas hidup serangga tinggi (sangat aktif), sedangkan pada suhu yang lain aktivitas serangga sangat rendah (kurang aktif). Rata rata pengukuran suhu pada saat penelitian suhu tertinggi 31°C dan suhu terendah 24,76 °C. Suhu tersebut masih berada dalam kisaran suhu untuk serangga berkembang dengan baik. Kisaran suhu yang efektif untuk hidup dan berkembang dengan baik adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C dan suhu maksimum 45°C (Jumar, 2000). Sedangkan untuk kelembapan, temperatur memberikan efek membatasi

pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek lebih kritis terhadap organisme pada kelembaban yang tinggi atau rendah. Rata-rata kelembaban udara mencapai 100% dan curah hujan yang relatif sedang mencapai 24,39 mm/hari sehingga jumlah jenis serangga yang ditemukan cukup banyak.

**Indeks Kemerataan Serangga Tanah (E)**

Indeks kemerataan serangga berfungsi untuk mengetahui kemerataan setiap jenis dalam setiap komunitas yang dijumpai. Indeks kemerataan jenis adalah untuk menyatakan hubungan kemerataan antara kelimpahan dengan keanekaragaman jenis maksimum yang mungkin diperoleh ditunjukkan pada Tabel 4

Tabel 4. Indeks Kemerataan Serangga Tanah E)

Perlakuan	Indeks Kemerataan (E)
J <sub>1</sub> R <sub>0</sub>	0,321 *
J <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	0,467 **
J <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	0,530 **
J <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	0,562 **
J <sub>2</sub> R <sub>0</sub>	0,420 **
J <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	0,506 **
J <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	0,507 **
J <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	0,563 **
J <sub>3</sub> R <sub>0</sub>	0,417 **
J <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	0,414 **
J <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	0,499 **
J <sub>3</sub> R <sub>3</sub>	0,535 **

Keterangan: tinggi (\*\*\*), sedang (\*\*), kecil (\*)

Hasil analisa kemerataan serangga tanah Tabel 4 diperoleh pada perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> kurang dari 0,4 yang berarti nilai kemerataannya rendah sedangkan pada semua perlakuan kecuali J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> lebih dari 0,4 kurang dari 0,6 yang berarti nilai kemerataannya sedang. Hal ini sesuai dengan Odum (1993). Pada semua perlakuan menunjukkan nilai kemerataan sedang dan terdapat satu perlakuan yaitu J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> yang menunjukkan nilai kemerataan rendah.

Nilai kemerataan rendah diduga karena pada perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> terdapat salah satu jenis yang mendominasi dan pada tiap perlakuan selain J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> jumlah jenis serangga yang diperoleh beragam dan tidak stabil. Menurut Ismaini *et al.* (2015) indeks kemerataan menunjukkan derajat kemerataan kelimpahan individu antara setiap spesies. Apabila setiap jenis memiliki jumlah individu yang sama, maka komunitas tersebut mempunyai nilai kemerataan maksimum. Sebaliknya, jika kemerataan kecil, maka dalam komunitas tersebut terdapat jenis dominan, subdominan dan jenis yang terdominasi, maka komunitas itu memiliki nilai kemerataan minimum.

Perbedaan nilai kemerataan pada perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> dengan perlakuan yang lain diduga karena pada perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> terdapat salah satu jenis yang dominan, tingginya

indeks dominansi menunjukkan kelimpahan setiap jenis di area ini tidak merata sehingga pada perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>0</sub> nilai kemerataannya rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Alfian (2013) bahwa adanya dominansi jenis tertentu dan tidak meratanya persebaran jenis menyebabkan nilai kemerataan jenis semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada jumlah serangga tanah yang diperoleh dimana jumlah serangga tanah paling banyak adalah dari famili formicidae 3, tingginya jenis famili formicidae diduga karena lahan penelitian sebelumnya merupakan lahan tebu yang diduga meendatangkan formicidae,

**Jumlah Daun (helai)**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi perbedaan varietas dan refugia pada jumlah daun tanaman jagung. akan tetapi pada perlakuan tunggal varietas terdapat pengaruh tunggal. Adapun jumlah daun tanaman jagung pada tiap umur pengamatan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil rata-rata jumlah daun terhadap pengaruh kombinasi varietas dan refugia

