Jurnal Pertanian Khairun
Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Khairun
Volume 5, Nomor 2, Tahun 2026 (Desember, 2026)
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jpk **E-ISSN : 2829-9728**

Interaksi Jarak Tanam dan Dosis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.)

Interaction of Planting Distance and Fertilizer Dose on the Growth and Yield of Welsh Onion (Allium fistulosum L.)

Moh. Fajrin A.Hi. Salam[1], Nikmah Musa [2], Fauzan Zakaria [3]

[1]Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No.6, Dulalowo
[2]Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No.6, Dulalowo
[3]Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No.6, Dulalowo
**Corresponding author Email: mfajrin173@gmail.com*

Received: 20 Agustus 2026
Accepted:28 Oktober 2026
Available online: 5 November 2026

ABSTRACT

Welsh onion production in the highlands generally fluctuates due to suboptimal cultivation practices, specifically in planting distance and fertilization. This research aims to determine the effect of planting distance, doses of chicken manure organic fertilizer and NPK, and their interactions on the growth and yield of Welsh onions in the highlands. The research was conducted in Insil Village, Passi Timur Subdistrict, Bolaang Mongondow Regency, North Sulawesi, from February to May 2026. The method used was a two-factor factorial Randomized Complete Block Design (RCBD). The first factor was planting distance consisting of 20×20 cm and 30×30 cm. The second factor was fertilizer dose consisting of 10 tons/ha organic fertilizer + 300 kg/ha NPK, 15 tons/ha organic fertilizer + 450 kg/ha NPK, and 20 tons/ha organic fertilizer + 500 kg/ha NPK. Observational data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by a 5% LSD test. The results showed that planting distance independently had a significant effect on plant height, leaf number, tiller number, and stem diameter. The application of organic fertilizer and NPK independently had no significant effect on all observed parameters. There was a significant interaction between planting distance and fertilizer dose on plant height, leaf number, tiller number, and plant fresh weight. In conclusion, the combination of a 30×30 cm planting distance with 10 tons/ha of organic fertilizer and 300 kg/ha of NPK (J2P1) provided the best growth and yield responses compared to other combinations.

Keywords: Welsh onion, planting distance, chicken manure, NPK

I. PENDAHULUAN

Tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Sayuran daun semusim ini banyak dimanfaatkan masyarakat luas sebagai bahan penyedap rasa (bumbu) dan bahan campuran pada masakan populer seperti soto, sup, aneka tumisan, hingga pelengkap bumbu mi instan. Tingginya permintaan komoditas ini tidak hanya berasal dari skala konsumsi rumah tangga, tetapi juga digerakkan oleh industri produsen makanan instan berskala besar. Bawang daun memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Kandungan karbohidrat dan protein di dalamnya berperan sebagai sumber energi tambahan, sementara vitamin A, C, dan E bekerja sebagai antioksidan yang mendukung daya tahan tubuh serta menjaga kesehatan mata (W. K. Dewi et al., 2022). Bawang daun paling optimal dibudidayakan di daerah dataran tinggi karena pertumbuhannya menuntut suhu lingkungan yang sejuk serta intensitas penyinaran matahari yang cukup terang (Lili Supriatin et al., 2025).

Kondisi produksi bawang daun secara nasional menunjukkan angka yang fluktuatif selama kurun waktu lima tahun terakhir. Angka produksi pada tahun 2019 berada di kisaran 590 ribu ton, lalu sempat mengalami penurunan menjadi sekitar 580 ribu ton pada tahun berikutnya. Volume panen kembali meningkat pesat pada tahun 2021 hingga menyentuh angka ±628 ribu ton dan terus merangkak naik mencapai sekitar 639 ribu ton pada 2022. Laju produksi ini kemudian tercatat relatif stabil pada tahun 2023. Fluktuasi panen nasional ini membuktikan bahwa produktivitas bawang daun sangat

rentan terhadap berbagai faktor dinamis di lapangan, meliputi kondisi agroklimatologi, penerapan teknik budidaya, hingga persoalan sosial ekonomi petani (Djami Adi et al., 2025). Di tingkat regional, Provinsi Sulawesi Utara berstatus sebagai salah satu wilayah penghasil bawang daun yang aktif. Berdasarkan data statistik tahun 2024, Kota Tomohon tercatat sebagai daerah penghasil utama dengan persentase kontribusi 2,5% dari total produksi tingkat provinsi, di mana aktivitas panen terbesar berpusat di Kecamatan Tomohon Utara. Wilayah Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, khususnya Kecamatan Mooat, juga memberikan kontribusi pasokan yang nyata. Luas lahan panen bawang daun di Sulawesi Utara pada tahun 2024 sebenarnya mengalami perluasan hingga mencapai 3,7 ribu hektar. Total produksi yang dihasilkan dari perluasan lahan tersebut nyatanya justru menurun merosot menjadi sekitar 534 ribu kuintal jika dikomparasikan dengan capaian tahun sebelumnya. Fenomena penurunan hasil panen ini diduga kuat diakibatkan oleh paparan cuaca ekstrem yang melanda wilayah Sulawesi Utara dan merusak potensi hasil akhir tanaman (Rongcai et al., 2024).

