

# Inventarisasi Keragaman Cadangan Biji Gulma Pada Lahan Kopi Rakyat di Kecamatan Silo Kabupaten Jember

## Inventory of Diversity of Weed Soil Seed Bank Reserves on Coffe Plantation in Kecamatan Silo Kabupaten Jember

Misbahul Hasan Zainudin<sup>1</sup> dan Syaifuddin Hasjim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember 68121

\* e-mail: misbahul.hasan.mh72@gmail.com

### ABSTRACT

Coffee is one of the plantation commodities that plays an important role in Indonesia. Inventory of Diversity of Weed Seed Reserves in People's Coffee Land is a step to determine the success of weed control. This study aims to determine the diversity of weed seed reserves in people's coffee fields in Silo District, Jember Regency. The analysis uses quantitative and descriptive data analysis. The observed variables included the viable weed seed density ( $m^2$ ), the important value index of viable weed seeds, the Shannon-Wiener diversity index, and the Sorensen similarity index. Weeds that were successfully identified included: *Crotalaria retusa*, *Mecordonia procumbens*, *Amarantus spinosus*, *Cleome rutidospermae*, *Acalypha indica*, *Triantema portulacastrum*, *Cyatula prostrata*, *Ludwigia prostrata*, *Borreria Alata*, *Phylantus urinariai*, *Synendrella*, *Panflora cosume*. and *Cyperus rotundus*. Stock of broadleaf weed seeds had the highest total significance value and density level at each depth interval. The diversity index values between 0-10 cm, 11-20 cm and 21-30 cm respectively were 1.6334, 1.9671 and 2.1724. This figure shows that the level of species diversity at each depth level is in the medium category. The species similarity index between each sample depth was  $> 61\%$  and  $< 91\%$  which indicated that the diversity of weed seed reserves at each depth had a high degree of similarity.

**Keywords:** *weed, soil seeds bank, offee*

### ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memegang peranan penting di Indonesia. Inventarisasi Keragaman Cadangan Biji Gulma Pada Lahan kopi Rakyat merupakan langkah menentukan keberhasilan pengendalian gulma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman cadangan biji gulma pada lahan kopi rakyat di kecamatan silo kabupaten jember. Analisis menggunakan analisis data secara kuantitatif dan deskriptif. Variable pengamatan yang diamati meliputi kerapatan biji gulma yang viabel ( $m^2$ ), indeks nilai penting jenis biji gulma yang viabel, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, dan indeks kesamaan Sorensen. Gulma yang berhasil di indentifikasi meliputi: *Crotalaria retusa*, *Mecordonia procumbens*, *Amarantus spinosus*, *Cleome rutidospermae*, *Acalypha indica*, *Triantema portulacastrum*, *Cyatula prostrata*, *Ludwigia prostrata*, *Borreria alata*, *Phylantus urinariai*, *Synendrella nodiflora*, *Oldenlandia corymbosa*, *Panicum dichotomiflorum*. dan *Cyperus rotundus*. Cadangan biji gulma berdaun lebar memiliki total nilai penting dan tingkat kerapatan tertinggi pada setiap interval kedalaman. Nilai indeks keragaman antara pada kedalaman 0-10 cm, 11-20 cm dan 21-30 cm secara berurutan adalah 1.6334, 1.9671 dan 2.1724. Angka tersebut menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis di setiap tingkat kedalaman tergolong kedalam kategori sedang. Indeks kesamaan jenis antara setiap kedalaman sampel bernilai  $> 61\%$  dan  $< 91\%$  yang menunjukkan keragaman jenis cadangan biji gulma pada setiap kedalaman memiliki tingkat kesamaan yang tinggi.

**How to citate:** Zainudin, M. H. dan Saifuddin H. 2021. Inventarisasi Keragaman Cadangan Biji Gulma Pada Lahan Kopi Rakyat di Kecamatan Silo Kabupaten Jember

### PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memegang peranan penting di Indonesia. Tanaman kopi adalah komoditas ekspor Indonesia yang dapat meningkatkan sumber devisa negara dan juga sebagai sumber penghasilan bagi petani kopi di Indonesia. Sekitar 94,5 % produksi kopi di Indonesia dihasilkan dari perkebunan rakyat (PR) dan sisanya dihasilkan dari perkebunan besar negara (PBN) dan perkebunan besar swasta (PBS). Produksi kopi nasional merupakan jenis

robusta yang banyak dihasilkan pada berbagai daerah di Indonesia seperti di Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Tengah dan Jawa Timur (Raharjo, 2012)

Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya atau merugikan kepentingan manusia sehingga manusia berusaha untuk mengendalikannya (Sembodo 2010). Keberadaan gulma pada tanaman budidaya mengakibatkan adanya kompetisi dalam hal pengambilan air, unsur hara, ruang tumbuh serta

cahaya matahari yang dapat merugikan tanaman budidaya. Di samping itu gulma dapat mengeluarkan senyawa *allelopathy* serta dapat menjadi inang bagi hama dan patogen tanaman budidaya. Kerugian yang diakibatkan oleh gulma ini akan menurunkan hasil panen pada tanaman budidaya (Kilkoda et al. 2015).

Pengendalian yang dilakukan oleh petani pada umumnya kurang optimal karena efektifitas dan efisiensinya rendah. Pengetahuan tentang vegetasi gulma yang ada akan memudahkan petani menjadi dasar pertimbangan menentukan penanganan atau teknik pengendalian yang dapat dilakukan untuk saat ini ataupun pada interfal waktu yang akan datang (Setyaningsih C. A., dan Sri, Y. J. P., 2018). Vegetasi gulma dapat dianalisis dengan cara mengamati jenis (spesies) gulma yang tumbuh serta dominansinya pada pertanaman (Syawal, 2010). Populasi gulma di lahan berkorelasi dengan cadangan biji gulma dalam tanah atau soil seeds bank di lahan tersebut, sehingga pengetahuan tentang jumlah dan keragaman cadangan biji gulma di dalam tanah dapat dijadikan sebagai dasar acuan peramalan gulma yang akan muncul pada investasi gulma di masa yang akan datang. Peramalan perkecambahan gulma pada periode yang akan datang dapat dijadikan landasan estimasi kompetisi yang dilakukan oleh gulma, kebutuhan herbisida, keuntungan produksi tanaman budidaya dan produksi cadangan biji gulma di akhir masa pertumbuhan gulma. Persebaran cadangan biji gulma di lahan tidak merata atau tersegmentasi baik secara horizontal maupun secara vertikal yang disebabkan oleh jenis pengolahan tanah (Fennimore, 2017). Inventarisasi Keragaman Cadangan Biji Gulma Pada Lahan kopi Rakyat merupakan langkah awal dalam menentukan keberhasilan pengendalian gulma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman cadangan biji gulma pada lahan kopi rakyat di kecamatan silo kabupaten Jember.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian tentang Inventarisasi Keragaman Cadangan Biji Gulma Pada Lahan kopi Rakyat di Kecamatan Silo Kabupaten Jember dilaksanakan pada bulan April 2020 sampai selesai. Penelitian dilaksanakan di Lahan kopi Rakyat di Kecamatan Silo Kabupaten Jember. Identifikasi gulma dilakukan di Laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

### Persiapan Penelitian

Pengambilan sampel tanah di lahan dilaksanakan dengan metode diagonal sampling yang dilakukan dengan pengambilan sampel pada 5 titik diagonal. Pengamatan cadangan biji gulma dilakukan dengan tehnik perkecambahan Fenner (1995) dengan sedikit modifikasi. Contoh tanah diambil ukuran 25 cm x 25 cm setebal 30 cm dengan pembagian range kedalaman antara 0-10 cm, 11-20 cm dan 21-30 cm. Sebelum contoh tanah diambil, serasah dan vegetasi yang ada di permukaan tanah

dibersihkan. Contoh tanah selanjutnya dihamparkan setebal 10 cm secara hati-hati pada wadah berlubang dan diletakkan pada areal terbuka, dengan asumsi semua propagul gulma mampu tumbuh pada ketebalan tersebut. Sekeliling contoh tanah dilindungi plastik untuk menghindari terkontaminasi biji gulma dari udara. Persemaian disiram setiap hari. Pengamatan dilakukan mingguan hingga 4 minggu setelah semai (MSS). Batas 4 minggu mengacu pada viabilitas simpanan biji (Espeland et al., 2010), gulma yang tidak tumbuh atau dorman hingga 4 MSS dianggap tidak viabel.

