

Periode Kritis Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam Kompetisi dengan Gulma terhadap Pertumbuhan dan Hasil

Critical Period of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) Competition with Weeds on Growth and Yield

Maulana¹, I Ketut Ngawit^{1*}, I Wayan Sutresna¹

¹(Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: ngawit@unram.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan periode kritis bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam kompetisi dengan gulma pada kondisi lahan sawah tadah hujan di Nusa Tenggara Barat serta menentukan waktu pengendalian gulma yang tepat. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 20 perlakuan, yaitu periode tanaman bebas gulma dan bergulma selama 1–10 minggu setelah tanam (MST), dengan tiga blok. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan dan hasil bawang merah serta populasi dan biomassa gulma. Data dianalisis menggunakan analisis varian, uji BNJ 5%, analisis regresi-korelasi, dan William's t-test. Hasil menunjukkan periode kritis bawang merah dalam kompetisi dengan gulma terjadi pada umur 4–5 MST. Keberadaan gulma sampai umur 5 MST masih dapat ditoleransi, tetapi penundaan pengendalian setelah periode tersebut menyebabkan pertumbuhan dan hasil tidak dapat dipulihkan. Bawang merah yang berkompetisi dengan gulma selama 5–10 MST mengalami penurunan hasil 64,759%–99,992%, sedangkan tanaman yang bebas gulma hanya sampai umur 1–3 MST mengalami penurunan hasil hingga 99,992%. Hasil ini memperkuat informasi mengenai periode kritis bawang merah pada kondisi lahan sawah tadah hujan di NTB. Pengendalian gulma perlu dilakukan sebelum atau memasuki periode kritis, dan tidak ditunda setelah tanaman berumur 5 MST.

Kata kunci: bima; lahan sawah tadah hujan; waktu pengendalian; biomassa; intersepsi gulma

ABSTRACT

This study aimed to determine the critical period of shallot (*Allium ascalonicum* L.) competition with weeds under rainfed lowland conditions in West Nusa Tenggara and to identify an appropriate time for weed control. The experiment used a randomized complete block design with 20 treatments consisting of weed-free and weedy periods maintained for 1–10 weeks after planting (WAP), with three blocks. Observed variables included shallot growth and yield, and weed population and biomass. Data were analyzed using analysis of variance, the 5% honestly significant difference test, regression-correlation analysis, and William's t-test. The results showed that the critical period of shallot competition with weeds occurred at 4–5 WAP. Weed presence up to 5 WAP was still tolerable, whereas delaying control beyond this period resulted in irreversible reductions in growth and yield. Shallots exposed to weeds for 5–10 WAP showed yield reductions of 64.759%–99.992%, while plants kept weed-free only until 1–3 WAP showed yield reductions of up to 99.992%. These results provide site-specific information on the critical period of shallot–weed competition under rainfed lowland conditions in West Nusa Tenggara. Weed control should therefore be carried out before or at the beginning of the critical period and should not be delayed beyond 5 WAP.

Keywords: bima variety; rainfed lowland; weed-control timing; biomass; weed interference

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan komoditas sayuran bernilai ekonomi penting dan menjadi salah satu komoditas yang dikembangkan di Nusa Tenggara Barat (NTB). Beberapa wilayah NTB, antara lain Lombok Barat, Lombok Timur, Lombok Utara, Sumbawa Barat, dan Bima, merupakan daerah pengembangan bawang merah. Namun, produksi bawang merah di NTB mengalami penurunan sejak 2021 hingga 2023 sebesar 14,61%, dari 11.885 ton menjadi 10.147 ton (BPS NTB, 2024). Penurunan produksi dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk perubahan iklim, penyusutan areal tanam, hama, penyakit, dan gulma (Ahmed *et al.*, 2011; Kurniawan *et al.*, 2017; Silitongan *et al.*, 2018; Ngawit *et al.*, 2024).

Gulma merupakan salah satu faktor pembatas penting karena berkompetisi dengan bawang merah dalam memperoleh unsur hara, air, cahaya, oksigen, dan ruang tumbuh. Kehadiran gulma dapat menurunkan pertumbuhan, hasil, dan mutu umbi, terutama apabila persaingan berlangsung pada fase pertumbuhan yang peka (Stephanie *et al.*, 2020; Ahmed *et al.*, 2011; Etebong *et al.*, 2020). Pada lahan dengan kondisi kering dan kesuburan relatif rendah, gulma dari famili Poaceae dan Cyperaceae dapat berkembang dan menjadi kompetitor kuat. Spesies yang dilaporkan dominan pada tanaman semusim antara lain *Echinochloa crus-galli* (L.) Cerv., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Panicum repens* L., *Paspalum conjugatum* (L.) Bercht., *Cyperus rotundus* L., *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk., dan *Kyllinga* spp. (Ngawit *et al.*, 2025).

Pengendalian gulma perlu mempertimbangkan waktu karena tidak semua fase pertumbuhan tanaman sama sensitifnya terhadap kompetisi. Periode kritis merupakan fase ketika keberadaan gulma dapat menekan pertumbuhan dan hasil sehingga pengendalian setelah fase tersebut tidak lagi mampu memulihkan potensi hasil tanaman (Ngawit & Fauzi, 2022). Periode kritis bawang merah yang dilaporkan pada penelitian sebelumnya bervariasi, antara lain 20–40 HST, 28–35 HST, dan 28–42 HST (Abdillah *et al.*, 2016; Wulandari *et al.*, 2021; Gumelar & Saputra, 2021). Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa periode kritis dipengaruhi oleh varietas, komunitas gulma, kondisi tanah, iklim, dan lingkungan tumbuh.

Meskipun periode kritis bawang merah telah dilaporkan di beberapa wilayah, informasi mengenai periode kritis bawang merah pada kondisi agroekosistem NTB, khususnya pada lahan sawah tadah hujan, masih terbatas. Perbedaan kondisi lingkungan dan komposisi gulma dapat menyebabkan waktu terjadinya periode kritis berbeda antarwilayah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk: (1) mengetahui pengaruh lama periode tanaman bebas gulma dan bergulma terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah; (2) menentukan periode kritis bawang merah dalam kompetisi dengan gulma pada kondisi lahan sawah tadah hujan di NTB; dan (3) menentukan waktu pengendalian gulma yang tepat berdasarkan respons pertumbuhan dan hasil bawang merah.