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai) dan umur (hst)			
	21	28	21	42
J <sub>1</sub>	4,600 a	J <sub>1</sub>	4,600 a	J <sub>1</sub>
J <sub>2</sub>	4,867 b	J <sub>2</sub>	4,867 b	J <sub>2</sub>
J <sub>3</sub>	5,233 c	J <sub>3</sub>	5,233 c	J <sub>3</sub>
<b>BNT 5%</b>	<b>0,041</b>	<b>BNT 5%</b>	<b>0,041</b>	<b>BNT 5%</b>
R <sub>0</sub>	4,911	R <sub>0</sub>	4,911	R <sub>0</sub>
R <sub>1</sub>	5,000	R <sub>1</sub>	5,000	R <sub>1</sub>
R <sub>2</sub>	4,822	R <sub>2</sub>	4,822	R <sub>2</sub>
R <sub>3</sub>	4,867	R <sub>3</sub>	4,867	R <sub>3</sub>
<b>BNT 5%</b>	<b>tn</b>	<b>BNT 5%</b>	<b>tn</b>	<b>BNT 5%</b>

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Hasil uji BNT 5% Tabel 5 menunjukkan perlakuan varietas berpengaruh terhadap jumlah daun. Pada umur pengamatan ketiga varietas memiliki perbedaan nyata di perlakuan varietasnya. Jumlah daun terbanyak didapatkan dari varietas Bisi-228. Hal ini menunjukkan bahwa Bisi-228 (J<sub>3</sub>) mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungannya dalam segi pembentukan daun dibandingkan dengan dua varietas yang lain. Dimana varietas Bisi-18 (J<sub>2</sub>) dan varietas Pertiwi-3 (J<sub>1</sub>) memiliki rerata jumlah daun lebih sedikit dibanding varietas Bisi-228 (J<sub>3</sub>).

Pertumbuhan tinggi tanaman selalu diikuti dengan penambahan jumlah daun semakin tinggi suatu tanaman maka jumlah daunnya semakin banyak, berdasarkan sidik ragam tinggi tanaman jagung varietas Bisi-228 (J<sub>3</sub>) lebih tinggi dibanding dengan varietas Bisi-18 (J<sub>2</sub>) dan varietas Pertiwi-3 (J<sub>1</sub>). Dalam hal ini serupa dengan jumlah daun varietas Bisi-228 lebih banyak dibanding dua varietas lain. Menurut Subekti *et al.* (2012) menyatakan sesudah koleoptil muncul di atas permukaan

tanah, daun jagung mulai terbuka. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10 - 18 helai. Jadi semakin tinggi tanaman jagung semakin banyak pula jumlah daunnya meskipun itu tergantung dengan varietas dan kemampuan adaptasi lingkungannya.

**Berat Rata-rata Tongkol Berkelobot (g)**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi perbedaan varietas dan refugia pada berat rata-rata tongkol berkelobot tanaman jagung ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil berat rata-rata tongkol tanpa kelobot tanaman jagung terhadap pengaruh kombinasi varietas dan refugia

Kombinasi Perlakuan	Berat Rata-rata Tongkol Berkelobot (g)
J <sub>1</sub> R <sub>0</sub>	309,00 abc
J <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	308,47 abc
J <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	303,93 a
J <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	305,00 ab
J <sub>2</sub> R <sub>0</sub>	317,27 c
J <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	314,80 bc
J <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	311,47 abc
J <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	311,93 abc
J <sub>3</sub> R <sub>0</sub>	345,47 d
J <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	376,13 e
J <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	340,67 d
J <sub>3</sub> R <sub>3</sub>	336,13 d
<b>DMRT 5%</b>	<b>**</b>

