

**PENGARUH BERBAGAI JENIS PUPUK ORGANIK DAN NPK 16:16:16 TERHADAP  
PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) PADA TANAH ULTISOL**

**Effects of Various Organic Fertilizer Types and NPK 16:16:16 on the Growth and Yield  
of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) Grown on Ultisol Soil**

**Dinda Try Agustina, Sulhaswardi\***

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau  
Corresponding author e-mail: sulhaswardi@agr.uir.ac.id  
[Diterima: September 2025; Disetujui: Desember 2025]

**ABSTRACT**

Ultisol soils are characterized by low pH and very low contents of organic matter and essential nutrients (N, P, and K), thus requiring amelioration to support shallot cultivation. This study aimed to evaluate the interaction effects and main effects of various organic fertilizers and NPK 16:16:16 fertilizer rates on the growth and yield of shallots grown on Ultisol soil. The experiment was conducted at the Experimental Farm of Universitas Islam Riau from December 2023 to March 2024 using a factorial Completely Randomized Design with three replications. The first factor was the type of organic fertilizer, consisting of kenaf leaf compost, oil palm empty fruit bunch compost (EFB/KKS), cattle manure, and poultry manure, each applied at 2 kg plot<sup>-1</sup>. The second factor was the rate of NPK 16:16:16 fertilizer, namely 0, 30, 45, and 60 g plot<sup>-1</sup>. Observed variables included vegetative growth, yield components, and changes in soil pH. The results showed a significant interaction between organic fertilizer type and NPK rate on all growth and yield parameters. The best treatment combination was EFB compost at 2 kg plot<sup>-1</sup> combined with NPK 16:16:16 at 60 g plot<sup>-1</sup> (P2N3). Individually, EFB compost and the 60 g plot<sup>-1</sup> NPK rate also produced the best main effects. Finally, the combined application of EFB compost and NPK 16:16:16 significantly improved soil pH, vegetative growth, and shallot yield on Ultisol soil and is recommended for shallot cultivation on similar marginal lands.

**Keywords:** *Shallot, Organic Fertilizer, EFB Compost, NPK 16:16:16, Ultisol Soil*

**ABSTRAK**

Tanah Ultisol memiliki pH rendah serta kandungan bahan organik dan unsur hara N, P, dan K yang sangat terbatas sehingga memerlukan ameliorasi untuk mendukung budidaya bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama berbagai jenis pupuk organik dan dosis pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah pada tanah Ultisol. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Islam Riau pada Desember 2023–Maret 2024 menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik, yaitu kompos daun ketapang, kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS/Taspu), pupuk kandang sapi, dan pupuk kandang ayam (2 kg/plot). Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK 16:16:16, yaitu 0, 30, 45, dan 60 g/plot. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan vegetatif, komponen hasil, dan perubahan pH tanah. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi nyata antara jenis pupuk organik dan dosis NPK terhadap seluruh parameter pertumbuhan dan produksi bawang merah. Kombinasi terbaik diperoleh pada pemberian kompos TKKS 2 kg/plot dan pupuk NPK 60 g/plot (P2N3). Secara mandiri, kompos TKKS dan dosis NPK 60 g/plot juga memberikan pengaruh utama terbaik. Disimpulkan bahwa kombinasi kompos TKKS dan pupuk NPK 16:16:16 secara signifikan meningkatkan pH tanah, pertumbuhan, dan hasil bawang merah pada tanah Ultisol, sehingga direkomendasikan untuk budidaya bawang merah di lahan marginal..

**Kata kunci:** *Bawang Merah, Pupuk Organik, Kompos TKKS, NPK 16:16:16, Tanah Ultisol*

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas hortikultura strategis yang banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masakan serta memiliki nilai gizi dan ekonomi yang tinggi. Permintaan bawang merah terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri pangan. Di Provinsi Riau, produksi bawang merah menunjukkan penurunan dari 322,7 ton pada tahun 2023 menjadi 245,515 ton pada tahun 2024 (BPS, 2024). Produktivitas bawang merah di Provinsi Riau masih relatif rendah, yaitu sekitar 4,13 ton ha<sup>-1</sup>, jauh di bawah potensi genetik yang bisa mencapai (BPS, 2020);(Zelege et al., 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi bawang merah di Riau masih menghadapi berbagai kendala, salah satunya adalah keterbatasan lahan pertanian yang subur.