Masalahnya, aplikasi cover crop terbatas penggunaannya terhadap jenis tanaman tertentu, kurang efisien, mahal dan tidak cocok diterapkan pada tanaman bawang merah (Omid *et al.*, 2020). Jadi penyiangan merupakan cara pengendalian yang sangat praktis, aman dan efisien serta murah jika diterapkan pada suatu area yang tidak terlalu luas dan di daerah yang cukup banyak tenaga kerja (Vera *et al.*, 2020). Pemilihan waktu penyiangan yang tepat akan mengurangi jumlah gulma yang tumbuh serta dapat mempersingkat masa persaingan. Dalam siklus hidupnya tidak semua fase pertumbuhan suatu tanaman budidaya peka terhadap kompetisi gulma. Menurut Ngawit & Fauzi (2022), fase pertumbuhan atau periode umur suatu spesies tanaman keberadaan gulma dapat menekan (menghambat) pertumbuhan dan hasil tanaman dan jika setelah periode umur tersebut, gulma disiangi namun pertumbuhan dan hasil tanaman tidak bisa diselamatkan maka periode umur itu disebut periode kritis tanaman berkompetisi dengan gulma. Menurut Wilter *et al.* (2017), lama periode kritis tanaman berkompetisi dengan gulma berbeda-beda tergantung dari karakteristik tanaman dan gulma, kondisi lingkungan tumbuh tanaman, iklim dan ketinggian tempat.

Periode kritis bawang merah berkompetisi dengan gulma terjadi pada umur 28–42 hari setelah tanam (Gumelar & Saputra, 2021). Jarak tanam tidak berpengaruh terhadap periode kritis kacang tanah, namun ada kecenderungan jarak tanam yang lebih lebar periode kritis kacang tanah berkompetisi dengan gulma lebih pendek, yaitu pada umur 14–21 HST (Vera *et al.*, 2020). Abdillah *et al.* (2016) melaporkan bahwa periode kritis bawang merah varietas Bima bersaing dengan gulma pada periode umur 20–40 HST. Wulandari *et al.* (2021), menyatakan bahwa periode kritis bawang merah berkompetisi dengan gulma berada pada kisaran umur 28–35 HST. Penurunan

hasil akibat adanya gulma selama pertumbuhan tanaman bawang merah mencapai 50% (Hariandi *et al.*, 2024). Pada kondisi normal dan tanah cukup subur, periode kritis jagung terjadi pada umur 21 - 28 HST (Wilter *et al.*, (2017). Sedangkan jagung yang ditumpangsarikan dengan alfalfa, dapat memperpanjang periode kritisnya berkompetisi dengan gulma sampai umur 35 HST (Sarah *et al.*, 2023). Tampaknya periode kritis suatu jenis tanaman berkompetisi dengan gulma sangat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuhnya dan sangat bervariasi. Sehubungan dengan itu, maka dilakukan penelitian yang tujuan utamanya untuk mengetahui pengaruh periode waktu penyiangan gulma terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah, sehingga dapat ditentukan periode kritis bawang merah berkompetisi dengan gulma yang tepat. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat ditentukan waktu yang tepat untuk melakukan penyiangan gulma pada tanaman bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Waktu, Tempat dan Materi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanah sawah tadah hujan milik petani di Desa Nyiur Lembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Oktober 2024. Alat yang digunakan meliputi cangkul, sabit, pisau, cephang, timbangan analitik, meteran/penggaris, gunting, ember, nampan plastik, amplop, bambu, papan etiket, tali rafia, kamera, alat tulis, dan alat penunjang lainnya. Bahan yang digunakan adalah bibit bawang merah varietas Bima, pupuk Urea, TSP, ZK, pupuk organik padat, Furadan-3G, insektisida Coracorn 25 EC, Marsal, dan perekat perata Citowet.

Metode dan Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan terdiri atas 10 periode tanaman bebas gulma (TBG), yaitu tanaman dipertahankan bebas gulma sejak tanam sampai umur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 minggu setelah tanam (MST), serta 10 periode tanaman bergulma (TDG), yaitu tanaman dibiarkan bergulma sejak tanam sampai umur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 MST. Masing-masing perlakuan ditempatkan secara acak pada tiga blok. Setiap petak berukuran 2,0 m × 2,5 m sehingga terdapat 60 unit percobaan. Pengolahan tanah dilakukan secara minimum, yaitu satu kali pembajakan dan satu kali penggaruan. Tanah kemudian diratakan dan dibuat tiga blok dengan lebar 2,5 m dan panjang disesuaikan dengan jumlah petak perlakuan. Jarak antarblok 50 cm dan jarak antartetak dalam blok 30 cm. Pemupukan dasar dilakukan setelah pembuatan petak dengan pupuk TSP 150 kg ha⁻¹, ZK 150 kg ha⁻¹, dan Urea 250 kg ha⁻¹.

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 10 cm × 15 cm, menggunakan satu siung umbi bibit per lubang. Penugalan pupuk dasar dilakukan bersamaan dengan penanaman dengan jarak tugal 5 cm dari lubang tanam. Pengairan dilakukan dengan metode genangan setiap dua minggu sekali ketika kadar lengas tanah mendekati kondisi layu sementara, hingga mencapai kapasitas lapang. Penyiangan gulma dilakukan sesuai perlakuan secara mekanis, dengan mencabut atau mencongkel gulma sampai ke akar secara hati-hati agar tidak mengganggu tanaman bawang merah. Pengendalian hama dilakukan terhadap belalang menggunakan insektisida Coracorn dengan dosis 1,5 L ha⁻¹ dan volume semprot 750 L ha⁻¹, pada umur 21, 35, dan 49 HST. Pengendalian penyakit tidak dilakukan karena tidak ditemukan gejala penyakit.

Variabel pertumbuhan dan hasil bawang merah meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi segar konsumsi per tanaman, bobot umbi segar konsumsi per petak, dan bobot biomassa kering tanaman per petak. Variabel gulma meliputi jumlah spesies, populasi, dan bobot biomassa kering. Bobot umbi segar konsumsi per petak dan jumlah umbi segar konsumsi per tanaman diamati setelah panen pada umur 80 HST. Bobot biomassa kering dan populasi gulma diamati pada umur 21, 35, 49, 63, dan 77 HST. Pengamatan gulma dilakukan menggunakan metode sampling beraturan dengan lima petak sampel, masing-masing seluas 0,5 m².

