Agroteknika 9 (3): 526-544 (2026)

AGROTEKNIKA

ISSN: 2685-3450 (*Online*) www.agroteknika.id ISSN: 2685-3450 (*Print*)

Analisis Struktur Vegetasi dan Keanekaragaman Gulma pada Agroekosistem Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) di Aceh Barat

Vegetation Structure and Weed Diversity Analysis in Long Bean (*Vigna unguiculata*) Agroecosystem in West Aceh

Rayhan Amadius Weihan [1], Hilmina Itawarnemi [*,1], Chairudin [1], Putri Mustika Sari [1], Zulia Ananda [2]

[1] Program Studi Agroteknologi, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat, Indonesia
[2] Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

[*]Penulis Korespondensi
Email: hitawarnemi@utu.ac.id

Check for updates

Abstrak. *Persaingan gulma dengan tanaman budidaya merupakan faktor pembatas utama dalam produksi kacang panjang (Vigna unguiculata) di lahan gambut, khususnya di wilayah dengan fluktuasi iklim yang dinamis seperti Aceh Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi jenis dan menganalisis struktur komunitas gulma pada lahan budidaya kacang panjang di Desa Ujung Tanoh Darat, Meureubo, Aceh Barat. Penelitian dilaksanakan pada November hingga Desember 2025 dengan metode kuadrat melalui peletakan 10 plot sampel secara acak berukuran 0,5 m × 0,5 m pada fase vegetatif tanaman (4 hingga 6 MST). Hasil identifikasi menunjukkan terdapat delapan spesies gulma yang terbagi dalam tiga kelompok: berdaun lebar (5 spesies), rerumputan (2 spesies), dan teki-tekian (1 spesies). Berdasarkan analisis vegetasi, Ludwigia octovalvis dan Fimbristylis littoralis ditemukan sebagai spesies dominan dengan nilai Summed Dominate Ratio (SDR) masing-masing sebesar 23,05% dan 22,71%. Dominansi ini didukung oleh kondisi iklim tipe A (Sangat Basah) dengan ketiadaan bulan kering yang memicu pertumbuhan gulma hidrofit dan sub-hidrofit pada lahan gambut dengan drainase buruk. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H' = 1,576) dan kemerataan (E = 0,758) berada pada kategori sedang, sementara indeks kekayaan spesies Margalef (Dmg = 1,268) tergolong rendah. Struktur komunitas gulma yang belum stabil dan didominansi oleh spesies kompetitif menuntut penerapan strategi Pengelolaan Gulma Terpadu -melalui kombinasi pengendalian mekanis dan kultur teknis untuk menjaga produktivitas kacang panjang di lahan gambut secara berkelanjutan.*
Kata Kunci: *dominansi spesies, indeks shannon-wiener, komunitas gulma, Ludwigia octovalvis, standar dominansi rasio.*

Abstract. *Weed competition with cultivated crops is a major limiting factor in long bean (Vigna unguiculata) production in peatlands, particularly in regions with dynamic climate fluctuations such as West Aceh. This study aimed to identify the species composition and analyze the weed community structure in a long bean cultivation field in Ujung Tanoh Darat Village, Meureubo, West Aceh. The research was conducted from November to December 2025 using the quadrat method by randomly placing ten 0,5 m x 0,5 m sample plots during the vegetative phase of the crop (4 to 6 weeks after planting). The identification results revealed eight weed species divided into three groups: broadleaf weeds (5 species), grasses (2 species), and sedges (1 species). Based*

Diterima: 28 Januari 2026; Disetujui: 19 Juni 2026; Diterbitkan: 25 September 2026
https://doi.org/10.55043/agroteknika.v9i3.683
© 2026 Penulis. Diterbitkan oleh Green Engineering Society dalam jurnal Agroteknika
Artikel ini adalah artikel open access di bawah lisensi CC BY-SA 4.0

on the vegetation analysis, Ludwigia octovalvis and Fimbristylis littoralis were identified as the dominant species, with Summed Dominate Ratio (SDR) values of 23.05% and 22.71%, respectively. This dominance was supported by the type A (very wet) climate condition with the absence of a dry month, which triggered the growth of hydrophytic and sub-hydrophytic weeds in poorly drained peatlands. The Shannon-Wiener diversity index (H' = 1.576) and evenness index (E = 0.758) were in the moderate category, while the Margalef species richness index (D{mg} = 1.268) was classified as low. The unstable structure of the weed community, which is dominated by competitive species, demands the implementation of an Integrated Weed Management strategy through a combination of mechanical control and cultural practices to maintain sustainable long bean productivity in peatlands.

Keywords: *species dominance, shannon-wiener index, weed community, Ludwigia octovalvis, summed dominante ratio.*

1. Pendahuluan

Kacang panjang (*Vigna unguiculata*) merupakan salah satu sayuran yang berasal dari famili *Leguminosae* yang memiliki banyak nutrisi pangan penting. Sayuran ini diketahui kaya akan protein, mineral (Ca, P, Fe, K, Mg), dan vitamin (A, B, C) dengan serat tinggi (Choi *et al*., 2024). Berdasarkan data produksi tanaman sayur-sayuran tahun 2022–2023 dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Aceh Barat (2024), komoditi kacang panjang di Kecamatan Meureubo mencatat produksi tertinggi di antara kecamatan lainnya di Aceh Barat yaitu mencapai 250 ton. Aceh Barat didominasi ekosistem gambut luas di pesisir barat (Mursyidin *et al*., 2024), sehingga sebagian besar budidaya pertanian, termasuk kacang panjang, dilakukan di lahan gambut dengan karakteristik hidrologi dan nutrisi khas. Hal ini menunjukkan peran strategis komoditas tersebut dalam agroekosistem lokal dan potensi pengembangannya sebagai hortikultura unggulan. Namun, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024), produksi kacang panjang di Aceh Barat mengalami fluktuasi signifikan sejak 2020–2024 yaitu berturut-turut sebesar 12.558 ton, 11.220 ton, 12.189 ton, dan 12.800 ton. Ketidakstabilan hasil panen tahunan tersebut mengindikasikan adanya kendala biofisik yang dinamis di lapangan, dengan persaingan gulma sebagai salah satu faktor pembatas utamanya. Kondisi jenuh air (*waterlogged*) (Amal, 2023) dan keasaman tinggi (Oktania *et al*., 2024) pada lahan gambut bertindak sebagai agen seleksi alam yang memicu pertumbuhan gulma hidrofit dan sub-hidrofit adaptif. Selain itu, keterbatasan hara makro (Firlana *et al*., 2025) di ekosistem ini memicu kompetisi yang agresif. Gulma spesifik gambut yang memiliki efisiensi serapan hara tinggi akan tumbuh lebih dominan, sehingga cepat menekan pertumbuhan tanaman kacang panjang.

Gulma didefinisikan sebagai tumbuhan pengganggu tanaman budidaya yang tumbuh pada tempat dan waktu tidak diinginkan, karena bersaing merebut air, nutrisi, cahaya, serta ruang tumbuh sehingga menurunkan produktivitas tanaman (MacLaren *et al*., 2020). Oleh karena itu perlu adanya pengendalian gulma untuk meningkatkan produktivitas komoditas kacang panjang.

Metode pengendalian gulma konvensional yang umum diterapkan petani sering kali tidak efektif serta memerlukan tenaga dan biaya yang tinggi (Gao & Su, 2024). Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan gulma berbasis ekologi melalui rotasi tanaman dan mulsa untuk pertanian berkelanjutan (Tampubolon *et al*., 2019), di mana gulma tidak hanya berperan sebagai pengganggu tetapi juga indikator kestabilan ekosistem melalui keanekaragaman dan dominansinya yang mencerminkan kondisi lingkungan serta degradasi lahan (Rosmiyati *et al*., 2022).

