



Research Articles

Kajian Serapan N, P dan Hasil Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Berbagai Takaran Phonska Alam di Lahan Kering Sembalun Lombok Timur

Study on N and P Uptake and Yield of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Under Various Rates of Phonska in The Dry Land of Sembalun East Lombok

**Wahyu Enggal Permana, Sukartono*, Bambang Hari Kusumo,
IGM Kusnarta, Lalu Arifin Aria Bakti**

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

**corresponding author, email : kartono1962@unram.ac.id*

Manuscript received: 22-05-2025. Accepted: 24-09-2025

ABSTRAK

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peran penting sebagai sumber pangan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui serapan hara Nitrogen, Fosfor dan hasil umbi kentang pada berbagai takaran phonska alam di lahan kering Sembalun Lombok Timur. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan lapangan yang menguji berbagai takaran pupuk phonska alam. Dengan takaran pupuk P0 0 kg/ha, P1 800 kg/ha, P2 1.200 kg/ha, P3 1.600 kg/ha dan penggunaan mulsa pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan maret sampai agustus 2024, di Desa Sajang Kecamatan Sembalun dilahan milik PT Sembalun Kusuma Emas (SKE). Pemberian phonska alam dan mulsa berpengaruh nyata terhadap serapan hara Nitrogen dan Fosfor. Pemberian phonska 1.600 kg/ha dengan aplikasi mulsa (P3M1) menghasilkan nilai serapan terbaik yaitu, Nitrogen 1,70 gr/tan dan Fosfor 0,21 gr/tan. Pemberian takaran pupuk phonska alam dan mulsa berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun tanaman kentang khususnya pada umur 3 dan 7 minggu setelah tanam (MST). Pemberian pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman kentang. Pemberian phonska 1.600 kg/ha dengan aplikasi mulsa (P3M1) menghasilkan berat umbi sebesar 15,43 ton/ha dan berat biomassa tanaman kentang sebesar 17,93 ton/ha.

Kata kunci : Risiko Serapan Nitrogen; Serapan Fosfor; Umbi Kentang.

ABSTRACT

Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) are one of the horticultural commodities that have an important role as a food source. The purpose of this study is to determine the nutrient absorption of Nitrogen, Phosphorus and potato tuber products at various doses of natural phonska in the dry land of Sembalun East Lombok. The method used in this study is an experimental method by conducting field experiments that test various doses of natural phonska fertilizer. With fertilizer doses of P0 0 kg/ha, P1 800 kg/ha, P2 1,200 kg/ha, P3 1,600 kg/ha and the use of mulch on potato plants (*Solanum tuberosum* L.). This research was carried out from March to August 2024, in Sajang Village, Sembalun District on land

owned by PT Sembalun Kusuma Emas (SKE). The application of natural phonska and mulch has a real effect on the absorption of nutrients from Nitrogen and Phosphorus. The application of phonska 1,600 kg/ha with mulch application (P3M1) yielded the best absorption value, namely, Nitrogen 1.70 gr/ton and Phosphorus 0.21 gr/ton. The application of natural phonska fertilizer and mulch has a real effect on the number of leaves of potato plants, especially at the age of 3 and 7 weeks after planting (MST). The application of natural phonska fertilizer and the use of mulch have a real effect on the yield of potato plants. The application of phonska 1,600 kg/ha with the application of mulch (P3M).

Keywords: Nitrogen Uptake; Fosfor Uptake; Potato Tubers.

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peran penting sebagai sumber pangan global. Kentang mengandung karbohidrat, mineral, dan vitamin yang menjadikannya sebagai sumber energi yang potensial serta mendukung upaya diversifikasi pangan (Tayanan et al., 2023). Meskipun demikian, produktivitas kentang di Indonesia masih tergolong rendah dan menunjukkan fluktuasi yang signifikan. Rendahnya tingkat produksi ini dapat diakibatkan oleh berbagai faktor, antara lain mutu benih yang kurang optimal, kondisi agroekosistem yang tidak mendukung, teknik budidaya yang belum terstandarisasi, iklim tropis yang mendukung perkembangan organisme pengganggu tanaman, serta kendala teknis dan manajerial lainnya (Amorita et al., 2016).

Proses penyerapan hara merupakan mekanisme fisiologis yang esensial dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara, yang terdiri atas hara makro dan hara mikro, diperlukan oleh tanaman dalam konsentrasi yang bervariasi. Unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dibutuhkan dalam jumlah relatif besar, sedangkan unsur hara mikro seperti besi (Fe), seng (Zn), dan boron (B) diperlukan dalam jumlah yang lebih sedikit. Efisiensi penyerapan hara oleh tanaman sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis dan distribusi fotosintat, yang pada akhirnya berdampak terhadap akumulasi biomassa kering tanaman. Penurunan efisiensi serapan hara dapat menyebabkan berkurangnya hasil panen secara kuantitatif (Neoriky et al., 2017). Efisiensi pemanfaatan unsur hara dapat ditingkatkan melalui optimalisasi pemanfaatan berbagai sumber hara yang tersedia secara alami di dalam agroekosistem.