### Pelaksanaan Penelitian

Setiap individu yang berkecambah dilakukan pengamatan hingga 4 minggu setelah semai (MSS), kemudian diverifikasi secara visual dan diidentifikasi menggunakan descriptor. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan membandingkan perkecambahan cadangan biji gulma, kemudian melakukan identifikasi menggunakan buku kunci identifikasi gulma (Mirza, 2019). Setelah dilakukan identifikasi, lalu dilakukan tabulasi dan dianalisis data vegetasi gulma dengan variabel kerapatan mutlak, kerapatan nisbi, frekuensi mutlak, frekuensi relatif, nilai penting, *Summed Dominance Ratio* (SDR), dan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) gulma.

### Variabel Pengamatan

Pada penelitian ini, variable pengamatan yang diamati meliputi kerapatan biji gulma yang viabel ( $m_2$ ), dominasi jenis biji gulma yang viabel, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, dan indeks kesamaan Sorensen.

#### 1. Kerapatan Biji Gulma Yang Viabel ( $m_2$ )

Benih gulma yang dapat berkecambah dari pengamatan minggu pertama hingga pada minggu ke empat dihitung jumlahnya pada masa inkubasi selama satu bulan. Hasil perhitungan jumlah populasi gulma yang di dapat dikonversikan kedalam jumlah per  $m_2$  (Jannat et. al 2019).

#### 2. Dominasi Jenis Biji Gulma Yang Viabel

Menurut Jannat et. al (2019) dominasi spesies gulma dapat di simpulkan dari perhitungan Importance Value (IV) sebagai berikut:

$$IV: N_x / (\sum N) \times 100\%$$

Keterangan:

IV : Indeks keragaman Jenis

$N_x$  : Jumlah individu satu jenis

$\sum N$  : Jumlah individu semua jenis

3. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Menurut Magguran (1988), Perhitungan indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum_{i=1}^s [(pi)(\ln [pi])] \quad pi = ni/N$$

Keterangan:

- H' : Indeks keragaman Jenis
- Ni : Jumlah individu satu jenis
- N : Jumlah individu semua jenis
- pi : Jumlah individu jenis ke i
- S : Jumlah total spesie
- Ln : Logaritma alami

4. Indeks Kesamaan Jenis Sorensen

Perbandingan jenis antara cadangan biji gulma yang mampu berkecambah atau viable pada beberapa kedalaman antara 1-10 cm, 11-20 cm, dan 21-30 cm dapat di analisa menggunakan indeks kesamaan Sorensen. Menurut Goldsmith et. al. I (1986) dalam Jannat et. al (2019) perhitungan nilai indeks Sorensen dapat dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

$$S: 2J/(A+B) \times 100\%$$

Keterangan:

- S : Indeks Kesamaan Sorensen
- J : Jumlah individu yang sama dari kedua komunitas
- A : Jumlah spesies gulma lokasi A
- B : Jumlah spesies gulma lokasi B

Analisis data yang digunakan pada penelitian Inventarisasi Keragaman Cadangan Biji Benih Gulma pada Lahan Kopi Rakyat di Kecamatan Silo Kabupaten Jember yaitu dengan metode analisis deskriptif dan dokumentasi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

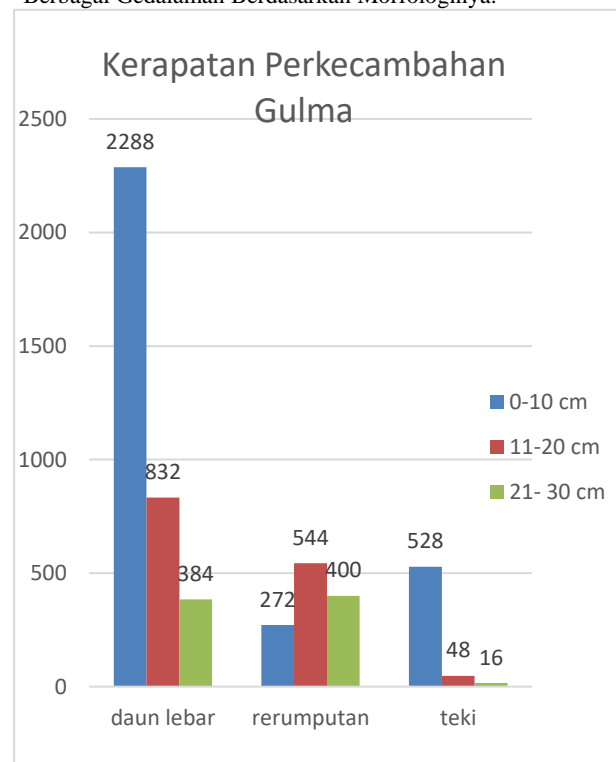
Kegiatan inventarisasi dilakukan setelah proses perkecambahan biji gulma dengan tujuan untuk mengetahui keragaman jenis gulma yang menggambarkan keanekaragaman cadangan biji gulma yang ada di lahan perkebunan kopi rakyat. Dan didapatkan hasil seperti di dalam (Tabel 4.1). Berdasarkan pada (Tabel 4.1) telah ditunjukkan bahwa pada terdapat 14 jenis spesies gulma yang dapat diidentifikasi dari 13 famili yang berbeda. Dari 14 jenis gulma tersebut dapat dikelompokkan menjadi 3 golongan berdasarkan respon terhadap penggunaan herbisida yang meliputi; gulma berdaun lebar, rerumputan dan teki. 11 dari 14 spesies gulma yang berhasil diidentifikasi merupakan golongan tanaman berdaun lebar antara lain: *Crotalaria retusa*, *Mecordonia procumbens*, *Amarantus spinosus*, *Cleome rutidospermae*, *Acalypha indica*, *Triantema portulacastrum*, *Cyatula prostrata*, *Ludwigia perennis*, *Borreria alata*, *Phylantus urinaria*, *Synendrella nodiflora*. Golongan rerumputan ada 2 jenis

