

Indeks Kompetisi Gulma Teki (*Cyperus rotundus* L.) dan Kehilangan Hasil Bawang Merah di Lahan Kering

Weed Competition Index Of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) and Shallot Yield Loss in Dryland

Ni Luh Shanti Adriani¹, 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 eksperimental dengan model percobaan aditif bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerapatan populasi teki terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, indeks kompetisi dan kehilangan hasil bawang merah akibat kompetisi teki. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas 7 perlakuan tanaman bawang merah mengalami saingan gulma teki dengan kerapatan 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 rumpun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan populasi teki berpengaruh signifikan terhadap *Relative Growth Rate* tinggi tanaman⁻¹, jumlah daun, jumlah anakan, bobot biomassa kering dan bobot umbi konsumsi bawang merah. Bawang merah mengalami tekanan pertumbuhan dan hasil secara signifikan setelah mendapat saingan teki dengan kerapatan populasi 2-3 rumpun tanaman⁻¹, sehingga pertumbuhan dan hasil bawang merah tidak bisa diselamatkan setelah mendapat saingan teki 4 - 6 rumpun tanaman⁻¹. Indeks kompetisi teki terhadap bawang merah umur 28, 56 dan 84 HST sebesar 0,1779, 0,1945 dan 0,2055. Akibatnya, kehilangan hasil bawang merah mencapai 28,00%, 45,00% dan 58,00%. Hasil ini relevan dengan prediksi kehilangan hasil bawang merah yang dihitung dengan parameter dominansi terbobot, yaitu 27,857%, 45,045% dan 58,126%. Populasi teki yang dapat ditolerir kehadirannya pada tanaman bawang merah 1 rumpun tanaman⁻¹. Keberadaan gulma teki pada tanaman bawang merah harus segera disiangi jika jumlah populasinya telah mencapai 2 rumpun tanaman⁻¹.

Kata kunci: aditif; gulma penting; hasil nyata; kerapatan populasi; komoditi

ABSTRACT

Experimental research with an additive experimental model aims to identify the impact of the population density of nutsedge on the growth and yield of shallots, the competition index, and the yield loss of shallots due to competition with nutsedge. The experiment used a completely random design with 7 treatments of shallots competing with nutsedge weeds at densities of 0, 1, 2, 3, 4, 5, and 6 clump per plant. The research results show that the population density of nutsedge weeds has a significant impact on the relative growth rate of plant height, leaf number, seedling number, dry biomass weight, and the fresh tuber weight when consuming shallots. Shallots suffer significant growth and yield pressure after facing competition from nutsedge with a population density of 2-3 plant clumps per plant, so that growth and yield of the shallot can no longer be saved after they face competition from 4-6 clumps of nutsedges per plant. The competition index of nutsedge weed against red onions at 28, 56, and 84 days after planting is 0.1779, 0.1945, and 0.2055. As a result, you lose 28%, 45%, and 58% of the shallots harvest, respectively. This result is related to the forecast of shallots crop losses, which was calculated using the weighted dominance parameter, namely 27.857%, 45.045%, and 58.126%. The tolerable population of nutsedge weeds on shallot plants is 1 plant clump per plant. If weeds are present on shallot plants, they must be removed immediately when the population reaches 2 plant clumps per plant.

Keywords: additive; important weeds; yield; population density; commodity

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomis penting di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), karena berfungsi sebagai sayuran populer konsumsi masyarakat, sumber pendapatan, kesempatan kerja dan berpotensi sebagai penghasil devisa negara nonmigas bagi Indonesia. Komoditas ini berkontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi di beberapa wilayah NTB seperti di Kabupaten Lombok Barat, Lombok Timur, Sumbawa Barat dan Kabupaten Bima, karena mampu memberikan keuntungan sebesar Rp42.128.317 ha⁻¹ dalam satu musim tanam terhadap petani (Wijaya *et al.*, 2014; Herlita *et al.*, 2016). Namun sejak tahun 2019 produksi bawang merah di NTB mengalami penurunan sebesar 14,61% dari 11.884 ton menjadi 10.147 ton pada tahun 2024 (BPS NTB, 2024). Beberapa faktor yang berpengaruh antara lain luas areal penanaman yang semakin berkurang akibat alih fungsi lahan yang sangat masif dari tahun ke tahun, perubahan iklim, hama, penyakit dan kehadiran gulma (Abdillah, 2016; Gumelar & Saputra, 2021).

Salah satu spesies gulma yang merupakan gulma penting dan sangat berbahaya kehadirannya pada tanaman bawang merah adalah teki (*Cyperus rotundus* L.). Gulma teki memiliki kemampuan menyebar cepat pada tanaman di dataran rendah, dataran medium dan dataran tinggi, selain itu teki menyaingi tanaman bawang merah sepanjang tahun baik musim kemarau maupun musim hujan (Moekasan *et al.*, 2012; Ngawit *et al.*, 2023a). Kehadiran gulma teki pada bawang merah dapat dengan cepat menghambat dan merusak pertumbuhan tanaman sehingga menyebabkan kehilangan hasil tanaman dan menurunkan mutu umbi bawang merah (Purba *et al.*, 2023; Wulandari *et al.*, 2021). Hal tersebut disebabkan oleh karakter teki yang berbeda dibandingkan dengan gulma rumput-rumputan dan berdaun lebar (Cody *et al.*, 2018). Teki, berkembang biak dengan biji dan umbi yang bertekstur keras dilapisi oleh bulu-bulu halus yang tebal, dapat menangkal bahan aktif herbisida sehingga sulit dikendalikan dengan herbisida yang ada saat ini. Masa dormansi umbi teki sangat lama dan dengan sedikit fasilitas air, O₂ dan sinar matahari dapat tumbuh cepat menjadi gulma dewasa yang berbahaya (Stephanie *et al.*, 2020).

