



Cropsaver

Journal of Plant Protection

<https://jurnal.unpad.ac.id/cropsaver>

Telephone : +62 896-9609-4777

Effect Combination Of Nitrogen Fertilizer And Weeding Frequency On The Growth And Harvest Of Chinese Cabbage

Vilma Laurien Tanasale*, Nureny Goo, & Christian W. Patty

¹Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon, 97233
Jl. Ir. M. Putuhen, Kampus Poka, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon, Provinsi Maluku 97233, Indonesia

*Corresponding Author: vilmalaurientanasale@gmail.com

Received April 14, 2026; revised May 08, 2025; accepted June 05, 2026

ABSTRACT

Productivity of Chinese cabbage (*Brassica rapa* L.) often declines due to low nitrogen nutrient availability and high competition from weeds in cultivated land. The inappropriate application of nitrogen fertilizer doses can result in suboptimal plant growth, while uncontrolled weeds compete with crops for water, light, nutrients, and growing space. In addition, ineffective weeding frequency may inhibit growth and reduce the yield of Chinese cabbage. Therefore, this study was conducted to analyze the effects of nitrogen fertilizer dosage, weeding frequency, and their interaction on the growth and production of Chinese cabbage as a basis for improving crop cultivation management. The study employed a two-factor Randomized Block Design (RBD) with three replications. The factors consisted of nitrogen fertilizer dosage and weeding frequency treatments. The results showed that nitrogen fertilizer dosage and weeding frequency significantly affected the growth and production of Chinese cabbage. The N2P3 treatment (urea at a dose of 200 kg/ha combined with three weeding applications) produced the best results in suppressing weed growth and increasing Chinese cabbage production.

Keywords: weeding, weeds, nitrogen, growth, production.

Pengaruh Kombinasi Pupuk Nitrogen dan Frekuensi Penyiangan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Petai

ABSTRAK

Produktivitas tanaman petai sering mengalami penurunan akibat rendahnya ketersediaan unsur hara nitrogen dan tingginya persaingan dengan gulma di lahan budidaya. Penggunaan dosis pupuk nitrogen yang tidak tepat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal, sedangkan gulma yang tidak dikendalikan akan bersaing dengan tanaman dalam memperoleh air, cahaya, unsur hara, dan ruang tumbuh. Selain itu, frekuensi penyiangan yang kurang efektif juga dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan hasil produksi petai. Oleh karena itu, diperlukan penelitian guna menganalisis dampak dosis pupuk dan frekuensi penyiangan gulma serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi petai sebagai dasar pengelolaan budidaya tanaman petai. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor dan diulang sebanyak 3 kali. Rincian factor Dosis Pupuk Nitrogen dan Frekuensi Penyiangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk dan frekuensi penyiangan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi petai. Perlakuan N2P3 (Urea dengan dosis 200 kg/ha dan penyiangan 3 x) memberikan hasil terbaik dalam menekan pertumbuhan gulma dan meningkatkan produksi petai.

Kata Kunci: penyiangan, gulma, nitrogen, pertumbuhan, produksi.

PENDAHULUAN

Tanaman petai (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi serta permintaan pasar yang terus meningkat. Petai juga menjadi sumber vitamin, mineral, dan serat yang penting bagi kebutuhan pangan masyarakat. Namun, produktivitas tanaman petai di tingkat petani masih relatif rendah dan sering mengalami penurunan akibat berbagai kendala dalam teknik budidaya, terutama berkaitan

dengan pengelolaan unsur hara dan pengendalian gulma di lahan pertanian.

Salah satu permasalahan utama yang sering ditemukan di lapangan adalah rendahnya ketersediaan unsur hara nitrogen dalam tanah. Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif, terutama pembentukan daun, batang, dan klorofil. Kekurangan nitrogen menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, daun berwarna hijau pucat, ukuran tanaman kecil, dan hasil produksi menurun. Sebaliknya, penggunaan pupuk nitrogen secara berlebihan tanpa

memperhatikan kebutuhan tanaman juga dapat menurunkan efisiensi pemupukan, meningkatkan biaya produksi, serta menyebabkan pencemaran lingkungan akibat kehilangan nitrogen melalui pencucian dan penguapan.

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan budidaya yang sangat berperan dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemberian pupuk terutama berfungsi untuk menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya pada fase awal pertumbuhan. Aplikasi pupuk dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan daun serta produksi biomassa tanaman (Gardner *et al.*, 2018). Pertumbuhan tanaman yang optimal sangat dipengaruhi oleh ketepatan jenis dan dosis pupuk yang diberikan. Lingga dan Marsono (2004) menyatakan bahwa pupuk merupakan faktor penting dalam menjaga kesuburan tanah karena mengandung satu atau lebih unsur hara yang diperlukan untuk menggantikan unsur hara yang diserap tanaman selama proses pertumbuhan. Salah satu jenis pupuk yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman adalah pupuk yang mengandung unsur nitrogen. Unsur nitrogen diketahui mampu mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan ukuran daun (Siregar dan Marzuki, 2011). Pupuk urea merupakan salah satu sumber nitrogen yang paling banyak digunakan petani karena efektif dalam memenuhi kebutuhan nitrogen tanaman. Oleh sebab itu, pemupukan yang dilakukan secara tepat dapat meningkatkan hasil panen baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Selain masalah pemupukan, keberadaan gulma pada lahan budidaya petersai juga menjadi faktor pembatas produksi yang cukup serius. Gulma yang tumbuh di sekitar tanaman akan bersaing dalam memperoleh cahaya, air, unsur hara, dan ruang tumbuh sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman utama. Gulma merupakan salah satu faktor pembatas utama dalam produksi tanaman karena bersaing dengan tanaman budidaya dalam memperoleh unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh (Moenandir, 2019). Kehadiran gulma pada fase awal pertumbuhan tanaman sayuran dapat menurunkan hasil secara signifikan apabila tidak dikendalikan secara tepat (Knezevic *et al* 2021). Pada kondisi tertentu, gulma bahkan dapat menyebabkan penurunan hasil produksi secara signifikan apabila tidak dikendalikan dengan baik.