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Hasil uji DMRT 5% yang ditunjukkan Tabel 6 menunjukkan adanya pengaruh nyata antara interaksi antar perlakuan. Perlakuan terbaik dengan berat rata-rata tongkol berkelobot tertinggi adalah J<sub>3</sub>R<sub>1</sub> atau kombinasi perlakuan varietas Bisi-228 dengan refugia Kenikir memperoleh nilai 376,13 gram dan berat rata-rata tongkol berkelobot perlakuan J<sub>3</sub>R<sub>0</sub>, J<sub>3</sub>R<sub>2</sub> dan J<sub>3</sub>R<sub>3</sub> berbeda nyata setingkat dibawah perlakuan J<sub>3</sub>R<sub>1</sub>. Perlakuan dengan berat rata-rata tongkol berkelobot terendah adalah pada perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>2</sub> atau kombinasi antara varietas Pertiwi-3 dengan refugia Kertas dengan hanya mencapai berat rata-rata tongkol berkelobot 303,93 gram. Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>0</sub>, J<sub>1</sub>R<sub>1</sub>, J<sub>1</sub>R<sub>3</sub>, J<sub>2</sub>R<sub>2</sub>, J<sub>2</sub>R<sub>3</sub> yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>2</sub> akan tetapi memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>2</sub>. Pada perlakuan J<sub>2</sub>R<sub>0</sub> atau kombinasi perlakuan antara varietas Bisi-18 dengan kontrol memperoleh nilai 317,27 gram yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan J<sub>1</sub>R<sub>0</sub>, J<sub>1</sub>R<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>R<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>R<sub>2</sub>, J<sub>2</sub>R<sub>3</sub> akan tetapi memiliki nilai yang lebih rendah dibanding perlakuan J<sub>2</sub>R<sub>0</sub>. Tingginya hasil yang diperoleh dari perlakuan refugia kenikir bila dibandingkan

dengan perlakuan yang lain. Pada perlakuan refugia terdapat penambahan pemberian pupuk dibanding pada perlakuan kontrol, refugia kenikir diduga tidak terjadi persaingan hara yang begitu tinggi karena proporsi daun yang relatif kecil bila dibandingkan kertas, bentuk tumbuh yang memanjang keatas bila dibandingkan dengan marigold yang menjalar. Perbedaan berat rata-rata tongkol berkelobot pada perlakuan varietas diduga karena berkaitan dengan jumlah daun yang dihasilkan pada setiap perlakuan, pada perlakuan varietas Bisi-228 merupakan varietas dengan jumlah daun terbanyak sehingga apabila jumlah daun yang dihasilkan banyak akan menghasilkan fotosintat semakin banyak, sehingga banyak pula yang ditranslokasikan ke berat tongkol jagung hal ini sesuai dengan hasil rata-rata berat tongkol berkelobot pada penelitian dimana varietas Bisi-228 memiliki nilai tertinggi dibanding dua varietas yang lain. Menurut Nyoman (2007) dalam penelitiannya mengatakan peningkatan berat segar tongkol berkelobot maupun tanpa kelobot berhubungan erat dengan besarnya fotosintat yang di translokasikan ke tongkol maka semakin meningkat pula berat segar tongkol berkelobot ataupun tanpa kelobot.

**Berat 1000 biji (g)**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi perbedaan varietas dan refugia pada berat 1000 biji tanaman jagung. akan tetapi pada perlakuan tunggal varietas terdapat pengaruh tunggal. Adapun berat 1000 biji antara kombinasi perlakuan varietas dan refugia ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil bobot 1000 biji tanaman jagung terhadap pengaruh kombinasi varietas dan refugia

Perlakuan	Bobot 1000 Biji (g)
J <sub>1</sub>	272,917 a
J <sub>2</sub>	295,417 b
J <sub>3</sub>	306,917 c
<b>BNT 5%</b>	<b>1,159</b>
R <sub>0</sub>	292,889
R <sub>1</sub>	294,333
R <sub>2</sub>	288,222
R <sub>3</sub>	291,556
<b>BNT 5%</b>	<b>tn</b>

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Hasil uji BNT 5% yang ditunjukkan Tabel 7 rata-rata berat tertinggi 1000 biji tanaman jagung adalah dari varietas Bisi-228 (J<sub>3</sub>) dengan rata-rata 306,917 gram diikuti dengan varietas Bisi-18 (J<sub>2</sub>) dengan rata-rata 295,417 gram dan hasil terkecil dari varietas Pertiwi-3 (J<sub>1</sub>) dengan rata-rata 272,917 gram. Berdasarkan deskripsi varietas berat 1000 biji berturut-turut adalah varietas Pertiwi-3 (J<sub>1</sub>)