Seiring dengan semakin terbatasnya lahan subur, pemanfaatan lahan marginal menjadi salah satu alternatif penting untuk pengembangan budidaya bawang merah. Salah satu jenis lahan marginal yang tersebar luas di Indonesia, termasuk di Provinsi Riau, adalah tanah Ultisol yang dikenal sebagai Podsolik Merah Kuning (PMK). Tanah Ultisol umumnya dicirikan oleh reaksi tanah masam dengan pH berkisar antara 4,0–5,5, kandungan bahan organik yang sangat rendah, serta kapasitas pertukaran kation (KTK) yang didominasi oleh ion Al<sup>3+</sup> dan H<sup>+</sup> (Suratmant, 2025). Selain itu, ketersediaan unsur hara makro esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada tanah Ultisol tergolong rendah hingga sangat rendah (Saragih & Tarigan, 2025). Kondisi tersebut menyebabkan terhambatnya perkembangan sistem perakaran, rendahnya serapan hara, dan pada akhirnya menekan pertumbuhan serta hasil tanaman bawang merah.

Upaya peningkatan produktivitas bawang merah pada tanah Ultisol memerlukan strategi pengelolaan kesuburan tanah yang tepat melalui ameliorasi dan pemupukan berimbang. Penambahan bahan organik merupakan salah satu pendekatan utama yang efektif untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Kaya et al., 2017). Aplikasi pupuk organik, seperti kompos dan pupuk kandang, mampu meningkatkan pH tanah melalui pelepasan kation basa selama proses dekomposisi, memperbaiki struktur dan agregasi tanah, meningkatkan kapasitas

menahan air, serta berperan sebagai sumber hara yang tersedia secara bertahap (Laila, 2021). Di Provinsi Riau, tersedia berbagai sumber bahan organik lokal yang potensial untuk dimanfaatkan, antara lain kompos daun ketapang (*Terminalia catappa*), kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS/Taspu), pupuk kandang sapi, dan pupuk kandang ayam, yang masing-masing memiliki karakteristik serta kandungan unsur hara yang berbeda.

Meskipun demikian, pemupukan menggunakan bahan organik saja sering kali belum mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman bawang merah yang relatif tinggi, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif dan pembentukan umbi. Oleh karena itu, diperlukan penambahan pupuk anorganik sebagai sumber hara yang cepat tersedia bagi tanaman. Pupuk majemuk NPK 16:16:16, yang mengandung unsur N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O masing-masing sebesar 16%, serta diperkaya dengan kalsium (CaO 6%) dan magnesium (MgO 0,5%), berpotensi menyediakan unsur hara secara seimbang dan langsung dapat diserap oleh tanaman. Kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik diharapkan mampu menciptakan efek sinergis, di mana pupuk organik berperan dalam memperbaiki lingkungan perakaran dan kesuburan tanah jangka panjang, sedangkan pupuk anorganik menjamin ketersediaan hara dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman secara optimal (Ridwan et al., 2020).

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah melalui peningkatan ketersediaan hara dan perbaikan sifat tanah (Fadillah et al., 2021; Widodo et al., 2024). Namun, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada tanah yang relatif subur atau pada ordo tanah yang berbeda, sedangkan kajian mengenai efektivitas berbagai jenis pupuk organik lokal, khususnya kompos TKKS, yang dikombinasikan dengan pupuk NPK pada tanah Ultisol masih terbatas. Selain itu, perbandingan langsung antara beberapa sumber pupuk organik dengan karakteristik hara yang berbeda serta penentuan dosis pupuk NPK 16:16:16 yang optimal untuk budidaya bawang merah pada kondisi tanah Ultisol yang bersifat masam, khususnya di Provinsi Riau, belum banyak dilaporkan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis pengaruh interaksi antara berbagai jenis pupuk organik dan dosis pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah pada tanah Ultisol; (2) mengevaluasi pengaruh utama masing-masing jenis pupuk organik dan dosis NPK terhadap parameter pertumbuhan dan hasil; serta (3) menentukan kombinasi perlakuan terbaik yang berpotensi meningkatkan produktivitas bawang merah pada lahan Ultisol.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Penelitian berlangsung selama 4 bulan, mulai dari persiapan lahan pada Desember 2023 hingga panen dan analisis data pada Maret 2024.