Masalah rendahnya laju produksi bawang daun di tingkat petani juga sangat dipengaruhi oleh kelemahan sistem budidaya. Pengolahan tanah dan pengelolaan jarak tanam kerap dilakukan tanpa perhitungan agronomis yang matang. Petani budidaya bawang daun mutlak membutuhkan pengaturan jarak tanam yang tepat agar individu tanaman dapat tumbuh tanpa mengalami hambatan kompetisi yang merugikan. Jarak tanam berdampak langsung pada tingkat kepadatan populasi, memengaruhi efisiensi pemanfaatan cahaya matahari, serta menentukan persaingan antar akar tanaman dalam mencari celah air dan serapan unsur hara tanah. Apabila bibit ditanam dengan jarak yang terlalu rapat, persaingan keras memperebutkan nutrisi, ruang akar, dan sinar matahari tidak dapat dihindari sehingga hasil panen mengecil. Penanaman yang menerapkan jarak terlalu renggang menyebabkan ruang lahan menjadi terbuang percuma dan akumulasi hasil produksi ikut rendah (Salsabila et al., 2022). Pengaturan jarak tanam yang seimbang mampu menyediakan ruang tumbuh yang cukup, mengurangi kompetisi, dan menjaga sirkulasi udara mikro (Sundari & Sawalin, 2019; Paiman et al., 2019). Kajian eksperimental Mulyani et al. (2019) mengonfirmasi bahwa penyesuaian jarak tanam yang tepat terbukti mampu meningkatkan jumlah helai daun sebesar 19,7% dan menambah bobot segar keseluruhan tanaman bawang daun. Herdiani (2019) mencatat dalam risetnya bahwa aplikasi jarak tanam 20 × 20 cm cenderung memberikan respons pertumbuhan dan hasil akhir yang lebih baik pada parameter luas daun dan bobot biomassa tanaman.

Persoalan budidaya lainnya terletak pada kebiasaan petani menggunakan pupuk anorganik atau kimia buatan secara terus-menerus dalam jangka waktu yang panjang. Kebiasaan ini secara perlahan merusak struktur fisik agregat tanah dan membunuh mikroorganisme lokal, yang pada akhirnya menurunkan kualitas kesuburan lahan secara permanen. Petani perlu mengubah pola pemupukan ke arah yang lebih seimbang melalui perpaduan pupuk organik dan anorganik dengan takaran yang pas (Anggarseti et al., 2023). Pemakaian pupuk kandang ayam sangat direkomendasikan sebagai sumber bahan organik primer. Limbah peternakan ini membawa kandungan unsur hara makro yang kaya, meliputi nitrogen (1,52%), kalsium (1,29%), fosfor (0,95%), kalium (0,86%), hingga magnesium (0,56%) (Pantie et al., 2017). Aplikasi pupuk kandang ini tidak hanya memasok unsur hara esensial, tetapi juga membawa molekul asam humat yang bisa mengikat racun aluminium dan besi untuk menaikkan pH tanah masam mendekati netral (Murti et al., 2025). Kahar et al. (2022) mendapati bahwa aplikasi pupuk organik pada dosis 15 ton/ha berhasil memacu jumlah anakan bawang daun pada taraf tertinggi, yakni 56,25 anakan per rumpun. Temuan Budirokhman (2025) juga menyimpulkan bahwa pemupukan kandang ayam hingga taraf batas 20 ton/ha sanggup mendorong tinggi tanaman hingga 48,0 cm serta mendongkrak bobot panen segar per rumpun menjadi 93,1 gram.

Pupuk organik memerlukan waktu dekomposisi perlahan, sehingga pemberian pupuk anorganik majemuk seperti NPK wajib dilibatkan guna menyuplai ketersediaan nutrisi cepat saji pada masa awal pertumbuhan bawang daun. Formulasi NPK menyediakan nitrogen pembentuk klorofil penyerap cahaya, fosfor penguat jalinan akar muda, dan kalium pengeras jaringan sel yang menangkal penyakit dan cekaman cuaca (Utari et al., 2024; Sukmawati et al., 2021). Analisis Benni et al. (2023) menyoroti bahwa pemberian pupuk NPK pada batas 300 kg/ha dan 450 kg/ha ampuh menambah jumlah daun dan mencetak bibit anakan yang lebat. Upaya eksplorasi lanjutan oleh Abdul Ghany et al. (2024) membuktikan bahwa penggunaan dosis NPK hingga menyentuh 500 kg/ha mampu meningkatkan produktivitas serta massa basah hasil bawang daun di masa panen. Pendekatan kombinasi pemupukan organik dan kimia merupakan intervensi agronomis paling ideal untuk menopang ketahanan pangan dan kelestarian tanah (Bari et al., 2024; Wibowo, 2021). Investigasi terdahulu oleh Nurhadiah (2018) dan Nurhadiah & Aprianus (2018) menegaskan fakta krusial bahwa efek interaksi pupuk kotoran ayam dipadukan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap pembentukan berat umbi tanaman bawang daun melalui mekanisme penyerapan nutrisi yang saling melengkapi.

Berpijak dari latar belakang pemaparan masalah serta rujukan studi-studi terdahulu, masih diperlukan verifikasi mendalam terkait penggabungan parameter ruang tumbuh dan asupan gizi yang diujikan secara bersamaan pada lingkungan agroekologi khusus. Kondisi dataran tinggi menyajikan iklim sejuk dan sifat fisik tanah

spesifik yang bisa memberikan reaksi vegetatif berbeda dibanding dataran rendah. Berdasarkan celah identifikasi masalah tersebut, rumusan masalah dalam riset ini difokuskan pada ada tidaknya pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun, serta mencari kombinasi manakah yang paling baik. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan variasi jarak tanam, modifikasi dosis campuran pupuk, beserta pengaruh interaksi di antara kedua faktor perlakuan tersebut terhadap fase pertumbuhan serta hasil bobot panen tanaman bawang daun. Penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan dan memetakan rentang jarak tanam serta takaran dosis pupuk organik-anorganik yang paling sesuai untuk menciptakan produktivitas tanaman bawang daun secara optimal.

II. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah dataran tinggi tepatnya di Desa Insil, Kecamatan Passi Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow, Provinsi Sulawesi Utara. Rangkaian kegiatan eksperimen lapangan dan pengambilan data berlangsung selama kurang lebih empat bulan, yang dimulai pada bulan Februari hingga berakhir di bulan Mei 2026. Secara geografis, lokasi area penelitian terletak pada elevasi ketinggian sekitar 1.055 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kondisi iklim di kawasan penelitian tergolong ke dalam tipe iklim tropis basah dengan laju curah hujan yang tercatat tinggi. Suhu udara harian di Desa Insil berfluktuasi pada kisaran 18 hingga 27 ° C, sebuah parameter iklim yang sangat mendukung laju pertumbuhan vegetatif komoditas bawang daun. Bahan utama yang dipergunakan selama masa percobaan mencakup bibit bawang daun varietas Blaze F1, pasokan pupuk organik yang berasal dari material kotoran ayam, serta pupuk anorganik majemuk dengan merek NPK Phonska. Instrumen perkakas yang difungsikan untuk kegiatan pengolahan lahan hingga panen terdiri dari alat mekanis seperti cangkul, sekop, gunting, ember air, kertas label bedengan, penggaris mistar, alat ukur jangka sorong digital, perangkat timbangan panen, kelengkapan alat tulis (ATK), dan piranti kamera untuk keperluan pendokumentasian.

Rancangan eksperimen lapangan disusun memakai pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial guna mendalami pengaruh interaksi dua kelompok faktor perlakuan. Faktor pertama berfokus pada variasi jarak tanam (J) yang dipecah ke dalam dua taraf batasan. Taraf jarak tanam 20 × 20 cm ditetapkan menggunakan kode perlakuan J1, sementara taraf jarak tanam 30 × 30 cm memakai kode perlakuan J2. Faktor kedua menguji efektivitas dosis pupuk (P) yang diformulasikan ke dalam tiga level campuran organik dan anorganik. Taraf pertama (P1) memberikan takaran pupuk organik 10 ton/ha yang ditambah dengan pupuk NPK 300 kg/ha. Taraf kedua (P2) merupakan pemberian pupuk organik 15 ton/ha yang dipadukan bersama pupuk NPK 450 kg/ha. Taraf ketiga (P3) diaplikasikan sebagai dosis paling tinggi, yaitu pupuk organik 20 ton/ha berdampingan dengan pupuk NPK 500 kg/ha. Penyilangan atas kedua faktor perlakuan ini merumuskan 6 tipe kombinasi eksperimen utama. Setiap kombinasi perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali lipat sebagai kelompok blok, sehingga keseluruhan luas lahan dibagi menjadi 18 unit satuan petak percobaan. Masing-masing petak percobaan dibentuk sama rata dengan dimensi luas 1,5 × 1,5 meter dengan ketebalan bedengan mencapai 10 – 15 cm. Celah selebar 30 cm dibuat sebagai pembatas antar petak yang berfungsi ganda sebagai jalur berjalan dan saluran drainase air resapan. Perbedaan jarak tanam langsung berdampak pada volume populasi akhir, di mana petak rapat J1 mampu memuat 49 individu tanaman, sedangkan petak renggang J2 hanya memuat 25 individu tanaman.

Tahap awal pengerjaan lahan dimulai dengan sanitasi kebun guna membuang gulma, sisa akar pembusuk, dan material pengganggu fisik tanah. Lapisan tanah lalu dicangkul hingga gembur merata, diratakan kembali permukaannya, lalu dicetak menjadi 18 unit petak yang ditempeli label identitas agar letak perlakuan tidak tertukar. Pelaksanaan tanam hanya menyeleksi dan memasukkan bibit bawang daun varietas Blaze F1 yang terbukti secara visual sehat, bebas cacat hama, dan seragam umur tanamnya untuk mencegah bias genetik. Penanaman dikerjakan secara manual memakai metode tugal pada titik lubang yang telah disesuaikan dengan koordinat jarak tanam J1 atau J2. Akar bibit ditanam tegak lurus menembus kedalaman 5 cm, lalu pangkal akar ditimbun lapisan tanah gembur sembari ditekan ringan supaya tanaman kokoh berdiri. Teknik pemberian nutrisi pupuk dibedakan berdasarkan jenis bahan dasarnya. Pupuk organik kotoran ayam berkedudukan sebagai pupuk dasar wajib yang disebar dan dicampur ke dalam lubang tanam tepat dua minggu mendahului jadwal pindah tanam. Pemupukan kimiawi NPK disebarkan dengan teknik susulan yang dibagi ke dalam dua tahap distribusi. Dosis NPK tahap pertama diberikan ketika tanaman menginjak usia 1 minggu setelah tanam (MST), kemudian sisa dosis tahap kedua diberikan pada fase usia 1 bulan setelah tanam. NPK diaplikasikan melingkar di sekeliling batas pangkal batang guna menjamin efisiensi serapan hara ke dalam zona akar aktif.

Langkah pemeliharaan diawasi secara teratur guna menyelamatkan bawang daun dari potensi gagal panen. Intensitas penyiraman diprogram sedemikian rupa dengan membaca tingkatan kebutuhan air fisiologis harian dan mengecek kelembapan alami lahan. Operasi penyiangan paksa terhadap rumput teki atau gulma berdaun lebar rutin dilakukan sebelum akar gulma merebut porsi air bawang daun. Proses penyulaman khusus untuk menambal bibit yang layu, cacat genetik, atau berujung mati diselesaikan selambatnya pada paruh pertama fase pertumbuhan akar. Intervensi pembasmian ancaman serangga maupun invasi

patogen penyakit ditumpas via metode fisik atau terpaksa diobati secara kimiawi setiap kali jejak fisik kerusakan terdeteksi. Pelaksanaan panen direncanakan setelah bawang daun menginjak umur pemanenan fisiologis yang normal, rata-rata tercapai di rentang waktu 2 bulan semenjak hari penanaman. Karakteristik fisik bawang yang siap panen dapat dinilai dari bentuk struktur daun memanjang kaku, warna hijau tegak segar, munculnya tunas anakan lebat, dan pangkal batang bawah yang menebal solid. Cabut panen dikerjakan satu per satu secara tegak lurus sampai massa serabut akar terangkat utuh dari tanah bedengan.

