

IDENTIFIKASI KERAGAMAN DAN DOMINASI GULMA BEBERAPA TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA PADA FASE VEGETATIF

(Identification of Weed Diversity and Dominance in Several Food and Horticultural Crops During the Vegetative Phase)

Danar Hadisugelar*, Yenny Amilda, Yenni Marnita, Dianawati, Saiful Mahdi

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Kec. Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh 24416

*Corresponding author, email: danarhadisugelar@unsam.ac.id

ABSTRACT

*This study aimed to identify the types, diversity, and dominance of weeds found under several food and horticultural crops during the vegetative phase, namely eggplant, peanut, soybean, and chili. The research was conducted at the educational field of Samudra University using a quadrat method measuring 1×1 m with three replications. The identification results showed that *Cyperus rotundus* appeared in almost all locations and became the dominant weed in several plots. The Shannon-Wiener diversity index (H') ranged from 0.46 to 1.49, indicating a low to moderate level of diversity, while the evenness index (J') ranged from 0.67 to 0.92, suggesting that the distribution of individuals among species was fairly even. The highest dominance was recorded for *Cyperus rotundus* in soybean fields and *Spermacoce alata* in chili fields. These findings highlight the need for specific control strategies targeting dominant weeds according to crop type to maintain crop productivity.*

Keywords: Diversity, dominant, evenness, Shannon-Wiener

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jenis, keanekaragaman, dan dominasi gulma di bawah beberapa tanaman pangan dan hortikultura pada fase vegetatif, yaitu terong, kacang tanah, kedelai, dan cabai. Penelitian dilakukan di lahan pendidikan Universitas Samudra menggunakan metode kuadran berukuran 1×1 m dengan tiga ulangan. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa *Cyperus rotundus* muncul hampir di semua lokasi dan menjadi gulma dominan pada beberapa lahan. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') berkisar antara 0.46–1.49, menunjukkan tingkat keanekaragaman rendah hingga sedang, sedangkan indeks pemerataan (J') antara 0,67–0,92, menandakan distribusi individu antarspesies cukup merata. Dominasi tertinggi ditemukan pada *Cyperus rotundus* di lahan kedelai dan *Spermacoce alata* di lahan cabai. Hasil ini menunjukkan perlunya strategi pengendalian spesifik pada gulma dominan sesuai jenis tanaman untuk menjaga produktivitas tanaman.

Kata kunci: dominasi, evenness, keragaman, shannon-wiener.

PENDAHULUAN

Gulma merupakan ancaman utama bagi produksi tanaman karena dapat menurunkan hasil dan kualitas, sehingga pengelolaannya menjadi penting mengingat sifatnya yang dinamis dan sulit dikendalikan (Chauhan et al. 2017). Jenis gulma meliputi

rumput-rumputan, alang-alang, gulma berdaun lebar dan tekian (Manaf et al. 2024). Pengelolaan gulma merupakan aspek penting dalam produksi tanaman karena gulma dapat menurunkan hasil dan kualitas secara signifikan. Berbagai metode pengendalian umumnya diterapkan oleh petani, namun

keterbatasan cara lain membuat penggunaan herbisida sering menjadi pilihan utama karena dinilai lebih hemat biaya, cepat, dan efektif dalam mengendalikan gulma (Paul et al., 2024).

Karakteristik biologis seperti pertumbuhan cepat, efisiensi penggunaan nutrisi, dan dormansi biji memberikan keuntungan kompetitif bagi gulma dibandingkan tanaman budidaya lainnya. Pengendalian gulma harus berfokus pada pengelolaan berkelanjutan (Anwar et al. 2021). Keanekaragaman dan distribusi gulma dalam agroekosistem dipengaruhi oleh variabel lingkungan (Qahtani 2019). Jenis tanah dan kandungan hara serta sistem pertanian berpengaruh terhadap komposisi komunitas gulma, yang menunjukkan bahwa pengelolaan tanah memiliki peran penting dalam menentukan keberagaman dan dominasi gulma (Rana, Varanasi, and Sellers 2017).

Pertumbuhan gulma yang tidak terkendali menghambat pertumbuhan dan hasil panen terung. Untuk pengendalian yang efektif, perlu diidentifikasi spesies gulma utama di lahan budidaya, karena jenis gulma dapat berbeda tergantung pada praktik pengelolaan (Marques et al. 2017). Pada tanaman kacang tanah gulma menjadi kendala besar yang mengganggu pertumbuhan dan produksi tanaman (Daramola et al. 2024). Tanaman kedelai menunjukkan kepekaan terhadap gulma mulai pada tahap awal pertumbuhan hingga panen (Rusu et al. 2014) sedangkan gulma secara signifikan mengurangi pertumbuhan dan hasil cabai (Adenubi dan Sanni 2020).

