



Efektivitas Herbisida Parakuat Diklorida dalam Mengendalikan Gulma Perkebunan Karet (*Hevea brasiliensis*)

*Efectivity of Paraquat Dichloride Herbicide in Controlling Weeds of Rubber Plantation (*Hevea brasiliensis*)*

Raditya Pratama Grimaldi¹ dan Rizky Rahmadi^{2*}

¹Jurusan Agroteknologi, Universitas Lampung, Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1, Rajabasa, Bandar Lampung 35141, Indonesia

²Program Studi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno Hatta No.10, Rajabasa, Bandar Lampung 35141, Indonesia

E-mail: rizky.rahmadi@polinela.ac.id

Submitted: 23/01/2023, Accepted: 20/02/2023, Published: 28/04/2023.

ABSTRAK

Keberadaan gulma pada perkebunan karet menyebabkan penurunan produktivitas sehingga perlu dikendalikan. Metode yang efektif dan efisien dalam skala luas dari segi biaya dan waktu untuk mengendalikan gulma yaitu metode kimiawi menggunakan herbisida. Salah satu bahan aktif herbisida yang dapat mengendalikan gulma perkebunan karet yaitu parakuat diklorida. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan dosis efektif dari parakuat diklorida dalam mengendalikan gulma perkebunan karet. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari aplikasi herbisida parakuat diklorida dengan dosis 310,5 g ha⁻¹ (P1); 414 g ha⁻¹ (P2); 496,8 g ha⁻¹ (P3); 621 g ha⁻¹ (P4), penyiangan mekanis (P5), dan kontrol (P6). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) herbisida parakuat diklorida dosis 310,5–621 g ha⁻¹ efektif mengendalikan gulma total dan gulma per golongan; (2) herbisida parakuat diklorida dosis 310,5–621 g ha⁻¹ mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi gulma pada 4–12 MSA; (3) aplikasi herbisida parakuat diklorida dosis 310,5–621 g ha⁻¹ tidak menyebabkan keracunan pada tanaman karet.

Kata kunci : gulma, herbisida, karet, paraquat diklorida, pengendalian

ABSTRACT

The presence of weeds in rubber plantations causes a decrease in productivity so it needs to be controlled. An effective and efficient method on a broad scale in terms of cost and time to control weeds is the chemical method using herbicides. One of the active ingredients of herbicides that can control rubber plantation weeds is paraquat dichloride. The purpose of this study was to determine the effective dose of paraquat dichloride in controlling rubber plantation weeds. This study used a randomized group design (RAK) with 6 treatments and 4 replications. The treatments consisted of herbicide application of paraquat dichloride at a dose of 310.5 g ha⁻¹ (P1); 414 g ha⁻¹ (P2); 496.8 g ha⁻¹ (P3); 621 g ha⁻¹ (P4), mechanical (P5), and control (P6). The results showed that: (1) paracuat dichloride herbicide at a dose of 310.5-621 g ha⁻¹ effectively controlled total weeds and weeds per class; (2) paracuat dichloride herbicide at a dose of 310.5-621 g ha⁻¹ resulted in

changes in weed composition at 4-12 MSA; (3) application of paraquat dichloride herbicide at a dose of 310.5-621 g ha⁻¹ did not cause poisoning in rubber plants.

Keywords: control, herbicides, paraquat dichloride, rubber, weeds



Copyright © 2023 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting dalam perekonomian di Indonesia. Lateks yang dihasilkan dari karet dapat dijadikan bahan baku untuk berbagai produk seperti karet gelang, kabel, sepatu, serta berbagai produk lainnya (Ferry & Samsudin, 2014). Banyaknya produk olahan dari lateks karet menyebabkan upaya mempertahankan produktivitas terus dilakukan. Salah satu upaya dalam mempertahankan produktivitas karet yaitu mengendalikan gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Rahmadi et al., 2022), contohnya gulma.