Parameter pengamatan pokok dalam studi penelitian ini menargetkan evaluasi pertumbuhan vegetatif berbarengan dengan pengawasan produktivitas nilai akhir panen. Fokus pada variabel pertumbuhan mengamati laju tinggi tanaman, kalkulasi helai daun, penghitungan jumlah anakan tajuk per tanaman, serta dinamika pelebaran diameter pembuluh batang. Pemantauan pertumbuhan dilakukan periodik dan sangat ketat pada setiap selang waktu dua minggu, yakni saat tanaman menginjak waktu 2, 4, 6, serta 8 minggu setelah tanam (MST) yang diwakilkan oleh beberapa titik sampel per petak. Alat mistar ditarik panjang merentang dari garis batas leher tanah sampai menembus batas ujung helaian daun paling tinggi. Penghitungan helai daun wajib mengeksklusikan daun muda yang kondisinya kuncup dan belum merekah terbuka sepenuhnya. Titik pengamatan diameter pembuluh batang dijepit menggunakan kelengkapan jangka sorong digital setinggi 2 cm di atas lapisan permukaan tanah secara hati-hati agar epidermis batang tidak hancur. Variabel kuantitas hasil produksi menitikberatkan pada penimbangan bobot segar tanaman per rumpun individu yang dihitung seketika saat proses pencabutan panen selesai. Total keseluruhan bobot komponen daun dan batang semu ditimbang cermat pada pijakan timbangan mekanik digital berpresisi. Analisis komputasi data mengacu pada pengujian analisis sidik ragam atau Analysis of Variance (ANOVA). Apabila nilai signifikansi olah data menunjukkan perlakuan berhasil memberi dampak yang berbeda nyata, maka pengujian diteruskan dan dipertajam melalui metode uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada ketetapan batas toleransi atau taraf nyata 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Pengamatan terhadap laju tinggi tanaman memberikan gambaran langsung mengenai respons vegetatif bawang daun terhadap manipulasi ruang tumbuh dan asupan nutrisi di lahan. Evaluasi statistik dari data eksperimen memperlihatkan bahwa perlakuan jarak tanam secara tunggal memberikan dampak yang nyata pada awal hingga pertengahan masa tanam, yakni pada pengamatan umur 2, 4, dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Namun, pemberian dosis pupuk organik kotoran ayam yang dikombinasikan dengan NPK tidak memunculkan perbedaan yang nyata pada fase-fase tersebut.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman (cm) bawang daun dengan perlakuan jarak tanam dan pupuk kandang + NPK.

Perlakuan	2 MST	4 MST	6 MST
Jarak tanam			
J1	29,50a	38,56a	45,79a
J2	30,95b	42,02b	47,26b
Uji BNT 5%	1,18	0,59	0,57
Organik + NPK			
P1	30,42	39,04	46,51
P2	29,97	39,57	46,88
P3	30,3	39,27	46,19
Uji BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan nilai dengan huruf yang berbeda menujukan beda nyata berdasarkan uji BNT 5%. J1 = 20 × 20 cm; J2 = 30 × 30 cm; P1 = pupuk organik 10 ton/ha + NPK 300 kg/ha; P2 = pupuk organik 15 ton/ha + NPK 450 kg/ha; P3 = pupuk organik 20 ton/ha + NPK 500 kg/ha; MST = Minggu Setelah Tanam; tn = tidak nyata.

Dari Tabel 1, terlihat jelas bahwa jarak tanam yang lebih lebar (J2: 30 × 30 cm) secara konsisten menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan jarak tanam rapat (J1: 20 × 20 cm) di setiap fase amatan awal. Fenomena ini sangat logis karena pelebaran ruang tumbuh memungkinkan arsitektur kanopi daun terbuka lebih maksimal tanpa saling menaungi. Alhasil, setiap individu tanaman berhasil mengintersepsi cahaya matahari dengan kapasitas optimal untuk memacu laju fotosintesis (Sugiono et al., 2025). Selain tajuk bagian atas, perluasan jarak ini juga menekan tingkat kompetisi pada zona perakaran, sehingga efisiensi penyerapan air maupun hara berlangsung lancar (Sundari & Sawalin, 2019). Absennya respons nyata dari perlakuan pupuk pada minggu-minggu awal ini diduga kuat berkaitan dengan faktor agroklimat lokal. Suhu lingkungan di Desa Insil yang relatif sejuk dipadukan dengan cadangan hara bawaan tanah yang sudah cukup memadai membuat penambahan variasi dosis pupuk tidak langsung tervisualisasi menjadi perbedaan tinggi yang drastis (Nurofik & Utomo, 2018).

Dampak dari kombinasi pemupukan baru terlihat nyata ketika tanaman memasuki fase vegetatif akhir menuju panen. Pada umur 8 MST, interaksi antara ruang tumbuh dan dosis nutrisi pecah menjadi pengaruh yang signifikan.

Tabel 2. Rerata uji lanjut interaksi tinggi tanaman (cm) tanaman bawang daun pada umur 8 MST.