Analisis vegetasi dan keanekaragaman gulma secara terintegrasi memungkinkan identifikasi spesies dominan yang menekan produktivitas kacang panjang, mengindikasikan stabilitas ekosistem, sekaligus menjadi dasar strategi pengendalian prioritas dan pengelolaan agroekosistem berkelanjutan yang tepat sasaran (Itawarnemi *et al*., 2025; Nabiilatussaniyya *et al*., 2025). Walaupun sejumlah studi telah mengkaji analisis vegetasi gulma di Aceh Barat (Itawarnemi *et al*., 2025; Nduru *et al*., 2023; Weihan *et al*., 2023), namun hingga saat ini belum tersedia informasi mengenai struktur vegetasi dan keanekaragaman gulma pada pertanaman kacang panjang (*V. unguiculata*) di lahan gambut Kecamatan Meureubo, Aceh Barat, sehingga kajian ini penting dilakukan untuk mengisi celah ilmiah tersebut. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi analisis struktur komunitas gulma dengan kondisi lahan gambut di Kecamatan Meureubo yang memiliki dinamika hidrologi khas, yang mana informasi ini krusial untuk menyusun strategi Pengelolaan Gulma Terpadu (PGT) yang adaptif bagi petani lokal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan kajian komprehensif yang mampu menggambarkan struktur dan dinamika komunitas gulma sebagai dasar pengelolaan yang tepat. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis struktur komunitas gulma pada lahan budidaya kacang panjang (*V. unguiculata*) di lahan gambut Kecamatan Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, melalui identifikasi jenis dan komposisi gulma, analisis parameter vegetasi (kerapatan, frekuensi, dominansi, Indeks Nilai Penting (INP), dan *Summed Dominate Ratio* (SDR)), serta evaluasi tingkat keanekaragaman, kemerataan, dan kekayaan spesies.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada November - Desember 2025 di lahan budidaya kacang panjang (*V. unguiculata*) Desa Ujung Tanoh Darat, Kecamatan Meureubo, Kabupaten Aceh Barat. Pemilihan lokasi menggunakan *purposive sampling* berdasarkan kriteria luas lahan 500 m^2 tanpa mulsa yang memungkinkan pertumbuhan gulma alami. Pengamatan dilakukan pada fase vegetatif 4-6 minggu setelah tanam (MST) saat kompetisi gulma-tanaman mencapai intensitas tinggi.

Tahap awal sebelum pengambilan sampel dilakukan analisis klasifikasi iklim Schmidt *and* Ferguson (1951) menggunakan data sekunder curah hujan bulanan selama 10 tahun periode 2013-2023 (kecuali tahun 2018 karena data tidak tersedia) dari situs BPS Provinsi Aceh (Badan Pusat

Statistik Provinsi Aceh, 2020). Penggunaan data periode ini didasarkan pada rekam data historis resmi BPS untuk memetakan tipologi iklim makro wilayah. Meskipun terdapat selisih waktu dengan penelitian lapangan, karakteristik iklim makro berdasarkan rasio Q umumnya bersifat stabil dalam jangka menengah. Pembagian tipe iklim tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Iklim Schmidt dan Ferguson

Tipe Iklim	Nilai Q (%)	Sifat Iklim
A	$0 \leq Q < 14{,}3\$$	Sangat Basah
B	$14{,}3 \leq Q < 33{,}3$	Basah
C	$33{,}3 \leq Q < 63{,}3$	Agak Basah
D	$63{,}3 \leq Q < 100$	Sedang
E	$100 \leq Q < 167$	Agak Kering
F	$167 \leq Q < 300$	Kering
G	$300 \leq Q < 700$	Sangat Kering
H	$Q \geq 700$	Luar Biasa Kering

Data selanjutnya diolah untuk menentukan jumlah bulan basah (BB) (>100 mm) dan bulan kering (BK) (<60 mm), kemudian menghitung (1) sebagai faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan gulma pada lokasi penelitian.

$$\text{indeks Q} = (\text{Rata-rata BK}/\text{Rata-rata BB}) \times 100\% \quad (1)$$

Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel. Pengambilan sampel vegetasi gulma dilakukan secara destruktif sebanyak satu kali pengamatan pada saat tanaman kacang panjang memasuki fase vegetatif akhir yaitu pada umur 5 minggu setelah tanam (MST). Pemilihan waktu ini didasarkan pada fase kritis tanaman (*critical period of weed competition*), di mana keberadaan gulma memberikan tekanan kompetisi tertinggi terhadap ruang tumbuh, cahaya, air, dan unsur hara yang dapat memengaruhi komponen hasil tanaman secara signifikan.

Sampling vegetasi menggunakan metode kuadrat dengan meletakkan 10 plot sampel secara acak sederhana (*simple random sampling*) di area pertanaman. Plot sampel yang digunakan berupa bingkai kuadrat berukuran 0,5 m × 0,5 m (0,25 m²) (Kershaw, 1973). Penentuan posisi plot di lapangan dilakukan menggunakan teknik pelemparan kuadrat secara acak (*blind-throw quadrat*) untuk menjamin objektivitas data dan menghindari bias pemilihan lokasi pengamatan. Seluruh individu gulma yang berada di dalam barisan bingkai plot dihitung kerapatannya berdasarkan jenis, kemudian dipotong di atas permukaan tanah untuk analisis laboratorium lebih lanjut. Untuk menghindari efek tepi (*edge effect*) yang dapat membiaskan data struktur komunitas gulma, peletakan plot sampel dibatasi dengan jarak minimal 1,5 meter dari batas pematang terluar.

Bobot kering diperoleh melalui pengeringan oven 48 jam pada 80°C hingga konstan (Han *et al*., 2024), diikuti penimbangan per spesies. Pemilihan suhu dan durasi pengovenan ini merujuk pada standar analisis biomassa tumbuhan herba untuk menghentikan aktivitas metabolik sel secara

cepat dan menguapkan seluruh air jaringan tanpa merusak atau mendegradasi komponen karbon struktural organ gulma.

Identifikasi gulma dilakukan secara morfologi (akar, batang, daun, bunga) dan dicocokkan dengan "*Atlas of 220 Weeds of Sugar-cane Field in Java*" (Backer, 1973). Untuk memastikan akurasi data, hasil identifikasi diverifikasi kembali menggunakan database botani *digital PlantNet* yang mencakup rekaman spesies di wilayah tropis. Analisis vegetasi menghitung kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dominansi relatif (DR) untuk mendapatkan INP (Indeks Nilai Penting) dan SDR (*Summed Dominate Ratio*) menggunakan rumus standar (2-9) (Tjitrosoedirdjo *et al*., 1984):

$$\text{Kerapatan Mutlak (KM)} = \frac{Jumlah\ individu\ suatu\ jenis}{Luas\ plot\ pengamatan} \quad (2)$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{Kerapatan\ mutlak\ suatu\ jenis}{Jumlah\ kerapatan\ mutlak\ seluruh\ jenis}\ x\ 100 \quad (3)$$

$$\text{Frekuensi Mutlak (FM)} = \frac{Jumlah\ plot\ yang\ ditempati\ suatu\ jenis}{Jumlah\ seluruh\ plot\ pengamatan} \quad (4)$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{Frekuensi\ mutlak\ suatu\ jenis}{Jumlah\ frekuensi\ mutlak\ seluruh\ jenis}\ x\ 100 \quad (5)$$

$$\text{Dominasi Mutlak (DM)} = \text{Bobot kering setiap jenis gulma} \quad (6)$$

$$\text{Dominansi Relatif (DR)} = \frac{Dominansi\ mutlak\ suatu\ jenis}{Jumlah\ dominansi\ mutlak\ seluruh\ jenis}\ x\ 100 \quad (7)$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR} \quad (8)$$

$$Summed\ Dominate\ Ratio\ (SDR)\ \frac{KR + FR + DR}{3} \quad (9)$$

Tingkat keanekaragaman jenis gulma pada lahan budidaya kacang panjang dianalisis dengan menggunakan beberapa indeks ekologi, yaitu indeks keanekaragaman Shannon–Wiener (H'), indeks kemerataan (E), dan indeks kekayaan spesies Margalef (Dmg). Adapun rumus perhitungannya disajikan sebagai berikut:

a. Indeks Keanekaragaman Jenis (Shannon-Wiener) (10).