Keberadaan gulma pada perkebunan karet dapat menimbulkan kerugian karena terjadi persaingan antara gulma dan tanaman karet dalam hal pemanfaatan air, nutrisi, ruang tumbuh, serta sinar matahari (Rahmadi et al., 2023; Rahmadi & Rochman, 2020). Gulma juga berpotensi menjadi tempat hidup bagi hama dan penyakit yang berdampak buruk pada produksi karet, sehingga pengendalian gulma perlu dilakukan. Selain itu, kehadiran gulma juga dapat menurunkan efisiensi pemupukan dan menunda waktu untuk memanen getah karet pada tanaman sehingga keberadaannya perlu dikendalikan (Supawan, 2014). Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara preventif, kultur teknis, mekanis, hayati, kimiawi, dan pengendalian

secara terpadu (Rahmadi et al., 2021). Metode yang efektif dan efisien dari segi waktu dan biaya dalam pengendalian gulma pada areal luas yaitu menggunakan metode kimiawi dengan herbisida (Widaryanto et al., 2021). Herbisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan gulma yang tidak diinginkan di area pertanian maupun perkebunan. Herbisida dapat bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan atau membunuh gulma secara langsung dengan cara menyerang sistem metabolisme tanaman gulma tersebut (Heap, 2014). Salah satu bahan aktif herbisida yang dapat mengendalikan gulma perkebunan karet yaitu parakuat diklorida. Parakuat diklorida adalah bahan aktif herbisida yang bersifat kontak dan non-selektif. Parakuat diklorida memiliki mekanisme kerja dengan mengganggu sistem metabolisme gulma dan menghambat pertumbuhannya (Murti et al., 2015). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis herbisida parakuat diklorida yang efektif dalam mengendalikan gulma perkebunan karet.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun karet rakyat Kabupaten Lampung Tengah, Lampung, Indonesia dan Laboratorium Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Alat yang digunakan yaitu *knapsack sprayer*, gelas ukur, ember,

rubber bulb, arit, cangkul, oven, timbangan digital, alat tulis, amplop kertas, dan kuadran berukuran 0,5 m². Bahan yang digunakan yaitu karet kultivar GT-1 berumur 5 tahun, herbisida parakuat diklorida 276 SL, dan air.

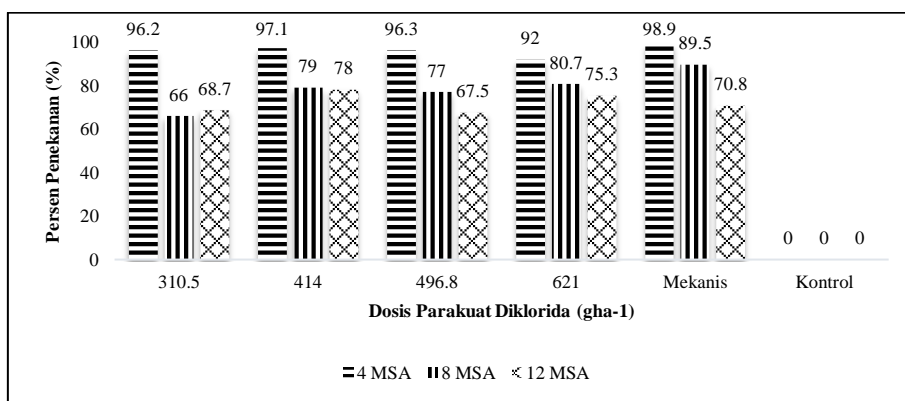
Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut terdiri dari perlakuan aplikasi herbisida parakuat diklorida 276 SL pada gulma perkebunan karet dengan dosis 310,5 g ha⁻¹ (¾ dosis rekomendasi); 414 g ha⁻¹ (dosis rekomendasi); 496,8 g ha⁻¹ (1¼ dosis rekomendasi); 621 g ha⁻¹ (1½ dosis rekomendasi), penyiangan mekanis (pembanding), dan kontrol (tanpa pengendalian gulma). Pengelompokan ditetapkan berdasarkan keseragaman gulma yang ada di petak percobaan.