yaitu: *Oldenlandia corymbosa* dan *Panicum dichotomiflorum*. Sementara hanya terdapat satu jenis golongan teki yaitu *Cyperus rotundus*.

Tabel. 4.1 Hasil Inventarisasi Biji Gulma Yang Viabel

No.	Jenis Spesies Gulma	Nilai penting (%)		
		0-10 cm	11-20 cm	21-30 cm
1	<i>Oldenlandia corymbosa L.</i>	8.29	38.20	50.00
2	<i>Crotalaria retusa L.</i>	12.44	7.87	12.00
3	<i>Cyperus rotundus L.</i>	17.10	3.37	2.00
4	<i>Mecordonia procumbens (Mill.) Small</i>	7.25	0.00	0.00
5	<i>Amarantus spinosus L.</i>	22.28	11.24	0.00
6	<i>Cleome rutidospermae DC.</i>	5.70	2.25	2.00
7	<i>Acalypha indica L.</i>	2.07	6.74	4.00
8	<i>Panicum dichotomiflorum Michx. Triantema portulacastrum L.</i>	0.52	0.00	0.00
9	<i>L.</i>	0.52	0.00	0.00
10	<i>Cyatula prostrata L.</i>	11.40	4.49	4.00
11	<i>Ludwigia prostrata Roxb.</i>	3.63	0.00	6.00
12	<i>Borreria alata (Aubl.) DC</i>	8.81	8.99	2.00
13	<i>Phylantus urinaria L.</i>	0.00	7.87	2.00
14	<i>Synendrella nodiflora (L) Gaertn.</i>	0.00	8.99	16.00
		100.0	100.0	100.0

Gambar 4.15 Kerapatan Perkecambahan Gulma pada Berbagai Gedalaman Berdasarkan Morfologinya.



Berdasarkan pada hasil jumlah populasi yang berhasil di amati dari masing masing lahan dan tingkat

kedalaman (Gambar 4.15) nampak adanya penurunan jumlah propagul gulma yang dapat berkecambah yang menandakan adanya penurunan jumlah cadangan biji gulma berbanding lurus dengan tingkat kedalaman tanah. Semakin dangkal tanah semakin banyak simpanan biji gulma yang ada dan semakin dalam maka cadangan biji gulma yang ada juga akan semakin sedikit. Menurut Mavunganidze, et., all. (2009), propagul gulma paling banyak ditemukan pada tingkat kedalaman tanah 0-10 cm dan jumlah propagul akan semakin sedikit pada tingkat kedalaman yang lebih dalam.

Menurut widaryanto, Dkk., (2021) persebaran biji gulma dapat dipengaruhi oleh lingkungannya secara alami ataupun secara buatan. Contoh faktor faktor yang mempengaruhi persebaran biji gulma antara lain: angin, air, hewan ataupun aktifitas manusia. Sedangkan menurut Benvenuti and Marco. (2021) Berat biji gulma dan tekstur tanah sangat berpengaruh terhadap proses perkecambahan dan munculnya gulma baru. Kedalaman optimal maksimal berkisar antara 5- cm, namun untuk gulma yang berada di kedalaman 10 cm dibawah permukaan tanah akan sulit untuk berkecambah dengan baik dan dapat menjadi gulma baru walaupun perpanjangan hipokotil gulma mampu tumbuh memanjang melebihi 10 cm.