Identifikasi jenis gulma dominan pada lahan pangan dan hortikultura penting untuk menentukan strategi pengendalian gulma yang tepat dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis,

keragaman, dan dominasi gulma di bawah beberapa tanaman pangan dan hortikultura pada fase vegetatif, khususnya pada lahan pertanaman terong, kacang tanah, kedelai, dan cabai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan pertanaman terong, kacang tanah, kedelai dan cabai pada fase vegetatif di Gampong Meurandeh, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa pada bulan Oktober 2025. Lokasi penelitian merupakan lahan pendidikan Universitas Samudra yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran dan penelitian dengan ketinggian ± 6 mdpl, dan koordinat lokasi latitude 4.45784° LU longitude 97.96706° BT. Pengumpulan sample dengan metode kuadran berukuran $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ pada petak-petak contoh dilakukan sebanyak 3 kali.

Titik pengambilan dilakukan secara acak dan manual. Identifikasi gulma dilakukan secara visual berdasarkan morfologi dan dicocokkan dengan pustaka acuan. Analisis data dilakukan untuk menentukan jenis serta tingkat dominansi gulma di lokasi penelitian. Identifikasi jenis gulma dilakukan melalui studi pustaka berdasarkan buku Barnes dan Chandapillai (1972) serta Moody et al. (1984). Sementara itu, Penentuan gulma dominan dilakukan melalui analisis vegetasi dengan menghitung Summed Dominance Ratio (SDR), yang diperoleh dari Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR). Perhitungan kerapatan relatif mengacu pada Jangir et al., (2022), sedangkan frekuensi relatif dan dominansi relatif mengacu pada Deb dan Ram, (2024). Selanjutnya, Indeks Nilai Penting (INP) dihitung berdasarkan Ismail et al. (2017),

summed dominance ratio berdasarkan Zhang et al. (2018), indeks shannon-wiener (H') berdasarkan Whittaker & Whittaker, (1972), indeks kemerataan evenness (J') berdasarkan (Pielou 1966).

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Kerapatan seluruh spesies}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Dominansi relatif (DR)} = \frac{\text{Dominansi suatu spesies}}{\text{Dominansi seluruh spesies}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Indeks nilai penting (INP)} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR} \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Summed Dominance Ratio (SDR)} = \frac{\text{INP}}{3} \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{Indeks Shannon..-Wiener (H')} = - \sum_{n=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

H' = Indeks keragaman Shannon – Wiener

n_i = Jumlah individu spesies ke- i

N = Jumlah total individu seluruh spesies

$\ln$ = Logaritma natural

Kriteria nilai indeks keragaman Shannon – Wiener(H'):

$H' < 1$: menunjukkan keragaman rendah

$1 < H' \leq 3$: menunjukkan keragaman sedang

$H' > 3$: menunjukkan keragaman tinggi

$$\text{Indeks Kemerataan Evenness (J')} = \frac{H'}{\ln(S)} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan

S = jumlah spesies yang ditemukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identiifikasi Gulma

Keanekaragaman gulma yang ditemukan pada empat jenis tanaman menunjukkan adanya variasi komposisi spesies yang dipengaruhi oleh perbedaan tanaman inang dan kondisi lingkungan mikro di sekitar perakaran. Secara umum, jenis gulma yang dominan berbeda pada setiap

jenis tanaman, meskipun terdapat beberapa spesies yang muncul di lebih dari satu lokasi tanam, seperti *Cyperus rotundus* (teki) yang ditemukan hampir di semua lahan pengamatan. Menurut Varanasi et al., (2025) teki adalah gulma tahunan yang sangat agresif dan sulit dikendalikan karena mampu berkembang biak vegetatif melalui rimpang dan umbi bawah tanah.