Aplikasi nitrogen (N) dan Fosfor (P) yang tepat dan terukur merupakan faktor kunci dalam mengoptimalkan produktivitas dan mutu tanaman kentang. Pemberian N menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berbagai parameter pertumbuhan vegetatif, yang secara umum mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan dosis N. Setiap penambahan dosis N cenderung meningkatkan hasil produksi kentang dibandingkan dengan aplikasi dosis yang lebih rendah. Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang berperan penting dalam fase pertumbuhan vegetatif tanaman. Proses penyerapan nitrogen oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk suhu tanah dan udara, aerasi, derajat keasaman (pH) tanah, interaksi dengan unsur hara lain, kondisi ketersediaan air, serta karakteristik spesifik dari jenis tanaman. Keberadaan nitrat (NO_3^-) dalam konsentrasi tinggi di dalam tanah dapat meningkatkan laju penyerapan nitrogen, namun akumulasi nitrat yang berlebihan justru dapat mengganggu proses penyerapan dan menghambat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Asandhi & Rosliani, 2005). Fosfor mempengaruhi metabolisme tanaman melalui perannya dalam transfer energi sel, respirasi dan fotosintesis. pasokan P yang cukup diperlukan oleh

tanaman sejak tahap awal pertumbuhan hingga tanaman dewasa karena hasil akhir umbi merupakan fungsi dari kumpulan umbi, laju pertumbuhan umbi, dan durasi pertumbuhan umbi, P mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kentang melalui beberapa cara, termasuk meningkatkan laju pertumbuhan seluruh bagian tanaman selama beberapa minggu setelah kemunculannya.

Salah satu strategi untuk meningkatkan produktivitas tanaman kentang adalah melalui aplikasi pupuk, baik yang bersumber dari bahan anorganik maupun organik. Salah satu sumber pupuk yang dapat digunakan sebagai sumber N dan P adalah phonska alam. Penggunaan phonska alam ini pada sistem pertanian kentang dilahan kering sembalun belum pernah dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengkaji serapan hara N P dan hasil umbi kentang pada berbagai takaran phonska alam dilahan kering Sembalun Lombok Timur.

BAHAN DAN METODE

Limbah sebagai bagian penyebab isu permasalahan lingkungan terutama pencemaran karena ketidaktepatan proses pengolahannya (Handayani, 2015). Hasil keluaran limbah menimbulkan dampak negatif dalam meningkatkan pertumbuhan bibit penyakit (Dahruji et al., 2017). Jenis limbah di pabrik gula dibedakan menjadi 2 yaitu limbah polutan dan nonpolutan. Limbah pabrik gula dihasilkan ketika periode proses produksi antar bulan Mei sampai Agustus. Pengolahan limbah pabrik gula yang kurang tepat menimbulkan kekawatiran warga sekitar. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan lapangan yang menguji berbagai takaran pupuk Phonska Alam dan penggunaan mulsa pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*) di lahan pertanian PT Sembalun Kusuma Emas (SKE) Desa Sajang Kecamatan Sembalun.

Waktu dan Tempat Penelitian

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Agustus 2024 di Desa Sajang Kecamatan Sembalun Lombok Timur, dilahan milik PT Sembalun Kusuma Emas (SKE). Sedangkan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah, Fisika dan Konservasi Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk analisis serapan N dan P, ajir (penanda tanaman), alat tulis, ayakan 0,5 mm, cangkul, kamera, laptop, meteran, sprayer, tali rafia, timbangan analitik, timbangan digital, penggaris, pisau, dan mesin pengolah tanah New Holland (traktor). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kentang varietas chitra, dolomit, kertas label, mulsa plastik, pupuk phonska alam, pupuk kompos, trichosida, insektisida sidamec, plastik ziplock, dan bahan-bahan lainnya sebagai keperluan analisis tanah dan tanaman.

Rancangan Percobaan Penelitian

Percobaan lapangan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Percobaan terdiri dari dua faktor, faktor pertama pupuk phonska alam dengan 4 takaran yaitu: P0 = 0 kg/ha, P1 = 800 kg/ha setara dengan 1,28 kg/petak, P2 = 1,200 kg/ha setara dengan 1,92 kg/petak, P3 = 1,600 kg/ha setara dengan 2,56 kg/petak. Faktor yang kedua penggunaan mulsa dengan kode: M0 = Non Mulsa, M1 = Mulsa. Kolaborasi perlakuan takaran

phonska alam dan mulsa didapatkan 8 perlakuan yang diulang 3 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan.