Variabel pengamatan penelitian ini meliputi: bobot kering gulma dan persen penekanan herbisida terhadap gulma pada 12 minggu setelah aplikasi (MSA); koefisien komunitas; dan fitotoksisitas karet akibat aplikasi herbisida berdasarkan (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2012). Data hasil pengamatan diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan ketidakaditifan dilakukan dengan uji

Tuckey, kemudian dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada bobot kering gulma (Tabel 1) menunjukkan bahwa herbisida parakuat diklorida pada dosis 310,5 – 621 g ha⁻¹ mampu mengendalikan gulma total pada perkebunan karet sampai dengan 12 MSA. Hasil ini sejalan dengan penelitian Murti et al. (2015) yang menyatakan bahwa aplikasi herbisida parakuat diklorida dengan dosis 414–966 g ha⁻¹ dapat mengendalikan gulma total hingga 12 MSA. Pengamatan persen penekanan (Gambar 1) menunjukkan herbisida parakuat diklorida mampu menekan pertumbuhan gulma total sebesar 92–98,9% pada 4 MSA; 66–89,5% pada 8 MSA; serta 67,5–78% pada 12 MSA. Herbisida ini mampu mematikan semua jenis gulma pada bagian yang terkena larutan herbisida secara langsung, karena dosis dan waktu aplikasi yang digunakan sudah tepat sehingga herbisida tersebut efektif dalam mengendalikan gulma (Hermania et al., 2010).



Gambar 1. Persen penekanan herbisida parakuat diklorida terhadap gulma total

Tabel 1. Pengaruh perlakuan herbisida parakuat diklorida terhadap bobot kering gulma total

Perlakuan	4 MSA		8 MSA		12 MSA	
	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$
(g/0,5m ²).....					
Parakuat diklorida 310,5 g ha ⁻¹	2,21	1,28 b	21,17	4,61 b	22,00	4,70 b
Parakuat diklorida 414 g ha ⁻¹	1,72	1,21 b	13,06	3,47 bc	15,43	3,91 b
Parakuat diklorida 496,8 g ha ⁻¹	2,18	1,28 b	14,34	3,75 bc	22,84	4,74 b
Parakuat diklorida 621 g ha ⁻¹	4,74	1,31 b	11,99	3,38 bc	17,32	4,21 b
Penyiangan mekanis	0,64	1,03 b	6,52	2,64 c	20,48	4,53 b
Kontrol	58,72	2,77 a	62,30	7,88 a	70,29	8,29 a
BNT 5%	0,33		1,40		1,33	

Keterangan: Nilai tengah pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Hasil pengamatan bobot kering gulma pada gulma golongan rumput (Tabel 2) menunjukkan bahwa herbisida parakuat diklorida dosis 310,5–621 g ha⁻¹ dapat mengendalikan gulma golongan rumput hingga 12 MSA. Pada 4 MSA herbisida dosis 310,5–621 g ha⁻¹ efektif mengendalikan gulma golongan rumput dengan daya kendali yang tidak berbeda antar dosis. Daya kendali seluruh taraf dosis herbisida juga tidak berbeda dibandingkan dengan penyiangan mekanis. Pada 8 MSA menunjukkan bahwa herbisida parakuat diklorida dosis 414 g ha⁻¹ memiliki daya kendali yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 310,5 g ha⁻¹, namun tidak berbeda dibandingkan dengan dosis 496,8 dan 621 g ha⁻¹. Pada 12 MSA herbisida parakuat diklorida dosis 414 g ha⁻¹ memiliki daya kendali yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 310,5 g ha⁻¹ dan penyiangan mekanis, tapi tidak berbeda dibandingkan dengan dosis 496,8 g ha⁻¹ dan dosis 621 g ha⁻¹. Hasil pengamatan bobot kering gulma pada gulma golongan daun lebar (Tabel 3) menunjukkan bahwa Pada 4 – 12 MSA herbisida parakuat diklorida dosis 310,5–621 g ha⁻¹ dapat mengendalikan pertumbuhan gulma golongan daun lebar dengan daya kendali

