

“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”

Keanekaragaman Gulma pada Padi Sawah Sistem Tanam Pindah (Tapin) dan Tanam Benih Langsung (Tabela) Akibat Pengendalian Gulma

Dedi Widayat, Sri Utami, dan Denny Kurniadie

Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Email: dedi.widayat@unpad.ac.id

Abstrak

Perubahan jenis, komposisi dan dominasi gulma merupakan masalah yang sering timbul akibat adanya pengendalian gulma, terutama pengendalian gulma menggunakan herbisida. Gulma dapat menjadi lebih berbahaya, sulit dikendalikan dan menjadi resisten. Perubahan jenis dan komposisi juga dipengaruhi oleh sistem budidaya tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman gulma akibat aplikasi herbisida metil metsulfuron pada padi sawah sistem tanam pindah (tapin) dan tanam benih langsung (tabela). Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan split plot yang disusun secara RAK (Rancangan Acak Kelompok). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan komposisi dan dominasi gulma setelah diberi perlakuan. Komunitas gulma berubah dan mengakibatkan ketidaksamaan komunitas gulma antar perlakuan. Komunitas gulma yang paling tidak sama terdapat pada perlakuan herbisida metil metsulfuron sistem tabela terhadap semua perlakuan, baik pada sistem tapin maupun tabela. Nilai keanekaragaman gulma mengalami penurunan dan nilai indeks dominasi mengalami kenaikan setelah diberikan perlakuan. Keanekaragaman gulma terendah dan dominasi gulma paling tinggi terdapat pada perlakuan herbisida metil metsulfuron sistem tabela.

Pendahuluan

Gulma merupakan salah satu masalah yang dapat mengakibatkan kehilangan hasil pada padi sawah, besarnya kehilangan hasil salah satunya ditentukan oleh cara budidaya tanaman itu sendiri (Singh,*et.all.*, 2016). Budidaya tanaman padi sawah dapat dilakukan dengan cara Tanam Pindah (Tapin) dan Tanam Benih Langsung (Tabela). Menurut Ramzan (2003) kehilangan hasil akibat gulma pada pertanaman padi tapin adalah 48% dan 78 % pada pertanaman padi tabela. Rao *et.all.*, (2007) dalam Hossain *et.all.*, (2016) mengungkapkan bahwa tingkat kerugian pada padi tabela 50% lebih tinggi dibandingkan sistem tapin. Kerugian

tersebut terjadi sebagai akibat dari tumbuhnya gulma yang bersamaan dengan benih tanaman padi, sementara gulma memiliki kemampuan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan tanaman (Raj dan Syariac, 20017). Pertumbuhan gulma yang cepat mengakibatkan tingkat kerapatan gulma yang tinggi serta morfologi gulma yang mirip tanaman padi menjadikan pengendalian gulma pada sisitem tabela semakin sulit dikendalikan (Pane, 2003)

Pengendalian gulma pada pertanaman padi dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan herbisida. Salah satu herbisida yang dapat digunakan pada pertanaman padi sistem tapin dan tabela adalah herbisida metil metsulfuron. Herbisida metil metsulfuron merupakan herbisida yang berasal dari golongan sulfonilurea dan bekerja dengan cara menghambat kerja enzim acetoacetate pembentuk asam amino tumbuhan (Raj dan syariac, 2017). Herbisida metil metsulfuron diserap tumbuhan melalui daun dan akar yang kemudian di translokasikan ke bagian meristematik tumbuhan (Venci, 2002). Menurut Marbel *et.,all.* (2016) herbisida metil metsulfuron mampu mengendalikan gulma golongan daun lebar dan rumput. Tumbuhan yang terkena herbisida metil metsulfuron umumnya akan mengalami klorosis dan nekrosis pada 2 minggu setelah aplikasi dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian (Raj dan syariac, 2017; Marbel *et.,all.* 2016)

Penggunaan sistem budidaya dan herbisida yang berbeda mengakibatkan terjadinya pergeseran gulma ke arah yang berbeda. Menurut Kumar dan Ladha (2011) perubahan penggunaan sistem tanam Tapin menjadi Tabela mengakibatkan pergeseran jenis gulma menjadi jenis rumput atau teki yang lebih berbahaya (Singh *et.all.*, 2016). Pergeseran gulma sendiri akan menjadi semakin berbahaya dan lebih sulit dikendalikan ketika sistem tanam atau herbisida yang sama digunakan berulang secara terus menerus. Ramiraz *et.all.*, (2017) mengungkapkan bahwa penggunaan herbisida yang sama secara terus menerus dalam waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan gulma sulit untuk dikendalikan dan dalam kondisi terburuk mengakibatkan gulma menjadi resisten. Dari pernyataan tersebut diperlukan penelitian terhadap perubahan komposisi gulma dalam jangka panjang maupun pendek yang diakibatkan oleh sistem tanam maupun penggunaan herbisida.