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi\ (\ln pi) \quad (10)$$

Keterangan: H' (indeks keanekaragaman jenis Shannon- Wiener);
pi (Proporsi spesies ke-i ($pi = \frac{ni}{N}$));
ni (Jumlah individu spesies ke-i)
N (Jumlah total individu seluruh spesies)
s (Jumlah total spesies dalam komunitas)

Nilai indeks keanekaragaman Shannon–Wiener digunakan untuk menggambarkan tingkat keanekaragaman spesies dalam suatu komunitas. Adapun kriteria penilaiannya, yaitu apabila H'≤

1 menunjukkan keanekaragaman jenis rendah, nilai 1 < H' ≤ 3 menunjukkan keanekaragaman jenis sedang, sedangkan H' > 3 menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi.

b. Indeks Kekayaan Jenis (Margalef) (11)

$$D\,mg = \frac{(S-1)}{In\,N} \quad (11)$$

Keterangan: D mg (indeks kekayaan jenis Margalef);
S (jumlah jenis dalam habitat);
N (jumlah total individu seluruh jenis dalam habitat).

Kriteria penilaian indeks kekayaan spesies Margalef (D) yaitu jika nilai D ≤ 2,5 menandakan kekayaan jenis yang rendah, nilai antara 2,5 < D ≤ 4 menunjukkan kekayaan jenis sedang, sedangkan D > 4 mengindikasikan tingkat kekayaan jenis yang tinggi.

c. Indeks Kemerataan Evenness (12).

$$E = \frac{H'}{In\,S} \quad (12)$$

Keterangan: E = indeks kemerataan (Evenness, Pielou)
H′ = indeks keanekaragaman Shannon–Wiener
S = jumlah spesies

Kriteria penilaian indeks kemerataan spesies (Evenness, Pielou) dibedakan ke dalam tiga kategori, yaitu nilai E antara 0–0,30 menunjukkan tingkat kemerataan yang rendah, nilai E pada kisaran 0,31–0,60 mengindikasikan kemerataan sedang, sedangkan nilai E pada rentang 0,61–1,00 mencerminkan tingkat kemerataan yang tinggi, yang menunjukkan distribusi individu antarspesies relatif merata dalam komunitas (Odum, 1998).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Klasifikasi Iklim Aceh Barat menurut Schmidt & Ferguson

Berdasarkan data runtun waktu (*time-series*), karakteristik iklim di wilayah kajian menunjukkan dominasi Bulan Basah (BB) yang sangat kuat dan konsisten di setiap tahunnya. Sepanjang rentang tahun pengamatan, tidak ditemukan adanya Bulan Kering (BK) dengan curah hujan di bawah 60 mm, sehingga jumlah BK di seluruh tahun bernilai nol. Sebaliknya, akumulasi Bulan Basah mendominasi secara mutlak dengan total mencapai 118 bulan dari keseluruhan periode pengamatan. Selengkapnya tersaji pada Tabel 2.

Berdasarkan sistem klasifikasi Schmidt *and* Ferguson (1951), nilai Indeks Q = 0% ini menetapkan wilayah penelitian ke dalam Tipe Iklim A (Sangat Basah). Secara agronomis dan ekologis, status Tipe Iklim A ini memberikan indikasi bahwa agroekosistem lahan gambut di lokasi kajian berada dalam kondisi kapasitas lapang hingga jenuh air yang konstan sepanjang tahun.

Curah hujan memiliki hubungan korelasi positif yang sangat erat dengan dinamika pertumbuhan gulma, di mana ketersediaan air yang melimpah selama Bulan Basah akan memicu

perkecambahan biji gulma secara serempak dan mempercepat laju pertumbuhan vegetatifnya (Calado *et al*., 2011; Singh *et al*., 2022). Tingginya ketersediaan air makro dan kelembapan lingkungan yang tinggi ini menjadi faktor pendorong utama bagi tingginya laju perkecambahan biji gulma serta mendukung pertumbuhan agresif vegetasi herba hidrofit di sekitar area pertanaman kacang panjang. Hal ini menjadi dasar strategi pengendalian gulma yang harus disesuaikan secara presisi dengan fluktuasi musiman agar efisiensi penggunaan air dan hara oleh tanaman kacang panjang tetap terjaga.

Tabel 2. Klasifikasi Iklim menurut Schmidt dan Ferguson.

Tahun	Bulan Kering	Jumlah	Bulan Basah	Jumlah
2023	-	0	Jan (276), Feb (119), Mar (166), Apr (330), Mei (281), Jun (153), Jul (239), Ags (257), Sep (430), Okt (839), Nov (456), Des (569)	12
2022	-	0	Jan (221,4), Feb (151,2), Mar (378), Apr (141,5), Mei (246,1), Jun (420,4), Jul (243,8), Ags (408,1), Sep (374,5), Okt (391), Nov (336,1), Des (392,1)	12
2021		0	Jan (175), Feb (116), Mar (495), Apr (216), Mei (229), Jun (238), Jul (603), Ags (471), Sep (122), Okt (265), Nov (506), Des (384)	12
2020		0	Jan (579), Feb (242), Mar (337), Apr (595), Mei (385), Jun (152), Jul (739), Ags (249), Sep (250), Okt (459), Nov (444), Des (307)	12
2019	-	0	Jan (208,5), Feb (105,5), Mar (154), Apr (371,5), Jun (229,5), Jul (177), Ags (265), Sep (203), Okt (731), Nov (339), Des (344)	11
2017	-	0	Jan (625,9), Feb (209,7), Mar (214,6), Apr (264,8), Mei (268,2), Jul (109), Ags (287,7), Sep (210), Okt (545,5), Nov (364), Des (573,9)	11
2016	-	0	Jan (495), Feb (261), Maret (271), April (354), Mei (653), Juni (303), Juli (105), Agu (566), Okt (359,5), September (170), Oktober (477), Nov (523), Des (262)	12
2015	-	0	Jan (255,4), Feb (169), Mar (167,4), Apr (498,2), Mei (269,1), Jun (394,1), Jul (214,6), Ags (214,8), Sep (355,2), Okt (449,5), Nov (421,8), Des (381,1)	12
2014	-	0	Jan (129,5), Feb (195,1), Mar (325,4), Apr (233,8), Mei (324,4), Jun (293,2), Jul (336,9), Ags (516,6), Sep (346,3), Okt (347,5), Nov (704,4), Des (327,4)	12
2013	-	0	Jan (150,8), Feb (372,6), Mar (230), Apr (334,9), Mei (289), Jun (449), Jul (176,1), Ags (230), Sep (395,1), Okt (169), Nov (360,5), Des (251,3)	12
Total		0		118
Indeks Q		0%		

Keterangan: Indeks Q: rasio perbandingan antara jumlah rata-rata bulan kering dan jumlah rata-rata bulan basah. BK: Bulan kering (< 60 mm/bulan). BB: Bulan Basah (> 100 mm/bulan).

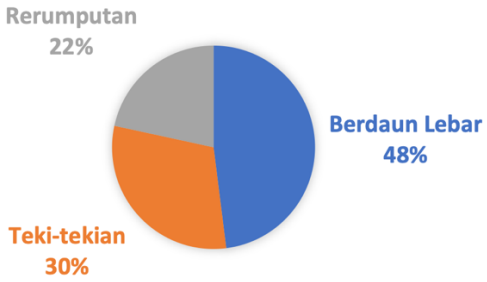
3.2. Identifikasi dan Analisis Vegetasi Gulma

Hasil identifikasi komunitas gulma pada lahan budidaya kacang panjang di Desa Ujong Tanoh Darat menunjukkan terdapat delapan spesies gulma. Gulma tersebut tergolong dalam tiga kelompok utama, yaitu gulma berdaun lebar (*broad leaves*), gulma rerumputan (*grasses*) dan gulma teki-tekian (*sedges)*. Gulma berdaun lebar ditemukan sebagai kelompok dominan dengan jumlah lima spesies, diikuti gulma rerumputan sebanyak dua spesies dan gulma teki-tekian sebanyak satu spesies (Tabel 2, Gambar 1). Gulma berdaun lebar (kotiledon) umumnya dominan ditemukan pada lahan budidaya kacang panjang, terutama pada fase awal pertumbuhan tanaman utama dan pada sistem budidaya yang mengalami gangguan mekanis tinggi (Manibharathi *et al*., 2024), seperti intensitas pengolahan tanah yang agresif menggunakan traktor (pembajakan dan penggaruan berulang) serta kegiatan penyiangan manual yang terlalu sering.