Analisis Data

Data pertumbuhan dan hasil bawang merah serta biomassa kering gulma dianalisis menggunakan analisis varian. Apabila terdapat perbedaan nyata antarperlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Respons pertumbuhan dan hasil bawang merah serta gulma dianalisis menggunakan regresi-korelasi dengan Microsoft Excel dan Minitab for Windows. Periode kritis bawang merah dalam kompetisi dengan gulma ditentukan berdasarkan bobot umbi segar konsumsi bawang merah dan bobot biomassa kering gulma menggunakan William's t-test menurut Purwanti *et al.* (2012) dan Ngawit & Fauzi (2022).

$$tk = (Mk - X_0) (sk^2 r^{-1} + s_0^2 r^{-1})^{-1/2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan: tk = hasil uji t; sk^2 = varian perlakuan. X_0 = hasil perlakuan control.

Mk = hasil rata-rata proses perlakuan. r = jumlah blok.

Populasi masing-masing spesies gulma pada setiap perlakuan dianalisis menggunakan analisis kuantitatif terhadap beberapa parameter yaitu, Kerapatan Nisbi (KN), Frekuensi Nisbi (FN) dan Dominansi Nisbi (DN) yang selanjutnya digunakan untuk menghitung Indeks Nilai Penting (INP), dan *Summe Diminance Ratio* (SDR). Perhitungan nilai parameter tersebut menggunakan rumus sebagai berikut (Ngawit et al., 2024) :

$$\text{Kerapatan Mutlak (KM)} = \frac{\text{Jumlah populasi suatu spesies gulma}}{\text{Total luas seluruh petak sampel}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Kerapatan Nisbi (KN)} = \frac{\text{Kerapatan mutlak suatu spesies gulma}}{\text{Total kerapatan mutlak semua spesies gulma}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Frekuensi Mutlak (FM)} = \frac{\text{Jumlah petak sampel yang memuat suatu spesies gulma}}{\text{jumlah seluruh petak sampel}} \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Frekuensi Nisbi (FN)} = \frac{\text{Frekuensi mutlak dari suatu spesies gulma}}{\text{total frekuensi mutlak seluruh spesies gulma}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{Dominansi mutlak (DM)} = \frac{(\text{Jumlah populasi}) \times (\text{bobot biomasa ker. inggulma})}{\text{total luas seluruh petak sampel}} \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{INP} = (\text{KN}) + (\text{FN}) + (\text{DN}) \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{SDR} = \frac{\text{INP}}{3} \dots\dots\dots (8)$$

Berdasarkan data biomas, jumlah daun, jumlah anakan dan tinggi tanaman laju pertumbuhan tanaman dan gulma diukur dengan menghitung Relative Growth Rate (RGR) yang menggambarkan pertumbuhan bawang merah dan gulma dari umur 21 HST sampai dengan umur 77 HST. Relative Growth Rate (RGR) adalah pertambahan total nilai parameter tanaman dan atau gulma selama interval waktu tertentu terhadap nilai parameter awal atau penambahan nilai parameter per unit parameter per unit waktu.

$$\text{RGR} = \frac{\log e W_2 - \log e W_1}{t_2 - t_1} \text{ g g}^{-1} \text{ hari}^{-1} \dots\dots\dots (9)$$

Dimana, W_1 = Nilai unit parameter tanaman dan atau gulma pada waktu pengamatan pertama atau t_1 (hari); W_2 = Nilai unit parameter tanaman dan atau gulma pada waktu pengamatan kedua atau t_2 (hari).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Periode Tanaman Bergulma dan Bebas Gulma terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah serta Populasi dan Pertumbuhan Gulma

Berdasarkan analisis vegetasi sebelum percobaan, ditemukan 14 spesies gulma yang terdiri atas lima spesies berdaun lebar, enam spesies rumput-rumputan, dan tiga spesies teki. Setelah perlakuan diterapkan, tidak semua spesies ditemukan pada setiap perlakuan. Sembilan spesies muncul pada setiap perlakuan, tetapi tingkat dominansinya berbeda. Komposisi dan dominansi gulma serta bawang merah berdasarkan nilai SDR disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh periode waktu tanaman bawang merah bebas gulma (TBG) dan bergulma (TDG) terhadap rata-rata nilai SDR gulma dan bawang merah sejak umur 21 HST–77 HST.

Perlakuan	Nilai SDR (%) masing-masing spesies gulma dan tanaman bawang merah										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TBG1	14.643	14.232	14.344	13.442	10.558	10.342	8.453	7.651	6.334	0.001	100
TBG2	13.472	15.454	15.636	12.534	11.214	10.112	7.222	7.242	7.113	0.001	100
TBG3	13.152	15.341	14.842	13.772	10.642	9.933	7.444	7.442	7.431	0.001	100
TBG4	6.372	7.516	6.264	5.562	5.406	4.412	3.376	3.482	2.265	55.636	100
TBG5	1.628	4.426	2.142	1.314	1.724	1.632	0.427	0.633	0.624	85.526	100
TBG6	1.042	2.081	2.064	2.071	2.052	0.045	0.104	0.063	0.053	90.425	100
TBG7	0.423	0.832	0.633	0.622	0.616	0.538	0.432	0.332	0.317	95.257	100
TBG8	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	99.991	100

Perlakuan	Nilai SDR (%) masing-masing spesies gulma dan tanaman bawang merah										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TBG9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	99.991	100
TBG10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	99.991	100
TDG1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	99.991	100
TDG2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	99.991	100
TDG3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	99.991	100
TDG4	5.173	8.255	8.254	6.224	5.215	3.144	2.644	2.552	2.244	56.295	100
TDG5	11.454	12.332	12.244	12.121	10.422	9.642	8.542	7.644	7.433	8.166	100
TDG6	12.443	12.842	13.741	12.641	11.781	9.834	8.663	7.754	7.842	2.459	100
TDG7	12.652	15.784	15.462	12.031	11.422	9.654	7.658	7.344	6.922	1.071	100
TDG8	13.250	15.243	15.852	12.762	10.821	9.753	7.044	7.842	7.432	0.001	100
TDG9	13.520	15.384	15.866	12.304	11.222	10.104	7.241	7.378	6.981	0.001	100
TDG10	13.644	15.231	15.144	12.642	10.779	10.122	7.662	7.441	7.334	0.001	100

Keterangan: 1 = *Cyperus rotundus* L.; 2 = *Paspalum vaginatum* Sw.; 3 = *Digitaria longiflora* (Retz.) Koel.; 4 = *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.; 5 = *Cynodon dactylon* L.; 6 = *Eleusine indica* Gaertn.; 7 = *Synedrella nodiflora* L.; 8 = *Amaranthus gracilis* L.; 9 = *Cleome rutidosperma* DC.; dan 10 = *Allium ascalonicum* L.