Di tingkat petani, pengendalian gulma umumnya dilakukan melalui penyiangan. Penyiangan merupakan suatu kegiatan untuk membersihkan gulma dengan cara mencabut atau merusak sebagian maupun seluruh bagian gulma pada lahan budidaya sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman utama (Pane dan Jatmiko, 2009). Frekuensi penyiangan yang tepat dapat menekan pertumbuhan gulma dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk, sedangkan penyiangan yang tidak terjadwal dapat meningkatkan biaya produksi tanpa peningkatan hasil yang signifikan (Chauhan & Mahajan, 2019).

Metode penyiangan dinilai lebih aman dan mudah dilakukan karena dapat meminimalkan risiko kerusakan pada tanaman dibandingkan dengan penggunaan herbisida. Selain itu, penyiangan juga bertujuan untuk mengurangi tingkat persaingan antara gulma dan tanaman budidaya dalam memanfaatkan unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh, sehingga penggunaan pupuk pada lahan dapat menjadi lebih efisien. Namun frekuensi penyiangan yang diterapkan sering kali belum efektif. Penyiangan yang terlalu jarang menyebabkan gulma berkembang dengan cepat dan meningkatkan kompetisi dengan tanaman, sedangkan penyiangan yang terlalu sering dapat meningkatkan biaya tenaga kerja dan mengganggu pertumbuhan tanaman.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa produktivitas tanaman petersai sangat dipengaruhi oleh pengelolaan pemupukan nitrogen dan pengendalian gulma yang tepat. Pemberian pupuk nitrogen dengan dosis optimal perlu diimbangi dengan frekuensi penyiangan yang sesuai agar tanaman dapat tumbuh secara maksimal tanpa mengalami persaingan dengan gulma. Kombinasi kedua faktor tersebut diduga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan unsur hara sekaligus menekan pertumbuhan gulma pada lahan budidaya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian mengenai pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan frekuensi penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman petersai. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman petersai sehingga dapat dijadikan sebagai dasar pengelolaan budidaya yang lebih efisien, produktif, dan berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Di Desa Soya Kecamatan Sirimau mulai dari bulan September sampai November 2025 . Lokasi yang digunakan belum pernah dilakukan kegiatan pertanian dengan ketinggian tempat \pm 100 m dpl, pada

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih Petersai pupuk urea sebagai sumber nitrogen, pupuk kandang, air dan gulma . Alat yang digunakan terdiri atas cangkul, parang, meteran, kudaran ukuran 0,5 m x 0,5 m ,plastic, kertas koran, lebel, timbangan analitik, oven, alat tulis,aplikasi plannet, Hp.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua factor, masing-masing 4 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Rincian factor adalah sebagai berikut : Faktor pertama

adalah dosis pupuk Nitrogen yang terdiri atas empat taraf, yaitu N0 = 0 kg/ha, N1 = 150 kg/ha, N2 = 200 kg/ha, dan N3 = 250 kg/ha. Faktor kedua adalah frekuensi penyiangan gulma yang terdiri atas empat taraf, yaitu P0 = tanpa penyiangan, P1 = penyiangan satu kali (10 HST), P2 = penyiangan dua kali (10 dan 20 HST), dan P3 = penyiangan tiga kali (10, 20, dan 30 HST). Dengan demikian terdapat 48 satuan percobaan. (Gomez & Gomez, 1984; Steel & Torrie, 1997)

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan untuk penanaman petsai tanahnya dicangkul atau dibajak sedalam ±20–30 cm. Pengolahan tanah dilakukan 2–3 minggu sebelum tanam. Setelah itu, tanah dibiarkan terjemur selama 7–14 hari sebagai bentuk solarisasi alami. Selanjutnya, tanah diratakan dan dibuat bedengan sebanyak 48 buah dengan ukuran 2 m × 2,5 m, jarak antarbedengan 40 cm, serta tinggi bedengan 30 cm. Tanah untuk persemaian diolah dan dicangkul sedalam ±20 cm, kemudian dihaluskan hingga berstruktur remah. Benih kemudian ditaburkan secara tipis dan merata, lalu ditutup tipis menggunakan tanah halus atau kompos yang telah diayak. Penyiraman dilakukan menggunakan sprayer halus. Persemaian yang baik sangat menentukan kualitas bibit petsai sebelum dipindahkan ke lahan tanam (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2020; Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2021). Setelah benih disemai, penjarangan dilakukan pada umur 10 hari setelah semai, yaitu ketika daun sejati pertama mulai berkembang. Penjarangan dilakukan untuk mengurangi kompetisi antar bibit, mencegah etiolasi dan pertumbuhan bibit lemah, serta menyeleksi bibit yang berkualitas. Bibit yang siap dipindahkan umumnya berumur 18–25 hari setelah semai (HSS) dan telah memiliki 3–4 helai daun sejati (World Vegetable Center, 2022; Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2021). Pada saat penanaman, kegiatan pemeliharaan dilakukan meliputi pemupukan dan penyiangan. Penyiangan dilakukan sesuai perlakuan, yaitu tanpa penyiangan, penyiangan pada 10 HST, 20 HST, dan 30 HST. Penyiraman dilakukan dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari.