Gambar 1. Beberapa gulma di lahan pertanian pangan dan hortikultura a) *Cyperus rotundus*, b) *Croton hirtus*, dan c) *Digitaria ischaemum*

Pada lahan terong ditemukan empat jenis gulma dengan jumlah relatif sedikit. Gulma dengan jumlah paling banyak adalah *Cyperus rotundus*, diikuti *Croton hirtus*, *Borreria leavis*, dan *Physalis angulata*. Pada lahan kacang tanah ditemukan lima jenis gulma dengan gulma dengan jumlah paling banyak *Digitaria ischaemum*, diikuti *Murdannia keisak*, *Eleusine indica* dan *Mimosa pudica* L. Pada pertanian kedelai, *Cyperus rotundus* menjadi gulma dengan

jumlah paling banyak, disusul *Ageratum conyzoides* dan *Mimosa pudica* dari famili Asteraceae dan Fabaceae. Pada lahan cabai, dua jenis gulma yang ditemukan adalah *Spermacoce alata* dan *Portulaca oleracea*, keduanya termasuk gulma berdaun lebar. Tabel 1 menjelaskan jenis dan identifikasi gulma yang ditemukan di bawah beberapa tanaman pangan dan hortikultura pada fase vegetatif

Tabel 1. Identifikasi gulma dibawah tegakan tanaman pangan dan hortikultura

No	Tanaman	Gulma	Famili	Nama Lokal	Jumlah	Keterangan
1	Terong	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Teki	15	Teki-tekian
		<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae	Ceplukan	2	Berdaun lebar
		<i>Croton hirtus</i>	Euphorbiaceae	Puring berbulu	3	Berdaun lebar
		<i>Borreria leavis</i>	Rubiceae	Ballong	3	Berdaun lebar
2	Kacang Tanah	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Teki	8	Teki-tekian
		<i>Mimosa pudica</i> L	Fabaceae	Putri malu	13	Berdaun lebar
		<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	Lulangan	18	Berdaun sempit
		<i>Murdannia keisak</i>	Commelinaceae	Rumput Embun	27	Berdaun lebar
		<i>Digitaria ischaemum</i>	Poaceae	teki halus	36	Berdaun sempit
3	Kedelai	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Rumput teki	43	Teki-tekian
		<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Bandotan	27	Berdaun lebar
		<i>Mimosa pudica</i> L	Fabaceae	Putri malu	11	Berdaun lebar
4	Cabai	<i>Spermacoce alata</i>	Rubiaceae	Kentangan	19	Berdaun lebar
		<i>Portulaca oleracea</i> L	Portulacaceae	Krokot	4	Berdaun lebar

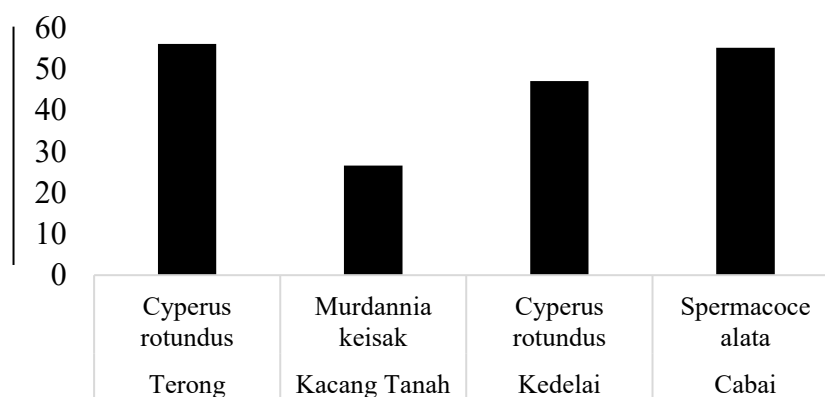
Analisis Vegetasi Gulma

Dominasi gulma adalah kondisi ketika satu atau beberapa jenis gulma mendominasi komunitas gulma dan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan tanaman. persaingan antara gulma dan tanaman menjadi tantangan utama karena dapat menurunkan hasil dan kualitas. Gulma sering lebih adaptif dan efisien dalam memanfaatkan sumber daya, sehingga mampu mengalahkan tanaman budidaya (Savić et al. 2025).

Nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Dominansi Relatif (DR), Indeks Nilai Penting (INP), dan Summed Dominance Ratio (SDR) menunjukkan tingkat dominasi dan kontribusi masing-masing spesies terhadap komunitas gulma. Pada tanaman terong *Cyperus rotundus* memiliki dominansi tertinggi dengan SDR 56,09%, diikuti oleh *Croton hirtus* dengan SDR 17,44%, *Borreria laevis* dengan SDR 14,27%, dan *Physalis angulata* dengan SDR

12,19%. Hal ini menunjukkan bahwa *Cyperus rotundus* sangat dominan dalam komunitas gulma terong, sementara spesies lainnya berkontribusi lebih rendah terhadap total dominansi.