antardosis tidak berbeda. Seluruh taraf dosis herbisida juga menunjukkan daya kendali yang tidak berbeda dibandingkan dengan penyiangan mekanis. Pengamatan persen penekanan herbisida parakuat diklorida terhadap gulma golongan rumput dan daun lebar (Gambar 2 dan 3) menunjukkan bahwa herbisida parakuat diklorida mampu menekan persentase pertumbuhan gulma. Hal ini ditandai dengan semua dosis herbisida yang diaplikasikan menunjukkan respons yang sama pada perlakuan penyiangan mekanis. Hasil penelitian ini disebabkan karena herbisida berbahan aktif parakuat diklorida bekerja secara kontak dan mematikan bagian gulma yang terkena langsung dengan menghasilkan radikal membran peroksida (H₂O₂). Hal ini dapat menyebabkan kerusakan membran sel yang dapat menghambat pertumbuhan gulma secara efektif. (Sumekar et al., 2021). Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas dan penggunaan herbisida adalah jumlah penyerapan dan kualitas pergerakan herbisida, yang dipengaruhi oleh jenis gulma, tahap pertumbuhan, genetika, fisiologi, anatomi, dan morfologi daun (Moenandir, 2010).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan herbisida parakuat diklorida terhadap bobot kering gulma golongan rumput

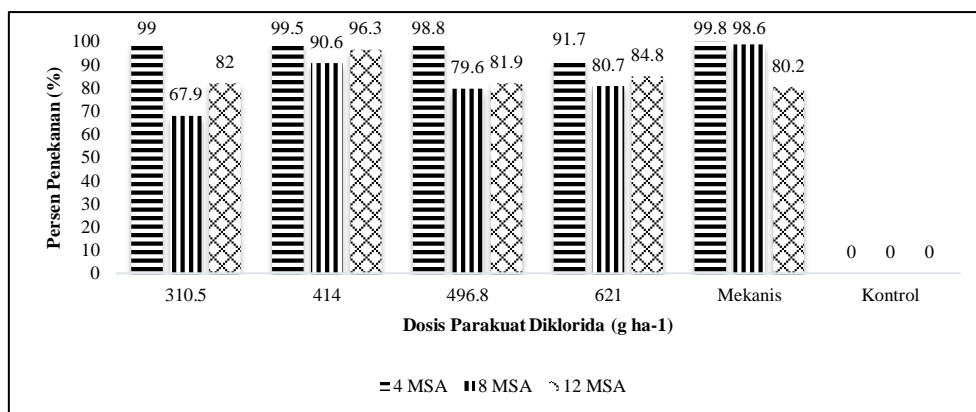
Perlakuan	4 MSA		8 MSA		12 MSA	
	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$
g/0,5 m ²					
Parakuat diklorida 310,5 g ha ⁻¹	0,37	0,94 b	12,20	1,88 b	8,18	1,71 b
Parakuat diklorida 414 g ha ⁻¹	0,17	0,90 b	3,58	1,32 cd	1,65	1,13 c
Parakuat diklorida 496,8 g ha ⁻¹	0,43	0,96 b	7,75	1,51 bc	8,21	1,40 bc
Parakuat diklorida 621 g ha ⁻¹	3,08	1,11 b	7,34	1,51 bc	6,90	1,57 bc
Penyiangan mekanis	0,06	0,86 b	0,52	1,00 d	8,99	1,73 b
Kontrol	37,35	2,48 a	38,03	2,46 a	45,46	2,51 a
BNT 5%	0,37		0,50		0,51	