Bahan yang digunakan meliputi: benih bawang merah varietas Bima Brebes, empat jenis pupuk organik (kompos daun ketapang, kompos TKKS/Taspu, pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam) dengan kandungan hara yang telah dianalisis sebelumnya, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, fungisida Dithane M-45, insektisida Decis 25 EC, kapur pertanian, serta bahan pembuat bedengan dan plot percobaan. Alat-alat yang digunakan antara lain: cangkul, meteran, timbangan analitik, jangka sorong digital, pH meter, *hand sprayer*, oven, alat tulis, dan kamera dokumentasi.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah Jenis Pupuk Organik (P) yang terdiri dari 4 taraf:

P1: Kompos Daun Ketapang (2 kg/plot)

P2: Kompos TKKS/Taspu (2 kg/plot)

P3: Pupuk Kandang Sapi (2 kg/plot)

P4: Pupuk Kandang Ayam (2 kg/plot)

Faktor kedua adalah Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf:

N0: 0 g/plot (kontrol)

N1: 30 g/plot

N2: 45 g/plot

N3: 60 g/plot

Setiap kombinasi perlakuan ( $4 \times 4 = 16$  kombinasi) diulang sebanyak 3 kali, sehingga total terdapat 48 unit percobaan. Setiap unit percobaan (plot) berukuran 1 m x 2 m dan ditanami 25 tanaman bawang merah dengan jarak tanam 20 cm x 15 cm. Lima tanaman

sampel dipilih secara acak dari setiap plot untuk pengamatan..

Lahan dibersihkan dan dicangkul hingga gembur. Pupuk organik sesuai perlakuan diberikan secara merata ke dalam tanah setiap plot seminggu sebelum tanam dan diaduk hingga rata. Kapur pertanian diberikan secara seragam pada semua plot berdasarkan hasil analisis tanah awal untuk menaikkan pH mendekati netral. Benih bawang merah (umbi mini) ditanam dengan kedalaman sekitar 2/3 bagian umbi tertanam. Pupuk NPK diberikan dua kali, yaitu 1/3 dosis pada umur 14 hari setelah tanam (HST) dan 2/3 dosis pada umur 28 HST dengan cara ditugal di samping tanaman. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit secara terpadu.

Parameter yang diamati meliputi: Sifat Kimia Tanah: pH tanah (H<sub>2</sub>O) diukur sebelum aplikasi perlakuan dan setelah panen. Pertumbuhan Vegetatif: Tinggi tanaman (cm, umur 14, 21, 28, 35 HST), Laju Pertumbuhan Relatif (LPR, g/hari, periode 14-21 dan 21-28 HST), jumlah helai daun (helai, umur 35 HST).

Komponen Hasil dan Produksi: Umur panen (HST, saat 60-70% daun menguning dan rebah), jumlah umbi per rumpun (umbi), berat basah umbi per rumpun (g), berat kering umbi per rumpun (g, dikeringkan oven 70°C hingga bobot konstan), susut bobot umbi (% setelah penyimpanan 2 minggu), grade umbi berdasarkan diameter (Grade A: 3-4 cm, Grade B: 2-3 cm, Grade C: 1.5-2 cm).

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Jika terdapat pengaruh yang nyata, dilakukan uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk membandingkan rerata perlakuan. Analisis interaksi ditampilkan dalam tabel jika signifikan; jika tidak, hanya pengaruh utama yang disajikan

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Perubahan pH Tanah Ultisol**

Aplikasi berbagai jenis pupuk organik dan pupuk NPK meningkatkan pH tanah Ultisol dari kondisi masam awal (pH 5.0–5.5) menjadi mendekati netral (pH 6.0–6.4). Peningkatan tertinggi diamati pada perlakuan kombinasi P2N3 (kompos TKKS + NPK 60 g/plot), yaitu dari pH 5.0 menjadi 6.4 (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata pH Tanah Ultisol Sebelum dan Sesudah Pemberian Perlakuan

Kode Perlakuan	Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	Dosis NPK 16:16:16 (g/plot)	pH Awal	pH Akhir
P1N0	Kompos Daun Ketapang	0 (Tanpa NPK)	5.3	6.0
P1N1	Kompos Daun Ketapang	30	5.2	6.2
P1N2	Kompos Daun Ketapang	45	5.5	6.2
P1N3	Kompos Daun Ketapang	60	5.1	6.4
P2N0	Kompos Taspu (TKKS)	0 (Tanpa NPK)	5.2	6.1
P2N1	Kompos Taspu (TKKS)	30	5.2	6.3
P2N2	Kompos Taspu (TKKS)	45	5.3	6.2
P2N3	Kompos Taspu (TKKS)	60	5.0	6.4
P3N0	Pupuk Kandang Sapi	0 (Tanpa NPK)	5.1	6.1
P3N1	Pupuk Kandang Sapi	30	5.2	6.1
P3N2	Pupuk Kandang Sapi	45	5.3	6.2
P3N3	Pupuk Kandang Sapi	60	5.4	6.3
P4N0	Pupuk Kandang Ayam	0 (Tanpa NPK)	5.3	6.0
P4N1	Pupuk Kandang Ayam	30	5.2	6.1
P4N2	Pupuk Kandang Ayam	45	5.3	6.1
P4N3	Pupuk Kandang Ayam	60	5.5	6.2