Kehilangan hasil yang disebabkan oleh gulma teki pada tanaman bawang merah dipengaruhi oleh kesuburan tanah, suhu rata-rata harian, ketinggian tempat, pengelolaan tanaman, dan teknik pengendalian gulma. Pada beberapa kasus di lahan kering, kehilangan hasil yang disebabkan oleh gulma melebihi kehilangan hasil yang disebabkan oleh hama dan penyakit tanaman, dalam kasus ini peran gulma teki melebihi gulma rumput-rumputan dan berdaun lebar (Gumelar & Saputra, 2021). Gulma teki selalu dominan pada tanaman bawang merah, bila keadaan tanah kurang subur dan berada pada wilayah dengan tipe iklim kering. Karena teki memiliki lintasan metabolisme primer C₄, organ pembiak utama umbi dengan mata tunas yang banyak, masa dormansi panjang, tahan cekaman kekeringan, ruang penyebaran luas, agresif dan sulit dikendalikan (Nurlaili, 2010). Apabila keberadaan gulma teki tidak dikendalikan dapat menurunkan hasil bawang merah sampai 75%, bahkan di wilayah lahan kering dapat menyebabkan gagal panen, karena selain berkompetisi dengan tanaman untuk mendapatkan faktor-faktor tumbuh, gulma teki juga dapat mengeluarkan senyawa alelopati dan sebagai inang alternatif hama dan penyakit tanaman (Hafsah *et al.*, 2020). Apabila teki yang ada sebagai inang pengganti bagi hama dan penyakit, maka penurunan hasil tanaman terjadi lebih cepat dan sangat merugikan (Handayani & Sulistyaningsih, 2023).

Pada beberapa kasus penanaman sereal, gulma teki resisten terhadap beberapa jenis herbisida sehingga aplikasinya berdampak negatif terhadap kesuburan biologi tanah (Dylan *et al.*, 2023). Menurut Pittman *et al.* (2020), hanya invasi tekanan mulsa (*cover crop*) yang efektif menekan pertumbuhan dan populasi teki. Namun aplikasi *cover crop* terbatas penggunaannya terhadap jenis tanaman tertentu, kurang efisien, mahal dan tidak cocok diterapkan pada tanaman bawang merah (Omid *et al.*, 2020). Sementara, bawang merah cenderung memproduksi tinggi bila bebas gulma selama tumbuhnya. Oleh karena itu bawang merah harus bebas dari kompetisi gulma teki sejak awal pertumbuhannya (Fickett *et al.*, 2013; Asih *et al.*, 2018). Salah satu caranya adalah dengan penyiangan, karena sangat praktis, aman, efisien dan murah jika diterapkan pada area yang tidak terlalu luas dan cukup banyak tenaga kerja (Vera *et al.*, 2020).

Masalahnya, belum ada data riil dan informasi yang valid mengenai jumlah populasi teki yang tumbuh pada tanaman bawang merah yang dapat menimbulkan kerusakan dan penurunan hasil secara signifikan sehingga perlu segera disiangi. Selain itu, informasi mengenai indeks kompetisi gulma teki terhadap bawang merah masih terbatas. Beberapa penelitian terdahulu hanya memberikan gambaran umum mengenai kemampuan bersaing gulma

teki dengan bawang merah (Gumelar & Saputra, 2021), sedangkan indeks kompetisi juga dipahami sebagai ukuran kemampuan teki dalam menghambat pertumbuhan dan menurunkan hasil bawang merah serta meramalkan potensi kehilangan hasil akibat persaingan gulma (Moekasan et al., 2012). Namun, belum tersedia informasi yang secara khusus menghubungkan nilai indeks kompetisi teki dengan batas populasi yang masih dapat ditoleransi dan ambang populasi sebagai dasar pengendalian pada bawang merah.

Penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut melalui penetapan hubungan antara kerapatan populasi teki, indeks kompetisi, dan potensi kehilangan hasil bawang merah. Kebaruan penelitian terletak pada penggunaan hubungan tersebut untuk menentukan populasi teki yang masih dapat ditoleransi pada kondisi percobaan serta populasi yang mulai menjadi dasar pertimbangan penyiangan. Sehubungan dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerapatan populasi gulma teki terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah serta memperoleh nilai indeks kompetisi gulma teki terhadap bawang merah sehingga dapat diprediksi potensi kehilangan hasil akibat kompetisi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar penentuan skala prioritas pengendalian gulma teki sesuai dengan kondisi penelitian.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama empat bulan, yaitu mulai bulan Mei sampai bulan Agustus 2025. Tempat pelaksanaan penelitian pada lahan sawah tadah hujan, milik petani di Desa Nyiur Lembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi NTB.

Alat dan Bahan Percobaan

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan antara lain hand tractor, cangkul, garu, sabit, gunting, papan etiket, ember, selang, penggaris, kamera, meteran, oven, timbangan digital dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan adalah umbi bibit bawang merah kultivar Bima, umbi teki, pupuk organik padat, pupuk Urea, TSP, ZK, dan NPK Ponska, insektisida Desis 25 EC dan fungisida Siento 550 EC.

Metode dan Desain Percobaan

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan model percobaan aditif yaitu, percobaan yang menumbuhkan tanaman bawang merah dengan kepadatan konstan sebagai variabel terikat dan gulma teki ditumbuhkan dengan kepadatan bervariasi sebagai variabel bebas. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 7 perlakuan tanaman bawang merah mengalami saingan gulma teki dengan kerapatan berbeda-beda. Susunan perlakuan pada percobaan model aditif tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan Perlakuan Percobaan Model Aditif

Notasi Perlakuan	Jumlah tanaman bawang merah per petak luas 1,0 m ² jarak tanam 10 cm x 15 cm	Jumlah gulma teki per petak luas 1,0 m ² jarak tanam disesuaikan dengan kerapatannya
A ₁	60	0
A ₂	60	60
A ₃	60	120
A ₄	60	180
A ₅	60	240
A ₆	60	300
A ₇	60	360

Sumber: Budiarta *et al.* (2026).

Masing-masing perlakuan diulang tiga kali, sehingga ada 21 unit percobaan. Percobaan dibuat lima seri untuk pengamatan secara destruktif parameter bobot biomassa kering teki dan bawang merah saat berumur 28 HST, 42 HST, 56 HST, 70 HST dan 84 HST. Pengamatan bobot biomassa kering tanaman bawang merah dan gulma teki dilakukan dengan mencabut secara hati-hati, kemudian semua bagian tanaman dicuci bersih dan dikering-anginkan. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu 70 °C. Bobot biomassa kering, diukur dalam gram dengan ditimbang secara berulang-ulang sampai mencapai bobot konstan menggunakan timbangan analitik. Kerapatan teki pada perlakuan disusun bertingkat dari kondisi tanpa teki hingga 360 rumpun per petak (60–360 rumpun m⁻²) untuk menghasilkan gradien kompetisi dan mengamati respons bawang merah terhadap peningkatan populasi gulma. Selama percobaan, pertumbuhan teki diamati pada setiap perlakuan dan gulma selain teki yang muncul dipantau serta dicabut secara hati-hati agar tidak menjadi sumber kompetisi tambahan.