Pada komunitas gulma tanaman kacang tanah, *Murdannia keisak* menunjukkan dominansi tertinggi dengan SDR 26,63%, diikuti oleh *Digitaria ischaemum* 22,89%, *Eleusine indica* 17,57%, *Cyperus rotundus* 11,81%, dan *Mimosa pudica* L 11,24%. Pada komunitas gulma tanaman kedelai, *Cyperus rotundus* menunjukkan dominansi tertinggi dengan SDR 47,12%, diikuti oleh *Ageratum conyzoides* 24,35% dan *Mimosa pudica* L 12,89%. Sementara pada komunitas gulma tanaman cabai, *Spermacoce alata* sangat dominan dengan SDR 55,20%, sedangkan *Portulaca oleracea* L memiliki dominansi lebih rendah yaitu 14,68%, menunjukkan bahwa *Spermacoce alata* berperan paling besar dalam struktur komunitas gulma cabai.



Gambar 2. Nilai SDR berbagai tanaman

Analisis KR, FR, DR, INP, dan SDR menunjukkan bahwa komunitas gulma pada setiap tanaman didominasi oleh satu atau dua

spesies utama. Pada terong dan kedelai, *Cyperus rotundus* paling dominan dengan SDR masing-masing 56,09% dan 47,12%, sedangkan pada kacang tanah dominan oleh

Murdannia keisak 26,63%, dan pada cabai oleh *Spermacoce alata* 55,20%. Spesies lainnya memberikan kontribusi lebih rendah,

mencerminkan distribusi yang tidak merata dalam komunitas gulma.

Tabel 2. Struktur dan komposisi gulma

No	Tanaman	Gulma	Famili	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP	SDR
1	Terong	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	65.22	40.36	62.7	168.28	56.09
		<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae	8.70	19.88	8.0	12.19	12.19
		<i>Croton hirtus</i>	Euphorbiaceae	13.04	19.88	19.4	52.32	17.44
		<i>Borreria laevis</i>	Rubiceae	13.04	19.88	9.9	42.82	14.27
2	Kacang Tanah	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	7.84	20.06	7.54	35.44	11.81
		<i>Mimosa pudica</i> L	Fabaceae	12.75	9.88	11.08	33.71	11.24
		<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	17.65	20.06	14.99	52.70	17.57
		<i>Murdannia keisak</i>	Commelinaceae	26.47	29.94	23.49	79.90	26.63
		<i>Digitaria ischaemum</i>	Poaceae	35.29	20.06	13.32	68.67	22.89
3	Kedelai	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	53.09	50.00	38.27	141.36	47.12
		<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	33.33	33.50	6.21	73.04	24.35
		<i>Mimosa pudica</i> L	Fabaceae	13.58	16.50	8.58	38.66	12.89
4	Cabai	<i>Spermacoce alata</i>	Rubiaceae	82.61	75.19	7.79	165.59	55.20
		<i>Portulaca oleracea</i> L	Portulacaceae	17.39	24.81	1.84	44.04	14.68

Keberadaan gulma menurunkan hasil panen dengan memengaruhi perkembangan tanaman sejak awal musim tanam. Gulma memengaruhi pertumbuhan tanaman melalui sinyal berupa perubahan kualitas cahaya, senyawa kimia tanah, atau senyawa volatil. (Kaur et al. 2024). Keberadaan gulma merugikan tanaman budidaya karena bersaing untuk sumber daya, menjadi inang hama/penyakit, dan menghasilkan senyawa alelopatik, dengan dampak terbesar ditentukan oleh spesies dominan, bukan jumlah spesies (Zingsheim dan Döring 2024). Lebih lanjut dampak kerusakan dapat mencapai 30-40% apabila tidak ditanggulangi dengan baik (Gatkal et al. 2025).

Indeks Shannon-Wiener (H') dan Evenness (J)

Indeks Shannon-Wiener (H') mengukur keanekaragaman spesies dalam suatu komunitas dengan memperhitungkan jumlah spesies dan proporsi individunya. Nilai H' yang tinggi menunjukkan komunitas lebih beragam (Kharoliwal & Shrivastava, 2025). Evenness (J') digunakan sebagai ukuran pemerataan relativitas individu antar spesies. Nilai J mendekati 1 menunjukkan komunitas merata, sedangkan J mendekati 0 menunjukkan dominasi oleh sedikit spesies (Hordijk et al. 2023).