Panen dilakukan dengan cara mencabut atau memotong tanaman pada bagian pangkal batang menggunakan pisau tajam. Tanaman petsai umumnya dipanen pada umur 45–60 hari setelah tanam (HST), tergantung varietas dan kondisi lingkungan. Pada saat panen, diambil 6 tanaman sampel untuk pengamatan berat segar maupun berat kering tanaman. Berat segar diperoleh dengan menimbang tanaman segera setelah dipanen, sedangkan berat kering diperoleh setelah sampel dikeringkan hingga mencapai berat konstan. (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2020; Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2021).

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada tanaman petsai dan gulma. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu :

Parameter Petsai. Yang meliputi :

Tinggi tanaman (Tinggi tanaman diukur menggunakan mistar dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tertinggi tanaman. Pengukuran dilakukan pada tanaman sampel secara berkala hingga panen). Jumlah daun (jumlah daun dihitung secara manual dengan menghitung seluruh daun yang telah membuka sempurna dan daun yang masih kuncup tidak dihitung.) . Luas daun (Luas daun dihitung menggunakan metode panjang × lebar × konstanta. Total luas daun diperoleh dari penjumlahan seluruh daun per tanaman.) Bobot segar tanaman (Bobot segar diukur dengan menimbang seluruh bagian tanaman segera setelah panen menggunakan timbangan digital). Tanaman dibersihkan dari tanah sebelum penimbangan. dan bobot kering diperoleh dengan mengoven sampel pada suhu ±70°C selama 48–72 jam hingga mencapai berat konstan, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik . Pada setiap perlakuan diambil 6 sampel tanaman pada 48 perlakuan sehingga diperoleh 288 sampel tanaman (Anderson, R.L. 2020)

Parameter gulma sesudah perlakuan untuk menghitung Kerapatan Mutlak (KM), Kerapatan Frekuensi (KF), Frekuensi Mutlak (FM), Frekuensi Relatif (FR), Biomassa Mutlak (BM), Biomassa Relatif (BR) , Indeks Nilai Penting (INP) dan Summed Dominant Ratio (SDR)

Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk data tanaman petsai dan data gulma

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan. Apabila hasil uji F menunjukkan pengaruh nyata, maka analisis dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk membandingkan perbedaan antar perlakuan (Mattjik dan Sumertajaya, 2018).

Menurut (Tjitrosoedirdjo 1984) Parameter gulma meliputi :

- 1) Kerapatan Mutlak (KM) = Jumlah individu spesies gulma dalam suatu petak contoh
- 2) Kerapatan Relatif (KR) =
$$\frac{\text{Kerapatan Mutlak spesies tertentu}}{\text{Jumlah kerapatan mutlak semua jenis}} \times 100 \%$$
- 3) Frekuensi Mutlak (FM) = Jumlah plot contoh yang memuat satu spesies
- 4) Frekuensi Relatif (FR) =
$$\frac{\text{Frekuensi Mutlak spesies tertentu}}{\text{Frekuensi semua jenis}} \times 100 \%$$
- 5) Biomassa Mutlak (BM) = Bobot kering setiap spesies gulma
- 6) Biomassa Relatif (BR)=
$$\frac{\text{Biomassa Mutlak spesies tertentu}}{\text{Jumlah Biomassa mutlak semua jenis}} \times 100 \%$$

- 7) Indeks Nilai Penting (INP) = KR + FR + BR
8) Summed Dominance Ratio (SDR) = INP/3

Persentase kehilangan hasil sebagai akibat invensi gulma

Untuk menghitung persentase kehilangan hasil sebagai akibat invensi gulma (Sukman dan yakub 1995)