Tabel 1 menunjukkan bahwa dominansi gulma relatif tinggi pada perlakuan TBG1, TBG2, dan TBG3, sedangkan dominansi gulma menurun pada perlakuan dengan periode bebas gulma yang lebih panjang. Sebaliknya, dominansi bawang merah meningkat pada perlakuan bebas gulma yang lebih lama dan pada perlakuan bergulma yang hanya berlangsung sampai 1–3 MST. Pola tersebut menunjukkan bahwa keberadaan gulma sejak awal pertumbuhan dapat mengurangi kemampuan bawang merah dalam memanfaatkan ruang tumbuh, sedangkan pengendalian gulma lebih awal memberi kesempatan bagi bawang merah membentuk kanopi dan menguasai ruang tumbuh.

Lima spesies yang paling kuat menekan dominansi bawang merah berdasarkan perbedaan nilai SDR adalah *Cyperus rotundus*, *Paspalum vaginatum*, *Digitaria longiflora*, *Digitaria ciliaris*, dan *Cynodon dactylon*. Dominansi kelompok Poaceae dan Cyperaceae sejalan dengan laporan bahwa gulma dari kedua kelompok tersebut dapat menjadi kompetitor kuat pada tanaman semusim. Penyiangan pada waktu yang tepat diperlukan untuk membatasi perkembangan gulma sebelum kompetisi menjadi berat (Wulandari *et al.*, 2016; Handayani & Sulistyaningsih, 2023).

Pola dominansi gulma tersebut tercermin pada RGR bawang merah. Tanaman yang dibiarkan bergulma sampai 5–7 MST menunjukkan RGR tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, dan biomassa kering yang lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan pengendalian gulma lebih lama. Pada perlakuan bergulma sampai 8–10 MST dan bebas gulma hanya sampai 1–3 MST, pertumbuhan sangat tertekan dan hasil tidak dapat dipulihkan.

Perlakuan bebas gulma sampai 4–7 MST dan perlakuan bergulma hanya sampai 1–3 MST menghasilkan pertumbuhan bawang merah yang relatif lebih baik. Sebaliknya, RGR biomassa kering gulma pada perlakuan tersebut rendah. Kondisi ini menunjukkan adanya keunggulan kompetitif bawang merah setelah kanopi berkembang, sehingga gulma memperoleh ruang, cahaya, dan sumber daya yang lebih terbatas. Biomassa kering gulma dapat digunakan sebagai indikator besarnya sumber daya yang telah dimanfaatkan gulma dalam kompetisi dengan tanaman (Ngawit *et al.*, 2024).

Tabel 2. Pengaruh periode waktu tanaman bebas gulma dan bergulma terhadap rata-rata RGR tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot biomassa kering tanaman bawang merah dan bobot biomassa kering gulma saat umur 21 HST sampai dengan umur 77 HST

Perlakuan	Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm rumpun-1 hari-1)	Pertumbuhan Jumlah daun (helai rumpun-1 hari-1)	Pertumbuhan Jumlah anakan (batang-1 hari-1)	Pertumbuhan Bobot biomas kering tanaman (g rumpun-1 hari-1)	Pertumbuhan Bobot biomas kering gulma (g m ⁻² hari-1)
TBG1	0,0001 g*/	0,0001 h*/	0,0001 i*/	0,0001 k*/	0,0376 b*/
TBG2	0,0001 g	0,0001 h	0,0001 i	0,0001 k	0,0357 c
TBG3	0,0001 g	0,0001 h	0,0001 i	0,0001 k	0,0412 a
TBG4	0,0075 g	0,0375 f	0,0366 h	0,0359 j	0,0206 e
TBG5	0,0073 g	0,0375 f	0,0411 h	0,0459 i	0,0019 h
TBG6	0,5151 d	0,1064 d	0,0951 g	0,0665 h	0,0017 hi
TBG7	0,5342 c	0,5522 ab	0,0363 c	0,2015 f	0,0013 h
TBG8	0,5819 b	0,5522 ab	0,3373 c	0,2402 d	0,0004 i
TBG9	0,5981 a	0,5539 ab	0,3620 b	0,2680 c	0,0001 i
TBG10	0,6112 a	0,5591 a	0,3842 a	0,2838 a	0,0001 i

Perlakuan	Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm rumpun-1hari-1)	Pertumbuhan Jumlah daun (helai rumpun-1 hari-1)	Pertumbuhan Jumlah anakan (batang-1 hari-1)	Pertumbuhan Bobot biomas kering tanaman (g rumpun-1 hari-1)	Pertumbuhan Bobot biomas kering gulma (g m ⁻² hari-1)
TDG1	0,5739 b	0,5522 ab	0,3568 b	0,2714 b	0,0001 i
TDG2	0,4964 e	0,5451 b	0,3114 d	0,2420 d	0,0001 i
TDG3	0,5144 d	0,5217 c	0,2753 e	0,2349 e	0,0001 i
TDG4	0,0398 f	0,0706 e	0,1466 f	0,1500 g	0,0015 hi
TDG5	0,0083 g	0,0113 g	0,0033 i	0,0006 k	0,0072 g
TDG6	0,0045 g	0,0040 gh	0,0005 i	0,0005 k	0,0134 f
TDG7	0,0037 g	0,0038 gh	0,0002 i	0,0001 k	0,0128 f
TDG8	0,0001 g	0,0001 h	0,0001 i	0,0001 k	0,0354 c
TDG9	0,0001 g	0,0001 h	0,0001 i	0,0001 k	0,0334 d
TDG10	0,0001 g	0,0001 h	0,0001 i	0,0001 k	0,0331 d
BNJ 0,05	0,1523	0,00952	0,00802	0,00249	0,0017

Keterangan: */ Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

Perkembangan kanopi bawang merah berperan penting dalam menekan pertumbuhan gulma. Jumlah daun dan anakan yang lebih banyak meningkatkan pembentukan kanopi dan kemampuan tanaman menangkap cahaya, sehingga mendukung akumulasi biomassa. Sebaliknya, kompetisi gulma yang berlangsung lebih lama mengurangi perkembangan kanopi dan berpotensi menurunkan fotosintesis serta akumulasi biomassa tanaman (Andrewet *al.*, 2022; Koravet *al.*, 2018). Hasil ini menjelaskan mengapa RGR biomassa gulma rendah pada perlakuan dengan periode bebas gulma lebih panjang.