Metode

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Ciparay Kabupaten Bandung. Penelitian dilakukan selama \pm 4 bulan, yaitu bulan November 2018 sampai Maret 2019. Rancangan yang digunakan berupa split plot yang disusun secara

RAK (Rancangan Acak Kelompok). Faktor pertama adalah sistem tanam padi, yang terdiri atas Sistem Tapin (T1) dan Tabela (T2). Faktor kedua berupa jenis pengendalian gulma, yaitu dengan menggunakan herbisida tunggal berbahan aktif metil metsulfuron (h1), pengendalian manual (h2) yang dilakukan dua kali (15 dan 30 HST), tanpa pengendalian (h3). Percobaan tersebut terdiri atas 6 perlakuan yang di ulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 satuan petak percobaan. Herbisida diaplikasikan menggunakan alat semprot punggung semi-otomatis. volume 400 /ha dan menggunakan nozel T-jet bertekanan 1kg/cm² (15-20 psi).

Pengamatan yang dilakukan berupa analisis vegetasi (Anveg) terhadap gulma. Anveg dilakukan dengan mengambil gulma contoh menggunakan kuadrat berukuran 0,5 x 0,5 m, kemudian gulma dipisahkan dan di hitung jumlahnya berdasarkan spesies. Selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui dominasi (SDR) gulma dan Koefisien Komunitasm (KK) gulma berdasarkan Tjitrosoedirdjo, dkk.(1984), Indeks Keanekaragaman (H) berdasarkan Shannon-Wiener dan Indeks Dominasi gulma (D) Simpson. Secara lebih rinci, berikut pengamatan yang dilakukan:

1. Analisis vegetasi

Perhitungan ini dilakukan pada saat sebelum dan setelah perlakuan herbisida (5 MSA). Menurut Tjitrosoedirjo *et al.* (1984) analisis vegetasi gulma meliputi:

1. Kerapatan

$$\text{Kerapatan mutlak} = \frac{\text{Jumlah individu jenis}}{\text{Jumlah plot}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif} = \frac{\text{KM suatu jenis}}{\text{KM semua jenis}} \times 100\%$$

2. Frekuensi

$$\text{Frekuensi mutlak} = \frac{\text{Jumlah plot spesies itu beradas}}{\text{Jumlah plot}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif} = \frac{\text{FM suatu jenis}}{\text{FM semua jenis}} \times 100\%$$

3. Dominasi

$$\text{Dominasi Mutlak} = \frac{\text{Jumlah individu jenis tersebut}}{\text{Jumlah plot di mana jenis tersebut berada}}$$

$$\text{Dominasi Relatif} = \frac{\text{DM suatu jenis}}{\text{Dm semua jenis}} \times 100\%$$

4. Nilai Penting Suatu Jenis

$$\text{Nilai Penting} = \text{KN} + \text{DN} + \text{FN}$$

5. SDR (*Summed Dominance Ratio*)

$$\text{SDR} = \frac{\text{Nilai Penting}}{3}$$

2. Koefisien Komunitas (C)

Nilai koefisien komunitas diperoleh dari data pengamatan yang dilakukan pada saat sebelum dan setelah perlakuan herbisida (5 MSA). Penilaian nilai koefisien komunitas yang digunakan berdasarkan Bonham (1989) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Menurut Tjitrosoedirdjo *et al.* (1984) nilai koefisien komunitas (C) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$(C) = 2 \frac{W}{A + B} \times 100\%$$

Keterangan:

W : Jumlah dari dua kuantitas terendah untuk jenis dari masing-masing komunitas

A : Jumlah dari seluruh kuantitas pada komunitas pertama

B : Jumlah dari seluruh kuantitas pada komunitas kedua

Tabel 1. Nilai tolak ukur koefisien komunitas

Nilai tolak ukur	Keterangan
91%-100%	Terdapat kesamaan komunitas yang sangat tinggi (Sangat sama)
71-90%	Terdapat kesamaan komunitas yang sama (Sama)
56-70%	Tingkat kesamaan komunitas yang mirip (Mirip)
45-55%	Tingkat kesamaan renadah atau berbeda (Berbeda)
< 45%	Tingkat kesamaan sangat berbeda (Sangat berbeda)

Sumber: Bonham (1989)

3. Indeks Keanekaragaman Spesies (H')

Keanekaragaman spesies gulma di hitung berdasarkan data yang diperoleh pada saat sebelum dan setelah perlakuan penyiangan gulma (5 MSA). Keanekaragaman jenis ditentukan dengan menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener dan dinilai dengan menggunakan kriteria seperti pada Tabel 1.

$$H' = -\sum_{n=i}^n \left(\frac{ni}{N}\right) \left(\ln \frac{ni}{N}\right)$$

Keterangan:

H' = Indeks diversitas Shannon-Wiener

Ni = Jumlah nilai penting suatu jenis

N = Jumlah seluruh total nilai penting

Ln = Logaritme natural

Tabel 1. Nilai tolak ukur indeks keanekaragaman

Nilai tolak ukur	Keterangan
H < 1	Keanekaragaman rendah, miskin, produktivitas sangat rendah sebagai indikasi adanya tekanan yang berat dan ekosistem tidak stabil
1,0 < H < 3,322	Keanekaragaman sedang, produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, tekanan ekologis sedang.
H > 3,322	Keanekaragaman tinggi, stabilitas ekosistem mantap, produktivitas tinggi, tahan terhadap tekanan ekologis

Sumber: Restu (2002) dalam Fitriana (2006)

4. Indeks Dominasi Gulma (D)

Nilai Indeks dominan gulma dilakukan pada saat sebelum dan setelah perlakuan herbisida (5 MSA). Penilaian nilai indeks dominasi gulma dilakukan dengan menggunakan dianalisis menggunakan Indeks Simpson.

$$D = \sum_{i=1}^s Pi^2$$

Keterangan:

C = Indeks Simpson

S = Jumlah Species

Pi = ni/N yakni proporsi gulma jenis i dan seluruh gulma (ni = jumlah gulma jenis i, N = Jumlah seluruh gulma dalam total n).

Nilai tolak ukur	Keterangan
D < 1	Tidak terdapat spesies yang mendominasi
D = 1	Terdapat spesies yang mendominasi

Sumber : Mrdiyanti *et al.* 2013

Hasil dan Pembahasan

Komposisi dan Dominasi Gulma

Hasil analisis vegetasi awal menunjukkan terdapat 8 spesies gulma, yaitu gulma *Ludwigia repens*, *Monochoria vaginalis*, *Limnocharis flava*, *Marsilea crenata*, *Fimbristylis miliacea*, *Scirpus juncooides*, dan *Cyperus difformis*. Sebelum perlakuan pada lahan percobaan di dominasi oleh gulma daun lebar dengan SDR 56,12 % disusul oleh gulma teki dengan SDR 35,35 % (Tabel 1). Dari Tabel 1. Dapat dilihat bahwa petak tanpa penyiangan pada sistem Tabela di dominasi oleh gulma daun lebar dengan SDR = 77,42 % sejalan dengan pengamatan sebelum perlakuan, sedangkan pada petak kontrol dengan sistem Tapin terjadi perubahan dominansi dari golongan daun lebar menjadi gulma teki dengan SDR = 51,74 %.

Tabel 1. Pengaruh Herbisida metil metsulfuron terhadap komposisi dan dominasi gulma pada pertanaman padi sawah sistem Tapin dan Tabela

Nama gulma	Gol	Anveg awal	Anveg akhir (5 MSA)						
			Tapin			Tabela			
			T1h1	T1h2	T1h3	T2h1	T2h2	T2h3	
<i>Ludwigia repens</i>									
<i>Monochoria vaginalis</i>	DL	56,12	21,03	19,64	48,26	7,09	38,89	77,42	
<i>Limnocharis flava</i>									
<i>Marsilea crenata</i>									
<i>Fimbristylis miliacea</i>	T	35,35	60,16	80,36	51,74	63,44	61,11	22,58	
<i>Scirpus juncooides</i>									
<i>Cynodon dactylon</i>									
<i>Echinochloa crus-galli</i>	R	8,53	18,81	0,00	0,00	29,47	0,00	0,00	
Jumlah spesies gulma		8	6	4	7	4	4	7	