$$L = \frac{A-B}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

L = besar kehilangan hasil

A = Hasil tanaman pada periode non gulma

B = Hasil tanaman periode bergulma

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Tanaman Petsai

Hasil uji beda rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Uji Beda Rataan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun Tanaman, Bobot Segar Tanaman dan Bobot Kering Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman(cm)	Perlakuan	Daun Tanaman	Bobot Segar Tanaman		Bobot Tanaman	Kering
	Rataan		Rataan	Perlakuan	Rataan	Perlakuan	Rataan
N0P0	19.49 a	N0P0	10.17 a	N0P0	12.93 a	N0P0	3.68 a
N0P1	21.02 ab	N0P1	11.25 b	N0P1	46.77 b	N0P1	14.86 b
N0P2	21.40 ab	N0P2	12.50 c	N0P2	56.42 c	N0P2	16.00 bc
N0P3	21.79 ab	N0P3	13.17 d	N0P3	75.12 d	N0P3	18.44 c
N1P0	22.23 bc	N1P0	13.42 d	N1P0	87.55 e	N1P0	23.21 d
N1P1	24.65 cde	N3P0	15.25 gh	N3P0	128.03 i	N3P0	25.67 de
N1P2	22.73 bcd	N1P1	14.17 e	N1P1	95.19 f	N1P1	23.75 d
N1P3	22.77 bcd	N1P2	14.50 ef	N1P2	102.66 g	N1P2	24.02 d
N2P0	30.59 g	N2P0	16.67 i	N2P0	147.68 l	N2P0	27.83 e
N2P1	31.75 g	N2P1	17.25 j	N2P1	155.27 m	N2P1	28.02 e
N2P2	33.61 g	N2P2	17.67 j	N2P2	157.85 n	N2P2	28.25 e
N2P3	38.39 h	N2P3	18.58 k	N2P3	159.33 o	N2P3	28.73 e
N3P0	24.62 cde	N1P3	14.75 fg	N1P3	110.08 h	N1P3	25.24 d
N3P1	25.36 def	N3P1	15.75 h	N3P1	128.20 i	N3P1	26.19 de
N3P2	25.76 ef	N3P2	16.33 i	N3P2	137.79 j	N3P2	26.30 de
N3P3	27.70 f	N3P3	16.58 i	N3P3	142.57 k	N3P3	27.75 e
BNJ 0.05	2.7	BNJ 0.05	0.53	BNJ 0.05	0.74	BNJ 0.05	3.29

Keterangan : uji BNJ taraf 0.05.

Tabel 1. Tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini terlihat dari adanya perbedaan nilai rata-rata tinggi tanaman pada setiap perlakuan berdasarkan uji BNJ 5%. Perlakuan N2P3 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 38,39 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tingginya pertumbuhan tanaman pada perlakuan tersebut menunjukkan bahwa kondisi lingkungan tumbuh dan pengendalian gulma pada perlakuan tersebut lebih baik sehingga tanaman mampu memanfaatkan unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh secara optimal. Sebaliknya, perlakuan N0P0 menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 19,49 cm. Rendahnya tinggi tanaman diduga disebabkan oleh tingginya kompetisi antara tanaman dan gulma dalam memperebutkan kebutuhan tumbuh. Kehadiran gulma dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena

gulma bersaing dalam penyerapan unsur hara, air, dan cahaya matahari. Pada perlakuan N2P0, N2P1, dan N2P2 terlihat bahwa tinggi tanaman relatif tinggi dan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, namun ketiganya masih lebih rendah dibanding perlakuan N2P3. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan efektivitas pengendalian gulma memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Kelompok perlakuan N1 dan N3 menunjukkan pertumbuhan sedang, dengan tinggi tanaman berkisar antara 22,23–27,70 cm. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kompetisi gulma masih terjadi, namun tidak seberat pada perlakuan N0. Secara umum, semakin rendah tingkat persaingan gulma maka pertumbuhan tinggi tanaman semakin meningkat. Gulma yang tumbuh bersama tanaman budidaya dapat menurunkan efisiensi penyerapan unsur hara dan

cahaya sehingga proses fotosintesis dan pembelahan sel tanaman menjadi terhambat.

Tabel 2. Jumlah daun tanaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman berdasarkan uji BNJ 5% dengan nilai BNJ sebesar 0,53. Hal ini terlihat dari adanya perbedaan rata-rata jumlah daun pada setiap perlakuan. Perlakuan N2P3 menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu 18,58 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tingginya jumlah daun pada perlakuan tersebut menunjukkan bahwa kondisi pertumbuhan tanaman lebih baik sehingga proses pembentukan daun berlangsung optimal. Kondisi ini diduga karena rendahnya kompetisi gulma sehingga unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh lebih banyak dimanfaatkan oleh tanaman. Sebaliknya, perlakuan N0P0 menghasilkan jumlah daun terendah yaitu 10,17 helai. Rendahnya jumlah daun pada perlakuan tersebut diduga disebabkan oleh tingginya persaingan antara gulma dan tanaman dalam memanfaatkan faktor tumbuh. Kompetisi gulma dapat menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga pembentukan daun menjadi berkurang. Perlakuan N2P0, N2P1, N2P2, dan N2P3 menunjukkan jumlah daun yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan tersebut mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga tanaman dapat tumbuh lebih optimal. Semakin rendah tingkat kompetisi gulma maka semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pembentukan daun. Pada perlakuan N1 dan N3, jumlah daun tanaman menunjukkan nilai sedang, yaitu berkisar antara 13,42–16,58 helai. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kompetisi gulma masih terjadi, namun tidak seberat pada perlakuan N0. Daun merupakan organ utama tanaman dalam proses fotosintesis sehingga peningkatan jumlah daun akan mendukung pembentukan fotosintat yang lebih besar untuk pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, pengendalian gulma yang efektif sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Tabel 2. Bobot segar tanaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman berdasarkan uji BNJ 5% dengan nilai BNJ sebesar 0,74. Perbedaan tersebut terlihat dari adanya variasi nilai rata-rata bobot segar pada setiap perlakuan. Perlakuan N2P3 menghasilkan bobot segar tanaman tertinggi yaitu 159,33 g dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Tingginya bobot segar tanaman pada perlakuan tersebut menunjukkan bahwa kondisi pertumbuhan tanaman berlangsung optimal. Hal ini diduga karena kompetisi gulma dapat ditekan sehingga tanaman mampu memanfaatkan unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh secara maksimal. Sebaliknya, perlakuan N0P0 menghasilkan bobot segar tanaman terendah yaitu 12,93 g. Rendahnya bobot segar pada perlakuan tersebut menunjukkan bahwa keberadaan gulma memberikan tekanan kompetisi yang tinggi terhadap tanaman. Gulma yang tumbuh bersama tanaman budidaya dapat