Penurunan hasil mulai terlihat pada perlakuan tanaman yang dibiarkan bergulma sampai 4 MST dan menjadi lebih besar pada periode bergulma yang lebih panjang. Tanaman yang bergulma selama 5–10 MST mengalami penurunan hasil 64,759%–99,992%, sedangkan tanaman yang bebas gulma hanya sampai 1–3 MST mengalami penurunan hingga 99,992%. Sebaliknya, tanaman yang bebas gulma sampai 7–10 MST atau bergulma hanya sampai 1–3 MST mengalami penurunan hasil yang relatif kecil, yaitu 1,532%–17,820%. Pola tersebut memperlihatkan bahwa lama kompetisi gulma merupakan faktor penting yang menentukan kehilangan hasil bawang merah.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa keberadaan gulma sampai sekitar 3 MST masih dapat ditoleransi tanpa menimbulkan kehilangan hasil yang besar, sedangkan kompetisi yang berlanjut memasuki 4–5 MST mulai menimbulkan penurunan hasil yang nyata. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ningsih (2024), Gumelar dan Saputra (2021), serta Wulandariet *al.*(2021), yang melaporkan periode kritis bawang merah pada kisaran 20–40 HST atau 28–42 HST. Dengan demikian, waktu pengendalian perlu ditetapkan berdasarkan kondisi lokal dan perkembangan komunitas gulma, bukan hanya berdasarkan umur tanaman secara umum.

Tabel 3. Pengaruh periode waktu tanaman bebas gulma dan bergulma terhadap bobot biomassa kering gulma perpetak (m⁻²), bobot umbi segar konsumsi per petak (m⁻²) dan penurunan hasil bobot umbi segar konsumsi bawang merah per petak (%)

Perlakuan	Bobot biomas kering gulma saat panen bawang merah (kg 1 m ⁻²)	Bobot umbi segar konsumsi bawang merah saat panen (kg 1 m ⁻²)	Penurunan hasil bobot umbi segar konsumsi bawang merah (%)
TBG1	1,2744 a*/	0,0001 k*/	99,9920 a*/
TBG2	1,1845 a	0,0001 k	99,9920 a
TBG3	1,0536 a	0,0001 k	99,9920 a
TBG4	0,8644 ab	0,0245 k	99,9920 a
TBG5	0,6433 abc	0,2706 i	98,0308 a
TBG6	0,2329 bc	0,6133 f	78,2484 c
TBG7	0,0045 c	0,8184 e	50,7073 f
TBG8	0,0001 c	1,0270 c	17,4570 i
TBG9	0,0001 c	1,2251 a	1,5324 k
TBG10	0,0001 c	1,2442 a	1,5324 k
TDG1	0,0001 c	1,1222 b	1,5324 j
TDG2	0,0001 c	1,0225 c	17,8186 i
TDG3	0,0042 c	0,8742 d	17,8186 h
TDG4	0,0556 c	0,5216 g	58,0801 e
TDG5	0,2218 bc	0,4385 h	64,7591 d
TDG6	0,6544 abc	0,1240 j	50,7073 f
TDG7	0,8246 ab	0,0246 k	98,0228 a

TDG8	0,3874 ab	0,0001 k	99,9920 a
TDG9	1,3295 a	0,0001 k	99,9920 a
TDG10	1,3533 a	0,0001 k	99,9920 a
BNJ 0,05	0,3988	0,01461	2,2047

Keterangan: */ Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

Periode Kritis Tanaman Bawang Merah Berkompetisi dengan Gulma

Periode kritis merupakan fase pertumbuhan ketika kompetisi dengan gulma dapat menekan pertumbuhan dan hasil, dan pengendalian yang dilakukan setelah fase tersebut tidak mampu memulihkan potensi hasil tanaman. Dalam penelitian ini, William's t-test digunakan untuk menentukan batas periode ketika keberadaan gulma mulai menyebabkan penurunan hasil yang nyata. Hubungan antara periode tanaman bergulma atau bebas gulma dengan bobot umbi segar konsumsi dan biomassa kering bawang merah juga dianalisis melalui regresi-korelasi polinomial untuk memperkuat penentuan periode kritis.

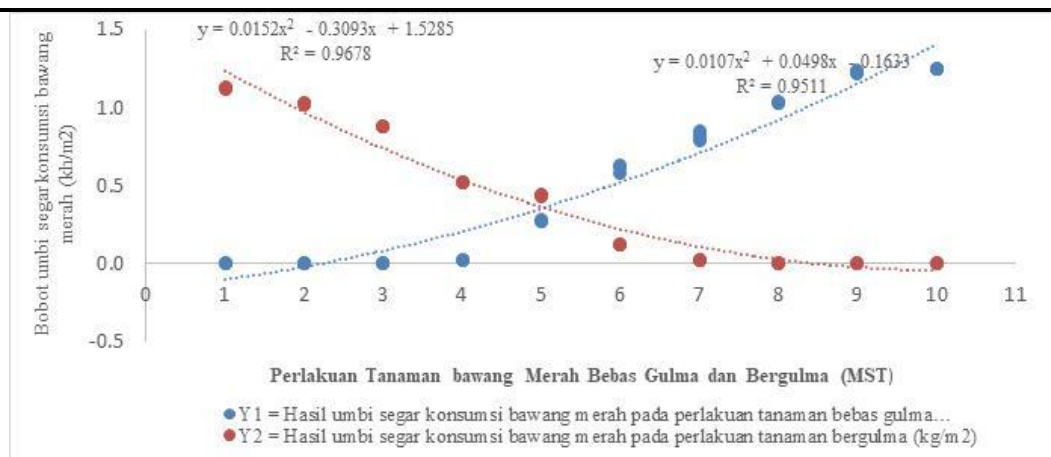
Tabel 5. Hasil analisis t-William antara bobot biomassa kering gulma dan bobot umbi segar konsumsi bawang merah pada setiap perlakuan tanaman bebas gulma dan bergulma