Pelaksanaan Percobaan, Pengumpulan Data, dan Analisis Data

Pengolahan tanah menggunakan traktor dengan sekali bajak dan garu kemudian diratakan. Selanjutnya dilakukan ploting dengan ukuran petak-petak perlakuan 1,0 m². Jarak antara petak perlakuan dibuat larikan lebar 30 cm dan dalamnya 25 cm. Pemberian pupuk dasar menggunakan pupuk organik Vermikompos dosis 30 ton ha⁻¹ dan pupuk Urea dosis 100 kg ha⁻¹, TSP dosis 150 kg ha⁻¹, dan ZK dosis 150 kg ha⁻¹ yang diaplikasikan dengan cara disebar merata pada permukaan petak-petak perlakuan. Pemupukan susulan dilakukan pada saat tanaman berumur 21 HST dengan pupuk NPK Ponska dosis 200 kg ha⁻¹. Penanaman bawang merah dan umbi teki dilakukan sesuai dengan model percobaan yang diterapkan. Jarak tanam bawang merah yang digunakan 10 cm x 15 cm dan jarak tanam teki disesuaikan dengan perlakuan kerapatannya.

Umbi bibit yang ditanam sebanyak 1 siung lubang⁻¹ dan teki 1 umbi lubang⁻¹. Jarak tanam teki untuk perlakuan A₂ = 10 cm x 15 cm; A₃ = 5,0 cm x 7,5 cm; A₄ = 2,5 cm x 4,0 cm; A₅ = 1,5 x 2,0 cm; A₆ = 1,0 cm x 1,0 cm; dan A₇ = 0,5 cm x 0,5 cm. Jarak tanam yang diterapkan sesuai dengan jumlah populasi per petak perlakuan dan ditanam di sela-sela tanaman bawang merah. Agar pertumbuhannya umbi teki seragam pada setiap perlakuan, maka umbi teki dipilih yang ukuran dan umur sama serta viabilitasnya tinggi adalah berdasarkan ukuran dan warna cokelat gelap.

Penyiraman tanaman dilakukan dengan teknik irigasi *sprinkle* setiap 10 hari sekali sampai tanaman berumur 70 HST. Pengendalian gulma dilakukan terhadap gulma rumput-rumputan dan berdaun lebar yang tumbuh dengan cara mencabut secara hati-hati. Pengendalian hama belalang dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan mengambil hama pada daun bawang merah yang terserang kemudian dimusnahkan. Pengendalian hama cara kimiawi menggunakan Desis 25 EC, dosis 1,5 L air ha⁻¹, dalam volume semprot 500 L air ha⁻¹ pada saat tanaman berumur 21 HST dan penyemprotan selanjutnya dilakukan saat tanaman berumur 35 dan 50 HST. Pengendalian penyakit dilakukan untuk menangkal infeksi penyakit layu daun yang gejalanya muncul saat tanaman berumur 28 HST. Pengendalian menggunakan fungisida Siento 550 EC dosis 2,0 l ha⁻¹ dengan volume semprot 500 L air ha⁻¹, yang diaplikasikan saat tanaman berumur 35 HST.

Parameter yang diamati, yaitu: tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot biomassa kering gulma dan bobot biomassa kering tanaman saat tanaman berumur 28 HST, 42 HST, 56 HST, 70 HST dan 84 HST. Total hasil umbi segar konsumsi petak⁻¹ diamati setelah tanaman bawang merah dipanen pada umur 84 HST. Pengamatan bobot biomassa kering bawang merah dan gulma teki, dilakukan dengan mencabut secara hati-hati, kemudian semua bagian tanaman dan gulma dicuci bersih dan dikering-anginkan. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu 70 °C. Bobot biomassa kering, diukur dalam gram dengan ditimbang secara berulang-ulang sampai mencapai bobot konstan menggunakan timbangan analitik.

Pengaruh perlakuan kerapatan populasi teki terhadap pertumbuhan bawang merah ditentukan berdasarkan laju pertumbuhan *Relative Growth Rate* (RGR) bawang merah dan gulma teki. Laju pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, dan bobot biomassa kering bawang merah serta bobot biomassa kering gulma saat tanaman umur 28–84 HST, dihitung dengan rumus sebagai berikut (Ngawit *et al.*, 2023d):

$$RGR_{(Tt; Jd; Ja; Bkb; Bkg)} = \frac{\ln_{h2} - \ln_{h1}}{t_2 - t_1} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- RGR : Laju pertumbuhan relatif tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot biomassa kering bawang merah dan bobot biomassa kering gulma
- h1 : Parameter pertumbuhan tanaman pada pengamatan ke-pertama
- h2 : Parameter pertumbuhan tanaman pada pengamatan ke-n
- t1 : Umur tanaman, pada pengamatan ke-pertama
- t2 : Umur tanaman, pada pengamatan ke-n

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis varian (Anova) dan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Model analisis data yang digunakan untuk melihat hubungan antara kerapatan gulma dengan hasil tanaman bawang merah adalah regresi korelasi linier, dengan asumsi semakin tinggi kerapatan gulma, maka hasil tanaman akan semakin rendah, dengan persamaan garis sebagai berikut (Ngawit, 2008) :

$$Y = a - bx \dots\dots\dots (2)$$

Dimana, Y = Hasil tanaman (bobot biomassa kering bawang merah), a = Konstanta, b = Koefisien regresi dan x = Kerapatan populasi gulma teki.

Berdasarkan persamaan garis regresi tersebut (1), dapat dihitung indeks kompetisi gulma teki terhadap tanaman bawang merah dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ngawit *et al.*, 2023c) :

$$\beta = \frac{b}{a} \dots\dots\dots (3)$$

Indeks kompetisi (β) berguna untuk memprediksi potensi kehilangan hasil yang diakibatkan oleh persaingan gulma bersama dengan nilai dominansi terbobot nisbi tanaman dan gulma. Secara rinci nilai dominansi terbobot mutlak (DTM) dan nilai dominansi terbobot nisbi (DTN) tanaman dan gulma dapat dinyatakan sebagai berikut (Ngawit *et al.*, 2023c) :

$$TM = \frac{(\text{bobot biomas tanaman ke-n})(\text{populasi tanaman ke-n})}{\text{Jumlah petak sampel pengamatan}} \dots\dots\dots (4)$$

$$DTN = \frac{\text{Nilai dominansi terbobot mutlak suatu spesies}}{\text{Jumlah nilai dominansi terbobot semua spesies}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Selanjutnya kehilangan hasil bawang merah akibat kompetisi gulma teki, dihitung dengan kombinasi model empiris, yang dimodifikasi menjadi rumus sebagai berikut (Kropff & Lotz, 1993):

$$YL = (DTNt) \beta (\sqrt{DTNg}) \dots\dots\dots (6)$$

Dimana, YL = Kehilangan hasil bawang merah, β = indeks kompetisi gulma, DTNg = dominansi terbobot nisbi gulma teki dan DTNt = dominansi terbobot nisbi tanaman bawang merah bebas gulma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan populasi gulma teki berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Hal ini terbukti dari perlakuan yang diterapkan pada percobaan aditif, bahwa semakin rapat populasi teki maka semakin tertekan pertumbuhan bawang merah. Kemampuan gulma teki mendominasi dan mereduksi pertumbuhan dan hasil bawang merah tampak pula dari perhitungan *Relative Growth Rate* (RGR) yang menggambarkan pertumbuhan bawang merah dari umur 28 HST sampai dengan umur 84 HST.