300,30 gram, varietas Bisi-18 ( $J_2$ ) 303 gram dan varietas Bisi-228 ( $J_3$ ) 300 gram. Pada varietas Pertiwi-3 dan Bisi-18 rata-rata 1000 biji (g) hasil penelitian lebih rendah bila dibandingkan dengan deskripsi, sedangkan pada varietas Bisi-228 rata-ratanya lebih tinggi sedikit dibanding deskripsi. Hal ini diduga karena berat biji dipengaruhi oleh genetik tanaman dan lingkungan. Berat biji merupakan indikator penting pada jagung, karena biji merupakan wujud hasil panen dalam usaha budidaya jagung. Hasil biji merupakan efek stimulan interaksi dari berbagai faktor lingkungan dan genetik tanaman jagung. Ketersediaan air yang cukup pada saat pertumbuhan generatif dapat meningkatkan berat biji karena berat biji sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang diberikan dalam musim tanam (Adisarwanto, 2005). Tanaman jagung memerlukan curah hujan sekitar 100-140 mm/bulan. Dalam hal ini ketersediaan air dapat tercukupi dari irigasi sungai yang dilakukan dua minggu sekali serta penyiraman dilaksanakan satu minggu sekali dan air hujan dimana pada saat penelitian curah hujan mencapai 101,90 mm/bulan. Selain ketersediaan air yang berpengaruh terhadap berat biji, ketersediaan unsur hara juga erat kaitannya dengan penambahan berat biji.

Menurut Khairiyah *et. al.*, (2017) ketersediaan unsur hara tidak terlepas dari proses pengisian biji. Dalam hal ini unsur hara diperoleh dari pemberian pupuk NPK dan Urea pada masing-masing varietas dengan dosis yang sama akan tetapi hasil yang diperoleh dari varietas Pertiwi-3 dan Bisi-18 masih jauh lebih rendah daripada deskripsi hal ini diduga karena adaptasi yang buruk dari kedua varietas ini sehingga hasil yang diperoleh tidak terlalu baik. Hal berbeda ditunjukkan pada varietas Bisi-228 meskipun ditanam pada lokasi yang sama akan tetapi hasil yang diperoleh berbeda dua varietas yang lain dimana hasil dari varietas Bisi-228 lebih tinggi dibandingkan dengan deskripsi. Hal ini diduga karena varietas Bisi-228 lebih mampu beradaptasi dengan baik bila dibandingkan dengan varietas Pertiwi-3 dan Bisi-18. Hal ini sesuai dengan (Damiri, 2015) yang menyatakan setiap varietas tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam hal memanfaatkan sarana tumbuh dan kemampuan untuk melakukan adaptasi dengan lingkungan sekitar, sehingga mempengaruhi potensi hasil tanaman.

#### Potensi Hasil (ton/ha)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi perbedaan varietas

dan refugia pada potensi hasil (ton/ha) ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8. Potensi hasil tanaman jagung terhadap pengaruh kombinasi varietas dan refugia

Kombinasi Perlakuan	Potensi hasil (ton/ha)
$J_1R_0$	9.006,67 abc
$J_1R_1$	8.988,89 abc
$J_1R_2$	8.837,78 a
$J_1R_3$	8.873,33 ab
$J_2R_0$	9.215,56 c
$J_2R_1$	9.133,33 bc
$J_2R_2$	9.073,33 abc
$J_2R_3$	9.037,78 abc
$J_3R_0$	10.011,11 d
$J_3R_1$	11.033,33 e
$J_3R_2$	9.851,11 d
$J_3R_3$	9.828,89 d
<b>DMRT 5%</b>	<b>**</b>