Tabel 3. Hasil Identifikasi Gulma pada Lahan Budidaya Kacang Panjang.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah/Umum	Famili	Kelompok
1	*Ludwigia octovalvis*	Cacabean, Lakum Air	*Onagraceae*	Berdaun Lebar
2	*Fimbristylis littoralis*	Babawangan, Mendong	*Cyperaceae*	Teki-tekian
3	*Ageratum conyzoides*	Bandotan, Wedusan	*Asteraceae*	Berdaun lebar
4	*Caperonia palustris*	Sawi Rawa	*Euphorbiaceae*	Berdaun lebar
5	*Spermacoce latifolia*	Rumput Setawar, Kentangan	*Rubiaceae*	Berdaun lebar
6	*Hyptis brevipes*	Gendulu, Kenop	*Lamiaceae*	Berdaun Lebar
7	*Eleusine indica L*	Lulangan, Rumput Belulang	*Poaceae*	Rerumputan
8	*Digitaria sanguinalis*	Rumput Kepiting, Jelantir	*Poaceae*	Rerumputan

Berdasarkan Tabel 3, Presentase komposisi kelompok gulma tersebut didominasi oleh golongan berdaun lebar (48%), diikuti oleh rerumputan (22%), dan teki-tekian (30%) sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase dominasi kelompok gulma.

Dominansi yang tinggi pada kelompok berdaun lebar mencerminkan struktur komunitas gulma yang sangat dipengaruhi oleh dinamika sumber daya di lahan budidaya. Secara fisiologis, kelompok ini memiliki laju fotosintesis yang tinggi dan mampu memanfaatkan intensitas cahaya besar secara lebih efisien, sehingga lebih kompetitif dibandingkan kelompok lainnya (Ferrero *et al*., 2017). Kemampuan tersebut memungkinkannya untuk cepat tumbuh menutupi permukaan tanah dan bersaing secara agresif dengan tanaman utama. Pada fase awal pertumbuhan, kanopi kacang panjang belum menutupi seluruh area, sehingga cahaya yang menembus ke permukaan

tanah menjadi peluang kelompok ini untuk tumbuh dominan (Sarr *et al*., 2021; Manibharathi *et al*., 2024). Keberadaan gulma dominan menunjukkan bahwa sifat kompetitifnya lebih unggul dalam memanfaatkan sumber daya lingkungan, sehingga mampu menekan pertumbuhan spesies gulma lainnya.

Secara ekologis, dominansi gulma berdaun lebar pada suatu lahan budidaya dapat dipengaruhi oleh adanya gangguan tanah dan pengolahan tanah yang intens (Carpio *et al*., 2020). Gulma berdaun lebar memiliki kemampuan bank biji (*seed bank*) yang persisten dan mudah berkecambah ketika terjadi gangguan pada lahan. Kondisi ini mendukung potensinya untuk berkembang pesat jika tidak dikendalikan, terutama pada fase kritis awal pertumbuhan tanaman utama. Periode kritis kompetisi antara gulma dan kacang panjang berlangsung pada kisaran 11 hingga 36 hari setelah tanam (HST). Apabila gulma tidak dikendalikan selama periode tersebut pengaruh kompetitifnya menjadi signifikan terhadap pertumbuhan kacang panjang (Sousa *et al*., 2023).

Dominansi gulma berdaun lebar sangat berkorelasi terhadap penurunan produktivitas kacang panjang. Keberadaan gulma yang tidak dikendalikan dapat menurunkan hasil panen kacang panjang hingga 60-90%, tergantung pada tingkat populasi gulma serta fase pertumbuhan tanaman selama periode kompetisi paling kritis (Manibharathi *et al*., 2024).

Dominansi gulma berdaun lebar pada lahan budidaya kacang panjang mengindikasikan adanya keunggulan kompetitif secara ekologis, terutama dalam memanfaatkan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan vegetatifnya, berpotensi menekan pertumbuhan tanaman utama pada fase awal pertumbuhan. Kondisi ini menegaskan pentingnya penerapan strategi pengelolaan gulma terpadu (PGT), dengan penekanan pada periode kritis pertumbuhan tanaman melalui pengendalian dini yang dikombinasikan dengan berbagai cara, seperti metode mekanis dan kultur teknis sebagai upaya untuk menekan populasi gulma secara efektif dan berkelanjutan (Sarr *et al*., 2021; Monteiro & Santos, 2022; Manibharathi *et al*., 2024).

Gulma kelompok teki (Cyperaceae) ditemukan paling rendah dibandingkan kelompok rumput (Poaceae). Keadaan ini mengindikasikan bahwa karakteristik lingkungan dan sistem budidaya pada lahan lebih mendukung pertumbuhan dan perkembangan gulma kelompok rumput. Gulma kelompok rumput memiliki laju pertumbuhan awal yang lebih cepat serta kemampuan menghasilkan biji dalam jumlah besar, sehingga lebih unggul memanfaatkan kondisi lahan yang relatif terbuka, terutama pada fase awal pertumbuhan kacang panjang. Selain itu, toleransi lingkungan yang lebih luas menjadikan kelompok ini lebih adaptif dan mampu berkembang dominan.

Rendahnya kehadiran gulma kelompok teki berkaitan dengan habitat spesifik yang dimilikinya. Teki-tekian cenderung dapat berkembang baik pada kondisi tanah lembab dan tergenang dalam waktu panjang (Hossain *et al*., 2020; Manibharathi *et al*., 2024). Kondisi lahan budidaya kacang panjang merupakan tanah gambut dengan sistem drainase yang kurang baik, sehingga kondisi kelembabannya tidak stabil, yaitu kadang kering dan kadang tergenang. Tanah gambut tropis memiliki hidrologi yang dinamis dengan muka air tanah yang fluktuatif, sehingga lahan tidak selalu tergenang secara permanen tetapi mengalami periode tergenang dan tidak tergenang sesuai perubahan musim serta kondisi lokal (Apers *et al*., 2022). Genangan yang tidak stabil pada lahan budidaya menyebabkan lingkungan tumbuh kurang optimal bagi sebagian besar spesies teki. Hasil Analisis Vegetasi Gulma disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis vegetasi gulma pada lahan budidaya kacang panjang.

No	Nama Ilmiah	KM	KR(%)	FM	FR(%)	DM	DR(%)	INP	SDR (%)
1	*Ludwigia octovalvis*	56	22,40	3,00	15,79	26	30,95	69,14	23,05
2	*Fimbristylis littoralis*	76	30,40	4,00	21,05	14	16,67	68,12	22,71
3	*Ageratum conyzoides*	55	22,00	2,00	10,53	16	19,05	51,57	17,19
4	*Caperonia palustris*	3	1,20	2,00	10,53	6	7,14	18,87	6,29
5	*Spermacoce latifolia*	2	0,80	1,00	5,26	4	4,76	10,83	3,61
6	*Hyptis brevipes*	4	1,60	2,00	10,53	2	2,38	14,51	4,84
7	*Eleusine indica L*	50	20.00	3,00	15,79	15	17,86	53,65	17,88
8	*Digitaria sanguinalis*	4	1,60	2,00	10,53	1	1,19	13,32	4,44
	TOTAL	250		19,00		84,00	100,00	300,00	100,00

Keterangan: KM: Kerapatan Mutlak; KR: Kerapatan Relatif; FM: Frekuensi Mutlak; FR: Frekuensi Relatif; DM: Dominasi Mutlak; DR: Dominasi Relatif; INP: Indeks Nilai Penting; SDR: Summed Dominate Rasio.