Data pada Tabel 2 menunjukkan, bahwa satu rumpun bawang merah yang mendapat saingan gulma teki dengan populasi mulai dari 2 rumpun (A_3), 3 rumpun (A_4), 4 rumpun (A_5), 5 rumpun (A_6) dan 6 rumpun (A_7), rata-rata nilai RGR tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan dan bobot biomassa kering bawang merah signifikan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan bawang merah yang tidak mendapat saingan (A_1) dan yang mendapat saingan gulma teki hanya 1 rumpun (A_2). Bahkan bawang merah yang mendapat saingan gulma teki dengan populasi 4, 5 dan 6 rumpun pertumbuhannya sangat tertekan dan hasilnya tidak bisa diselamatkan (Tabel 2).

Pada perlakuan tanaman bawang merah yang mendapat saingan gulma teki hanya 0–1 rumpun tanaman⁻¹. Rata-rata RGR tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan dan bobot biomassa kering bawang merah per rumpun, sejak tanaman berumur 28 HST sampai dengan 84 HST, signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 2). Hal sebaliknya, laju pertumbuhan (RGR) gulma yang diukur berdasarkan bobot biomassa kering gulma petak⁻¹ (1 m⁻²) pada perlakuan tersebut nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan hasil mendekati nol. Ini berarti gulma teki dengan kerapatan populasi 1 rumpun tanaman⁻¹, tidak bisa tumbuh normal dan memanfaatkan sarana tumbuh karena kalah bersaing dengan bawang merah.

Tabel 2. Pengaruh kerapatan populasi gulma teki terhadap rata-rata nilai RGR tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot biomassa kering bawang merah, dan bobot biomassa kering gulma pada umur 28–84 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 biomassa kering tanaman (g rumpun ⁻¹ hari ⁻¹)	Pertumbuhan Bobot biomassa kering gulma (g m ⁻² hari ⁻¹)
A ₁	0,6112 a ^{UV}	0,5569 a ^{UV}	0,3842 a ^{UV}	0,2838 a	0,00001 d
A ₂	0,5981 a	0,5545 a	0,3568 a	0,2714 a	0,00193 d
A ₃	0,5342 b	0,5217 b	0,3373 b	0,2015 b	0,01492 c
A ₄	0,0073 c	0,0375 c	0,0411 c	0,0459 c	0,18073 c
A ₅	0,0042 c	0,0113 d	0,0366 c	0,0359 c	0,23560 b
A ₆	0,0001 c	0,0001 d	0,0001 d	0,0001 d	0,68197 a
A ₇	0,0001 c	0,0001 d	0,0001 d	0,0001 d	0,73117 a
BNJ _{0,05}	0,00965	0,004614	0,004879	0,00064	0,032414

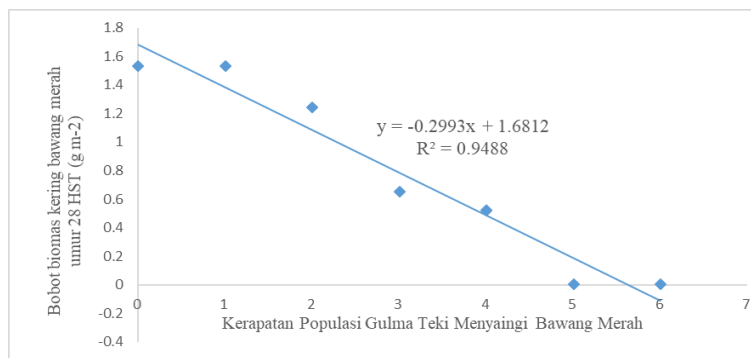
Keterangan: ^Uangka pada kolom yang sama dengan inisial huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 0,05.

Ngawit *et al.* (2024a), melaporkan bahwa bobot biomassa kering gulma teki merupakan ukuran yang tepat untuk memprediksi sarana tumbuh yang telah diserap oleh gulma teki dalam berkompetisi dengan bawang merah. Dalam kasus perlakuan bawang merah yang mendapat saingan hanya 1 rumpun gulma teki, organ-organ vegetatif teki tidak bisa tumbuh normal, sehingga potensinya untuk tumbuh terhambat yang pada akhirnya bobot biomassa keringnya juga rendah. Sebaliknya, rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan bawang merah yang lebih banyak, tentu luas kanopinya akan lebih lebar sehingga lebih cepat dapat menutupi areal pertanaman dengan baik. Selain itu jumlah daun dan jumlah anakan bawang merah yang lebih banyak, penting artinya bagi pertumbuhan karena daun merupakan organ tanaman yang penting untuk proses fotosintesis. Apabila nilai rata-rata RGR jumlah daun dan jumlah anakan yang dihasilkan rendah seperti pada perlakuan tanaman yang mengalami saingan gulma teki 2, 3, 4, 5 dan 6 rumpun tanaman⁻¹, maka fotosintat yang dihasilkan juga rendah. Akibatnya bobot biomassa kering tanaman yang dihasilkan juga rendah. Sehingga wajar nilai RGR bobot biomassa kering tanaman bawang merah signifikan paling tinggi diperoleh pada perlakuan tanaman yang tidak mengalami saingan gulma teki sejak awal pertumbuhannya dan pada perlakuan tanaman yang hanya mendapat saingan gulma teki 1 rumpun tanaman⁻¹ (Souza *et al.*, 2016).