menghambat proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara sehingga akumulasi biomassa tanaman menjadi rendah. Perlakuan N2P0, N2P1, N2P2, dan N2P3 menunjukkan bobot segar tanaman yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pengendalian gulma pada perlakuan tersebut lebih efektif sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman berlangsung lebih baik. Semakin rendah tingkat kompetisi gulma maka semakin besar biomassa tanaman yang dihasilkan. Pada perlakuan N1 dan N3, bobot segar tanaman berada pada kategori sedang hingga tinggi, yaitu berkisar antara 87,55–142,57 g. Hal ini menunjukkan bahwa kompetisi gulma masih terjadi, namun tidak sebesar pada perlakuan N0. Bobot segar tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan vegetatif yang dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara. Peningkatan bobot segar tanaman menunjukkan bahwa proses metabolisme dan fotosintesis berlangsung dengan baik sehingga hasil fotosintat yang terbentuk semakin besar.

Tabel 2. bobot kering tanaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman berdasarkan uji BNJ 5% dengan nilai BNJ sebesar 3,29. Hal ini terlihat dari adanya perbedaan nilai rata-rata bobot kering pada setiap perlakuan.

Perlakuan N2P3 menghasilkan bobot kering tanaman tertinggi yaitu 28,73 g, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2P0, N2P1, N2P2, dan N3P3 karena berada pada kelompok huruf yang sama. Tingginya bobot kering tanaman pada perlakuan tersebut menunjukkan bahwa tanaman mampu melakukan proses fotosintesis secara optimal sehingga akumulasi bahan kering tanaman meningkat. Sebaliknya, perlakuan N0P0 menghasilkan bobot kering tanaman terendah yaitu 3,68 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rendahnya bobot kering pada perlakuan tersebut diduga akibat tingginya kompetisi gulma terhadap tanaman dalam memanfaatkan unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh. Kondisi tersebut menyebabkan proses fotosintesis dan pembentukan biomassa tanaman menjadi terhambat. Perlakuan N2 menunjukkan bobot kering tanaman yang relatif tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa pengendalian gulma pada perlakuan tersebut lebih efektif sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Semakin rendah tingkat persaingan gulma maka semakin besar hasil fotosintat yang ditranslokasikan menjadi bahan kering tanaman. Pada perlakuan N1 dan N3, bobot kering tanaman menunjukkan nilai sedang hingga tinggi, yaitu berkisar antara 23,21–27,75 g. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kompetisi gulma masih terjadi, namun pengaruhnya lebih rendah dibanding perlakuan N0. Bobot kering tanaman merupakan indikator akumulasi hasil fotosintesis yang tersimpan dalam jaringan tanaman. Semakin tinggi bobot kering tanaman maka semakin baik pertumbuhan dan metabolisme tanaman.

Kompetisi gulma dapat menurunkan akumulasi biomassa dan bobot kering tanaman akibat persaingan dalam memperoleh cahaya, air, unsur hara, dan ruang tumbuh. Pengendalian gulma yang efektif mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akumulasi bahan kering melalui peningkatan efisiensi fotosintesis.

Tabel. 2. Komposisi dan Struktur Vegetasi Gulma Setelah Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen dan Frekuensi Penyiangan