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Hasil uji DMRT 5% (tabel 8) perlakuan terbaik dengan potensi hasil tertinggi adalah  $J_3R_1$  atau kombinasi perlakuan varietas Bisi-228 dengan refugia Kenikir memperoleh nilai 11.033,33 ton/ha dan perlakuan dengan nilai potensi hasil terendah adalah pada perlakuan  $J_1R_2$  atau kombinasi antara varietas Pertiwi-3 dengan refugia Kertas dengan hanya mencapai nilai potensi hasil 8.837,78 ton/ha. Pada perlakuan  $J_2R_0$  atau kombinasi perlakuan antara varietas Bisi-18 dengan kontrol memperoleh nilai 9.215,56 ton/ha. Pada perlakuan kontrol hasil yang diperoleh tinggi dikarenakan banyaknya serangga yang berperan sebagai detritivor dimana peran detritivor adalah membantu perbaikan kondisi tanah dan hara. Pemberian pupuk yang mengandung unsur hara makro seperti N, P, K juga berpengaruh terhadap besar kecilnya tongkol pada tanaman jagung. Pembentukan tongkol sangat dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen. Nitrogen merupakan komponen utama dalam proses sintesa protein. Apabila sintesa protein berlangsung baik akan berkorelasi positif terhadap peningkatan ukuran tongkol (Tarigan dan Ferry, 2007). Selain pemberian pupuk berdasarkan penelitian Genesiska (2020) jenis tanah regosol merupakan jenis tanah yang mampu menghasilkan produktivitas tertinggi bila dibandingkan dengan jenis tanah latosol, grumusol dan mediteran. Hal serupa juga terjadi pada penelitian ini karena jenis tanah pada lokasi penelitian adalah regosol sehingga potensi hasil yang diperoleh tinggi. Tanah regosol berasal dari material-material endapan letusan gunung berapi, sehingga kandungan unsur haranya sangat banyak dan mempunyai sifat yang sangat subur serta ketersediaan air dan udara dalam tanah mengacu pada sifat tanah Regosol memiliki aerasi yang baik sehingga mendukung pembentukan biji,

sehingga dengan air menjadi agen transportasi unsur hara maka kebutuhan hara tanaman tercukupi dan mendukung terbentuknya tongkol.

#### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Indeks keanekaragaman tertinggi pada kombinasi perlakuan varietas Bisi-18 dengan refugia marigold menunjukkan kriteria sedang, sedangkan pada nilai kekayaan jenis tertinggi adalah kombinasi perlakuan varietas Pertiwi-3 dengan refugia marigold dengan kriteria sedang dan nilai pemerataan serangga tanah tertinggi pada perlakuan kombinasi varietas Bisi-18 dengan refugia marigold dengan kriteria sedang.
2. Tanaman refugia tidak berpengaruh jumlah daun tanaman jagung pada fase pertumbuhan.
3. Kombinasi perlakuan varietas Bisi-228 dengan refugia kenikir memperoleh nilai tertinggi pada berat rata-rata tongkol berkelobot dengan nilai 376,13 gram, berat rata-rata tongkol tanpa kelobot nilai 331,00 gram, pada nilai berat 1000 biji tertinggi tidak terjadi interaksi akan tetapi terjadi pengaruh tunggal pada varietas jagung, varietas Bisi-228 memperoleh nilai tertinggi dengan rata rata 306,92 gram dan kombinasi perlakuan varietas Bisi-228 dengan refugia kenikir memperoleh potensi hasil jagung tertinggi dengan nilai 11.033,33 ton/ha.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis banyak berterimakasih kepada Ibu Marijatoen yang selalu memberikan dukungan tanpa henti, juga tak lupa kepada teman penulis Ginando beserta keluarganya yang selalu memberikan bantuan serta kepada Pak Imam dan Pak Supriyono yang selalu memberikan bimbingan kepada penulis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2005. *Budidaya tanaman kedelai dengan pemupukan yang efektif dan pengoptimalan peranan bintil akar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Alfian, P. 2013. *Distribusi Makroalga pada Ekosistem Lamun dan Terumbu Karang di Pulau Bonebatang, Kecamatan Ujung Tanah, Kelurahan Barrang Lompo, Makassar*. Skripsi Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin Makassar, Makassar.
- Aniza. (2021, 15 Maret). *4 Tanaman yang dapat mengusir hama dan serangga*.