Keterangan: Nilai tengah pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

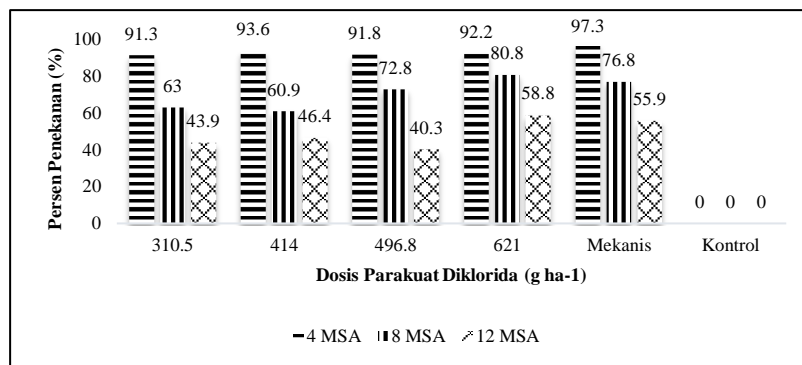
Tabel 3. Pengaruh perlakuan herbisida parakuat diklorida terhadap bobot kering gulma golongan daun lebar

Perlakuan	4 MSA		8 MSA		12 MSA	
	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$	Data Asli	$\sqrt{\sqrt{(x+0,5)}}$
 g/0,5 m ²					
Parakuat diklorida 310,5 g ha ⁻¹	0,37	0,94 b	12,20	1,88 b	8,18	1,71 b
Parakuat diklorida 414 g ha ⁻¹	0,17	0,90 b	3,58	1,32 cd	1,65	1,13 c
Parakuat diklorida 496,8 g ha ⁻¹	0,43	0,96 b	7,75	1,51 bc	8,21	1,40 bc
Parakuat diklorida 621 g ha ⁻¹	3,08	1,11 b	7,34	1,51 bc	6,90	1,57 bc
Penyiangan mekanis	0,06	0,86 b	0,52	1,00 d	8,99	1,73 b
Kontrol	37,35	2,48 a	38,03	2,46 a	45,46	2,51 a
BNT 5%	0,37		0,50		0,51	

Keterangan: Nilai tengah pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.



Gambar 2. Persen penekanan herbisida parakuat diklorida terhadap gulma golongan rumput



Gambar 3. Persen penekanan herbisida parakuat diklorida terhadap gulma golongan daun lebar

Hasil penelitian perubahan komposisi gulma (Tabel 4, 5, dan 6) menunjukkan bahwa aplikasi herbisida parakuat diklorida pada perkebunan karet mengakibatkan adanya perbedaan komposisi gulma. Metode pengendalian gulma yang diterapkan untuk mengendalikan gulma dapat mengakibatkan perubahan komposisi gulma. Hal tersebut dapat terjadi karena muncul spesies gulma baru di areal yang sebelumnya telah dilakukan pengendalian secara kimiawi menggunakan herbisida parakuat diklorida Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Murti et al. (2015) yang menyatakan bahwa pengaplikasian herbisida parakuat diklorida dapat menyebabkan terjadinya perbedaan komposisi gulma. Menurut Tjitrosoedirdjo et al. (1984), apabila dua komunitas yang dibandingkan memiliki nilai koefisien komunitas >75% menunjukkan bahwa komunitas tersebut memiliki kesamaan komposisi.

Pengamatan fitotoksisitas tanaman karet (Gambar 4) tidak menunjukkan adanya gejala keracunan yang terlihat akibat aplikasi herbisida parakuat diklorida dosis 310,5–621 g ha⁻¹ pada 4, 8, dan 12 MSA. Tidak terlihat adanya perbedaan pada tanaman karet yang diaplikasikan herbisida parakuat diklorida dengan perlakuan penyiangan mekanis. Gejala keracunan tanaman seperti perubahan bentuk dan warna daun atau gejala pertumbuhan yang tidak normal tidak dialami karet setelah dilakukan aplikasi. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Djojosoemarto (2008) yaitu aplikasi herbisida parakuat diklorida dilakukan di baris tanaman agar tidak menimbulkan keracunan pada tanaman budidaya, jika pengaplikasian dilakukan dengan benar maka gulma akan terkendali dan tanaman budidaya tidak akan mengalami keracunan serta aman untuk organisme tanah.