Pada awal pertumbuhan tanaman (21–28 HST), gulma teki yang ditumbuhkan dari umbi, tunasnya masih kecil-kecil dan belum tumbuh maksimal, sehingga bawang merah tidak mengalami saingan yang berarti pada kerapatan populasi teki 1–2 rumpun tanaman⁻¹. Tanaman bawang merah pada saat berumur 21–28 HST, sedang mengalami puncak pertumbuhan vegetatif. Sedangkan gulma teki belum tumbuh maksimal sehingga kemampuan kompetisinya tidak mampu mendestruksi pertumbuhan dan hasil bawang merah secara signifikan. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Sulistyaningsih *et al.* (2020), bahwa pengaruh kerapatan populasi gulma rumput-rumputan dan teki terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah terjadi secara linier dengan konstanta signifikan pada saat tanaman berumur 35–49 HST dan 63–77 HST. Sedangkan pada saat tanaman berumur 14–28 HST menunjukkan hubungan yang linier juga, namun dengan konstanta yang tidak signifikan. Sehubungan dengan pendapat para peneliti tersebut maka indeks kompetisi gulma teki terhadap bawang merah, yang dihitung berdasarkan hubungan regresi dan korelasi antara bobot biomassa kering bawang merah dengan kerapatan populasi teki dilakukan pada saat tanaman berumur 28, 56, dan 84 HST.

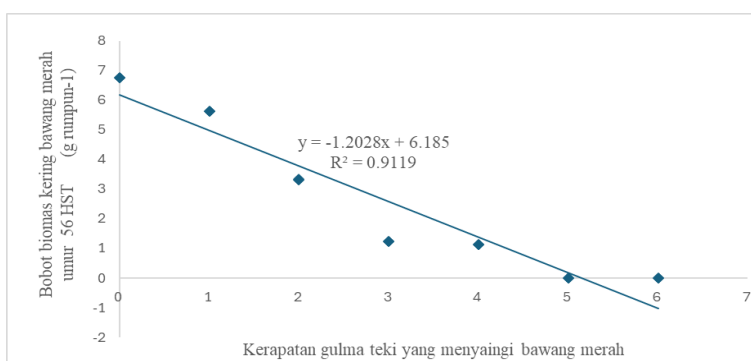
Menurut Andrew *et al.* (2022), berkurangnya secara signifikan jumlah daun dan jumlah anakan bawang merah akibat tekanan kompetisi gulma teki berimplikasi terhadap berkurangnya luas daun dan kanopi tanaman. Akibat selanjutnya terjadi penurunan bobot biomassa kering tanaman, sebagai gambaran semakin menurunnya pertumbuhan dan hasil nyata (yield) bawang merah. Karena menurut Korav *et al.* (2018), jumlah daun yang lebih banyak, cahaya matahari yang dapat diserap oleh daun tanaman untuk mendukung fotosintesis lebih banyak, sehingga biomassa yang dihasilkan menjadi tinggi. Daun dan jumlah anakan bawang merah yang tumbuh banyak, kanopinya akan lebih rimbun sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan gulma di sekitarnya (Sulistyaningsih *et al.*, 2020). Karena semakin lebar kanopi daun tanaman maka populasi dan pertumbuhan gulma tertekan akibat tekanan naungan dari kanopi tanaman (Baraibar *et al.*, 2018). Laporan para peneliti tersebut sesuai dengan hasil perhitungan nilai RGR bobot biomassa kering gulma teki yang diperoleh sangat rendah (mendekati 0) pada perlakuan bawang merah yang mendapat saingan gulma teki 1 rumpun tanaman⁻¹ (Tabel 2).

Bila dikaji hubungan regresi dan korelasi antara bobot biomassa kering bawang merah dengan kerapatan populasi teki pada saat tanaman berumur 28 HST, ternyata bobot biomas kering bawang merah semakin menurun sejalan dengan semakin bertambahnya populasi teki dengan konstanta terhadap penurunan yang signifikan dan derajat hubungan sangat erat ($R^2 = 0,9488$). Berdasarkan persamaan regresi linier itu, nilai indeks kompetisi gulma teki 0,1779 yang berarti gulma teki pada kerapatan 1–6 rumpun tanaman⁻¹, berpotensi menyebabkan kehilangan hasil nyata bawang sebanyak 0,23–28,00% (Gambar 1). Hal yang sama terjadi juga pada saat tanaman berumur 56 HST, bahwa hubungan regresi dan korelasi antara kedua variabel tersebut menunjukkan tren penurunan bobot biomassa kering bawang merah yang signifikan dengan semakin rapatnya populasi gulma teki, dengan derajat hubungan yang sangat erat ($R^2 = 0,9119$). Berdasarkan persamaan garis regresi linier ini, nilai indeks kompetisi teki terhadap pertumbuhan dan hasil nyata tanaman bawang umur 56 HST sebesar 0,1945. Ini berarti gulma teki pada kerapatan 1–6 rumpun tanaman⁻¹, berpotensi menyebabkan kehilangan hasil nyata bawang sebanyak 2,00–45,00% (Gambar 2).

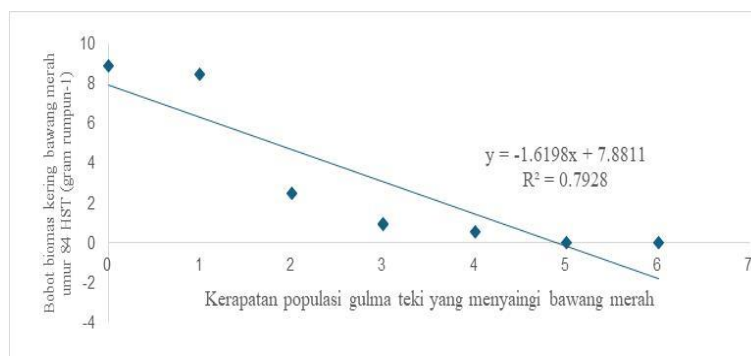


Gambar 1. Grafik hubungan antara kerapatan populasi gulma teki dengan bobot biomassa kering bawang merah umur 28 HST

Pada saat bawang merah berumur 84 HST, hubungan regresi korelasi antara kerapatan populasi gulma teki dengan bobot biomassa kering bawang merah juga menunjukkan tren yang sama, yakni dengan semakin tingginya kerapatan populasi gulma teki terjadi penurunan secara linier hasil nyata tanaman bawang merah dengan derajat hubungan cukup erat ($R^2 = 0,7928$). Berdasarkan persamaan garis linier tersebut nilai indeks kompetisi teki terhadap hasil nyata tanaman bawang umur 84 HST sebesar 0,2055, ini berarti gulma teki pada kerapatan 1–6 rumpun tanaman⁻¹, berpotensi menghilangkan hasil nyata tanaman bawang merah sebanyak 3,00–58,00% (Gambar 3).