Faktor J	P1	P2	P3
J1	53,72a	54,63b	54,26ab
J2	57,09d	56,83cd	56,08c
BNT 5%	0,88		

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Kombinasi J2P1 (jarak 30 × 30 cm dengan pupuk organik 10 ton/ha + NPK 300 kg/ha) mencetak rekor tinggi tanaman puncak di angka 57,09 cm. Angka ini mendominasi dan berbeda nyata dengan seluruh kombinasi pada jarak tanam rapat (J1). Keberhasilan kombinasi ini membuktikan bahwa hara dari pupuk organik dan NPK hanya bisa terserap dan dimetabolisme secara maksimal apabila akar dan tajuk tanaman memiliki ruang ekspansi yang lega (Herdiani, 2019). Ruang yang ideal menjamin sirkulasi pertukaran gas berjalan baik sehingga pasokan CO2 terpenuhi. Lebih jauh lagi, keterikatan antara ruang tumbuh bebas kompetisi dan tersedianya gizi tanah yang prima menciptakan harmoni yang mendorong pembelahan sel apikal meristem bekerja di titik puncaknya (Nathan et al., 2023).

B. Jumlah Daun

Pembentukan jumlah helai daun merupakan indikator kebugaran metabolisme, sebab daun adalah pusat pabrik asimilasi karbon bagi bawang daun. Dinamika pertambahan daun merekam pergeseran respons tanaman seiring berjalannya waktu. Pada umur muda (2 dan 4 MST), pembentukan helai daun sangat bergantung pada kesesuaian interaksi antara seberapa luas ruang yang tersedia dan seberapa tepat pasokan hara awal yang masuk.

Tabel 3. Uji Lanjut Interaksi jarak tanam dan dosis pupuk (Kandang + NPK) pada 2 MST dan 4 MST terhadap jumlah daun /rumpun.

Perlakuan	2 MST	4 MST
J1P1	2,37 ab	4,40 a
J1P2	2,23 a	4,47 a
J1P3	2,40 ab	5,23 b
J2P1	2,60 b	5,73 c
J2P2	2,73 c	5,67 c
J2P3	2,27 ab	5,40 bc
BNT 5%	0,35	0,41

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Fase awal adaptasi (2 MST) memperlihatkan bahwa kombinasi J2P2 unggul dengan 2,73 helai daun, sementara memasuki 4 MST kombinasi J2P1 mengambil alih sebagai produsen daun terbanyak (5,73 helai). Pergeseran ini mencerminkan fluktuasi kebutuhan nutrisi; tanaman mulai rakus mencari makanan saat memasuki umur satu bulan. Ruang antar tajuk yang disediakan oleh pola 30 × 30 cm sukses mendistribusikan tangkapan radiasi matahari merata ke seluruh daun terbawah hingga teratas. Sebagaimana diulas oleh Megawati & Anshori (2024), pembentukan primordia daun tidak bisa dipisahkan dari efisiensi pemanfaatan cahaya serta optimalisasi serapan mineral. Pemupukan kimia-organik memastikan bahan baku tersedia, tetapi jarak tanamlah yang menentukan apakah bahan baku tersebut bisa diakses tanaman tanpa memicu persaingan tajam antar tetangga.

Memasuki fase 6 dan 8 MST, peta pengaruh berubah sepenuhnya. Efek interaksi lenyap, menyisakan dominasi tunggal perlakuan jarak tanam sebagai penentu mutlak produktivitas daun.

Tabel 4. Rerata jumlah daun (rumpun) dengan perlakuan jarak tanam dan (pupuk kandang + NPK).

Perlakuan	6 MST	8 MST
Jarak Tanam		
J1	8,82a	12,79a
J2	9,44b	14,36b
BNT 5%	0,28	0,66
Organik + NPK		
P1	9,22	13,23
P2	9,12	14,15
P3	9,07	13,33
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Pada periode kritis menjelang pembentukan umbi dan pematangan vegetatif ini, populasi yang tidak terlalu padat (J2) mendominasi telak dengan capaian 14,36 helai daun pada 8 MST, jauh mengungguli populasi padat (J1) yang hanya meraih 12,79 helai. Saat ukuran kanopi membesar di fase tua, kanopi dari jarak tanam 20 × 20 cm mulai saling tumpang tindih (overlapping), sehingga terjadi defisit pencahayaan di helai-helai daun bagian bawah yang memicu laju senesens (penuaan) lebih dini. Sebaliknya, ruang 30 cm menjamin efektivitas fotosintesis bertahan lebih lama (Elviani et al., 2024). Faktor pemupukan teredam dan tidak lagi signifikan di titik ini akibat kondisi lingkungan dataran tinggi bersuhu sejuk yang mungkin mengerem laju dekomposisi berlebihan atau karena nutrisi esensial dasar di lahan tersebut sesungguhnya tidak lagi bertindak sebagai limiting factor utama pertumbuhan (Murti et al., 2025).

C. Jumlah Anakan

Bawang daun memperbanyak diri dengan memunculkan tunas lateral atau anakan dari struktur batang semunya. Parameter ini amat vital karena berbanding lurus dengan kelipatan volume panen nantinya. Pada fase adaptasi 2 MST hingga awal percabangan di 4 MST, bibit aslinya masih berfokus mendirikan struktur batang induk, sehingga tidak terpantau kemunculan anakan maupun efek perlakuan yang nyata. Memasuki titik ukur 6 MST, pelebaran spasial antar tanaman mulai membuahkan hasil nyata secara tunggal.

Fakta agronomis merekam bahwa jarak J2 mencetak 1,69 anakan, berbeda nyata dengan J1 yang hanya menyumbang 1,41 anakan. Semakin renggang area tanam, semakin rendah intensitas naungan antar gulma

dan tajuk, sehingga fitohormon pada pangkal batang terangsang untuk mendiferensiasi jaringan menjadi tunas baru (Sukmasari et al., 2023). Akar pada jarak tanam 30 cm bergerak lebih bebas meraup volume air tanah yang memicu pelebaran sel, sebuah syarat krusial bagi kemunculan tunas anakan (Hasfiah & Fadila, 2023).