SPESIES GULMA	PERLAKUAN															
	N0P0	N0P1	N0 P2	N0P3	N1P0	N1P1	N1P2	NiP3	N2P0	N2P1	N2P2	N2P3	N3P0	N3P1	N3P2	N3P3
Golongan Daun Lebar																
<i>Borreria alata</i>	6.17	17.15	25.3	0	12	7.36	20.93	19.94	18.62	21.38	20.93	24.87	24.74	26.27	11.52	40.99
<i>Synendrella nodiflora</i>	18.46	1.2	15.4	0	8.78	17.24	15.63	0	6.64	16.38	31.69	0	4.75	29.9	18.91	11.51
<i>Borreria leavis</i>	6.63	2.5	6.21	26	9.21	20.43	8.93	17.77	0	0	0	35.69	0	0	0	11.65
<i>Eupatorium odoratum</i>	6.63	6.25	0	25.5	12.39	18.01	7.34	0	0	9.67	0	0	0	0	28.58	0
<i>Calopogonium</i>	0	11.25	0	0	11.58	9.11	16.92	0	21.68	0	0	15,57	23.57	28.4	0	0
<i>Ilsyanthes antipoda</i>	0	8.75		9.6	0	10.25	6.7	0	0	6.7	0	12.79	9.97	0	9.02	7.19
<i>Mimossa pudica</i>	6.68	0	0	0	9.2	0	0	17.77	6.16	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urena lobata</i>	0	3.75	0	0	0	0	0	0	0	5.47	8.24	0	0	0	0	0
<i>Selagtinela plana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melastoma malabrecthicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0	0	0	0	0
Golongan Rerumputan																
<i>Imperata cylindrica</i>	34.23	35	39.8	38.91	14.35	17.54	24.11	26.66	27.48	19.06	23.83	10.95	27.83	16.5	13.94	14.82
<i>Paspalum conjugatum</i>	0	2.5	6.76	0	12.13	0	0	17.77	8.6	6.64	6.69	0	6.78	0	0	7.19
<i>Panicum repens</i>	0	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Golongan Tekian																
<i>Eupatorium riparium</i>	20.99	5	0	0	4.34	0	0	0	0	0	8.24	0	9.09	0	8.67	0
Golongan Pakisan																
<i>Glichenia liniaris</i>	0	1.25	0	0	7.82	0	0	0	10.86	0	0	0	0	29.9	0	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Komponen Gulma

Tabel 2 menunjukkan bahwa komposisi vegetasi gulma pada setiap perlakuan terdiri atas golongan gulma daun lebar, rerumputan, tekian, dan pakisan. Komposisi gulma pada masing-masing perlakuan menunjukkan adanya perbedaan tingkat dominansi gulma akibat pengaruh dosis pupuk nitrogen dan frekuensi penyiangan.

Menurut Azizu dan Azizu (2021), perbedaan komposisi gulma dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, sistem budidaya, serta tingkat pengelolaan lahan yang berbeda.

Pada golongan rerumputan, *Imperata cylindrica* merupakan gulma yang paling dominan pada sebagian besar perlakuan. Nilai dominansi tertinggi terlihat pada perlakuan N0P2 sebesar 39,80% dan N0P3 sebesar 38,91%.

Tingginya dominansi *Imperata cylindrica* menunjukkan bahwa gulma tersebut memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan penelitian. Gulma ini berkembang sangat cepat melalui biji dan rimpang sehingga mudah mendominasi lahan yang pengendalian gulmanya kurang optimal. Ramadhani *et al.* (2026) menyatakan bahwa *Imperata cylindrica* memiliki daya kompetisi tinggi karena mampu menyerap unsur hara dan air secara efisien serta dapat tumbuh cepat pada lahan terbuka. Dominansi *Imperata cylindrica* juga mengindikasikan bahwa lahan penelitian kemungkinan memiliki tingkat gangguan pengolahan tanah yang rendah. Dari semua jenis gulma yang muncul jenis rerumputan mempunyai kemampuan menyerap N 3 kali lebih cepat dari lainnya sehingga kemampuan menyerap air pun meningkat. Kekurangan air dalam tumbuh tanaman menyebabkan tanaman mengurangi jumlah daun untuk mengurangi atau mencegah respirasi yang tinggi juga, akan membuat tanaman merespon nya dengan mengurangi ukuran sehingga tanaman menjadi kerdilol dan bobotnya menjadi kecil. (Seleiman, M. F., *et al.* 2021).

Gulma alang-alang diketahui mampu mendominasi lahan yang kurang terkelola dan dapat menekan pertumbuhan tanaman budidaya melalui kompetisi maupun efek alelopati (Ramadhani *et al.*, 2026). Pada golongan daun lebar, spesies yang cukup dominan yaitu *Borreria alata*, *Synedrella nodiflora*, dan *Chromolaena odorata* (sebelumnya ditulis *Eupatorium odoratum*). Gulma-gulma tersebut ditemukan hampir pada seluruh perlakuan dengan tingkat dominansi yang berbeda. Tingginya keberadaan gulma daun lebar menunjukkan bahwa kondisi lingkungan penelitian cukup mendukung pertumbuhan gulma tropis, terutama pada lahan dengan kelembaban dan intensitas cahaya yang sesuai. Spesies *Borreria alata* memiliki dominansi tertinggi pada perlakuan N3P3 sebesar 40,99%, sedangkan *Synedrella nodiflora* mencapai 31,69% pada perlakuan N2P2. Hal ini menunjukkan bahwa kedua spesies tersebut mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi lahan penelitian dan memiliki kemampuan kompetisi yang tinggi. Menurut Efendy *et al.* (2020), gulma daun lebar umumnya memiliki pertumbuhan cepat dan kemampuan adaptasi tinggi sehingga mampu mendominasi areal budidaya apabila pengendalian gulma tidak dilakukan secara optimal. Pada golongan tekian ditemukan *Eupatorium riparium* dengan dominansi tertinggi pada perlakuan N0P0 sebesar 20,99%. Sedangkan pada golongan pakisan ditemukan *Gleichenia linearis* dengan dominansi tertinggi pada perlakuan N3P1 sebesar 29,90%. Kehadiran gulma pakisan menunjukkan bahwa kondisi lahan memiliki kelembaban yang cukup tinggi sehingga mendukung pertumbuhan tanaman paku. Azizu dan Azizu (2021) menjelaskan bahwa kelembaban tanah dan intensitas cahaya sangat mempengaruhi keberadaan dan dominansi spesies gulma di suatu areal. Perbedaan komposisi dan dominansi gulma pada setiap perlakuan