Ludwigia octovalvis dan *Fimbristylis littoralis* adalah dua spesies yang memiliki nilai SDR tertinggi berdasarkan hasil analisis vegetasi, yaitu masing-masingnya 23,05 dan 22,71 (Tabel 3). Tingginya nilai SDR menunjukkan bahwa kedua spesies tersebut berperan sebagai gulma kunci dalam komunitas gulma di lahan budidaya kacang panjang. SDR dengan nilai tinggi juga mencerminkan kontribusi ekologis yang signifikan melalui kombinasi kerapatan individu, frekuensi kemunculan, dan dominansi biomassa, sehingga kedua spesies ini berpotensi menjadi kompetitor utama dalam memperebutkan sumber daya lingkungan (Sharma *et al*., 2024).

Dominansi *L. octovalvis* berkaitan dengan kondisi lingkungan yang optimal mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. *L. octovalvis* tumbuh baik dalam kondisi tanah lembab hingga akuatik dan toleran terhadap kondisi genangan periodik (FAO, 2026). Kondisi ini sesuai dengan agrosistem budidaya kacang panjang. Famili Onagraceae ini tergolong kelompok gulma berdaun lebar dengan laju pertumbuhan vegetatif cepat, kemampuan membentuk biomassa tajuk yang besar serta efisiensi penyerapan unsur hara dan cahaya yang tinggi. Keunggulan karakteristik ini mendukung kemampuan kompetitifnya terhadap kacang panjang, khususnya pada fase awal pertumbuhan ketika kanopi tanaman belum menutup permukaan tanah secara optimal.

Keunggulan reproduksi *L. octovalvis* melalui biji juga mendukung dominansinya. Spesies ini dapat menghasilkan biji viabel dalam jumlah banyak dengan kemampuan berkecambah yang cepat dalam kondisi lembab dan tergenang. Ukuran biji yang kecil dan ringan memudahkan penyebarannya (FAO, 2026). *L. octovalvis* juga ditemukan sebagai gulma dominan pada berbagai sistem produksi, terutama di lahan padi dan jagung. Hal ini menunjukkan kemampuan kompetitifnya yang kuat terhadap sumber daya cahaya, air, nutrisi dan ruang tumbuh (Agustina & Yursida, 2015).

Dominansi *F. littoralis* setelah *L. octovalvis* mengindikasikan bahwa gulma teki-tekian juga memiliki peran penting dalam struktur komunitas gulma. Dominansinya berkaitan dengan kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi lahan kacang panjang. *F. littoralis* lebih adaptif terhadap kondisi yang lembab tetapi tidak tergenang secara permanen (Awan *et al*., 2020). Berbeda halnya untuk kebanyakan jenis teki lainnya, salah satunya *Cyperus rotundus* yang dapat bertahan dalam periode genangan yang berkepanjangan (Yi *et al*., 2024). *F. littoralis* sering muncul dominan di lahan sawah dan lahan budidaya pertanian tropis sebagai gulma kompetitif, terutama dalam kondisi tanah yang lembab (Kraehmer *et al*., 2016).

Dalam kajian gulma, *F. littoralis dan F. miliacea* dipandang mempunyai kesamaan strategi adaptif dan respon ekologi terhadap kondisi lingkungan lembab dan tergenang, terutama terkait sistem reproduksi dan dinamika populasi. *F miliacea* memiliki kemampuan reproduksi seksual yang sangat tinggi melalui produksi biji yang melimpah. Strategi ini mendukung persistensi *seed bank* dan kehadiran berulang pada musim tanam berikutnya (Sethulakshmi *et al*., 2024). Dengan mempertimbangkan hubungan filogenetiknya yang erat, sangat mungkin juga dimiliki oleh *F. littoralis*, sehingga berperan penting dalam mendukung tingkat dominansinya pada sistem budidaya kacang panjang.

Meskipun *A. conyzoides* dikenal sebagai gulma dominan pada berbagai agroekosistem lahan kering (Kaur *et al*., 2023a; Rahmadi *et al*., 2024), dalam penelitian ini spesies tersebut menempati urutan ketiga setelah *L. octovalvis* dan *F. littoralis*. Hal ini diduga berkaitan dengan karakteristik habitat lahan gambut yang memiliki fluktuasi muka air tinggi. Kondisi tanah yang cenderung lembab hingga tergenang lebih mendukung pertumbuhan kelompok hidrofit seperti *L. octovalvis* dan teki-tekian dibandingkan *A. conyzoides* yang lebih adaptif pada lahan dengan drainase baik (Wösten *et al*., 2008).

Rendahnya nilai SDR *Spermacoce latifolia* (3,61) menunjukkan daya saing yang lebih lemah dalam komunitas gulma (Tabel 3). Kondisi ini menjelaskan bahwa spesies ini kurang efisien dalam kompetisi langsung dengan gulma dominan yang lebih agresif dalam memanfaatkan sumber daya. Pada beberapa agroekosistem, *S. latifolia juga* dilaporkan dengan SDR rendah (Octavia, 2024;

Gunawan *et al*., 2025). Gulma dengan SDR rendah cenderung tidak mampu bersaing dalam mendapatkan sumber daya yang terbatas, sehingga tetap pada tingkat kehadiran yang lebih rendah dibandingkan spesies yang kompetitif. Spesies dengan SDR rendah hanya berperan sebagai komponen minor dalam komunitas gulma dan tidak menjadi faktor pembatas utama bagi tanaman (Harahap *et al*., 2022).

Dominansi *L. octovalvis* dan *F. littoralis* berpotensi tinggi menurunkan produktivitas kacang panjang. Gulma kompetitif dapat menyerap sumber daya yang seharusnya digunakan oleh tanaman utama, sehingga mengurangi efisiensi pertumbuhan dan potensi hasil panen (Savic *et al*., 2025). Berkaitan dengan ini, untuk mengatasi potensi dampak yang ditimbulkan, diperlukan penerapan PGT. Tujuannya untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan gulma. Penggunaan mulsa, rotasi tanaman serta penyiangan tepat waktu pada fase awal pertumbuhan tanaman merupakan strategi yang efektif menekan dominansi gulma dan meningkatkan keberlanjutan sistem budidaya kacang panjang (Sousa *et al*., 2023).

3.3. Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Spesies Gulma

Hasil analisis keanekaragaman gulma menggunakan indeks Shannon-Wiener (H') menunjukkan nilai keanekaragaman (H' = 1,576) berada pada kategori sedang ($1 < H' \leq 3$)), dengan didominansi oleh *F. littoralis* dan *L. octovalvis* (Tabel 4). Kondisi ini menunjukkan bahwa komunitas gulma pada lahan budidaya kacang panjang memiliki tingkat keanekaragaman yang sedang dengan struktur komunitas yang cenderung berpusat pada beberapa spesies dominan. Indeks keanekaragaman sedang mencerminkan bahwa meskipun terdapat beberapa spesies di lahan, sebaran individunya belum merata akibat adanya dominansi kuat dari *Ludwigia octovalvis* dan *Fimbristylis littoralis* (Westbrook *et al*., 2024). Keberadaan spesies dominan dengan nilai SDR tinggi ini perlu mendapat perhatian khusus dalam pengelolaan gulma jika tidak dikendalikan, spesies kompetitif ini dikhawatirkan akan terus menekan pertumbuhan kacang panjang, terutama saat memasuki fase generatif yang membutuhkan serapan hara lebih tinggi (Chauhan, 2020; Korres *et al*., 2024).