Tabel 4. Koefisien komunitas 4 MSA (%)

Perlakuan	4 MSA					
	1	2	3	4	5	6
Parakuat diklorida 310,5 g ha ⁻¹	100	72	67	70	67	56
Parakuat diklorida 414 g ha ⁻¹		100	71	60	68	59
Parakuat diklorida 496,8 g ha ⁻¹			100	67	87	60
Parakuat diklorida 621 g ha ⁻¹				100	67	45
Penyiangan mekanis					100	68
Kontrol						100

Tabel 5. Koefisien komunitas 8 MSA (%)

Perlakuan	8 MSA					
	1	2	3	4	5	6
Parakuat diklorida 310,5 g ha ⁻¹	100	73	84	77	60	78
Parakuat diklorida 414 g ha ⁻¹		100	69	75	66	60
Parakuat diklorida 496,8 g ha ⁻¹			100	79	65	84
Parakuat diklorida 621 g ha ⁻¹				100	59	75
Penyiangan mekanis					100	57
Kontrol						100

Tabel 6. Koefisien komunitas 12 MSA (%)

Perlakuan	12 MSA					
	1	2	3	4	5	6
Parakuat diklorida 310,5 g ha ⁻¹	100	73	53	80	75	76
Parakuat diklorida 414 g ha ⁻¹		100	68	79	75	62
Parakuat diklorida 496,8 g ha ⁻¹			100	62	61	47
Parakuat diklorida 621 g ha ⁻¹				100	80	77
Penyiangan mekanis					100	69
Kontrol						100



Gambar 4. Fitotoksisitas tanaman karet akibat aplikasi herbisida parakuat diklorida.
Keterangan : (a) aplikasi herbisida; (b) tanpa aplikasi herbisida

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian yaitu herbisida parakuat diklorida dosis 310,5–621 g ha⁻¹ efektif mengendalikan gulma total dan gulma per golongan, mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi gulma pada 4–12 MSA, dan tidak menyebabkan keracunan pada tanaman karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayunda, N. (2014). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Pada Beberapa Konsentrasi Sea Minerals. *Faculty of Agriculture, University of Taman Siswa, Padang*.
- Bot, A., & Benites, J. (2005). *The importance of soil organic matter: Key to drought-resistant soil and sustained*

- food production* (Issue 80). Food & Agriculture Org.
- BPS. (2022, December 16). *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2021*. <https://www.bps.go.id/publication/2022/12/16/9e87d65dae851717a1af5784/Analisis-Produktivitas-Jagung-Dan-Kedelai-Di-Indonesia-2021.html>.
- Brotman, Y., Kapuganti, J. G., & Viterbo, A. (2010). Trichoderma. *Current Biology*, 20(9), R390–R391.
- Dinariani, D., Heddy, Y. B., & Guritno, B. (2014). Kajian Penambahan Pupuk Kandang Kambing Dan Kerapatan Tanaman Yang Berbeda Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(2).
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. (2012). Metode Standar Pengujian Efikasi Herbisida. In *Komisi Pestisida*. Direktorat Sarana dan Prasarana Pertanian.
- Djawas, S. H., Maryani, Y., & Pamungkas, D. H. (2020). *Pengaruh Jarak Tanam Dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.)*.
- Djojosumarto, P. (2008). *Panduan lengkap pestisida & aplikasinya*. Agromedia.
- East-west Seed. (2019). *Deskripsi Varietas Jagung JANTAN F1*. <https://www.panahmerah.id/product/jantan-f1>
- Ferry, Y., & Samsudin, S. (2014). Keragaan Tanaman Karet Rakyat dan Penerapan Teknologi Budidayanya di Kabupaten Karimun. *SIRINOV*, 2(2), 101–112.
- Fitria, Y., Ibrahim, B., & Desniar. (2008). Pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair industri perikanan menggunakan asam asetat dan EM4 (Effective Microorganism 4). *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 2(1).
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1996). *Physiology of Crop Plant. Terjemahan Herawati, Susilo, dan Subiyanto*. UI Press. Jakarta.
- Goldsworthy, P. R., & Fisher, D. N. M. (1996). *Fisiologi tanaman budidaya tropik*.
- Harjadi, S. S. (1991). Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta. *Allium Cepa*.
- Heap, I. (2014). Global perspective of herbicide-resistant weeds. *Pest Management Science*, 70(9), 1306–1315.
- Hermania, W., Ledoh, S. M. F., & Rozari, P. D. (2010). Studi kinetika degradasi paraquat (1, 1-Dimetil-4, 4-Bipiridilium) dalam lingkungan tanah pertanian Kabupaten Kupang. *J. Media Exacta*, 10(2), 1–10.
- Hizrawati, H., Nuraeni, N., & Made, U. (2020). Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Pulut (*Zea Mays Ceratina*) Pada Berbagai Kombinasi Jarak Tanam Dengan Jumlah Tanaman Tiap Rumpun. *AGROTEKBIS: E-JURNAL ILMU PERTANIAN*, 8(3), 597–602.
- Jumin, H. B. (2008). Dasar-Dasar Agronomi. *Radja Grafindo*. Jakarta.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2021). *Statistik Pertanian 2021*.
- Las, I., & Setyorini, D. (2010). Kondisi Lahan, Teknologi, Arah, dan Pengembangan Pupuk Majemuk NPK dan Pupuk Organik. Hlm 47. *Dalam Prosiding Seminar Peranan Pupuk NPK Dan Organik Dalam Meningkatkan Produksi Dan Swasembada Beras Berkelanjutan. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor*, 24.
- Luna-Vital, D. A., & Gonzalez de Mejia, E. (2018). Anthocyanins from purple