Pada lahan tanaman terong ditemukan empat spesies gulma dengan

Cyperus rotundus sebagai spesies dominan. Nilai $H' = 1.02$ menunjukkan keanekaragaman gulma sedang, sedangkan $J' = 0.74$ menandakan pemerataan individu antar spesies cukup merata meskipun *C. rotundus* masih mendominasi. Lahan kacang tanah memiliki lima spesies gulma dengan *Digitaria ischaemum* dominan. Nilai $H' = 1.49$ menunjukkan keanekaragaman sedang dan $J' = 0.92$ menunjukkan pemerataan spesies yang merata.

Pada lahan kedelai terdapat tiga

spesies gulma dengan *Cyperus rotundus* sebagai spesies dominan. Nilai $H' = 0.97$ menunjukkan keanekaragaman sedang, sedangkan $J' = 0.89$ menandakan pemerataan spesies cukup merata. Pada lahan cabai terdapat dua spesies gulma, dengan *Spermacoce alata* sebagai spesies dominan. Nilai $H' = 0.46$ menunjukkan keanekaragaman rendah, dan $J' = 0.67$ menandakan pemerataan spesies kurang merata.

Tabel 3. Indeks Shannon-Wiener (H') dan Evenness (J')

No	Tanaman	Gulma	Famili	pi	ln(pi)	Pi ln(pi)	H'	J'
1	Terong	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	0.65	-0.43	-0.28	1.02	0.74
		<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae	0.09	-2.44	-0.21		
		<i>Croton hirtus</i>	Euphorbiaceae	0.13	-2.04	-0.27		
		<i>Borreria leavis</i>	Rubiceae	0.13	-2.04	-0.27		
2	Kacang Tanah	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	0.08	-2.55	-0.20	1.49	0.92
		<i>Mimosa pudica L</i>	Fabaceae	0.13	-2.06	-0.26		
		<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	0.18	-1.73	-0.31		
		<i>Murdannia keisak</i>	Commelinaceae	0.26	-1.33	-0.35		
		<i>Digitaria ischaemum</i>	Poaceae	0.35	-1.04	-0.37		
3	Kedelai	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	0.53	-0.63	-0.34	0.97	0.89
		<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	0.33	-1.10	-0.37		
		<i>Mimosa pudica L</i>	Fabaceae	0.14	-2.00	-0.27		
4	Cabai	<i>Spermacoce alata</i>	Rubiaceae	0.83	-0.19	-0.16	0.46	0.67
		<i>Portulaca oleracea L</i>	Portulacaceae	0.17	-1.75	-0.30		

Gulma merupakan salah satu faktor pembatas utama dalam sistem pertanian karena berpotensi menurunkan hasil dan mutu tanaman secara signifikan. Meskipun demikian, gulma juga berperan sebagai komponen ekologi yang berinteraksi secara kompleks di dalam agroekosistem (Travlos et al. 2018). Tingkat kelimpahan dan keanekaragaman gulma menunjukkan variasi

yang nyata antar komunitas tanaman. Untuk menilai struktur komunitas serta hubungan antarspesies di dalamnya, berbagai indeks populasi digunakan sebagai alat analisis penting. Di sisi lain, praktik budidaya dan pengelolaan lahan seperti olah tanah dan pemupukan secara umum diterapkan dalam kerangka pengelolaan gulma terpadu (*Integrated Weed Management*) (Haq et al.

2023). Dominasi gulma disebabkan karena muncul lebih awal akan memiliki kepadatan tinggi. Selain itu, morfologi efisien cenderung lebih unggul daripada tanaman budidaya akan memberikan pengaruh dalam memperebutkan cahaya, air, nutrisi, dan ruang (Sardana et al. 2017).