Keterangan: T1, Tapin; T2, Tabela; h1, herbisida metil metsulfuron; h2, Penyiangan manual; h3, Kontrol; DL, Daun lebar; R, rumput; T, teki

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa akibat perlakuan herbisida metil metsulfuron maupun penyiangan manual pada sistem tapin dan tabela memperlihatkan pola perubahan dominansi yang sama dari gulma golongan daun lebar menjadi gulma golongan teki. Dari keadaan tersebut dapat diartikan bahwa sistem tanam tabela dan pengendalian gulma, baik dengan herbisida (methyl metsulfuron) maupun manual mengakibatkan pergeseran dominansi gulma dari golongan daun lebar menjadi teki. Perubahan jumlah spesies tersebut terjadi akibat adanya pengendalian gulma seperti penggunaan herbisida maupun penyiangan manual (Christoffoleti.*et.al.*,2008). Gulma *Fimbristylis miliacea* merupakan gulma dominasi yang

ditemukan sebelum maupun setelah perlakuan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa gulma *F.miliacea* merupakan gulma yang sulit dikendalikan dan cukup tahan herbisida metil metsulfuron.

Indeks Koefisien Komunitas Gulma (C)

Indeks Koefisien komunitas gulma (C) merupakan suatu cara yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesamaan antara komunitas satu dengan yang lainnya (Fachrul, 2007). Besarnya nilai C ditentukan berdasarkan penilain Bonham (1989) yang menyebutkan bahwa dua komunitas atau vegetasi bisa dikatakan sama jika memiliki nilai diatas 71%. Hasil analisis data menunjukkan bahwa tidak ada perlakuan yang memiliki kesamaan dengan pengamatan awal (PA) kecuali pada perlakuan tanpa penyiangan sistem tapin (T1h3) dan tabela (T2h3). Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian gulma mengakibatkan perubahan jumlah dan komposisi gulma pada suatu lahan.

Tabel 3. Pengaruh Herbisida metil metsulfuron terhadap indeks koefisien komunitas gulma pada pertanaman padi sawah sistem Tapin dan Tabela

		PA	Tapin (T1)			Tabela (T2)	
			h1	h2	h3	h1	h2
Tapin (T1)	h1	61					
	h2	55	65				
	h3	86	65	60			
Tabela (T2)	h1	31	69	52	45		
	h2	63	57	80	66	45	
	h3	77	56	48	72	29	55

Keterangan: T1, Tapin; T2, Tabela; h1, herbisida metil metsulfuron; h2, Penyiangan manual; h3, Kontrol; DL, Daun lebar; R, rumput; T, teki

Pengamatan yang dilakukan antar perlakuan pada sisitem tapin (T1) memperlihatkan bahwa tingkat kesamaan antar komunitas perlakuan berada dalam kategori yang mirip (56-70%). Pengamatan antar perlakuan pada sistem tabela (T2) menunjukkan bahwa tingkat kesamaan komunitas antar perlakuan berada dalam kategori rendah atau tidak ada kesamaan antar perlakuan. Pengamatan yang dilakukan antar perlakuan sistem tapin terhadap perlakuan sisitem tabela menunjukkan bahwa sebagian besar berada dalam kategori mirip hingga sangat sama, kecuali antara perlakuan T1h2 terhadap T2h1, T1h2 terhadap T2h3 dan T1 h3 terhadap T2h1 yang memiliki tingkat kesamaan komunitas rendah. Kondisi tersebut menandakan bahwa perlakuan pada sisitem tabela memiliki perubahan gulma yang lebih tinggi, terutama pada perlakuan herbisida metil metsulfuron. Wibawa *et,all.*,(2009) mengungkapkan bahwa suatu

komunitas gulma dianggap telah berubah jika memiliki nilai koefisien komunitas rendah atau berada di bawah 56%.