Peningkatan pH tanah pada perlakuan ini didorong oleh pelepasan ion-ion basa seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ , dan  $\text{Na}^+$  selama proses dekomposisi bahan organik, yang selanjutnya mendesak ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{Al}^{3+}$  dari kompleks jerapan tanah sehingga menurunkan tingkat keasaman tanah (Laila, 2021). Kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) pada perlakuan P2, yang memiliki pH awal relatif netral (6,32) serta kandungan kalium dan unsur-unsur basa lainnya yang cukup tinggi, berperan signifikan dalam proses penetralan keasaman tanah. Meskipun pupuk NPK secara teoritis berpotensi menurunkan pH tanah melalui proses nitrifikasi yang menghasilkan ion  $\text{H}^+$  (Novriani et al., 2025), hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efek peningkatan pH yang berasal dari aplikasi bahan organik lebih dominan dibandingkan efek pengasaman dari pupuk anorganik. Kondisi pH tanah yang mendekati netral, yaitu pada kisaran 6,0–6,4, sangat krusial pada tanah

Ultisol karena mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, khususnya fosfor, menekan kelarutan dan toksisitas Aluminium, serta pada akhirnya menciptakan lingkungan perakaran yang lebih kondusif dan optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman..

### Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

#### Tinggi Tanaman dan Jumlah Helai Daun

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara jenis pupuk organik dan dosis NPK terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Namun, pengaruh utama dari kedua faktor tersebut nyata. Pengaruh Jenis Pupuk Organik: Perlakuan pupuk organik kompos TKKS 2 kg/plot (P2) menghasilkan tinggi tanaman (28,51 cm) dan jumlah daun (22,65 helai) tertinggi, yang berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik lainnya (Tabel 2 dan 3).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (cm)

Berbagai Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (N0)	30 (N1)	45 (N2)	60 (N3)	
Kompos daun Ketapang (P1)	24,18	25,69	28,16	28,77	26,70 b
Pupuk Taspu (P2)	27,07	27,64	28,72	30,61	28,51 a
Pupuk Kandang Sapi (P3)	24,96	27,26	27,94	28,93	27,27 ab
Pupuk Kandang Ayam (P4)	24,41	25,80	28,48	30,60	27,32 ab
Rata-rata	24,83 c	26,59 b	28,32 b	29,73 a	
	KK = 4,83 %		BNJ P&N = 4,01		

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Pengaruh Dosis NPK: Dosis NPK 60 g/plot (N3) memberikan respons tertinggi, dengan rata-rata tinggi tanaman 29,73 cm dan jumlah daun 30,30 helai, yang berbeda nyata

dengan dosis lebih rendah. Keunggulan kompos TKKS (P2) diduga kuat berkaitan dengan kandungan haranya yang lebih lengkap dan seimbang (N-total 2,15%,  $\text{P}_2\text{O}_5$  1,54%,  $\text{K}_2\text{O}$

0,15%, pH 6,32) serta kemampuannya memperbaiki sifat fisik tanah (porositas, daya simpan air) yang mendukung perkembangan akar.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (helai)

Berbagai Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (N0)	30 (N1)	45 (N2)	60 (N3)	
Pupuk Kompos daun Ketapang (P1)	10,13	17,60	24,46	29,33	20,38 b
Pupuk Taspu (P2)	13,60	17,80	25,93	33,26	22,65 a
Pupuk Kandang Sapi (P3)	9,53	17,06	24,20	27,86	19,66 b
Pupuk Kandang Ayam(P4)	9,60	17,93	25,73	30,73	21,00 ab
Rata-rata	10,71 d	16,0 c	25,08 b	30,30 a	
KK = 9,77 %		BNJ P&N = 6,19			

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Perbaikan kondisi tanah ini, ditambah dengan peningkatan pH (Tabel 1), menciptakan lingkungan yang ideal bagi aktivitas mikroorganisme dan ketersediaan hara. Sementara itu, respons linier terhadap peningkatan dosis NPK, terutama pada N3, menunjukkan bahwa ketersediaan hara makro (N, P, K) yang cepat merupakan faktor pembatas utama dalam pertumbuhan vegetatif bawang merah di Ultisol (Yuniarti et al., 2024). Nitrogen (N) berperan sentral dalam sintesis klorofil dan protein, yang langsung mendorong

pembelahan sel dan pembentukan daun baru (Albari et al., 2018).