Nilai indeks kemerataan yang berada dalam kategori tinggi (E = 0,758) menunjukkan bahwa distribusi individu antar spesies gulma relatif merata, meskipun terdapat perbedaan kelimpahan antar spesies (Tabel 4). Nilai yang tinggi ini menggambarkan bahwa komunitas gulma tidak dimonopoli secara ekstrem oleh satu spesies tertentu saja, sehingga spesies minor masih mampu bertahan dan berbagi ruang dalam komunitas meskipun dengan jumlah individu yang lebih rendah (Travlos *et al*., 2018). Meskipun indeks kemerataan (E) tergolong tinggi, indeks keanekaragaman (H') berada pada kategori sedang. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kekayaan spesies (hanya ditemukan 8 spesies) di lokasi penelitian. Kombinasi antara kemerataan yang tinggi dan

keanekaragaman sedang ini menjelaskan bahwa komunitas gulma pada lahan budidaya masih bersifat dinamis. Komposisi ini berpotensi mengalami pergeseran apabila terjadi intervensi pengelolaan lahan pada periode berikutnya (Duque *et al*., 2023). Oleh karena itu, keberadaan spesies dengan nilai SDR yang relatif lebih tinggi, seperti *L. octovalvis* dan *F. littoralis*, tetap perlu mendapat perhatian khusus dalam strategi pengendalian agar tidak berkembang menjadi dominansi tunggal yang merugikan tanaman utama.

Tabel 4. Nilai indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), dan kekayaan spesies (D_mg) gulma pada lahan kacang panjang.

No	Nama Ilmiah	Pi	Ln(Pi)	$H = \sum_{i=1}^{8} Pi\ InPi$
1	*Ludwigia octovalvis*	0,224	-1,496	-0,335
2	*Fimbristylis littoralis*	0,304	-1,191	-0,362
3	*Ageratum conyzoides*	0,22	-1,514	-0,333
4	*Caperonia palustris*	0,012	-4,423	-0,053
5	*Spermacoce latifolia*	0,008	-4,828	-0,039
6	*Hyptis brevipes*	0,016	-4,135	-0,066
7	*Eleusine indica L*	0,2	-1,609	-0,322
8	*Digitaria sanguinalis*		-4,1352	-0,066
	Σ Indeks Keragaman (ΣH)			1,576
	Indeks Kemerataan Evenness (E)			0,758
	Indeks Kekayaan Spesies Margalef (D_mg)			1,268

Nilai indeks Margalef (D_mg) menunjukkan kekayaan spesies yang cenderung rendah (Tabel 4). Hal ini menggambarkan bahwa komunitas gulma pada lahan budidaya kacang panjang memiliki jumlah spesies yang terbatas. Kondisi ini mengindikasikan bahwa hanya beberapa spesies yang mampu beradaptasi dan berkembang pada lingkungan tersebut, sementara spesies lain tidak mampu beradaptasi dalam komunitas. Dominansi *F. littoralis* dan *L. octovalvis* dalam komunitas dengan indeks kekayaan rendah, berpotensi meningkatkan kerentanan komunitas terhadap perubahan lingkungan maupun pengelolaan lahan, sehingga dapat memicu perubahan struktur komunitas dan memperkuat dominansi spesies tertentu yang berdampak terhadap penurunan keanekaragaman (Balaji *et al*., 2021). Berkaitan dengan ini, dominansi *F. littoralis* dan *L. octovalvis* dalam komunitas dengan kekayaan jenis rendah perlu mendapatkan perhatian dalam pengelolaan gulma.

Secara keseluruhan, struktur komunitas gulma pada lahan budidaya kacang panjang menunjukkan kondisi yang masih dinamis dan belum stabil, sehingga berpotensi mengalami perubahan komposisi dan dominansi seiring waktu. Kondisi ini menekankan pentingnya penerapan PGT, yang mengkombinasikan berbagai strategi pengendalian secara preventif dan adaptif untuk menjaga keseimbangan komunitas gulma serta meminimalkan dampaknya terhadap hasil produksi tanaman budidaya.

Pengendalian gulma terpadu dipandang sebagai pendekatan strategis yang paling relevan dalam pengendalian gulma dominan pada sistem budidaya kacang panjang. Penerapan IWM efektif menekan gulma yang resisten terhadap herbisida, serta berkontribusi terhadap stabilitas dan ketahanan produksi tanaman budidaya (MacLaren *et al*., 2020; Kaur *et al*., 2023b; Coleman *et al*., 2024). Di sisi lain, penerapan IWM mampu meningkatkan efisiensi pengendalian gulma di tingkat petani serta mengurangi ketergantungan pada penggunaan bahan kimia sintetis, sehingga sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan (Kaur *et al*., 2024). Dengan mengintegrasikan metode mekanik, kultural dan kimia secara selektif berdasarkan prinsip ekologi, IWM menawarkan solusi pengendalian yang menyeluruh untuk menekan gulma pada lahan budidaya kacang panjang, terutama gulma dominan *F. littoralis* dan *L. Octovalvis.*

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis vegetasi gulma pada lahan budidaya kacang panjang di Desa Ujong Tanoh Darat, Kabupaten Aceh Barat, dapat disimpulkan bahwa komunitas gulma pada lahan penelitian didominasi oleh gulma berdaun lebar, dengan *Ludwigia octovalvis* dan *Fimbristylis littoralis* sebagai gulma kunci berdasarkan nilai dominansi. Struktur komunitas gulma menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang dan kemerataan tinggi dengan kekayaan spesies yang rendah, mengindikasikan komunitas yang belum stabil dan rentan terhadap dominansi spesies kompetitif. Oleh karena itu, Pengendalian Gulma Terpadu (PGT) yang mengombinasikan pengendalian mekanis dan kultur teknis diperlukan untuk menekan gulma dominan secara berkelanjutan pada fase kritis pertumbuhan tanaman tanpa mengganggu keseimbangan ekosistem lahan gambut.

Singkatan yang Digunakan

BB	Bulan Basah
BK	Bulan Kering
BPS	Badan Pusat Statistik
DM	Dominansi Mutlak
DR	Dominansi Relatif
Dmg	Indeks Kekayaan Spesies *Margalef*
E	Indeks Kemerataan (*Evenness*)
FM	Frekuensi Mutlak
FR	Frekuensi Relatif
H’	Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener*
HST	Hari Setelah Tanam
INP	Indeks Nilai Penting
KM	Kerapatan Mutlak
KR	Kerapatan Relatif
Ln	Logaritma natural
MST	Minggu Setelah Tanam
Pi	Proporsi individu spesies

Q Indeks *Schmidt–Ferguson*
SDR Summed Dominate Ratio

Pernyataan Ketersediaan Data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Kontribusi Para Penulis

Rayhan Amadius Weihan: Konseptualisasi, Metodologi, Investigasi, Analisis formal, Penulisan – draf awal, dan Visualisasi. **Hilmina Itawarnemi**: Konseptualisasi, Pengawasan, Validasi, dan Penulisan – tinjauan dan penyuntingan. **Chairudin**: Kurasi data, Investigasi, dan Sumber daya. **Putri Mustika Sari**: Kurasi data, Visualisasi, dan Administrasi. **Zulia Ananda**: Perangkat lunak, Analisis formal, dan Validasi.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam bentuk apa pun, baik finansial maupun non-finansial, yang dapat mempengaruhi hasil, interpretasi, maupun penyajian penelitian dalam naskah ini. Selain itu, para penulis juga menyatakan tidak memiliki hubungan pribadi atau afiliasi lain yang berpotensi menimbulkan bias dalam pelaksanaan dan publikasi penelitian ini.