Tabel 5. Rerata jumlah anakan pertanaman dengan perlakuan jarak tanam dan Pupuk Kandang + NPK.

Perlakuan	4 MST	6 MST
Jarak tanam		
J1	0,81	1,41a
J2	0,80	1,69b
BNT 5%	tn	0,11
Pupuk kandang + npk		
P1	0,73	1,54
P2	0,80	1,52
P3	0,88	1,60
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Seperti pola yang diamati pada parameter tinggi tanaman, pupuk organik dan NPK baru "meledak" dan memberikan pengaruh kuat pada umur tua (8 MST) tatkala dipadukan dengan jarak tanam yang mengakomodasi pertumbuhannya.

Tabel 6. Interaksi perlakuan jarak tanam dan pupuk organik +NPK pada jumlah anakan umur 8 MST.

Faktor J	P1	P2	P3
J1	2,43a	2,80b	2,70ab
J2	3,27c	3,27c	3,40c
BNT 5%		0,29	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Rentang kombinasi pada pola tanam J2 kembali memblokade peringkat atas (berkisar 3,27 - 3,40 anakan), mengandaskan seluruh perlakuan di bawah pola tanam J1. Unsur fosfor dari NPK menginduksi pembelahan akar meristematik di bawah tanah, sementara pelepasan hara makro berangsur dari kompos organik menjamin ketersediaan diet nutrisi panjang umur (Suwandi et al., 2015). Tunas-tunas baru memerlukan asupan fotosintat yang masif agar selamat menjadi anakan dewasa. Ruang J2 yang leluasa memastikan seluruh daun pada tanaman induk tidak ternaungi sehingga pabrik fotosintesis dapat mengalihkan limpahan karbohidrat ke titik tumbuh lateral di pangkal rumpun (Nugrahini, 2013).

D. Diameter Batang

Diameter batang semu bawang daun bertindak sebagai barometer utama jumlah cadangan makanan (karbohidrat) yang sukses disimpan. Ukuran batang yang lebih bongsor dan padat juga menyumbang persentase besar pada pembentukan berat jual total komoditas panen. Temuan pada parameter ini sepenuhnya didikte oleh faktor pengaturan spasial tanpa campur tangan signifikan dari tingkat pemupukan.

Tabel 7. Rerata diameter batang (mm) tanaman bawang daun dengan perlakuan jarak tanam dan pupuk kandang + NPK.

Perlakuan	2 MST	4 MST	6 MST	8MST
Jarak tanam				
J1	7,57a	11,99a	16,41a	21,61a
J2	8,03b	12,93b	17,35b	22,16b
BNT 5%	0,46	0,67	0,35	0,36
Pupuk kendang + NPK				
P1	7,70	12,53	16,80	21,96
P2	7,87	12,17	17,01	21,82
P3	7,82	12,69	16,85	21,88
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Dari fase awal 2 MST hingga matang 8 MST, jarak tanam 30 × 30 cm konsisten mendikte pertambahan lingkar batang secara nyata di setiap fasenya. Puncak ukurannya mencetak 22,16 mm, mengungguli telak kerapatan 20 × 20 cm yang terhenti di 21,61 mm. Fenomena ini sangat erat dengan aktivitas anatomi dan fisiologi perakaran. Ruang tumbuh yang lapang membebaskan serabut akar bawang daun merambat lebih lebar ke lapisan agregat tanah sekitarnya untuk menangkap serapan gizi secara eksklusif (Jumarni et al., 2026). Laju serapan nitrogen yang tak tersaingi inilah yang membidani percepatan metabolisme pembesaran sel-sel pelepah pelembap penyusun batang semu (Amal et al., 2025). Sebaliknya, berdesakannya populasi tanaman di petak J1 membuat akar saling membelit dan mencekik satu sama lain dalam berburu unsur air, berujung pada penyusutan lingkar pelepah pelindung. Keredupan pengaruh perlakuan nutrisi pupuk organik/NPK dari minggu awal hingga akhir pada lingkar batang kembali mencerminkan betapa kondusifnya status agroklimatologi tapak lokasi percobaan (Hasfiah & Fadila, 2023). Kekayaan mineral organik asli yang terpendam di lereng pegunungan sudah mencukupi fondasi minimum untuk menggemukkan pelepah, menjadikan pemberian pupuk buatan berdosis hiperbolis sekadar kemewahan yang tak terserap maksimal.

Bobot Segar per Rumpun

Penimbangan bobot segar tanaman secara utuh di masa panen (daun dan batang semu yang telah dicabut basah) merepresentasikan manifestasi akhir dari rentetan kinerja fisiologis seluruh sel tanaman sejak fase persemaian. Parameter produksi ekonomi ini memuncak dan merekam jejak interaksi yang sangat kuat dan sangat

krusial dari dua strategi agronomi yang diterapkan di lahan.

Tabel 8. Interaksi perlakuan jarak tanam dan pupuk organik +NPK pada rerata bobot segar (gram) panen.

Faktor J	P1	P2	P3
J1	255,10a	243,53a	259,97a
J2	363,67c	322,00b	307,67b
BNT 5%		32,13	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Rekaman panen memvalidasi bahwa kombinasi perlakuan jarak tanam melebar 30 × 30 cm diiringi dosis pupuk terendah (P1: organik 10.000 kg/ha + NPK 300 kg/ha) sukses menyabet gelar penghasil biomassa raksasa dengan skor timbang rata-rata 363,67 gram per rumpun. Angka impresif ini membuat jarak aman yang jauh dan berbeda sangat nyata memimpin perlombaan melampaui raihan perlakuan manapun, khususnya jika dijejerkan dengan rumpun asal petak J1 yang beratnya tertahan di rentang 240-250 g saja.