### Laju Pertumbuhan Relatif (LPR)

Berbeda dengan parameter vegetatif sebelumnya, terdapat interaksi yang sangat nyata antara jenis pupuk organik dan dosis NPK terhadap LPR pada periode 14-21 dan 21-28 HST. Secara konsisten, kombinasi perlakuan P2N3 (kompos TKKS + NPK 60 g/plot) menghasilkan nilai LPR tertinggi pada kedua periode pengamatan, yaitu 0,18 g/hari dan 0,25 g/hari (Tabel 4).

Tabel 1. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (gram/hari)

HST	Berbagai Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rata-rata
		0 (N0)	30 (N1)	45 (N2)	60 (N3)	
14-21	Kompos daun Ketapang (P1)	0,04 fg	0,08 def	0,13 bc	0,13 bc	0,10 ab
	Pupuk Taspu (P2)	0,08 def	0,08 def	0,11 bcde	0,18 a	0,11 a
	Pupuk Kandang Sapi (P3)	0,03 g	0,09 cde	0,11 bcde	0,15 ab	0,09 b
	Pupuk Kandang Ayam(P4)	0,04 fg	0,07 efg	0,12 bcd	0,18 a	0,10 ab
	Rata-rata	0,05 d	0,08 c	0,12 b	0,16 a	
KK = 14,21%		BNJ PN = 0,01	BNJ P&N = 0,04			
21-28	Kompos daun Ketapang (P1)	0,10 efg	0,14 cdef	0,19 abcd	0,20 abc	0,16 a
	Pupuk Taspu (P2)	0,15 cde	0,11 defg	0,15 bcde	0,25 a	0,16 a
	Pupuk Kandang Sapi (P3)	0,04 g	0,12 def	0,15 cde	0,23 ab	0,13 b
	Pupuk Kandang Ayam(P4)	0,07 fg	0,11 efg	0,50 bcde	0,24 a	0,14 ab
	Rata-rata	0,09 d	0,12 c	0,16 b	0,23 a	
KK = 15,86 %		BNJ PN = 0,02	BNJ P&N = 0,07			

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Adanya interaksi pada LPR mengindikasikan bahwa keefektifan pupuk NPK dalam mendukung akumulasi biomassa sangat bergantung pada jenis bahan organik yang menjadi dasar perbaikan tanah (Seleiman et al., 2021). Kombinasi optimal P2N3 menunjukkan terjadinya sinergi: kompos TKKS menciptakan "bank hara" dan lingkungan rhizosfer yang sehat dengan perbaikan sifat kimia-fisik tanah, sementara

pupuk NPK dosis tinggi menyediakan hara siap serap dalam jumlah besar pada fase pertumbuhan paling aktif (14-28 HST).

### Komponen Hasil dan Produksi

#### Umur Panen dan Jumlah Umbi

Tidak terdapat interaksi nyata, tetapi pengaruh utama kedua faktor nyata. Pengaruh Jenis Pupuk Organik: Perlakuan P2 (TKKS) menghasilkan umur panen tercepat (59,98 HST)

dan jumlah umbi per rumpun terbanyak (7,73 umbi) (Tabel 5 & 6). Pengaruh Dosis NPK: Dosis N3 (60 g/plot) mempercepat panen

(58,31 HST) dan meningkatkan jumlah umbi (8,51 umbi) secara signifikan.

Tabel 5. Rata-rata umur panen tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (hari)

Berbagai Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (N0)	30 (N1)	45 (N2)	60 (N3)	
Pupuk Kompos daun Ketapang (P1)	65,40	64,26	60,86	59,66	62,55 b
Pupuk Taspu (P2)	61,66	61,46	60,26	56,53	59,98 a
Pupuk Kandang Sapi (P3)	64,93	63,33	60,06	58,73	61,76 b
Pupuk Kandang Ayam(P4)	64,46	63,73	61,80	58,33	62,08 b
Rata-rata	64,11 c	63,20 c	60,75 b	58,31 a	
	KK = 1,47 %		BNJ P&N = 2,74		

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Percepatan umur panen dengan pemberian TKKS dan NPK dosis tinggi mengindikasikan bahwa pemenuhan kebutuhan hara yang optimal sejak fase vegetatif mampu mempercepat siklus fisiologis tanaman menuju fase generatif (Yulita, 2020). Jumlah umbi yang lebih banyak pada perlakuan yang sama berkaitan dengan pembentukan anakan (tiller)

yang lebih baik, yang dipicu oleh vigor tanaman yang kuat sejak awal (didukung oleh LPR tinggi) dan ketersediaan fosfor (P) yang memadai untuk inisiasi tunas. Peran Kalium (K) dalam translokasi asimilat juga mulai krusial pada fase ini untuk mendukung pembentukan umbi (Lingga, 2013)