Pengelolaan gulma

Gulma dikategorikan sebagai tanaman yang merugikan karena bersifat kompetitif, menjadi sumber hama dan penyakit, serta menghasilkan efek alelopatik yang merugikan (Pooja et al. 2025). Pengendalian gulma sangat penting karena dapat menurunkan hasil panen hingga 30–40%. Metode pengendalian meliputi manual, kimia, mekanis, dan pengelolaan terpadu. Secara umum, enyangan manual lebih efektif, namun terbatas oleh ketersediaan tenaga kerja dan meningkatnya biaya upah pada periode puncak. Penggunaan herbisida merupakan metode pengendalian gulma yang efisien dan ekonomis, tetapi pemakaian berlebihan dapat menimbulkan masalah pangan dan kerusakan lingkungan (Gatkal et al. 2025). Lebih lanjut terdapat pengelolaan gulma terpadu (Integrated Weed Management) yang mengkombinasikan metode kultural (rotasi tanaman, waktu tanam), mekanis (alat penyiangan), biologis (tanaman penutup, tanaman alelopatik), dan kimia (herbisida) untuk menekan gulma secara berkelanjutan, meningkatkan produktivitas tanaman, mengurangi ketergantungan pada herbisida, serta menunda resistensi herbisida (Kaur et al. 2024).

KESIMPULAN

Hasil penelitian teridentifikasi 11 spesies gulma dengan jumlah jenis gulma

yang ditemukan bervariasi pada tiap tanaman, yaitu empat jenis pada lahan terong, lima jenis pada kacang tanah, tiga jenis pada kedelai, dan dua jenis pada cabai. *Cyperus rotundus* merupakan spesies paling dominan dan tersebar luas pada berbagai lahan. Nilai keanekaragaman gulma (H') tergolong rendah hingga sedang, dengan tingkat pemerataan (J') cukup merata. Pengendalian, baik manual, mekanis, kimia, maupun terpadu, penting untuk menjaga produktivitas dan keberlanjutan pertanian, dengan Integrated Weed Management sebagai strategi berkelanjutan yang mengurangi ketergantungan herbisida dan menunda resistensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adenubi, O.O., & Sanni, K.O. (2020). Weed interference and fruit yield of chilli pepper (*Capsicum annum*) as influenced by plant density. *Open Journal of Plant Science*, 5, 030–032. <https://doi.org/10.17352/ojps.000020A>
- Anwar, M.P., Islam, A.K.M.M., Yeasmin, S., Rashid, Adenubi M.H., Juraimi, A.S., Ahmed, S., & Shrestha, A. (2021). Weeds and their responses to management efforts in a changing climate. *Agronomy*, 11(10), Article 1921, 1–20. <https://doi.org/10.3390/agronomy11101921>.
- Chauhan, B.S., Matloob, A., Mahajan, G., Aslam, F., Florentine, S.K., & Jha, P. (2017). Emerging challenges and opportunities for education and research in weed science. *Frontiers in Plant Science*, 8, Article 1537, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01537>.
- Daramola, O.S., Iboyi, J.E., Macdonald, G. E., Kaniserry, R.G., Tillman, B.L., Singh, H., & Devkota, P. (2024). A

- systematic review of chemical weed management in peanut (*Arachis hypogaea*) in the United States: Challenges and opportunities. *Weed Science*, 72(1), 5–29. <https://doi.org/10.1017/wsc.2023.71>
- Deb, A., & Ram, V. (2024). Weed dynamics and its interference in pea. *Indian Journal of Hill Farming*, 37(1), 7–18. <https://doi.org/10.56678/iahf-2024.37.01.2>
- Gatkal, N.R., Nalawade, S.M., Shelke, M.S., Sahni, R.K., Walunj, A., Kadam, P.B., & Ali, M. (2025). Review of cutting-edge weed management strategy in agricultural systems. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 18(1), 25–42. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20251801.9583>
- Haq, S.M., Lone, F.A., Kumar, M., Calixto, E.S., Waheed, M., Casini, R., Mahmoud, E.A., & Elansary, H.O. (2023). Phenology and diversity of weeds in the agriculture and horticulture cropping systems of Indian Western Himalayas: Understanding implications for agro-ecosystems. *Plants*, 12(6), Article 1222. <https://doi.org/10.3390/plants12061222>
- Hordijk, I., Maynard, D. S., Hart, S. P., Lidong, M., ter Steege, H., Liang, J., de Miguel, S., et al. (2023). Evenness mediates the global relationship between forest productivity and richness. *Journal of Ecology*, 111(6), 1308–1326. doi:10.1111/1365-2745.14098.
- Ismail, M.H., Zaki, P.H., Fuad, M.F.A., & Jemali, N.J.N. (2017). Analysis of importance value index of unlogged and logged peat swamp forest in Nenasi Forest Reserve, Peninsular Malaysia. *Bonorowo Wetlands*, 7(2), 74–78. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w070203>
- Jangir, R., Arvadia, L.K., Tajane, D., & Saini, L.K. (2022). Weed density, relative weed density, weed indices and yield of mustard (*Brassica juncea* L.) as influenced by planting geometry and weed management practices. *Annals of Agricultural Research*, 43(3), 302–310.
- Kaur, A., Singh, G., Menon, S., & Kumari, K. (2024). Integrated weed management: A comprehensive review of conventional, non-conventional, and emerging strategies for sustainable agriculture. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 27(8), 156–167.
- Kharoliwal, S., & Shrivastava, S. (2025). A rapid assessment of alpha diversity by use of Shannon diversity index: A statistical tool. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 12(3), 1378–1384. <https://doi.org/10.32628/ijrst25123154>
- Marques, L.J.P., Bianco, S., Filho, C.A.B., Bianco, M.S., & Lopes, G.D.S. (2017). Weed interference in eggplant crops. *Revista Caatinga*, 30(4), 866–875. <https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n406rc>
- Manaf, A.A., Hazwan, M.N., Juraimi, A.S., Motmainna, M., Che'ya, N.N., Su, M.A.S., Roslim, M.M.H., Ahmad, A., & Noor, M.N. (2024). Detection of sedge weeds infestation in wetland rice cultivation using hyperspectral images and artificial intelligence: A review. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 32(3), 1317–1334. <https://doi.org/10.47836/pjst.32.3.1>
- Paul, S.K., Mazumder, S., & Naidu, R. (2024). Herbicidal weed management practices: History and future prospects of nanotechnology in an eco-friendly crop production system. *Heliyon*, 10(5), e26527. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.>