Titik paling menarik dan memberikan pelajaran teknis mendalam adalah fakta bahwa melimpahkannya asupan gizi sintetis pada J2P3 (20 ton/ha pupuk organik + 500 kg/ha NPK) nyatanya hanya menghasilkan berat 307,67 gram, kalah telak dari J2P1. Realitas agronomis ini mengindikasikan bahwa laju penyerapan hara oleh anatomi bawang daun memiliki batas ambang saturasi. Ketika suplai fosfor, nitrogen, dan kalium meluap melampaui kapasitas fisiologis, efisiensi penyerapan terjun bebas menjadi limbah (Wibowo & Heddy, 2017). Efisiensi ekstrem di plot J2P1 tercipta karena pupuk organik kotoran ayam sanggup menata ulang pori-pori drainase makro tanah dan menyuplai biang mikroba perombak organik untuk merebus serapan NPK kimia di saat akar memiliki lahan jelajah yang lega. Sinergi brilian inilah yang memungkinkan kelancaran arus transportasi bahan asimilat karbon untuk disalurkan membongsor organ-organ batang maupun merekahnya rumpun anakan tajuk (Sakti & Sugito, 2018). Ketepatan dosis minimal dipadu keleluasaan lahan ini memandu laju fotosintesis tetap prima untuk mencetak timbunan karbohidrat pembentuk bobot panen raksasa tanpa adanya pemborosan ongkos budidaya dari pupuk berlebih.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini menyimpulkan bahwa pengaturan jarak tanam secara tunggal bertindak sebagai penentu utama yang memberikan pengaruh nyata terhadap indikator pertumbuhan vegetatif bawang daun. Pengaruh dari modifikasi ruang tumbuh ini terekam secara konsisten pada pencapaian tinggi tanaman, jumlah pembentukan helai daun, laju pembesaran diameter batang, hingga total jumlah anakan yang muncul dalam rumpun. Di sisi lain, pemberian dosis pupuk organik kotoran ayam maupun pupuk anorganik NPK secara tunggal justru tidak memperlihatkan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter pertumbuhan, khususnya selama berjalannya fase-fase awal adaptasi vegetatif.

Respons bawang daun baru menunjukkan dinamika yang berbeda nyata ketika kedua faktor tersebut saling berinteraksi pada rentang umur tanaman yang lebih tua menjelang pemanenan. Interaksi antara manipulasi jarak tanam dan variasi takaran dosis pupuk terbukti memengaruhi secara signifikan terhadap tinggi tanaman fase akhir, jumlah kemunculan tunas anakan, serta total bobot segar komoditas saat dicabut. Berdasarkan evaluasi akhir potensi hasil, penerapan jarak tanam 30 × 30 cm yang dipadukan dengan pemberian pupuk organik 10 ton/ha serta pupuk NPK 300 kg/ha (kombinasi J2P1) teridentifikasi sebagai perlakuan yang paling sesuai. Kombinasi ini sukses menghadirkan keseimbangan antara ruang kompetisi yang minim serta serapan asupan hara yang efisien, sehingga terbukti mampu mencetak laju pertumbuhan dan hasil bobot panen bawang daun yang paling baik dibandingkan rumusan perlakuan lainnya.

REFERENSI

Smets, G. and Rüdelsheim, P., 2018. Biotechnologically produced chitosan for nanoscale products. A legal analysis. *New biotechnology*, *42*, pp.42-47.

Amal, R. A., asbi, H., & Widiarti, W. (2025). Respons pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun (Allium fistulosum L) berbasis stek batang terhadap pengaplikasian mol kulit pisang dan POC Azolla. Journal of Agrotechnology Science, 3(3), 152–163.

Anggarseti, A., Suparto, S. R., & Sulistyanto, P. (2023). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun (Allium fistulosum L.). Jurnal Media Pertanian, 8(1), 25–37.

Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. (2024). Statistik hortikultura Provinsi Sulawesi Utara (Vol. 8).

Bari, A., Zakaria, F., Purnomo, S. H., & Apriliani, S. (2024). Pengaruh kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam hijau (Amaranthus hybridus L.). Jurnal Lahan Pertanian Tropis, 3(1), 145–152.

Benni, S., Hervani, D., & Hartoyo, W. T. (2023). Pemberian pupuk kotoran ayam dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun. Journal of Top Agriculture, 1(2), 75–84.

Budirokhman, D. (2025). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (Allium fistulosum L.) pada berbagai dosis pupuk kandang ayam. Jurnal Agronomi, 13(1), 59–65.

Dewi, W. K., Isnaini, S., Khasbullah, F., Yatmin, & Syafiuddin. (2022). Respon bawang daun (Allium fistulosum L.) akibat pemberian pupuk organik cair

daun lamtoro (Leucaena leucocephala) berbagai dosis yang diaplikasikan pada berbagai waktu. Jurnal Agrotek Tropika, 10(4), 585–592.

Djami Adi, D., Choirunnisa, J. P., Samul, K. N., Nongko, M. V., Ajud, V. E., Darling, A. R., & Nagut, Y. K. (2025). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun terhadap tingkat ketebalan mulsa organik jerami padi. Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences, 9(2), 121–128. https://doi.org/10.25047/agriprima.v9i2.718

Elviani, Farida, N., & Handayani, E. (2024). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah akibat berbagai jarak tanam dan dosis pupuk guano. Jurnal Ilmiah Pertanian, 4(2), 49–56.