Tabel 6. Rata-rata jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (umbi)

Berbagai Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (N0)	30 (N1)	45 (N2)	60 (N3)	
Pupuk Kompos daun Ketapang (P1)	5,33	6,80	7,66	8,26	7,01 bc
Pupuk Taspu (P2)	6,93	7,40	7,33	9,26	7,73 a
Pupuk Kandang Sapi (P3)	6,40	7,00	8,13	8,66	7,55 ab
Pupuk Kandang Ayam(P4)	6,26	6,33	6,66	7,86	6,78 c
Rata-rata	6,23 c	6,88 bc	7,45 b	8,51 a	
	KK = 8,64 %		BNJ P&N = 1,90		

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

### Berat Basah dan Berat Kering Umbi

Terdapat interaksi yang nyata antara kedua faktor perlakuan terhadap berat basah dan berat kering umbi. Kombinasi P2N3 (TKKS + NPK 60 g/plot) kembali memberikan hasil tertinggi yang berbeda nyata, dengan berat basah 110,73 g dan berat kering 100,46 g per rumpun (Tabel 7 dan 8).

Peningkatan pH tanah meningkatkan ketersediaan P, pertumbuhan vegetatif (tinggi dan daun) optimal menciptakan *source* (sumber) fotosintat yang besar, dan LPR tinggi memastikan akumulasi biomassa yang cepat.

Pada fase pengisian umbi, sinergi ini dimanfaatkan secara maksimal: Kalium (K) dari pupuk NPK dan kompos TKKS berperan penting dalam mengangkut fotosintat (*source*) ke dalam umbi (*sink*) serta dalam regulasi tekanan osmotik sel, sehingga ukuran sel umbi dan akumulasi pati/ bahan kering menjadi maksimal (Kusuma et al., 2013). Berat kering yang tinggi pada P2N3 mengindikasikan kualitas umbi yang lebih baik karena kandungan bahan padat (bukan hanya air) yang lebih tinggi

Tabel 7. Rata-rata berat basah umbi per rumpun tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (g)

Berbagai Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (N0)	30 (N1)	45 (N2)	60 (N3)	
Pupuk Kompos daun Ketapang (P1)	45,80 h	57,86 fgh	69,93 def	90,26 bc	65,96 c
Pupuk Taspu (P2)	64,00 f	66,26 ef	79,86 cd	110,73 a	80,21 a
Pupuk Kandang Sapi (P3)	58,30 fgh	60,20 fg	80,26 cd	95,06 b	73,46 b
Pupuk Kandang Ayam(P4)	48,13 gh	65,46 ef	77,60 cde	96,66 b	71,96 b
Rata-rata	54,06 d	62,45 c	76,91 b	98,18 a	
KK = 6,0 %      BNJ PN = 4,83      BNJ P&N = 13,24					

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Tabel 8. Rata-rata berat kering umbi per rumpun tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (g)

Berbagai Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (N0)	30 (N1)	45 (N2)	60 (N3)	
Pupuk Kompos daun Ketapang (P1)	35,73 h	47,73 fgh	59,4 def	79,93 bc	55,70 c
Pupuk Taspu (P2)	54,00 ef	56,26 ef	69,86 cd	100,46 a	70,15 a
Pupuk Kandang Sapi (P3)	48,33 fgh	50,20 fg	70,20 cd	85,53 b	63,56 b
Pupuk Kandang Ayam(P4)	37,73 gh	56,13 ef	67,30 cde	86,46 b	61,91 b
Rata-rata	43,95 d	52,58 c	43,95 d	88,10 a	

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

### Kualitas Pascapanen: Susut Bobot dan Grade Umbi

Terdapat interaksi nyata terhadap susut bobot umbi selama penyimpanan. Kombinasi P2N3 menghasilkan susut bobot terendah (9,26%), yang berbeda nyata dengan perlakuan

lainnya (Tabel 9). Hasil pengamatan grade umbi menunjukkan bahwa perlakuan P2N3 juga menghasilkan proporsi umbi Grade A (diameter 3-4 cm) tertinggi, yaitu 12,7% atau setara dengan 15 umbi dari total panen per plot (Tabel 10).