DOI: 10.32663/ja.v23i1.5281

e26527

- Pielou, E. C. (1966). Shannon's formula as a measure of specific diversity: Its use and misuse. *The American Naturalist*, 100(914), 463–465. <https://doi.org/10.1086/282439>
- Pooja, Sharma, P., Saini, P., Kumar, M., Anuradha, & Raj, D. (2025). Weed management in fruit and vegetable crops: A review of herbicide-based strategies. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 10(4), 9–16. <https://doi.org/10.22161/ijeab>
- Qahtani, S.M. (2019). Effect of soil properties on the diversity and distribution of weeds in citrus farms in arid region. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(1), 723–32. doi:10.15666/aer/1701_723732.
- Rana, N., Varanasi, A.V., & Sellers, B.A. (2017). Effect of environmental factors on weed germination and management. In *Biology, physiology and molecular biology of weeds* (pp. 27–44). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315121031>
- Rusu, T., Chețan, C., Bogdan, I., Chețan, F., Ignea, M., Duda, B., & Ivan, I. (2014). Researches regarding weed control in soybean crop. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture*, 71(2), 302–306. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-agr:10257>
- Sardana, V., Mahajan, G., Jabran, K., & Chauhan, B.S. (2017). Role of competition in managing weeds: An introduction to the special issue. *Crop Protection*, 95, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.09.011>
- Savić, A., Popović, A., Jovanović, M., Todorović, D.S., Pisinov, B., & Ugrinović, M. (2025). A framework for understanding crop–weed competition in agroecosystems. *Agronomy*, 15, Article 2366, 1–26. <https://doi.org/10.3390/agronomy15232366>
- Travlos, I.S., Cheimona, N., Roussis, I., & Bilalis, D.J. (2018). Weed-species abundance and diversity indices in relation to tillage systems and fertilization. *Frontiers in Environmental Science*, 6, Article 11, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00011>
- Varanasi, V., Bararpour, T., Mubvumba, P., Fletcher, R., & Reddy, K. (2025). Purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) response to postemergence herbicides varies with mode of action and plant growth stage. *Weed Technology*, 39, e81, 1–7. <https://doi.org/10.1017/wet.2025.10029>
- Whittaker, R.H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2–3), 213–251.
- Zhang, Q.P., Wang, J., Gu, H.L., Zhang, Z.G., & Wang, Q. (2018). Effects of continuous slope gradient on the dominance characteristics of plant functional groups and plant diversity in alpine meadows. *Sustainability*, 10(12), Article 4805. <https://doi.org/10.3390/su10124805>
- Zingsheim, Marie, L., & Döring, T.F. (2024). Does Weed Diversity Mitigate Yield Losses? *Frontiers in Plant Science*, 15, Article 1395393. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1395393>