menunjukkan bahwa dosis pupuk nitrogen dan frekuensi penyiangan mempengaruhi struktur vegetasi gulma. Penyiangan yang lebih efektif mampu menekan pertumbuhan gulma tertentu sehingga mengurangi tingkat dominansinya pada lahan penelitian. Efendy *et al.* (2020) menyatakan bahwa metode pengendalian gulma yang tepat dapat mengubah komposisi vegetasi gulma dan menurunkan dominansi spesies tertentu pada lahan budidaya.

Persentase Kehilangan Hasil Sebagai Akibat Investasi Gulma

Perhitungan kehilangan hasil sebagai akibat investase gulma terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Kehilangan Hasil Sebagai Akibat Investase Gulma

Perlakuan	Kehilangan Hasil (%)
N0P0	91.88
N0P1	70.65
N0P2	64.59
N0P3	52.85
N1P0	45.05
N1P1	40.26
N1P2	35.57
N1P3	30.91
N2P0	7.31
N2P1	2.55
N2P2	0.93
N2P3	0
N3P0	19.64
N3P1	19.54
N3P2	13.52
N3P3	10.52

Persentase kehilangan hasil pada penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh kompetisi gulma terhadap pertumbuhan tanaman. Kehilangan hasil tertinggi terjadi pada perlakuan N0P0 sebesar 91,88%, sedangkan kehilangan hasil terendah terdapat pada perlakuan N2P3 sebesar 0,00%. Tingginya kehilangan hasil pada perlakuan tertentu menunjukkan bahwa gulma mampu bersaing dengan tanaman utama dalam memperoleh cahaya, air, ruang tumbuh, dan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Semakin tinggi tingkat infestasi gulma dan semakin lama gulma dibiarkan tumbuh bersama tanaman, maka kehilangan hasil tanaman cenderung meningkat. Hal ini terlihat pada perlakuan dengan bobot segar rendah yang memiliki persentase kehilangan hasil lebih tinggi dibanding perlakuan dengan pengendalian gulma yang lebih baik.

Gulma yang tumbuh bersama tanaman budidaya dapat menurunkan efisiensi penyerapan unsur hara dan air oleh tanaman sehingga menyebabkan penurunan biomassa tanaman.

Kompetisi tersebut terjadi sejak fase awal pertumbuhan dan berpengaruh langsung terhadap pembentukan bobot segar tanaman. Keberadaan gulma dominan dapat menyebabkan kehilangan hasil akibat kompetisi selama periode pertumbuhan tanaman. Spesies gulma yang memiliki dominansi tinggi umumnya memberikan pengaruh lebih besar terhadap penurunan hasil tanaman. Rendahnya kehilangan hasil pada perlakuan N2P1, N2P2, dan N2P3 menunjukkan bahwa pengendalian gulma yang efektif mampu menekan kompetisi sehingga pertumbuhan tanaman berlangsung lebih optimal. Pengendalian gulma yang baik menyebabkan ketersediaan sumber daya lingkungan lebih banyak dimanfaatkan oleh tanaman budidaya dibandingkan gulma. Dengan demikian, persentase kehilangan hasil dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui tingkat pengaruh gulma terhadap pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi persentase kehilangan hasil maka semakin besar pengaruh kompetisi gulma terhadap tanaman budidaya.”

Pada analisis vegetasi awal, gulma rerumputan khususnya *Imperata cylindrica* pada frekuensi penyiangan 10 HST, 20 HST dan 30 HST mendominasi seluruh areal pertanaman hal ini disebabkan karena gulma ini dapat tumbuh dengan bebas pada lahan terbuka tanpa naungan, kondisi lahan sebelum penelitian adalah lahan tidur yang sama sekali dilakukan penanaman sehingga gulma rerumputan mudah tumbuh dan berkembang pada lahan yang tidak dioleh (Tjitrosedirjo, 1983) . Dominansi *Imperata cylindrica* menunjukkan bahwa kondisi lahan penelitian diduga telah lama tidak diolah secara intensif. Gulma ini umumnya tumbuh dan berkembang dengan baik pada lahan terlantar, lahan bera, atau areal yang minim gangguan pengolahan tanah. Kemampuan reproduksi melalui biji dan rimpang menyebabkan *Imperata cylindrica* cepat mendominasi area yang pengelolaannya kurang optimal. Pemberian nitrogen dalam jumlah yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot panen. Unsur nitrogen merupakan hara esensial yang berperan dalam sintesis klorofil dan protein sehingga mempengaruhi proses fotosintesis dan pembentukan biomassa tanaman (Asfand Yar *et al.*, 2026). “Peningkatan ketersediaan nitrogen mampu meningkatkan sintesis protein melalui aktivitas enzim nitrat reduktase dan glutamin sintetase sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan pembentukan jaringan vegetatif (Wang, Liu, & Zhang, 2023). Nitrogen merupakan komponen utama penyusun klorofil dan protein struktural yang berperan penting dalam proses fotosintesis, pertumbuhan vegetatif, dan akumulasi biomassa tanaman (Iqbal *et al.*, 2022).”