Gambar 2. Grafik hubungan antara kerapatan populasi gulma teki dengan bobot biomassa kering bawang merah umur 56 HST



Gambar 3. Grafik hubungan antara kerapatan populasi gulma teki dengan bobot biomassa kering bawang merah umur 84 HST

Evaluasi terhadap relevan atau tidaknya indeks kompetisi yang dihitung berdasarkan model hubungan regresi dan korelasi antara kerapatan populasi gulma teki dengan bobot biomassa kering bawang merah, untuk memprediksi kehilangan hasil bawang merah akibat kompetisi gulma teki, dilakukan dengan menganalisis kehilangan hasil tanaman (YL), yang dihitung berdasarkan persamaan menurut Kropff & Lotz (1993). Yaitu, kehilangan hasil tanaman (YL), sama dengan hasil kali antara nilai indeks kompetisi gulma teki dengan nilai dominansi terbobot nisbi bawang merah bebas gulma dan akar kuadrat nilai dominansi terbobot nisbi gulma teki (persamaan 5). Pengaruh kompetisi kerapatan gulma teki terhadap dominansi terbobot tanaman bawang merah, teki, dan kehilangan hasil tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 4.

Rata-rata nilai dominansi terbobot nisbi gulma teki yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai dominansi terbobot bawang merah, ternyata menyebabkan kehilangan hasil bawang merah semakin tinggi akibat berkompetisi teki. Kehilangan hasil nyata bawang merah akibat saingan gulma teki dengan kerapatan populasi 1–6 rumpun tanaman⁻¹, pada saat berumur 28 HST hanya 0,23–27,86%. Sedangkan pada umur 56 HST kehilangan hasil nyata bawang merah pada perlakuan yang sama mencapai 2,93–45,04% dan pada umur 84 HST kehilangan hasil bawang merah mencapai 2,82–58,13%. Hasil ini memperkuat argumen sebelumnya bahwa populasi teki belum berkembang dan pertumbuhannya masih tertekan oleh rapatnya kanopi bawang merah yang sedang mengalami puncak pertumbuhan vegetatifnya pada saat berumur 28 HST (Ngawit *et al.*, 2024a).

Tabel 3. Nilai dominansi terbobot nisbi gulma teki dan bawang merah serta potensi kehilangan hasil tanaman bawang merah (%) akibat berkompetisi dengan gulma teki saat tanaman berumur 28, 56 dan 84 HST

Perlakuan	Nilai dominansi terbobot nisbi (DTN) teki dan bawang merah saat tanaman berumur 28, 56 dan 84 HST (%)						Kehilangan hasil tanaman bawang merah [YL (%)] saat berumur 28, 56 dan 84 HST		
	Gulma Teki			Bawang merah					
	28 HST	56 HST	84 HST	28 HST	56 HST	84 HST	28 HST	56 HST	84 HST
A ₁	0.000	0.000	0.000	27.999	37.385	41.816	0.000	0.000	0.000
A ₂	0.000	0.163	0.108	27.944	31.181	39.915	0.234	2.931	2.821
A ₃	0.002	5.110	3.704	22.628	18.424	11.550	15.394	16.437	16.538
A ₄	9.552	8.217	6.157	11.903	6.807	4.307	18.980	20.843	21.323
A ₅	14.522	15.576	11.140	9.497	6.193	2.413	22.078	28.697	28.681
A ₆	19.650	32.420	33.136	0.018	0.005	0.001	24.899	41.402	49.465
A ₇	24.992	38.375	45.755	0.018	0.005	0.001	27.857	45.045	58.126

Data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa bawang merah yang mendapat saingan gulma teki dengan kerapatan 1 rumpun tanaman⁻¹, tidak menyebabkan kehilangan hasil yang berarti. Karena kehilangan hasil bawang merah sejak umur 28–84 HST sangat rendah, yaitu hanya 0,23–2,93%. Jadi dapat dinyatakan bahwa bawang merah mampu bersaing dengan gulma, jika kerapatan populasinya 1 rumpun tanaman⁻¹. Hasil ini menunjukkan bahwa, pada satuan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini, populasi teki 1 rumpun tanaman⁻¹ masih menimbulkan kehilangan hasil yang sangat rendah. Nilai tersebut tidak dimaksudkan untuk disamakan secara langsung dengan hasil penelitian Budiarta *et al.* (2026) yang menggunakan dasar satuan dan kondisi pengamatan berbeda, sehingga perbandingan antarhasil harus mempertimbangkan perbedaan satuan populasi dan kondisi percobaan. Namun pada kerapatan populasi gulma teki 2–6 rumpun tanaman⁻¹, kehilangan hasil nyata bawang merah semakin meningkat dengan semakin bertambahnya umur tanaman. Kehilangan hasil nyata bawang merah yang paling banyak, terjadi pada perlakuan kerapatan teki 5–6 rumpun tanaman⁻¹ (A₆ dan A₇). Pada saat tanaman berumur 28 HST, kehilangan hasil bawang merah sebanyak 24,899–27,857%, pada umur 56 HST sebanyak 41,402–45,045% dan pada saat tanaman berumur 84 HST sebanyak 49,465–58,126%. Hasil ini menunjukkan, bahwa prediksi kehilangan hasil tanaman bawang merah dengan menggunakan variabel nilai dominansi terbobot nisbi (DTN) sangat relevan dengan perhitungan kehilangan hasil nyata tanaman bawang merah menggunakan nilai indeks kompetisi gulma teki. Prediksi kehilangan hasil tanaman menggunakan nilai indeks kompetisi, ternyata gulma teki dengan kerapatan populasi 6 rumpun tanaman⁻¹, mampu mereduksi hasil nyata bawang merah pada umur 28, 56 dan 84 HST masing-masing 28,0%, 45,0% dan 58,0% sedangkan kehilangan hasil tanaman (YL) yang dihitung berdasarkan nilai dominansi terbobot nisbi pada umur tanaman yang sama masing-masing 27,857%, 45,045% dan 58,126%. Kesamaan nilai perhitungan ini menunjukkan bobot biomassa kering tanaman dan gulma (yield) merupakan implementasi dari pertumbuhan yang ditentukan oleh faktor-faktor tumbuh seperti air, hara, CO₂, O₂, sinar matahari, dan ruang tumbuh (Ngawit *et al.*, 2024b). Penguasaan sarana tumbuh tersebut tidak cukup

hanya mengandalkan jumlah populasi saja, harus diimbangi oleh tumbuh kembang yang baik, melalui peningkatan bobot keringnya dengan seiring bertambahnya waktu. Mengingat bobot kering gulma merupakan implementasi dari hasil pertumbuhan yang dipengaruhi oleh tingkat kerapatannya dan interaksi dengan tanaman lain, oleh karena itu dalam penentuan dominansi dan kemampuan kompetisi suatu jenis gulma komponen bobot biomassa kering gulma harus dimasukkan (Ngawit et al., 2024c).