Menurut Mirza (2020), Terjadinya hujan membuat tanah terbawa oleh air hujan sehingga menyebabkan penumpukan tanah, hal ini membuat tanah dilapisan atas berada pada lapisan bawah dan terjadinya retakan tanah membuat cadangan biji gulma masuk kedalam retakan tanah sehingga spesies gulma tertentu tidak tumbuh pada kedalaman 0-10 cm. Biji-biji gulma yang berada dalam tanah tersebut mempunyai tingkat dormansi yang berbeda-beda, sehingga perkecambahan dari suatu populasi biji gulma tidak terjadi secara serentak. Keadaan ini mengakibatkan biji-biji gulma dalam tanah akan tetap menjadi masalah selama biji-biji tersebut masih ada.

Tabel 4.1 Indeks Keanekaragaman Jenis Gulma yang Berkecambah Setiap Interfal Kedalaman

No.	Kedalaman	H'
1	1 - 10 cm	2.1724
2	11-20 cm	1.9671
3	21-30 cm	1.6334

Dari data yang telah didapatkan sebagaimana tertera pada (Tabel 4.3) pada lahan pengamatan di Silo, nilai indeks keragaman (H') pada kedalaman 1-10 cm bernilai 2.172, pada kedalaman 11-20 cm bernilai 1.9671 dan pada kedalaman 21-30 cm bernilai 1.6334. Menurut Nurudin, Dkk., (2013) Kriteria indeks keanekaragaman  $1 < H' < 3$  tergolong Keanekaragaman sedang. Angka tersebut menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis di areal percobaan termasuk kategori sedang. Keanekaragaman jenis yang tinggi merupakan indikator dari kemantapan atau kestabilan dari suatu lingkungan pertumbuhan. Kesetabilan yang tinggi menunjukkan tingkat kompleksitas yang tinggi, hal ini disebabkan

terjadinya interaksi yang tinggi pula sehingga akan mempunyai kemampuan lebih tinggi dalam menghadapi gangguan terhadap komponen-komponennya (Oksari, 2018). Sementara itu menurut Rahman dan Aditya (2017), Keanekaragaman jenis yang rendah merupakan gambaran interaksi dalam ekosistem yang ada tidak setabil.

Menurut Storkey dan Neve (2018), Dilihat dari sisi ekologi, komunitas gulma yang lebih beragam akan kurang kompetitif dan tidak memunculkan dominasi gulma tertentu yang sangat beradaptasi dan memiliki resistensi terhadap herbisida. Perbedaan fenotip gulma menghasilkan kemampuan yang berbeda untuk mendapatkan sumberdaya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangannya dalam keragaman gulma di lingkungannya dan jumlah ketersediaan sumberdaya yang tersedia sehingga dapat disimpulkan semakin tinggi keragaman gulma dalam satu komunitas maka semakin kurang kompetitif. Lahan dengan keragaman simpanan biji gulma dalam tanah rendah memiliki sistem tanam yang kurang berkelanjutan, baik secara agronomis maupun secara ekologis dibandingkan dengan lahan yang tingkat keragaman simpanan biji gulma dalam tanahnya tinggi. Semakin tinggi keragaman gulma dalam satu komunitas maka mengindikasikan keberlanjutan agronomi dan lingkungan yang baik. Keanekaragaman jenis cadangan biji gulma dan jumlah populasinya pada lapisan tanah dipengaruhi oleh jenis tanah dan tanaman yang di budidayakan dan praktik pengolahan tanah (Widaryanto, 2017).

Menurut Palijsama dkk. (2012), tingkat keragaman atau nilai indeks keragaman spesies dalam suatu komunitas gulma dipengaruhi oleh beberapa faktor pengolahan tanah dan praktik pemupukan. Sedangkan menurut Tustiani Dkk. (2019), pengelolaan tanaman yang berbeda seperti pemupukan, irigasi dan karakter vegetasi penyusun yang dapat merubah iklim mikro yang menimbulkan respon yang berbeda pada jenis gulma yang dapat bertahan serta penyebarannya di lahan pertanian.