Bobot umbi segar konsumsi bawang merah pada semua perlakuan dibandingkan dengan tanaman bebas gulma selama 10 MST (TBG10)		Bobot biomas kering gulma pada semua perlakuan dibandingkan dengan tanaman bergulma selama 10 MST (TDG10)	
Perlakuan	Hasil Uji t-Willam	Perlakuan	Hasil Uji t-Willam
TBG1	4,2682 *	TBG1	0,2065 ns
TBG2	4,2682 *	TBG2	0,4495 ns
TBG3	4,2682 *	TBG3	0,8186 ns
TBG4	4,1347 *	TBG4	1,3927 ns
TBG5	3,3542 *	TBG5	2,1313 ns
TBG6	1,9661 ns	TBG6	3,7732 *
TBG7	1,2584 ns	TBG7	4,9098 *
TBG8	0,6543 ns	TBG8	4,9346 *
TBG9	0,0558 ns	TBG9	4,9346 *
TBG10	0,0000 ns	TBG10	4,9346 *
TDG1	0,3365 ns	TDG1	4,9346 *
TDG2	0,6248 ns	TDG2	4,9346 *
TDG3	1,0786 ns	TDG3	4,9116 *
TDG4	2,3074 ns	TDG4	4,6372 *
TDG5	2,6366 ns	TDG5	3,8244 *
TDG6	4,0634 *	TDG6	2,0924 ns
TDG7	4,5937 *	TDG7	1,5197 ns
TDG8	4,2682 *	TDG8	3,0307 ns
TDG9	4,2682 *	TDG9	0,0616 ns
TDG10	4,2682 *	TDG10	0,0000 ns
t tabel 0.05	3,07768	t tabel 0.05	3,07768

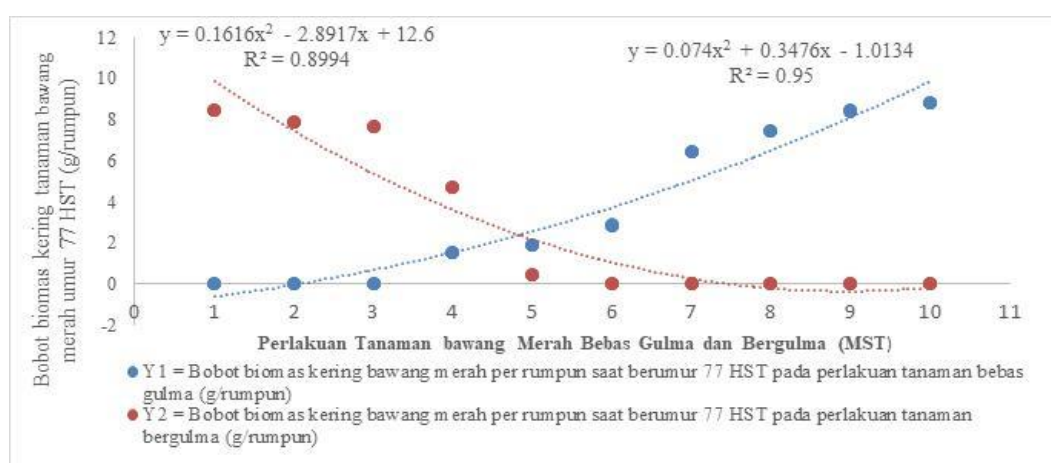
Keterangan: *s = Signifikan pada taraf nyata 0,05; ns = Non signifikan pada taraf nyata 0,05.

Berdasarkan William's t-test terhadap bobot umbi segar konsumsi, tanaman tidak mengalami tekanan hasil yang nyata pada perlakuan bebas gulma selama 5–10 MST dan bergulma selama 1–4 MST. Penurunan hasil yang nyata mulai terjadi ketika tanaman dibiarkan bergulma selama 5–10 MST atau hanya dipertahankan bebas gulma sampai 1–4 MST. Jika didasarkan pada biomassa kering gulma, pola respons berlawanan, yaitu pertumbuhan gulma tertekan pada perlakuan bebas gulma yang lebih lama dan pada perlakuan bergulma yang hanya berlangsung 1–4 MST. Kedua pola tersebut menunjukkan bahwa umur 4–5 MST merupakan batas penting dalam kompetisi bawang merah dengan gulma.

Hasil regresi-korelasi memperkuat penentuan periode kritis. Perpotongan kurva hasil umbi segar konsumsi tanaman bebas gulma dan tanaman bergulma terjadi sekitar 5 MST. Pola yang sama terlihat pada hubungan periode perlakuan dengan biomassa kering bawang merah, yang menunjukkan titik perpotongan sekitar 5 MST. Dengan demikian, hasil uji William's t-test dan analisis regresi memberikan indikasi yang konsisten bahwa periode kritis terjadi pada umur 4–5 MST.



Gambar 1. Grafik polinomial regresi korelasi antara hasil umbi segar konsumsi bawang merah (kg m⁻²) dengan periode waktu tanaman bebas gulma dan bergulma (MST)



Gambar 2. Grafik polinomial regresi korelasi antara bobot biomassa kering bawang merah (g rumpun⁻¹) dengan periode waktu tanaman bebas gulma dan bergulma (MST)

Kedua kurva menunjukkan bahwa perubahan hasil mulai menjadi tajam ketika periode bebas gulma berakhir sekitar 4 MST dan ketika periode bergulma berlanjut sampai sekitar 5 MST. Berdasarkan keseluruhan hasil, gulma masih dapat ditoleransi sampai mendekati 4 MST, tetapi pengendalian harus dilakukan sebelum kompetisi memasuki atau melewati 5 MST. Pada kondisi penelitian di Desa Nyiur Lembang, Kabupaten Lombok Barat, periode kritis bawang merah dalam kompetisi dengan gulma ditetapkan pada umur 4–5 MST (28–35 HST). Hasil ini sejalan dengan Wulandari *et al.* (2021), tetapi lebih pendek daripada periode 28–42 HST yang dilaporkan Gumelar dan Saputra (2021) dan periode 20–40 HST yang dilaporkan Abdillah *et al.* (2016). Perbedaan tersebut dapat berkaitan dengan kondisi lingkungan dan komposisi gulma yang berbeda.