Ucapan Terima Kasih

-

Daftar Pustaka

Agustina, K., & Yursida, Y. (2015). Diversitas Gulma pada Budidaya Padi dan Jagung di Lahan Pasang Surut Desa Banyu Urip Kecamatan Tanjung Lago. *Jurnal Lahan Suboptimal : Journal of Suboptimal Lands, 4*(1), 1–8. https://jlsuboptimal.unsri.ac.id/index.php/jlso/article/view/138

Amal, N. (2023). Hubungan Evapotranspirasi, Hujan dan Elevasi Muka Air Tanah pada Lahan Gambut Tropis Sebagai Awal Penentuan Kondisi Lahan Basah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *21*(4), 830–838. https://doi.org/10.14710/jil.21.4.830-838

Apers, S., Lannoy, G. J. M., Baird, A. J., Cobb, A. R., Dargie, G. C. Pasquel, J. A., …, & Bechtold, M. (2022). Tropical Peatland Hydrology Simulated With a Global Land Surface Model. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 14(3), 1–39. https://doi.org/10.1029/2021MS002784

Awan, T. H., Ahmed, S., Cruz, P. C. S., & Chauhan, B. S. (2020). Ecological studies for plant characteristics of Fimbristylis miliacea under multiple resource limitations in dry-seeded upland ecosystems. *International Journal of Pest Management*, 68(3), 1–11. https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1831648

Backer, C. A. (1973). *Atlas of 220 Weeds of Sugar-cane Fields in Java*. sel Press, Deventer. https://books.google.co.id/books/about/Atlas_of_220_Weeds_of_Sugar_cane_Fields.html?id=MCdFAAAAYAAJ&redir_esc=y

Badan Pusat Statistik. (2024). *Produksi Tanaman Sayuran*. https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html

Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. (2020). *SK-IK-001: Curah hujan*. Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. https://aceh.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/-sk-ik-001--curah-hujan.html

Balaji, R. K., Chitra, N., Arulprakash, R., Mohankumar, S., & Kumaraperumal, R. (2021). Tussock Moths : A Bio-indicator of Disturbed Ecosystems. *Madras Agric. J.,* 107(10-12), 1–4. https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20210490274

Calado, J. M. G., Basch, G., & Carvalho, M. (2011). Emergência de plantas daninhas no outono em condições temperadas. *Planta Daninha*, *29*(2), 343–349. https://doi.org/10.1590/S0100-83582011000200012

Carpio, A. J., Lora, Á., Martín-Consuegra, E., Sánchez-Cuesta, R., Tortosa, F. S., & Castro, J. (2020). The Influence Of The Soil Management Systems On Aboveground And Seed Bank Weed Communities In Olive Orchards. *Weed Biology and Management*, *20*(1), 12–23. https://doi.org/10.1111/wbm.12195

Chauhan, B. S. (2020). Weed Ecology and Weed Management Strategies for Dry-Seeded Rice in Asia Review Weed Ecology and Weed Management Strategies for Dry-Seeded Rice in Asia. *Weed Technology*, *26*(1), 1–13. https://doi.org/10.1614/WT-D-11-00105.1

Choi, Y. M., Shin, M. J., Yoon, H., Lee, S., Yi, J., Wang, X., & Desta, K. T. (2024). Nutritional Qualities, Metabolite Contents, and Antioxidant Capacities of Yardlong Beans (Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis) of Different Pod and Seed Colors. *Antioxidants*, *13*(9). https://doi.org/10.3390/antiox13091134

Coleman, M. J., Kristiansen, P., Sindel, B. M., & Fyfe, C. (2024). Imperatives for integrated weed management in vegetable production : Evaluating research and adoption. *Weed Biology and Management*, 24(1), 3–14. https://doi.org/10.1111/wbm.12285

Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Aceh Barat [DPTPH Aceh Barat]. (2024). *Jumlah Produksi Tanaman Sayur-Sayuran Menurut Kecamatan, 2022–2023*. https://data.acehbaratkab.go.id/dataset/jumlah-produksi-tanaman-sayur-sayuran-menurut-kecamatan/resource/57b78f77-c29c-47ff-9062-4f6ef70b5cbb

Duque, Y. P., Giraldo-s, C. E., Quijano-abril, M. A., & Rojas, J. M. (2023). Ecology and Diversity of Weed Communities in the Northern Andes under Different Anthropogenic Pressures. *Diversity*, *15*(936), 1–16. https://doi.org/10.3390/d15080936

FAO. (2026). *LUDWIGIA OCTOVALVIS (Jacq.) Raven*. https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/biodiversity/weeds/listweeds/lud-oct/en/

Ferrero, R., Lima, M., Davis, A. S., & Gonzalez-andujar, J. L. (2017). Weed Diversity Affects Soybean and Maize Yield in a Long Term Experiment in Michigan , USA. *Front. Plant Sci.*, *8*(February), 1–10. https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00236

Firlana, Nelvia, Zul, D., & Kumbara. (2025). Kadar Hara Kelapa Sawit Pada Lahan Gambut Yang Diaplikasi Mikoriza. *Jurnal Agrotek Tropika*, *13*(4), 1153–1162. https://doi.org/10.23960/jat.v13i4.7663

Gao, W. T., & Su, W. H. (2024). Weed Management Methods for Herbaceous Field Crops: A Review. *Agronomy*, *14*(3). https://doi.org/10.3390/agronomy14030486

Gunawan, H., Manurung, S., & Ichsan, M. (2025). Analysis of Weed Vegetation in Oil Palm Plants (Elaeis guineensis Jacq .) in Bekiun Plantation at PT. Langkat Nusantara Kepong. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika*, *7*(1), 227–232. https://doi.org/10.36378/juatika.v7i1.3966

Han, F., Ding, R., Deng, Y., Zha, X., & Fu, G. (2024). Modelling Fresh and Dry Weight of Aboveground Biomass of Plant Community and Taxonomic Group Using Normalized Difference Vegetation Index and Climate Data in Xizang's Grasslands. *Agronomy*, *14*(7). https://doi.org/10.3390/agronomy14071515

Harahap, W. U., Lubis, W., & Nurhajijah. (2022). Identifikasi Jenis dan Nilai Summed Dominance Ratio (SDR) Gulma Di Lahan Kering. *Radikula: Jurnal Ilmu Pertanian*, *1*(1), 20–25. https://ejournal.uniramalang.ac.id/radikula/article/view/1215/768

Hossain, K., Timsina, J., Johnson, D. E., Gathala, M. K., & Krupnik, T. J. (2020). Multi-Year Weed Community Dynamics And Rice Yields As Influenced By Tillage , Crop Establishment , And Weed Control : Implications For Rice-Maize Rotations In The Eastern

Gangetic Plains. *Crop Protection*, *138*(105334). https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105334

Itawarnemi, H., Weihan, R. A., Chairuddin, & Aminah, S. (2025). Analisis Vegetasi dan Indeks Keanekaragaman Gulma pada Budidaya Kacang Tanah di Desa Ujung Tanoh Darat, Meureubo, Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Agrotek* Lestari, 11(2), 67–79. https://doi.org/10.35308/jal.v11i2.13422 http://jurnal.utu.ac.id/jagrotek/article/view/13422

Kaur, A., Kaur, S., Singh, H. P., Datta, A., Chauhan, B. S., Ullah, H., Kohli, R. K., & Batish, D. R. (2023a). Ecology, Biology, Environmental Impacts, and Management of an Agro-Environmental Weed Ageratum conyzoides. *Plants*, 12(12), 1–14. https://doi.org/10.3390/plants12122329

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. https://doi.org/10.9734/jabb/2024/v27i81130

Kaur, S., Schwartz-Lazaro, L. M., Werle, R., & Cordeau, S. (2023b). Editorial: Integrated weed management for reduced weed infestations in sustainable cropping systems. In *Frontiers in Agronomy*, 5. https://doi.org/10.3389/fagro.2023.1301564

Kershaw, K. A. (1973). *Quantitative and Dynamic Plant Ecology* (2nd Editio). Edward Arnold.