Tabel 4.2 Indeks Kesamaan Sorensen Antara Setiap Kedalaman Sampel

Kedalaman	0 - 10 cm	11-20 cm	21-30 cm
0 - 10 cm	-	72%	63%
11 - 20 cm	72%	-	90%
21-30 cm	63%	90%	-

Berdasarkan pada (Tabel 4.4) tingkat kesamaan jenis penyusun cadangan biji gulma yang ada antara masing masing kedalaman secara keseluruhan menunjukkan nilai indeks kesamaan yang tinggi sedangkan indeks kesamaan jenis antara cadangan biji gulma di lahan dan vegetasi gulma di atas tanah didapatkan indek kesamaan sebesar 74% dan dikategorikan kedalam tingkat kesamaan yang tinggi.. Hal ini menunjukkan 74% cadangan biji gulma yang ada di lahan berasal dari vegetasi gulma di lahan tersebut,

## KESIMPULAN

Komposisi cadangan biji gulma viabel gulma yang berhasil di indentifikasi dari setiap kedalaman meliputi: *Crotalaria retusa*, *Mecordonia procumbens*, *Amarantus spinosus*, *Cleome rutidospermae*, *Acalypha indica*, *Triantema portulacastrum*, *Cyatula prostrata*, *Ludwigia prostrata*, *Borreria alata*, *Phyllanthus urinariae*, *Synendrella nodiflora*, *Oldenlandia corymbosa*, *Panicum dichotomiflorum*. dan *Cyperus rotundus*. Cadangan biji gulma berdaun lebar memiliki total nilai peting dan tingkat kerapatan tertinggi pada setiap interval kedalaman. Nilai indeks keragaman antara pada kedalaman 0-10 cm, 11-20 cm dan 21-30 cm secara berurutan adalah 1.6334, 1.9671 dan 2.1724. Angka tersebut menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis di setiap tingkat kedalaman tergolong kedalam kategori sedang. Indeks kesamaan jenis antara setiap kedalaman sampel bernilai > 61% dan < 91% yang menunjukkan keragaman jenis cadangan biji gulma pada setiap kedalaman memiliki tingkat kesamaan yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Yuliana, Anggi Indah dan Mucharommah Sartika Ami. Analisis Vegetasi dan Potensi Pemanfaatan Jenis Gulma Pasca Pertanaman Jagung. *Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 4 (2) : 20 – 28.
- Suryaningsih, Martin Joni dan A. A Ketut Darmadi. 2011. Inventarisasi Gulma pada Tanaman jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali. *Symbiosis*, 1 (1) : 1 – 8.
- Shivhare, Manoj K., P. K Singour, P. K. Chaurasiya dan Rajesh S. Pawar. 2012. *Trianthema portulacastrum* Linn. (Bishkhapra). *Pharmacognosy Review*, 6 (12) : 132 – 140.
- Paiman. 2020. *Gulma Tanaman Pangan*. Yogyakarta : UPY Press.
- Oksari, Ade Ayu. Analisis Vegetasi Gulma pada Pertanaman Jagung dan Hubungannya dengan Pengendalian Gulma di Lambung Bukit, Padang, Sumatera Barat. *Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 4 (2) : 135 – 142.
- Maslo, Semir dan Semso Saric. 2016. Fall Panicgrass *Panicum dichotomiflorum* Michx. – a New Alien Species in the Flora of Bosnia and Herzegovina. *Herbologia*, 16 (1) : 15 -22.
- Mirza, Alexander. 2020. Inventarisasi Cadangan Biji Gulma pada Lahan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Desa Sumber Sari Kecamatan Sebulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 2 (2) : 118 – 129.
- Caton, B. P., M. Mortimer, J.E. Hill dan D.E. Johnson. 2010. *Panduan Lapang Praktis untuk Gulma Padi di Asia*. Filipina : IRRI.
- Hoesain, Mohammad, Syaifuddin Hasjim, Nur Widodo dan Pradipta Ayu Harsita. Analisis Nilai Penting Gulma pada Tanaman Padi dalam Rangka Pemilihan Pengendalian Ramah Lingkungan. *Agrimeta*, 9 (17) : 14 – 17.
- Suryaningsih, Joni, M., & Darmadi, A. A. K. 2011. Inventarisasi Gulma pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali. *Jurnal Symbiosis* Vol 1(1) : 1–8.
- Syawal, Y. 2010. *Interaksi Tanaman dengan Gulma (Dasar-Dasar Ilmu Gulma)*. Unisri : Palembang.
- Espeland, E.K., L.B. Perkins, E.A. Leger. 2010. Comparison of Seed Bank Estimation Techniques Using Six Weed Species In Two Soil Types. *Rangeland Ecol. Manage* 63 :243-247.