Indeks Keanekaragaman Spesies (H)

Nilai indeks keanekaragaman spesies digunakan untuk menyatakan suatu ukuran yang menggambarkan variasi spesies tumbuhan dari suatu komunitas. Hasil analisis data menunjukkan nilai indeks keanekaragaman (H) gulma berada dalam kategori sedang (1,85) pada awal pengamatan. Setelah perlakuan diketahui bahwa terjadi penurunan nilai H, namun sebagian besar perlakuan (T1h1, T1h2, T1h3, T2h2 dan T2h3) tetap berada dalam kategori sedang dengan nilai H berkisar antara (1,34 - 1,81). Hal ini menandakan bahwa perlakuan yang diberikan tidak memberikan tekanan yang besar terhadap lingkungan. Fitriana (2006) mengungkapkan bahwa suatu lingkungan dinyatakan berada dalam kondisi yang seimbang dengan tekanan ekologi sedang jika memiliki nilai H yang berada dalam kategori sedang ($1,0 < H < 3,322$). Pengamatan terhadap perlakuan herbisida metil metsulfuron sistem tabela (T2h1) menunjukkan nilai H sebesar 0,00 yang berada dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada T2h1 memberikan tekanan yang kuat hingga mampu merusak ekosistem.

Tabel 3. Pengaruh Herbisida metil metsulfuron terhadap indeks keragaman gulma pada pertanaman padi sawah sistem Tapin dan Tabela

Pengamatan		Indeks Keragaman Gulma (H)
5 MSA	Awal	1,85
	T1h1	1,12
	T1h2	1,06
	T1h3	1,61
	T2h1	0,00
	T2h2	1,35
	T2h3	1,64

Keterangan: T1, Tapin; T2, Tabela; h1, herbisida metil metsulfuron; h2, Penyiangan manual; h3, Kontrol; DL, Daun lebar; R, rumput; T, teki

Berdasarkan data dan hasil pengamatan diketahui jika tanpa adanya perlakuan herbisida, tingkat keragaman gulma lebih tinggi pada sistem tabela. Sementara itu pemberian herbisida menunjukkan tingkat keragaman gulma pada sistem tabela lebih rendah dibandingkan tapin. Hal tersebut kemungkinan dapat terjadi akibat herbisida yang diaplikasikan pada 20 HST mengendalikan gulma pada sistem tabela lebih baik dibandingkan sistem tapin. Tumbuhnya tanaman bersamaan dengan tumbuhnya gulma mengakibatkan jumlah dan keragaman gulma

tinggi pada sisitem tabela, sehingga pada saat aplikasi herbisida gulma lebih banyak yang terkendali. Sementara pada sistem tapin tanaman tumbuh lebih dahulu, sehingga gulma terlambat tumbuh dan mengakibatkan pengendalian gulma kurang berhasil.

Indeks Dominasi Gulma (D)

Nilai Indeks dominansi (D) merupakan nilai yang digunakan untuk mengetahui kekayaan spesies serta keseimbangan jumlah individu setiap spesies dalam ekosistem. Hasil analisis data menunjukkan nilai D sebesar 0,17 pada awal pengamatan, kemudian mengalami kenaikan setelah perlakuan diberikan (Tabel 2). Semakin tinggi nilai indeks dominansi menandakan bahwa terdapat spesies tertentu yang menguasai lahan (Mawazin dan Subiakto, 2013). Secara lebih rinci hasil pengamatan memperlihatkan bahwa perlakuan herbisida metil metsulfuron pada sistem Tabela (T2h1) memberikan nilai D tertinggi, sementara pada perlakuan tapin (T1h1) memperlihatkan nilai D yang lebih rendah dari perlakuan penyiangan manual pada tapin (T2h1) . Pengamatan terhadap perlakuan tanpa penyiangan pada tapin (T1h3) dan tabela (T2h3) memperlihatkan nilai D yang paling rendah. Kondisi tersebut menandakan bahwa pada perlakuan tanpa penyiangan (T1h3 dan T2h3) memiliki keanekaragaman gulma yang paling tinggi setelah perlakuan diberikan, yang disusul dengan perlakuan penyiangan manual pada sistem tabela (T2h2) serta perlakuan herbisida metil metsulfuron pada tapin (T1h1), kemudian perlakuan penyiangan manual pada sistem tapin (T1h2) dan perlakuan herbisida metil metsulfuron pada sistem tabela (T2h1). Berdasarkan pernyataan Mardiyanti,*et.all.*,(2013) diketahui bahwa perlakuan herbisida metil metsulfuron pada tabela (T2h1) memiliki kondisi lingkungan paling tertekan sehingga mengakibatkan ekologi lingkungan tidak seimbang.