diakses 5 September 2021 dari <https://www.kompas.com/home/read/2021/03/15/083900076/4-tanaman-yang-dapat-mengusir-hama-dan-serangga?page=all>

- Borror, Triplehorn, dan Johnson. 2005. *Borror and delong's introduction to the study of insects 7th edition*. Peter Marshal. Belmont.
- BugGuide.net. 2021. *Identifications, Images & Information for Insect, Spiders: Iowa* diakses 18 Maret 2022 dari <https://bugguide.net/node/view/15740>.
- Damiri. 2015. *Uji adaptasi beberapa varietas unggul baru (vub) padi sawah di Kabupaten Bengkulu Utara Provinsi Bengkulu*. BPTP Bengkulu. Bengkulu.
- Dinas Pertanian Buleleng. 2020. *Pemanfaatan tanaman refugia sebagai pengendali hama penggerek padi: Bali*. diakses 3 Agustus 2021 dari <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pemanfaatan-tanaman-refugia-sebagai-pengendali-hama-penggerek-batang-padi-88>.
- Dwiwiyati, Aktavia, dan Mujiyo. 2019. *Pemanfaatan berbagai tanaman refugia sebagai pengendali hama alami pada tanaman cabai (Capsicum annum L.)*. Journal of Community Empowering and Services Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 3(1) : 1 – 9.
- Fahri. 2018. *Penggunaan beberapa penghalang fisik untuk melindungi tanaman jagung muda (Zea mays L.) dari serangan ulat tanah (Agrotis ipsilon Hufn.)*: Sumedang. diakses 29 Agustus 2021 dari [https://www.researchgate.net/publication/339252311\\_penggunaan\\_beberapa\\_penghalang\\_fisik\\_untuk\\_melindungi\\_tanaman\\_jagung\\_dari\\_serangan\\_ulat\\_tanah\\_agrotis\\_ipsilon/link/5e461d78458515072d9a889c/download](https://www.researchgate.net/publication/339252311_penggunaan_beberapa_penghalang_fisik_untuk_melindungi_tanaman_jagung_dari_serangan_ulat_tanah_agrotis_ipsilon/link/5e461d78458515072d9a889c/download).
- Genesiska. 2020. *Pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (Zea mays L.) varietas pulut Sulawesi*. Journal of Agricultural Science 2020 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, 5(2) : 107 – 117.
- Hadjar, Pujirahayu, dan Eko. 2017. *Keragaman jenis bambu (bambusa sp.) di kawasan tahura nipa-nipa kelurahan mangga dua*. Jurnal Ecogreen Universitas Halu Oleo, Kendari, 3 1) : 9 - 16.
- Ismaini, Lailati L., Rustandi M., dan Sunandar D. 2015. *Analisis komposisi dan keanekaragaman tumbuhan di Gunung Dempo, Sumatera Selatan*. Prosiding

- Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Cianjur.
- Jumar. 2000. *Entomologi pertanian*. PT Renika Cipta. Jakarta.
- Khairiyah, Khadijah, Iqbal, dan Erwan. 2017. *Pertumbuhan dan hasil tiga varietas jagung manis (Zea mays saccharata sturt) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati pada lahan rawa lebak*. Jurnal Zira'ah Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Amuntai, Kalimantan Selatan, 42(3) : 230 – 240.
- Ni Nyoman A. M. 2007. *Pengaruh jenis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis*. Jurnal Agritrop Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, 26(4) : 153 - 159.
- Odum, E. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Penerjemah: Tjahyono Saminginan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar ekologi edisi ketiga*. Gajah mada University Press. Yogyakarta.
- Oka, I. D. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pujiastuti, Y., Weni, H. W. S., dan Umayah, A. (2015). *Peran Tanaman Refugia Terhadap Kelimpahan Serangga Herbivora pada Tanaman Padi Pasang Surut*. Disampaikan pada Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Rahmawanty. 2004. *Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah Di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit*. Skripsi Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Subekti, N. A., Syafruddin, R, Efendi dan S. Sunarti. 2012. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Marros.
- Tarigan, Ferry H. 2007. *Pengaruh pemberian pupuk organik green giant dan pupuk daun super bionic terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung*. Skripsi Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.