Ghany, M. A. A., Nurjani, & Ruliyansyah, A. (2024). Pengaruh pupuk kandang sapi dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun pada lahan sulfat masam dengan sistem budidaya jenuh air. Jurnal Sains Pertanian Equator, 14, 127–132.

Hasfiah, & Fadila, R. (2023). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair limbah kulit pisang terhadap pertumbuhan dan produksi bawang daun (Allium fistulosum L.). Jurnal Agriyan: Jurnal Agroteknologi Unidayan, 9(2), 1–7.

Herdiani, E. (2019). Pengaruh dosis pupuk urea dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun (Allium fistulosum L). Jurnal AgroSainTa, 3(1), 29–34.

Jumarni, Hanapi, & Asjulia. (2026). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (Allium fistulosum L) pada berbagai jarak tanam. Journal Agroecotech Indonesia, 5, 42–52.

Kahar, Hayatudin, & Alpiana. (2022). Pengaruh pemotongan bibit bawang daun akibat pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (Allium fistulosum L.). Jurnal Agrokompleks Tolis, 2(1), 22–26.

Lili Supriatin, Bambang Budi Santoso, & Nurrachman. (2025). Pengaruh dosis urea dan konsentrasi zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (Allium fistulosum L.). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek, 4(1), 200–209. https://doi.org/10.29303/jima.v4i1.6629

Megawati, S., & Anshori, A. (2024). Pengaruh jarak tanam dan pupuk anorganik terhadap biomassa, klorofil, dan kadar air relatif daun bawang merah fase vegetatif. Jurnal Pertanian Agros, 26(1), 5185–5195.

Mulyani, R. B., Djaya, A. A., & Zubaidah, S. (2019). Pengaruh konsorsium agens hayati dan jarak tanam terhadap kejadian penyakit busuk putih (Sclerotium cepivorum Berk.) pada bawang daun. Jurnal Agri Peat, 20(2), 92–98.

Murti, D., Yusdian, Y., & Ramdhani, D. (2025). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (Allium fistulosum L) varietas Jafra akibat perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk daun. Jurnal Ilmiah Pertanian, 7(2), 69–74. https://doi.org/10.55222/8rg2g173

Nathan, M., Jayadi, M., & Thamrin, H. (2023). Efektivitas pupuk organik cair bawang merah dan limbah bawang merah terhadap perubahan sifat kimia tanah dan pertumbuhan bawang merah. Jurnal Ecosolum, 12(1), 114–127. https://doi.org/10.20956/ecosolum.v12i1.26545

Nugrahini, T. (2013). Respon tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.) varietas Tuk Tuk terhadap pengaturan jarak tanam dan konsentrasi pupuk organik cair Nasa. Ziraa'ah, 36, 60–66.

Nurhadiah, & Aprianus. (2018). Pengaruh pupuk kandang kotoran ayam dan NPK Mahkota terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman bawang daun (Allium fistulosum L.) pada tanah PMK. Piper, 14(26), 286–297. https://doi.org/10.51826/piper.v14i26.128

Nurofik, M. F. I., & Utomo, P. S. (2018). Pengaruh pupuk urea dan petroganik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun (Allium fistulosum L) varietas Fragrant. Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia, 3(1), 35–40.

Paiman, P., Solihuddin, M., Hafifah, H., Ismadi, I., Usnawiyah, U., & Handayani, R. S. (2019). Pertumbuhan dan hasil bawang daun akibat perlakuan pupuk limbah kulit kopi dan jarak tanam. Jurnal Agrium, 16(2), 160–165.

Pantie, F. A. S., Atikah, T. A., & Widiastuti, L. (2017). Pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun pada tanah gambut pedalaman. Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan, 4(1), 29–37.

Sakti, I. T., & Sugito, Y. (2018). Pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L). Jurnal Produksi Tanaman, 3(2), 124–132.

Salsabila, A., Pareira, B. M., Ayu, Y. L., & Kristian, W. (2022). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman bawang daun sistem aeroponik. Jurnal Pertanian Agroteknologi, 12(1), 1–6.

Sugiono, Sumarna, P., Laila, F., Mahmud, Y., & Asad, F. Al. (2025). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.) varietas Bima Brebes. Jurnal Agrotropika, 8(1), 6–11.

Sukmasari, M. D., Yulianti, I., Oksifa, A., & Harti, R. (2023). Pengaruh jarak tanam dan penggunaan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.) varietas Bali Karet. Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan, 11, 29–36.

Sukmawati, Nuranggraeni, M., Prasadi, O., & Triwuri, N. A. (2021). Pemanfaatan berbagai jenis pupuk di Cilacap. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-VII, 7(1), 336–345.

Sundari, & Sawalin, A. (2019). Pengaruh pupuk kotoran walet dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun (Allium fistulosum L.). Magrobis Journal, 19(2), 10–20.

Suwandi, Sopha, G. A., & Yufdy, M. P. (2015). Efektivitas pengelolaan pupuk organik, NPK, dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Jurnal Hortikultura, 25(3), 208–221.

Utari, M., Sulistyowati, H., & Arifin, N. (2024). Pengaruh pemberian pupuk kasgot terhadap pertumbuhan tanaman melada (Piper colubrinum Link.). Perkebunan Dan Lahan Tropika, 14(2), 116–121. https://doi.org/10.26418/plt.v14i2.83420

Wibowo, E. (2021). Pengaruh dosis pupuk organik dan dosis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi per hektar tanaman bawang daun (Allium fistulosum L). Jurnal Ilmiah Agribios, 19(2), 82–88.

Wibowo, M. A., & Heddy, Y. B. S. (2017). Pengaruh macam pupuk organik dan dosis NPK pada hasil tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L). Jurnal Produksi Tanaman, 5(7), 1126–1132.