Tabel 9. Rata-rata bobot susut umbi tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (%)

Berbagai Jenis Pupuk Organik (2 kg/plot)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (N0)	30 (N1)	45 (N2)	60 (N3)	
Pupuk Kompos daun Ketapang (P1)	22,02 h	17,54 g	15,52 efg	11,44 abcd	16,63 c
Pupuk Taspu (P2)	16,16 efg	15,08 defg	12,54 a-e	9,26 a	13,26 a
Pupuk Kandang Sapi (P3)	17,25 g	16,63 fg	12,55 a-e	10,02 ab	14,11 b
Pupuk Kandang Ayam(P4)	21,60 h	14,27 c-g	13,36 b-f	10,56 abc	14,95 ab
Rata-rata	19,26 d	15,88 c	13,49 b	10,32 a	
KK = 8,44 %      BNJ PN = 1,37      BNJ P&N = 3,76					

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Rendahnya susut bobot pada perlakuan P2N3 berkorelasi positif dengan tingginya berat kering umbi. Umbi dengan kandungan bahan padat yang tinggi memiliki laju respirasi dan kehilangan air yang lebih rendah selama penyimpanan (Bowo, 2020). Selain itu, kulit umbi yang lebih baik (membran yang lebih kuat) sebagai hasil dari pemupukan K yang optimal juga berkontribusi mengurangi penguapan. Peningkatan proporsi Grade A pada perlakuan yang sama menunjukkan bahwa kombinasi pupuk ini tidak hanya meningkatkan hasil kuantitatif tetapi juga kualitas komersial. Pembesaran umbi yang optimal didukung oleh

ketersediaan hara yang berkelanjutan dan translokasi asimilat yang efisien, yang semuanya dipicu oleh sinergi pemupukan terpadu.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mengonfirmasi pentingnya pendekatan pemupukan terpadu dalam budidaya bawang merah di tanah Ultisol. Pupuk organik, khususnya kompos TKKS (P2), berperan sebagai *soil conditioner* yang memperbaiki sifat kimia (meningkatkan pH), fisika, dan biologi tanah, sehingga menciptakan fondasi yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Sementara itu,

pupuk anorganik NPK 16:16:16 dosis 60 g/plot (N3) berfungsi sebagai pemasok hara cepat

yang memastikan tidak adanya defisiensi pada fase-fase kritis pertumbuhan

Tabel 10. Grade umbi tanaman bawang merah dengan perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk NPK 16:16:16 (cm)

Perlakuan	Grade A	Grade B	Grade C
	(3-4) cm (%)	(2-3) cm (%)	(1,5-2) cm (%)
P1N0	0 (0%)	20 (26,6%)	55 (73,4%)
P1N1	0 (0%)	27 (35,5%)	49 (64,5%)
P1N2	1 (1,2%)	32 (41,1%)	45 (57,7%)
P1N3	6 (7,1%)	48 (57,1%)	30 (35,8%)
P2N0	0 (0%)	45 (58,4%)	32 (41,6%)
P2N1	4 (4,3%)	61 (65,5%)	28 (30,2%)
P2N2	7 (6,6%)	68 (64,1%)	31 (29,3%)
P2N3	15 (12,7%)	72 (61,1%)	31 (26,2%)
P3N0	0 (0%)	27 (35,5%)	49 (64,5%)
P3N1	3 (3,4%)	59 (68,6%)	24 (28,0%)
P3N2	6 (7,1%)	57 (67,1%)	22 (25,8%)
P3N3	6 (6,3%)	55 (57,8%)	34 (35,8%)
P4N0	0 (0%)	25 (35,7%)	45 (64,3%)
P4N1	3 (3,4%)	59 (68,6%)	24 (27,9%)
P4N2	6 (7,1%)	57 (67,1%)	22 (25,8%)
P4N3	6 (7,1%)	48 (57,1%)	30 (35,7%)

Kombinasi optimal P2N3 menghasilkan sinergi positif yang terlihat pada seluruh aspek: mulai dari perbaikan tanah, pertumbuhan vegetatif tercepat (LPR tinggi), percepatan umur panen, hingga puncak hasil berupa berat umbi tertinggi dengan kualitas pascapanen terbaik (susut bobot rendah dan grade A tinggi).

Temuan ini merekomendasikan bahwa aplikasi 2 kg/plot kompos TKKS dikombinasikan dengan 60 g/plot NPK 16:16:16 merupakan strategi pemupukan yang efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas bawang merah pada tanah masam Ultisol.