Tabel 2. Pengaruh herbisida metil metsulfuron terhadap indeks keragaman gulma pada pertanaman padi sawah sistem Tapin dan Tabela

Pengamatan		Indeks Dominasi (D)
Awal		0,17
5 MSA	T1h1	0,30
	T1h2	0,36
	T1h3	0,23
	T2h1	0,49
	T2h2	0,27
	T2h3	0,22

Keterangan: T1, Tapin; T2, Tabela; h1, herbisida metil metsulfuron; h2, Penyiangan manual; h3, Kontrol; DL, Daun lebar; R, rumput; T, teki.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi herbisida metil metsulfuron dan pengendalian gulma secara manual pada padi sawah system tapin dan tabela menyebabkan perubahan dominansi gulma dari golongan daun lebar ke golongan teki, perubahan jumlah dan komposisi gulma. Aplikasi herbisida metil metsulfuron dan pengendalian gulma secara manual pada padi sawah system tapin dan tabela, menyebabkan penurunan keanekaragaman gulma mengalami penurunan dan meningkatkan nilai indeks dominasi. Keanekaragaman gulma terrendah dan dominasi gulma paling tinggi terdapat pada perlakuan herbisida metil metsulfuron sistem tabela.

Daftar Pustaka

- Bonham, C.D.1989. Measurement for Terrestrial Vegetation. P: 338 JohnWiley and Son.New york.
- Christoffoleti, P.J., Galli, A.J., Carvalho, S.J., Moreira, M.S., Nicolai, M., Foloni, L.L., Martins, B.A. and Ribeiro, D.N., 2008. Glyphosate sustainability in South American cropping systems. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 64(4), pp.422-427.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode Sampling Bioteknologi Bioteknologi. Bumi Aksara Jakarta
- Fitriana, Y. R. 2006. Keanekaragaman dan kelimpahan makrozoo-bentos di hutan mangrove hasil rehabilitasi taman hutan raya ngurah rai bali. *Jurnal Biodiversitas* 7(1), 67-72
- Hossain, M.M., Begum, M., Rahman, M.M. and Akanda, M.M., 2016. Weed management on direct-seeded rice system-a review. *Progressive Agriculture*, 27(1), pp.1-8.
- Kumar, V. and Ladha, J.K., 2011. Direct seeding of rice: recent developments and future research needs. In *Advances in agronomy* (Vol. 111, pp. 297-413). Academic Press.
- Mardiyanti, D.E., Wicaksono, K.P. and Baskara, M., 2013. Dinamika keanekaragaman spesies tumbuhan pasca pertanaman padi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1).
- Pane, H., 2003. Kendala dan peluang pengembangan teknologi padi tanam benih langsung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(4), p.173.
- Raj, S.K. and Syriac, E.K., 2017. Weed management in direct seeded rice: A review. *Agricultural Reviews*, 38(1).
- Ramzan M (2003) Evaluation of various planting methods in rice-wheat cropping systems, Punjab, Pakistan. Rice Crop Report 2003-2004.p. 4-5

- Singh, V.P., Singh, S.P., Dhyani, V.C., Banga, A., Kumar, A., Satyawali, K. and Bisht, N., 2016. Weed management in direct-seeded rice. *Indian Journal of Weed Science*, 48(3), pp.233-246.
- Tjitrosoedirdjo, S., I. H. Utomo dan J. Wiroatmodjo (Eds). 1984. *Pengelolaan Gulma Di Perkebunan*. Kerjasama Biotrop Bogor – PT. Jakarta.[ID]: Gramedia. 225 Hal
- Venci, Wiliam K (ed).2002. *Herbicide Handbook (Edisi Kedua)*. Weed Sscience Sociaty Of America. United State of America (USA).
- Wibawa, W., Mohamad, R., Juraimi, A.S., Omar, D., Mohayidin, M.G. and Begum, M., 2009. Weed control efficacy and short term weed dynamic impact of three non-selective herbicides in immature oil palm plantation. *International Journal of Agriculture and Biology*, 11(2), pp.145-150.