“Namun, pada perlakuan penyiangan satu dan dua kali, gulma masih memiliki ruang tumbuh yang cukup besar sehingga mampu memanfaatkan unsur hara, terutama nitrogen, secara lebih cepat

dibandingkan tanaman budidaya. Kondisi tersebut menyebabkan tanaman mengalami keterbatasan dalam menyerap unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal.”

“Gulma memiliki kemampuan kompetitif yang tinggi dalam memanfaatkan nitrogen, cahaya, air, dan ruang tumbuh sehingga dapat menurunkan tinggi tanaman, luas daun, serta hasil tanaman budidaya (Zhang *et al.*, 2023). Persaingan antara gulma dan tanaman budidaya menyebabkan penurunan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif menjadi terhambat.”

“Defisiensi nitrogen dapat menyebabkan penurunan kandungan klorofil dan efisiensi fotosintesis tanaman. Akibatnya, proses pembentukan energi dan biomassa tanaman menjadi terganggu sehingga pertumbuhan tanaman tidak berlangsung optimal (Xu, Fan, & Miller, 2021).”

KESIMPULAN

Kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman petsai serta menekan pertumbuhan gulma sehingga dapat dijadikan dasar pengelolaan budidaya yang lebih efisien, produktif, dan berkelanjutan adalah perlakuan N2P3 (penggunaan pupuk nitrogen 200 kg/ha dan frekuensi penyiangan 3 kali)

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson RL. (2020). *Weed Science: Principles and Applications* (5th ed.). Cengage Learning.
- Asfand Yar A. (2026). Effect of nitrogen fertilization levels on growth and yield of Chinese cabbage. *Annual Methodological Archive Research Review*.
- Azizu MN, & Azizu AM. 2021. Keanekaragaman Spesies Gulma pada Beberapa Vegetasi yang Terdapat di Kota Baubau. *Media Agribisnis*, 5(1): 33–41.
- Chauhan BS, & Mahajan G. (2019). Recent advances in weed management. *Crop Protection*, 116, 1–7.
- Demjanová E, Macák M, Đalović I, Majerník F, Týr Š, & Smatana J. (2009). Effects of tillage systems and crop rotation on weed density, weed species composition and weed biomass in maize. *Agronomy Research*, 7(2), 785–792.
- Efendy DY, Yudono P, & Respatie DW. 2020. Pengaruh Metode Pengendalian Gulma terhadap Dominansi Gulma serta Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr.). *Vegetalika*, 9(3).
- Gardner FP, Pearce RB, & Mitchell RL. (2018). *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press.
- Gomez KA, & Gomez AA. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Hossain MA, Rahman MM, & Sarker U. (2020). Effect of fertilizer management on leafy vegetable

- yield. *Journal of Plant Nutrition*, 43(10), 1500–1512.
- Iqbal A, Qiang D, & Zhun W.(2022). Nitrogen uptake and assimilation in plants: Physiological and molecular basis. *Plants*, 11(8), 1020.
- Jamilah J. (2013). Pengaruh penyiangan gulma dan sistem tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrista*, 17(1), 28–35.
- Knezevic SZ, Datta A, & Bruening C. (2021). Weed control and crop productivity relationships. *Agronomy*, 11(3), 1–15.
- Lingga P, & Marsono. (2004). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mattjik AA, & Sumertajaya IM. (2013). *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor: IPB Press.
- Moenandir J. (2019). *Ilmu Gulma dalam Sistem Pertanian*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Pane H, & Jatmiko SY. (2009). *Pengendalian gulma pada tanaman padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi dan Balai Penelitian Lingkungan Pertanian.
- Ramadhani P, Sianturi R, Lesmana RD, Sinaga I, & Gunawan H. 2026. Respon Fisiologis Kelapa Sawit terhadap Kompetisi Gulma *Imperata cylindrica*. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 10(1): 8778–8782.
- Seleiman MF, et al. (2021). Drought stress impacts on plants and different approaches to alleviate its adverse effects. *Frontiers in Plant Science*, 12, 656936.
- Siregar H, & Marzuki. (2011). *Pemupukan pada tanaman hortikultura*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Steel RGD, & Torrie JH. (1997). *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Sukman Y, & Yakup. (1995). *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Tjitrosoedirdjo S. (1983). *Ilmu Gulma*. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- Wang Y, Liu X, & Zhang H. (2023). Nitrogen metabolism and its role in plant growth regulation. *Agronomy*, 13(4), 1578.
- World Vegetable Center. (2022). *Vegetable Seedling Production Manual*. Shanhua, Taiwan: WorldVeg.
- Xu, G., Fan, X., & Miller, A. J. (2021). Plant nitrogen assimilation and use efficiency. *Frontiers in Plant Science*, 12, 689925.
- Zhang C, et al. (2023). Early weed emergence affects crop nitrogen uptake and productivity. *Plants*, 12(4), 844.
- Zimdahl RL. (2021). Crop–weed competition: A review. *Frontiers in Plant Science*, 12, 689512.