- corn activate free fatty acid-receptor 1 and glucokinase enhancing in vitro insulin secretion and hepatic glucose uptake. *PLoS One*, 13(7), e0200449.
- Mardhiansyah, M. (2015). Pemanfaatan kompos berbahan baku ampas tebu (*Saccharum sp.*) dengan bioaktivator *Trichoderma spp.* sebagai media tumbuh semai *Acacia crassiparva*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 2(1), 1–15.
- Mayadewi, N. N. A. (2007). Pengaruh jenis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis. *Agritrop*, 26(4), 153–159.
- Moenandir, J. (2010). *Ilmu gulma*. Universitas Brawijaya Press.
- Murti, D. A., Sriyani, N., & Utomo, S. D. (2015). Efikasi Herbisida parakuat diklorida terhadap gulma umum pada tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz.*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(3).
- Pamandungan, Y., & Ogie, T. B. (2017). Respons Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Ungu Berdasarkan Letak Sumber Benih Pada Tongkol. *Eugenia*, 23(2).
- Patola, E. (2008). Analisis pengaruh dosis pupuk urea dan jarak tanam terhadap produktivitas jagung hibrida P-21 (*Zea mays L.*). *Jurnal Inovasi Pertanian*, 7(1), 51–65.
- Priyadi, P., Kurniawati, N., & Nugroho, P. A. (2018). Aktivitas Biologi Tanah yang Berasal dari Perkebunan Karet pada Berbagai Kondisi Kelengasan. *Jurnal EnviScience (Environment Science)*, 2(1).
- Priyadi, P., Taisa, R., & Kurniawati, N. (2023). The Effects of Fly Ash and Cow Manure on Water Spinach Grown on An Ultisol of Lampung, Indonesia. *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*, 45(2), 209–219.
- Purnamawati, H., & Manshuri, A. G. (2015). Source dan Sink pada tanaman kacang tanah. *Monogr. Balitkab*, 13.
- Rahmadi, R., Dulbari, D., Priyadi, P., Rochman, F., & Pratama, M. S. (2023). Identification of weed dominance and diversity in organic and conventional paddy field (*Oryza sativa L.*) cultivation. *Jurnal Agrotek Ummat*, 10(2), 109–116.
- Rahmadi, R., Priyadi, P., & Rochman, F. (2022). Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Sebagai Insektisida Organik Dalam Mengendalikan Hama Walang Sangit (*Leptocoris acuta*) Pada Padi Sawah. *AGRICOLA*, 12(2), 82–90.
- Rahmadi, R., & Rochman, F. (2020). Efikasi Herbisida Isopropilamina Glifosat 480 SL Pada Gulma Perkebunan Karet (*Hevea brasiliensis [Muell.] Arg.*). *JURNAL AGROREKTAN*, 7(1).
- Rahmadi, R., Sriyani, N., Yusnita, Pujisiswanto, H., & Hapsoro, D. (2021). Resistance status and physiological activity test of *Sphenochlea zeylanica* and *Ludwigia octovalvis* in paddy field to 2,4-d and metsulfuron-methyl herbicides. *Biodiversitas*, 22(5), 2829–2838. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220547>
- Rasyad, A. (2010). Interaksi genetik x lingkungan dan stabilitas komponen hasil berbagai genotipe kedelai di Provinsi Riau. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal Of Agronomy)*, 38(1).
- Ratulangi, J. D. (2010). Respon Tanaman Jagung Hibrida terhadap Tingkat Takaran Pemberian Nitrogen dan Kepadatan Populasi. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*, 260–268.
- Rochman, F. (2020). Pengaruh Takaran Pupuk Organik Kambing Terhadap

- Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays sacharata* Sturt) Varietas New Lorenza F1 pada Berbagai Jarak Tanam. *Jurnal Agroteknan*, 7(2).
- Rosi, A., Roviq, M., & Nihayati, E. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk NPK pada Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) The Effects Of Doses NPK Fertilizers On Growth and Yield Of Three Soybean Varieties (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(10), 2445–2452.
- Sharifi, R. S., Sedghi, M., & Gholipouri, A. (2009). Effect of population density on yield and yield attributes of maize hybrids. *Research Journal of Biological Sciences*, 4(4), 375–379.
- Sitopu, R. N. U., & Soelistyono, R. U. (2020). Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Kandang Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(6).
- Suanda, I. W. (2019). Karakterisasi morfologis *Trichoderma* sp. isolat jb dan daya hambatnya terhadap jamur *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu dan jamur akar putih pada beberapa tanaman. *Jurnal Widya Biologi*, 10(02), 99–112.
- Suarni, S., & Yasin, M. (2015). *Jagung sebagai sumber pangan fungsional*.
- Sugeng, D. S., Yatmin, Y., & Priyadi, P. (2019). Respon Tiga Varietas Caisim (*Brassica juncea* L.) Terhadap Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *EnviroScienteeae*, 15(3), 341–348.
- Sukristiyonubowo, S. R., & Nugroho, K. (2012). Nitrogen and potassium balances of newly opened wetland rice field. *J Agr Sci Soil Sci*, 2(5), 207–216.
- Sumekar, Y., Widayat, D., & Aprillia, I. (2021). Efektivitas herbisida paraquat diklorida 140 g/l terhadap penekanan gulma, pertumbuhan, dan hasil jagung (*Zea mays* L.). *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 9(1).
- Supawan, I. G. (2014). Efektivitas Herbisida IPA Glifosat 486 SL Untuk Pengendalian Gulma pada Budidaya Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Belum Menghasilkan. *Buletin Agrohorti*, 2(1), 95–103.
- Taisa, R., Priyadi, P., Kartina, R., & Jumawati, R. (2022). Aplikasi Biofertilizer Untuk Meningkatkan Produksi Tiga Kultivar Bunga Kol Berbasis Organik. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(2), 255–260.
- Tan, K. H. (2009). *Environmental soil science*. CRC Press.
- Tjitrosoedirdjo, S., Utomo, I. H., & Wiroatmodjo, J. (1984). Pengelolaan gulma di perkebunan. *PT. Gramedia. Jakarta*, 225.
- Trivana, L., Pradhana, A. Y., & Manambangtua, A. P. (2017). Optimalisasi waktu pengomposan pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator EM4. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 9(1), 16–24.
- Widaryanto, E., Saitama, A., & Zaini, A. H. (2021). *Teknologi Pengendalian Gulma*. Universitas Brawijaya Press.
- Yetty, H., & Elita, E. (2008). Penggunaan pupuk organik dan KCl pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Sagu*, 7(01).
- Yulisma, Y. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Jarak Tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*.