Korres, N. E., Travlos, I. S., & Gitsopoulos, T. K. (2024). *Ecologically-Based Weed Management: Concepts, Challenges, and Limitations*. John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781119709763

Kraehmer, H., Jabran, K., Mennan, H., & Chauhan, B. S. (2016). Global Distribution of Rice Weeds - A Review. *Crop Protection*, *80*, 73–86. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.10.027

MacLaren, C., Storkey, J., Menegat, A., Metcalfe, H., & Dehnen-Schmutz, K. (2020). An ecological future for weed science to sustain crop production and the environment. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *40*(4). https://doi.org/10.1007/s13593-020-00631-6

Manibharathi, S., Swaminathan, C., Somasundaram, S., Kathirvelan, P., & Kannan, P. (2024). Weed Management Practices in Cowpea (Vigna unguiculata L .): A Review. *Legume Research- An International Journal*, 47(12), 2019-2027. https://doi.org/10.18805/LR-5306.Submitted https://arccjournals.com/journal/legume-research-an-international-journal/LR-5306

Monteiro, A., & Santos, S. (2022). Sustainable Approach to Weed Management : The Role of Precision Weed Management. *Agronomy*, *12*(118), 1–14. https://doi.org/10.3390/agronomy12010118

Mursyidin, M., Hasan, R., Nuthihar, R., Ikhwali, M. F., Indrianto, I., & Satria, A. (2024). FGD dan Pelatihan untuk Inventarisasi, Perencanaan dan Pemantauan Ekosistem Gambut Terhadap Anggota Tim Penyusun RPPEG di Kabupaten Aceh Barat dan Nagan Raya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Darma Bakti Teuku Umar*, *5*(2), 84. https://doi.org/10.35308/baktiku.v5i2.8667

Nabiilatussaniyya, Muhtadi, M. M., Fahruddin, M. M., & Prahardika, B. A. (2025). Keragaman dan Potensi Pemanfaatan Gulma pada Lahan Sawah Budidaya Tanaman Tebu *(Saccharum officinarum* L.). *AGRORADIX : Jurnal Ilmu Pertanian*, *9*(1), 100–111. https://e-jurnal.unisda.ac.id/index.php/agro/article/view/10914

Nduru, E. N. I., Lizmah, S. F., Subandar, I., Chairuddin, C., & Arisyi, M. A. (2023). Analisis Vegetasi Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) Di Area Afdeling I, Kebun Jaya Seujahtera, PT. ASN. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, *19*(1), 7. https://doi.org/10.31941/biofarm.v19i1.2529

Octavia, S. D. (2024). Komposisi Vegetasi Gulma Pada Tanaman Pisang Dan Jagung Lahan Tegalan. *Jurnal Ilmu Pertanian*, *6*(1), 37–45.

https://ejournal.unitaspalembang.ac.id/index.php/ags/article/view/401

Odum, E. P. (1998). *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press,.

Oktania, A. D., Kurnain, A., & Razie, F. (2024). Karakteristik Kimia Tanah Gambut pada Tiga Tipe Penggunaan Lahan. *Acta Solum*, *2*(2), 101–106. https://doi.org/10.20527/actasolum.v2i2.2440

Rahmadi, R., Rochman, F., Dulbari, D., Priyadi, P., Sari, R. P. K., Widyani, D. P., & Ashadi, I. (2024). Dominasi dan keragaman gulma pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) dengan sistem tanam konvensional dan jajar legowo. *AGRICOLA*, *14*(2), 51–57. https://doi.org/10.35724/ag.v14i2.6015

Rosmiyati, M., Wahdina, & Wulandari, R. S. (2022). Keanekaragaman Jenis Gulma Tanaman Karet (Hevea Brasiliensis) Di Dusun Doyot Kecamatan Lumar Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, *3*(2), 148–157. https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jlht/article/view/86908

Sarr, A., Bodian, A., Gbedevi, K. M., Ndir, K. N., Ajewole, O. O., Gueye, B., ..., & Diouf, D. (2021). Genetic Diversity and Population Structure Analyses of Wild Relatives and Cultivated Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) from Senegal Using Simple Sequence Repeat Markers. *Plant Molecular Biology Reporter*, 39, 112–124. https://doi.org/10.1007/s11105-020-01232-z

Savic, A., Popovic, A., Đurovic, S., Pisinov, B., Ugrinovic, M., & Todorovic, M. J. (2025). A Framework for Understanding Crop – Weed Competition in Agroecosystems. *Agronomy*, *15*(10), 1–26. https://doi.org/10.3390/agronomy15102366

Schmidt, F. H., & Ferguson, J. H. A. (1951). Klasifikasi iklim Schmidt-Ferguson untuk perencanaan pertanian tropis. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, *24*(22), 134–140.

Sethulakshmi, V. S., Ameena, M., Deb, A., Jose, N., S, F. U., …, & Shanavas, S. (2024). Germination Ecology and Ecology-based Management of Fimbristylis miliacea (L .) in Lowland Rice: A Review. *International Journal of Environment and Climate Change*, *14*(7), 577–589. https://doi.org/10.9734/ijecc/2024/v14i74295

Sharma, T., Singh, J., Madaik, S., Kumar, P., Singh, A., Rana, B. B., & Chauhan, G. (2024). Organic input incorporation for enhancing sustainability and economic viability of cowpea in North-Western Himalayan region. *Sec. Agroecological Cropping Systems*, 6, 1–13. https://doi.org/10.3389/fagro.2024.1458603

Singh, M., Thapa, R., Kukal, M. S., Irmak, S., Mirsky, S., & Jhala, A. J. (2022). Effect of water stress on weed germination, growth characteristics, and seed production: a global meta-analysis. *Weed Science*, *70*(6), 621–640. https://doi.org/10.1017/wsc.2022.59

Sousa, E. R. de, Fontes, L. de O., Filho, J. H. da C., Gurgel, A. L. C., Fonseca, W. L., Zuffo, A. M., ..., & Gonzales, H. H. S. (2023). Weed-Hoeing Periods in Cowpea Cultivation under Direct and Conventional Systems. *Plants*, *12*(14), 1–11. https://doi.org/10.3390/plants12142668

Tampubolon, K., Sihombing, F. N., Siburian, E., Sulastri, Y. S., Purba, Z., Samosir, S. T. S., & Karim, S. (2019). Similarity and Phylogenetic Analysis of Herbicide-Resistant Goosegrass (Eleusine indica) Biotypes. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, *34*(2), 162. https://doi.org/10.20961/carakatani.v34i2.29156

Tjitrosoedirdjo, S., Utomo, I. H., & Wiroatmodjo, J. (1984). *Pengelolaan gulma di perkebunan*. Gramedia. https://books.google.co.id/books/about/Pengelolaan_gulma_di_perkebunan.html?id=JDUuswEACAAJ&redir_esc=y

Travlos, I. S., Cheimona, N., Roussis, I., & Bilalis, D. J. (2018). Weed-species abundance and diversity indices in relation to tillage systems and fertilization. In *Frontiers in Environmental Science,* 6. https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00011

Weihan, R. A., Maulidia, V., Andriani, D., & Bayinah, L. N. (2023). Analisis Vegetasi Gulma

pada Lahan Budidaya Terong (Solonum melongena L) di Desa Ujong Tanoh Darat Aceh Barat. *Agrotek Lestari*, 9(1). http://jurnal.utu.ac.id/jagrotek/article/view/7833

Westbrook, A. S., Wilcox, N. R. K., Stup, R. S., Xu, S., Djuric, N., Coffey, R. E., ..., & DiTommaso, A. (2024). What we still don ' t know about weed diversity : A scoping review. *Weed Research*, 64(6), 418–433. https://doi.org/10.1111/wre.12662

Wösten, J. H. M., Clymans, E., Page, S. E., Rieley, J. O., & Limin, S. H. (2008). Peat–water interrelationships in a tropical peatland ecosystem in Southeast Asia. *CATENA*, *73*(2), 212–224. https://doi.org/10.1016/j.catena.2007.07.010

Yi, S.-C., Wei, C.-Y., Tong, Y., Xu, L., Fan, D.-L., Yu, S.-X., ..., & Tang, W.-W. (2024). Mature Tubers Of Purple Nutsedge (Cyperus Rotundus) Confer Flooding Tolerance By Adopting A Low-Oxygen Quiescence Strategy That May Contribute To Its Emergence In Rice Fields. *Weed Science*, *72*(6). https://www.cambridge.org/core/journals/weed-science/article/abs/mature-tubers-of-purple-nutsedge-cyperus-rotundus-confer-flooding-tolerance-by-adopting-a-lowoxygen-quiescence-strategy-that-may-contribute-to-its-emergence-in-rice-fields/48611FD2B2347D84E3A06E89A41620EF