## KESIMPULAN

Terdapat interaksi sinergis antara pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk NPK 16:16:16 yang berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH tanah, pertumbuhan vegetatif (LPR), dan seluruh komponen produksi tanaman bawang merah pada tanah Ultisol. Kombinasi perlakuan terbaik adalah pemberian pupuk organik kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS/Taspu) dengan dosis 2 kg/plot bersama dengan pupuk NPK 16:16:16 dosis 60 g/plot (P2N3). Kombinasi ini menghasilkan pertumbuhan tercepat, umur panen tercepat (56,53 HST), produksi tertinggi (berat basah 110.73 g/rumpun), susut bobot terendah (9.26%), dan kualitas umbi (Grade A) terbaik. Secara mandiri, aplikasi pupuk organik

kompos TKKS dan pupuk NPK 16:16:16 dosis 60 g/plot masing-masing memberikan pengaruh utama terbaik terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil bawang merah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albari, J., Supijatno, & Sudradjat. 2018. Peranan pupuk nitrogen dan fosfor pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan umur tiga tahun. *Buletin Agrohorti*, 6(1), 42–49.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2024. *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Menurut Provinsi Tahun 2024*. Badan Pusat Statistik (BPS). <https://www.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2021. *Statistik tanaman sayuran dan buah-buahan Provinsi Riau 2020* (Katalog No. 5201006.14). BPS Provinsi Riau. <https://riau.bps.go.id>
- Bowo, M. R. H. 2020. Pengaruh Trichokompos Dan Npk Mutiara 16:16:16 Terhadap Produksi Tanaman Gembas (*Luffa acutangula* L.). In *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Fadillah, N., Sutariati, G. A. K., & Rakian, T. C. 2021. Efektivitas kombinasi pupuk organik plus dan anorganik berbasis LEISA terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *Jurnal Agrotech*, 11(2), 56–63.

- Kaya, E., Kaya, E., & Ch, S. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Mikroorganisme terhadap Keasaman dan P-Tersedia pada Tanah Ultisol. *Jurnal Mikologi Indonesia*, 1(2), 91–99.
- Kusuma, A.A, E. H. Kardhinata & M.K. Bangun. 2013. Adaptasi beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Dataran Rendah dengan Pemberian Kompos TKKS dan NPK. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1(4):908-918
- Laila, P. wana. 2021. Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Media Tanah Salin. In Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Medan
- Lingga, P., & Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk (edisi revisi). Swadaya.
- Novriani, Pusvita, E., Asroh, A., Gribaldi, Nurlaili, Danial, E., Yulhasmir, Diana, S., Dewi, N., Sakalena, F., Fatmanurshanti, D., Lastinawati, E., Rosmawati, H., Ogari, P. A., & Lestari, W. 2025. Pemberian kapur pertanian untuk meningkatkan pH tanah di Desa Tanjung Sari, Kabupaten OKU. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 5(5).
- Pahan. 2013. Pemanfaatan Limbah Organik. Managemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Swadaya.
- Ridwan, Wardah, dan Ariani, D. 2020. Kombinasi pupuk organik dan anorganik untuk optimalisasi produksi dan kandungan nutrisi umbi taka. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(2): 150–156.
- Saragih, R. F., & Tarigan, R. A. 2025. Efektivitas pemberian pupuk organik terhadap ketersediaan hara P pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 7(2), 213–218.
- Seleiman, M. F., Almutairi, K. F., Alotaibi, M., Shami, A., Alhammad, B. A., & Battaglia, D. M. L. 2021. Nano-fertilisasi sebagai teknik pemupukan baru: Mengapa pertanian modern dapat memperoleh manfaat dari penggunaannya?. *Plants*, 10(1).
- Suratman, S. (2025). Tanah Podsolik Di Indonesia. Karakteristik, Potensi, Kendala, dan Pengelolaannya untuk Pertanian. Tanah Podsolik Di Indonesia. Karakteristik, Potensi, Kendala, Dan Pengelolaannya Untuk Pertanian.
- Widodo, L. M. A., Titiaryanti, N. M., & Ardiani, F. 2024. Pengaruh macam media tanam dan pupuk organik terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *AGRIFOR*, 23 (1), 119.
- Yulita, D. (2020). Pengaruh Bokasi Gulma dan NOK Mutiara 16:16:16 terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.).
- Yuniarti, A. R., Suciaty, T., & Budirokhan, D. 2024. Pengaruh pemupukan terpadu asam humat dan nitrogen terhadap efisiensi produksi umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *AGROSWAGATI: Jurnal Agronomi*, 12(2).
- Zelege, A. A., Limeneh, D. F., Galalcha, D. T., Tilahun, G. W., Hunde, N. F., & Mengistu, F. G. (2021). Performance and adaptability evaluation of improved onion varieties (*Allium cepa* L.) for bulb yield and some agronomic traits. *American Journal of BioScience*, 9(3), 105–109.