Jadi, pada kondisi penelitian ini, bawang merah mulai mengalami tekanan pertumbuhan dan hasil secara signifikan setelah mendapat saingan gulma teki dengan kerapatan populasi 2 rumpun tanaman⁻¹. Karena pada kerapatan tersebut kehilangan hasil telah meningkat, penyiangan dapat dipertimbangkan mulai saat populasi mencapai 2 rumpun tanaman⁻¹ untuk mencegah peningkatan tekanan kompetisi pada fase pertumbuhan berikutnya. Mengingat, gulma teki pada kerapatan populasi ini mampu mereduksi hasil nyata bawang merah sejak umur 28–84 HST lebih dari 15% (Tabel 4). Penyebabnya menurut Rahnavard et al. (2010), karena daya adaptasi gulma teki sangat tinggi, sehingga dapat tumbuh pada kondisi ekstrim, seperti pada kondisi cekaman kekeringan. Selain itu penyebarannya sangat luas, akar, umbi serta stolennya sangat kuat sehingga dapat berkembang biak secara vegetatif menggunakan umbi dan generatif dengan biji. Akibatnya, gulma teki mampu menyeimbangkan antara laju pertumbuhan dengan meningkatkan jumlah populasinya, sehingga teki dapat menguasai ruang tumbuh dengan cepat dan unggul dalam berkompetisi dengan tanaman bawang merah. Karena itu, gulma teki digolongkan sebagai gulma ganas dan menggunakan jalur metabolisme primer C₄, yang berarti mampu tumbuh baik pada kondisi cekaman kekeringan dan cahaya rendah seperti dibawah kanopi tanaman (Kniss et al., 2011). Dilaporkan pula oleh Rahnavard et al. (2010), bahwa kapasitas regeneratif dan penyebaran umbi gulma teki juga sangat berkontribusi untuk keuntungan kompetitif. Organ tunas-tunas muda teki yang tumbuh dari satu umbi mampu menghasilkan lebih dari 100 umbi dalam waktu sekitar 100 hari. Umbi teki mampu bertahan dorman lebih dari 5 tahun dan bila kelembaban terjaga akan tumbuh normal (Blum et al., 2000).

Data pada Tabel 4, menguatkan argumen para peneliti di atas, bahwa hasil umbi segar konsumsi bawang merah pada perlakuan tanaman yang mengalami bebas gulma selama tumbuhnya (A₁) dan tanaman mengalami saingan gulma teki hanya 1 rumpun tanaman⁻¹ (A₂) signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanaman mendapat saingan gulma teki 2, 3, 4, 5 dan 6 rumpun tanaman⁻¹. Pada kedua perlakuan tersebut (A₁ dan A₂) bawang merah dapat tumbuh normal karena tidak mengalami saingan gulma teki untuk memanfaatkan unsur hara, air, CO₂, O₂, cahaya, dan ruang tumbuh.

Tabel 4. Pengaruh kerapatan gulma teki terhadap bobot umbi segar konsumsi bawang merah dan bobot biomassa kering teki saat bawang merah berumur 84 HST

Perlakuan	Bobot biomassa kering gulma teki (g 0,25 m ²) saat bawang merah berumur 84 HST	Bobot umbi segar konsumsi bawang merah (g m ⁻²) umur 84 HST
A ₁	0,0001 f ^{1/}	21,4200 a ^{1/}
A ₂	0,0046 f	13,0300 b
A ₃	0,0007 e	7,9100 c
A ₄	0,8783 d	2,9867 d
A ₅	1,1767 c	0,0833 e
A ₆	2,8253 b	0,0001 e
A ₇	3,2530 a	0,0001 e
BNJ _{0,05}	0,2566	0,8842

Keterangan: ^{1/} Angka pada kolom yang sama dengan inisial huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 0,05.

Bobot umbi segar konsumsi bawang merah mulai menurun signifikan pada kerapatan gulma teki 2 rumpun tanaman⁻¹. Pada kerapatan populasi teki maksimal yaitu pada perlakuan 4, 5 dan 6 rumpun tanaman⁻¹, hasil umbi segar konsumsi bawang merah sangat rendah, yaitu hanya 0,0001–0,0833 g m⁻². Sehingga dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan dan hasil bawang merah tidak bisa diselamatkan, bila mendapat saingan gulma teki 4–6 rumpun tanaman⁻¹. Pada perlakuan tersebut faktor-faktor tumbuh lebih banyak diserap oleh gulma teki sehingga tanaman bawang merah mengalami defisit hara. Akibatnya, bobot biomassa kering bawang merah terus berkurang dengan semakin rapatnya populasi teki, sebaliknya bobot biomassa teki semakin meningkat karena hara dan air yang diperoleh cukup untuk mendukung proses metabolisme di dalam sel-sel jaringannya (Ngawit et al., 2023b). Gulma yang tumbuh semakin rapat dan lebat dapat menghambat proses pertumbuhan fase vegetatif aktif tanaman, sehingga pertumbuhan vegetatif yang kurang maksimal, berimplikasi terhadap terjadinya penurunan potensi pembentukan