Perbedaan periode kritis antarpelitian menunjukkan pentingnya kondisi lokasi dan komunitas gulma. Penelitian sebelumnya pada kacang tanah dan jagung juga menunjukkan variasi periode kritis akibat perbedaan jarak tanam, kondisi lahan, dan sistem budidaya (Alghazali *et al.*, 2018; Vera *et al.*, 2020; Ngawit, 2025; Ngawit *et al.*, 2025). Oleh karena itu, hasil penelitian ini terutama relevan sebagai dasar penentuan waktu pengendalian gulma pada kondisi lahan sawah tadah hujan di NTB.

Komunitas gulma yang dominan dalam penelitian ini didominasi oleh *C. rotundus*, *P. vaginatum*, *D. longiflora*, *D. ciliaris*, *C. dactylon*, dan *E. indica*. Dominansi gulma tersebut dapat memperkuat tekanan kompetisi, terutama ketika gulma dibiarkan tumbuh hingga fase pertumbuhan vegetatif bawang merah berkembang. Namun, pola pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penyiangan mekanis yang dilakukan sesuai perlakuan dapat menekan biomassa dan dominansi gulma. Karena itu, strategi pengendalian yang paling relevan dari hasil penelitian ini adalah menjaga pertanaman tetap relatif bersih selama fase kritis, dengan pengendalian dilakukan sebelum umur 5 MST.

KESIMPULAN

Periode kritis bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam kompetisi dengan gulma pada kondisi lahan sawah tadah hujan di Desa Nyiur Lembang, Kabupaten Lombok Barat, NTB, terjadi pada umur 4–5 MST (28–35 HST). Keberadaan gulma sampai mendekati 4 MST masih dapat ditoleransi, sedangkan kompetisi yang berlanjut sampai 5 MST dan seterusnya menyebabkan penurunan hasil yang semakin besar dan pada beberapa perlakuan tidak dapat dipulihkan. Bawang merah yang berkompetisi dengan gulma selama 5–10 MST mengalami penurunan hasil 64,759%–99,992%, sedangkan tanaman yang bebas gulma hanya sampai 1–3 MST mengalami penurunan hasil hingga 99,992%. Secara praktis, pengendalian gulma perlu dilakukan sebelum atau pada awal periode kritis dan tidak ditunda setelah 5 MST. Strategi tersebut diharapkan dapat mempertahankan pertumbuhan, menekan dominansi gulma, dan mengurangi risiko kehilangan hasil.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat Bapak Rektor Universitas Mataram, Bapak Ketua LPPM Universitas Mataram dan Bapak Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mataram, atas dana yang diberikan melalui penelitian PNPB skim penelitian peningkatan kapasitas tahun anggaran 2025 dengan nomor kontrak 074/SP2H/LT/DRPM/IV/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M.G., Purnawanto, A.M. & Budi, G.P. (2016). Periode Kritis Tanaman Bawang Merah Varietas Bima (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Persaingan Gulma. *Agritech*, 18 (1), 30-38.
- Ahmed, M., Hayat, B K., Zaman, Q. & Malik, N H. 2011. Contribution of Some Maize Production Factors Towards Grain Yield and Economic Return Under The Agro-Climatic Condition of Dera Ismail Khan. *Journal of Biological Sciences*, 1 (4), 209-211.
- Alghazali, M A., Bangun, M K. & Purba, E. 2018. Periode Kritis Persaingan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) dengan Gulma. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 6 (4), 688-693. Doi: <https://doi.org/10.32734/ja.v6i4.2424>
- Andrew, M. G., Mills, A., Ashley, N. M. D, & Wyand, S. (2022). The importance of species selection in cover crop mixture design. *Weed Science*, 70(4), 436 – 447. <https://doi.org/10.1017/wsc.2022.28>
- Baraibar, B., Hunter, M. C., Schipanski, M. E., Hamilton, A., & Mortensen, D. A. (2018). Weed suppression in cover crop monocultures and mixtures. *Weed Science*, 66, 121–133. <https://doi.org/10.1017/wsc.2017.59>
- Blum, R. R., Isgis, J. I. I. I., & Yelfetron, F.H. (2000). Purple (Cyperus rotundus) and Yellow Nutsedge (C. esculentus) Control in Bermuda grass (Cynodon dactylon). *Journal Weed Technology*. 14 (2): 357-365. Badan Pusat Statistik (BPS) NTB. 2021. Statistik Tanaman Pangan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram Lombok Nusa Tenggara Barat Indonesia.
- Chu, S. A. D., Cassida, K. A., Singh, M. P., & Burns, E. E. (2022). Critical period of weed kontrol in an interseeded system of corn and alfalfa. *Weed Science*, 70(6), 680–686. <https://doi.org/10.1017/WSC.2022.55>
- Cody, F. C., Ryan, S. H., Andrew, J. H. & Greg, R. K. (2018). Herbicide spray penetration into corn and soybean canopies using air-induction nozzles and a drift kontrol adjuvant. *Weed Technology*, 32 (1), 72 -79.
- Daramola, O. S., Adigun, J. A. & Adeyemi, O. R. (2021). Efficacy and economics of integrated weed management in Chilli pepper. *Journal of Crop Improvement*. 35(1): 38-50.
- Dylan, R. K., Jeanafloor, C. T., & Riechers, D. E. (2023). Inheritance of resistance to S-metolachlor in a waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*) population from central Illinois. *Weed Science*, 71(6), 549– 556. <https://doi.org/10.1017/wsc.2023.63>
- Ettobong, E O., Ubulom, P M E., & Obot, D. 2020. A Systematic review on Eleusine indica (L.) Geratn.: From athnomedicinal uses to pharmacological activities. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 8(4), 262–274.
- Firmansyah, N., Khusrizal, K., Handayani, R. S., Maisura, M., & Baidhawi, B. 2020. Dominansi Gulma Invasif Pada Beberapa Tipe Pemanfaatan Lahan Di Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Agrium*, 17(2), 77-86.
- Gumelar, A.K. & Saputra, F.A. (2021). Penentuan Periode Kritis Tanaman Bawang (*Allium cepa* var. aggregatum L.) Akibat Persaingan dengan Gulma di Kabupaten Subang. *Jurnal Media Pertanian*, 6 (1), 12-21.