asimilat (*source*) dan berakibat rendahnya pertumbuhan organ pemakai (*sink*), sehingga hasil umbi segar konsumsi yang diperoleh sangat rendah (Widyatama *et al.*, 2012). Gulma teki yang berada di sekitar tanaman bawang merah selain sebagai kompetitor yang kuat dan ganas, juga mampu menghasilkan senyawa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman bawang merah sejak masih muda sampai menjelang panen (Benny *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada kondisi lahan dan percobaan ini, populasi gulma teki 1 rumpun tanaman⁻¹ masih dapat ditoleransi karena kehilangan hasil bawang merah relatif rendah. Tekanan kompetisi dan kehilangan hasil mulai meningkat pada kerapatan 2 rumpun tanaman⁻¹, sedangkan kerapatan 4–6 rumpun tanaman⁻¹ menyebabkan penurunan pertumbuhan dan hasil yang sangat besar. Nilai indeks kompetisi teki meningkat dari 0,1779 pada umur 28 HST menjadi 0,2055 pada umur 84 HST, sejalan dengan meningkatnya potensi kehilangan hasil. Oleh karena itu, pada kondisi penelitian ini, penyiangan sebaiknya dipertimbangkan ketika populasi teki mencapai 2 rumpun tanaman⁻¹ untuk membatasi peningkatan kompetisi dan kehilangan hasil.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih 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 skim PNPB Peningkatan Kapasitas tahun 2025 dengan nomor kontrak 1375/UN18.L.1/PP/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.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2022.28>
- Asih, D. S. N., Agus, N. S., & Sarjiyah. (2018). Weed growth in Various Population of Corn–Peanut Intercropping. *Plant Tropika: Jurnal Agrosain (Journal of Agro Science)*, 6(1), 22–23.
- Badan Pusat Statistik (BPS) NTB. (2024). Statistik Tanaman Pangan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2017.59>
- Benny, W. M. S., Setyowati, N., Prasetyo, & Nurjanah, U. (2019). Optimasi Lahan pada Sistem Tumpangsari Jagung Manis dengan Kacang Tanah, Kacang Merah, dan Buncis pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agroqua*, 17(2), 115–125.
- Blum, R. R., Isgris, J. I. I. I., & Yelfetron, F. H. (2000). Purple (*Cyperus rotundus*) and Yellow Nutsedge (*C. esculentus*) control in bermudagrass (*Cynodon dactylon*). *Weed Technology*, 14(2), 357–365.
- Budiarta, I. W., Ngawit, I. K., & Suliartini, S. N. W. (2026). Kompetisi Gulma Teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Lahan Kering. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 5(2), 220–231.
- 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 Control Adjuvant. *Weed Technology*, 32(1), 72–79.
- Dylan, R. K., Jeanflor, C. T., & Riechers, D. E. (2023). Inheritance of Resistance to Metolachlor in A Waterhemp (*Amaranthus Tuberculatus*) Population from Central Illinois. *Weed Science*, 71(6), 549–556. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2023.63>
- Fickett, N. D., Boernoom, C. M., & Stoltenberg, D. E. (2013). Predicted Corn Yield Loss Due to Weed Competition Prior to Postemergence Herbicide Application on Wisconsin Farms. *Weed Technology*, 27, 54–62.
- 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.

- Hafsah, S., Hasanuddin, Erida, G., & Nura. (2020). Efek Alelopati Teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agrista*, 24(1), 139–147.
- Handayani, V. D. S., & Sulistyaningsih, E. (2023). Dampak Interferensi Gulma terhadap Kualitas dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L. Aggregatum Group). *Vegetalika*, 12(2), 173–182. DOI: <https://doi.org/10.22146/veg.84131>
- 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.
- Kniss, A. R., Vassios, J. D., Nissen, S. J., & Ritz, C. (2011). Nonlinear Regression Analysis of Herbicide Absorption Studies. *Weed Science*, 59, 601–610.
- 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.
- Kropff, M. J., & Lotz, L. A. P. (1993). Empirical Model for Crop–Weed Competition. In: M. J. Kropff & H. H. van Laar (Eds.). *Modeling crop–weed interactions*. CAB International.
- Moekasan, T. K., Basuki, R. S., & Prabaningrum, L. (2012). Penerapan Ambang Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan pada Budidaya Bawang Merah dalam Upaya Mengurangi Penggunaan Pestisida. *Jurnal Hortikultura*, 22(1), 47–56.
- Ngawit, I. K. (2008). Efek Periode Bebas Gulma dan Kerapatan Populasi Tanaman terhadap Daya Kompetisi Tanaman Jagung pada Asosiasi dengan Gulma. *Jurnal Crop Agro*, 1(1), 53–59.
- Ngawit, I. K., Jayaputra, J., & Filadoris, J. P. N. (2023a). Pengaruh Kerapatan Tanaman Refugia Kacang Tanah terhadap Intensitas Serangan Hama Ulat Daun (*Spodoptera exigua* Hubner) pada Bawang Merah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(3), 302–312.
- Ngawit, I. K., Hemon, F. A., & Hariani, H. (2023b). Keragaman dan Prediksi Kehilangan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) akibat kompetisi gulma teki dan rumput-rumputan di lahan kering. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(2), 293–302.
- Ngawit, I. K., Fauzi, T., & Muliani, K. (2023c). Keanekaragaman gulma berdaun lebar dan prediksi kehilangan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) Akibat Kompetisi Gulma Teki dan Rumput-rumputan di Lahan Kering. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(2), 266–275.
- Ngawit, I. K., Santoso, B. B., & Qomariyah, N. (2023d). Pengaruh Media Tanam Campuran dalam Polybag terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(3), 313–320.
- Ngawit, I. K., Sudika, I. W., & Suana, I. W. (2024a). Weed Biology and Ecology Studies: Diversity, Dominance and Prediction of Yield Loss of Corn (*Zea Mays* L.) Due to Broadleaf Weeds Competition n Dryland. *Journal of Research in Science Education*, 10(5), 2879–2890.
- Ngawit, I. K., Farida, N., & Haryanto, H. (2024b). Pengaruh Tumpangsari Jagung (*Zea Mays* L.) dengan Famili Fabaceae terhadap Populasi dan Pertumbuhan Gulma serta Efisiensi Penggunaan Lahan di Lahan Kering. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 10(3), 499–517.
- Ngawit, I. K., Wangiyana, W., & Farida, N. (2024c). Keanekaragaman, dominansi, daya adaptasi dan kehilangan hasil beberapa varietas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) akibat kompetisi gulma berdaun lebar di lahan kering. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 10(3), 564–583.
- Nurlaili. (2010). Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Gulma terhadap Berbagai Jarak Tanam. *Jurnal Agronobios*, 4(2), 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 Control and Productivity in Corn Crop. *Weed Science*, 68(6), 664–672.
- 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. *Weed Science*, 68(3), 301–310. DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2020.16>

- Purba, T., Sihaloho, A., Situmeang, R., Sitinjak, W., & Sinaga, A. H. (2023). Increased Growth and Production of Shallots (*Allium ascalonicum* L.) with Mulching Type Treatment and Tuber Weight. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA Indonesia*, 9(Special Issue), 391–399.
- Rahnavard, A., Ashrafi, Z. Y., Rahbari, A., & Sadeghi, S. (2010). Effect of Different Herbicides on Control of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Journal of Weed Science*, 16(1), 57–66.
- 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*, 34(2), 299–308.
- 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.
- 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.
- 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.
- Widyatama, C. E., Tohri, & Rogomulyo, R. (2012). Periode Kritis Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merr.) terhadap Gulma. *Vegetalika*, 1(1), 32–41.
- Wijaya, W., Wahyuni, S., & Dendi. (2014). Pengaruh Beberapa Cara Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera exigua* Hubn.) terhadap Intensitas Serangan dan Pertumbuhan serta Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) kultivar Bima. *Jurnal Agros wagati*, 2(2), 224–234.
- 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.