- Handayani, V.D.S. & Sulistyaningsih, E. (2023), Dampak Interferensi Gulma terhadap Kualitas dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* Group). *Jurnal Vegetalika*, 12 (2), 173-182. <https://doi.org/10.22146/veg.84131>
- Hariandi, D., Ekawati, F. & Suliansyah, I. (2024). Pengaruh Gulma terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah di Kenagarian Alahan Panjang Kabupaten Solok. *Biology Education Science & Technology (BEST) Journal*, 7 (1), 106-112.
- Herlita, M., Tety, E. & Khaswarina, S. (2016). Analisis Pendapatan Usahatani Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Desa Sei.Geringging Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar. *Jurnal Faperta*, 3 (1), 300- 311.
- Korav, S., Dhaka A. K., Singh R., Premaradhya N. & Reddy G. C. (2018). A Study on Crop Weed Competition in field crops. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(4), 3235-3240.
- Kurniawan, R.M., Purnawati, H. & Wahyu, Y.E.K., 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Sistem Tanam Alur dan Pemberian Jenis Pupuk. *Buletin Agrohorti*, 5(3), 342-350.
- Ngawit, I K. & Fauzi, T. 2021. Periode Kritis Jagung Manis Berkompetisi dengan Gulma Pada Entosil Lombok Tengah. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan (JSTL)*, Special Issue (1), 32-43.
- Ngawit, I K., Sudika, I. W., & Suana, I. W. 2024. Weed Biology and Ecology Studies: Diversity, Dominance, Population and Weed Growth and Land Use Efficiency in Intercropping Corn (*Zea mays* L.) with Leguminous Crops in Dryland. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(6), 3193–3204.
- Ngawit, I K. 2025. Pengaruh Lama Waktu Kompetisi Bergulma dan Bebas Gulma terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Periode Kritis Kacang Tanah di Lahan Kering. *Agroteksos*, 35 (1), 229-243.
- Ngawit, I K., Santoso, B. B. & Azhari, A. P.(2025). Periode Kritis Jagung (*Zea mays* L.) Berkompetisi dengan Gulma di Lahan Kering. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan (JSTL)*, 11(1), 124-137. <https://doi.org/10.29303/jstl.v11i1.858>
- Ningsih, W. (2024). Periode Kritis Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Sumbu Marapi Akibat Bersaing dengan Gulma terhadap Pertumbuhan dan Hasil. Skripsi. Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang
- Nurlaili. 2010. Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Gulma terhadap Berbagai Jarak Tanam. *Jurnal Agronobios* (2) 4: 19-29.
- Omid, R. Z., Masoud, H., Mohammad, R. C., Allen, V. B., Reza, K. A., Hamid, R. M., Mostafa, O., & Maryam, S. 2020. Role of cover crops and nicosulfuron dosage on weed kontrol and productivity in corn crop. *Weed Science*, 68(6), 664–672. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/27142984b>
- Pittman, K. B., Barney, J. N., & Flessner, M. L. (2020). Cover crop residue components and their effect on summer annual weed suppression in corn and soybean. *Jurnal Weed Science*, 68(3), 301–310. <https://doi.org/10.1017/wsc.2020.16>
- Purwanti, S., Ghaisani & Nasrullah. 2012. Penentuan Periode Kritis Cekaman Gulma Pada Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill). Seminar Nasional Hasil Penelitian Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta, 11 September 2012.
- Rahnavard, A., Ashrafi, Z Y., Rahbari, A. & Sadeghi, S. 2010. Effect of Diffrent Herbicides on Control of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Journal Weed Science*, 16 (1), 57-66.
- Sarah, A. D. C., Kim, A. C., Maninder, P. S., & Erin, E. B. 2022. Critical period of weed kontrol in an interseeded system of corn and alfalfa. *Weed Science*, 70(6), 680–686. <https://doi.org/10.1017/wsc.2022.55>
- Silitongan, L., Turmudi, E., & Widodo. 2018. Growth and Yield Response of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) to Cow Manure Dosage and Phosphorus Fertilizer on Ultisol. *Akta Agrosia*, 21(1), 11–18.
- Stephanie, A. D.S., Kevin, D. G., Shalamar, D. A., Marcelo, Z., Lucas, O.R.M. & William G. J. 2020. Effect of cereal rye and canola on winter and summer annual weed emergence in corn. *Weed Technology*, 34 (6), 787 – 793.
- Souza, J. I., Silva, A. A. P., Chagas, R. R., Neto, A. M. O., Maciel, C. D. G., Resende, J. T. V. & Ono, E. O. (2016). Weed interference periods and transplanting densities of onion crop in the Brazilian Region of Guarapuava, PR. *Planta Daninha. Viçosa-MG*, 34 (2), 299-308.

-
- Sulistyaningsih, E., Pangestuti R. & Rosliani R. (2020). Growth And Yield of Five Prospective Shallot Selected Accessions from True Seed of Shallot in Lowland Areas. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 5(2), 92-97.
- Wilter, J P., Edison, P. & Eva, S B. 2017. Periode Kritis Pengendalian Gulma pada Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5 (2), 409-414.
- Wulandari, R., Suminarti, N. E. & Husni Thamrin Sebayang, H.T (2016). Pengaruh Jarak Tanam dan Frekuensi Penyiangan Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4 (7), 547-553.
- Wulandari, R., Syaifudin, E.A. & Akhsan, N. (2021). Pengaruh Frekuensi Pengendalian Gulma Terhadap Populasi Gulma Pada Tanaman Bawang Merah (Bima Brebes). *Magrobis Journal*, 21 (2), 331-337.
- Vera, D. Y. S., Turmudi, E., Suprijono, E. (2020). Pengaruh Jarak Tanam dan Frekuensi Penyiangan terhadap Pertumbuhan, Hasil Kacang Tanah dan Populasi Gulma. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22 (1),16–22.