Pelaksanaan Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan, yakni dimulai dengan persiapan petak percobaan, pemupukan awal, penanaman, dan pemeliharaan sebagai berikut:

1. Pembuatan petak percobaan: Petak lahan percobaan dibagi menjadi 3 blok yang kemudian dijadikan 24 petak percobaan, per masing-masing blok terdapat 8 petak sesuai dengan 8 perlakuan yang diacak dengan masing-masing berukuran $4 \times 4 \text{ m}^2$. Pada setiap perlakuan akan dibuat 3 bedengan sehingga jumlah seluruh bedengan yaitu 72.
2. Pemupukan: Pupuk yang digunakan pada percobaan ini adalah pupuk Phonska Alam. Setelah itu dilakukan pemupukan yang dibagi menjadi dua tahapan yaitu dasar dengan perlakuan 60% takaran pupuk phonska alam. Selanjutnya dilakukan pemupukan susulan sebanyak 40% takaran pupuk phonska alam pada saat masa generatif awal. Pupuk diaplikasikan dengan cara menebarkan pada setiap bedengan.
3. Pemasangan mulsa: Pada percobaan penelitian ini digunakan mulsa plastik berwarna hitam pada sebagian lahan yang telah ditentukan untuk menggunakan mulsa yaitu M1. Pemasangan mulsa dilakukan pada saat sebelum melakukan penanaman terhadap tanaman kentang.
4. Penanaman: Penanaman kentang dilakukan dengan cara membuat lubang sedalam 10 cm di setiap bedengan, dengan jarak tanam $30 \times 50 \text{ cm}$ antar lubang. Setiap lubang kemudian ditanami satu bibit kentang varietas Chitra. Dalam setiap anak petak, ditanami sekitar 22 atau lebih bibit tanaman kentang dengan cara ditajuk sedalam 5-10 cm.
5. Pemeliharaan: Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi pengapuran, pemasangan ajir, penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan, dan pengendalian OPT.
6. Pemanenan: Pemanenan dilakukan setelah tanaman kentang berumur 100 Hari Setelah Tanam (HST). Kriteria kentang siap panen adalah daunnya telah menguning, batang berubah warna dari hijau menjadi kekuning – kuning, dan kulit umbi tidak mudah lecet.

Variabel Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa variabel penelitian yaitu, variabel tanah, jaringan tanaman, dan variabel agronomi tanaman. Variabel tanah meliputi pH tanah metode pH meter, C-Organik metode Walkey & Black, Porositas. Kemantapan Agregat metode Pengayakan Kering Dan Basah, Tekstur Tanah metode Pipet, N-Total metode Kjeldahl, P-Tersedia metode Bray I. K-Tertukar, KTK, Ca dan Mg menggunakan metode Pengekstrak Amonium Asetat pH 7. Sampel tanah diuji pada sebelum penanaman dan sesudah panen. Variabel kedua analisis Nitrogen (N) dan Fosfor (P) jaringan tanaman dengan metode Pengabuan Basah, analisis jaringan dilakukan pada 100 Hari Setelah Tanam (HST)/ Vegetatif Maksimal. Variabel ketiga agronomi tanaman yang meliputi Tinggi Tanaman, Jumlah Helai Daun yang di ukur pada 3, 5 dan 7 Minggu Setelah Tanam (MST), Berat Umbi dan Biomassa tanaman di ukur pada saat panen.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis sidik ragam (ANOVA) dan apabila berpengaruh nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$) pada parameter yang diamati maka diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dengan menggunakan Software Statistica Versi 18.1.0. Data hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel, serta grafik hasil pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Awal

Karakteristik tanah awal yang digunakan pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Tanah Sebelum Percobaan

Parameter	Hasil Analisis	Harkat
pH (H ₂ O)	5,85	Masam
C-organik (%)	5,00	Tinggi
Porositas (%)	52,07	Baik
Kemantapan Agregat (%)	50,09	Agak mantap
Tekstur	-	
Pasir (%)	64,71	Lempung Berpasir
Debu (%)	28,53	
Liat (%)	6,76	
P-Tersedia (ppm)	6,67	Rendah
N-Total (%)	0,18	Rendah
K-Tertukar cmol/kg	0,36	Rendah
KTK cmol/kg	29	Tinggi
Ca cmol/kg	1,38	Sangat Rendah
Mg cmol/kg	0,57	Rendah

Sumber: Pengharkatan Menurut *Balai Pusat Penelitian Tanah Bogor (2009)*.

Berdasarkan hasil analisis awal yang disajikan pada Tabel 1, lahan penelitian memiliki pH tanah sebesar 5,85 yang tergolong masam. Menurut Roring et al., (2020), nilai ini masih berada dalam kisaran pH optimal untuk pertumbuhan tanaman kentang, yaitu antara 5,0 hingga 6,5. Selain itu, kandungan C-organik tanah sebesar 5,00% dikategorikan tinggi, yang menunjukkan bahwa tanah memiliki potensi kesuburan yang baik. Nilai porositas sebesar 52,07% tergolong dalam kategori baik. Kemantapan agregat tercatat sebesar 50,09% dan termasuk dalam harkat agak mantap. Tekstur tanah diklasifikasikan sebagai lempung berpasir. Kandungan nitrogen total (N-total) sebesar 0,18%, fosfor tersedia (P-tersedia) sebesar 6,67 ppm, dan kalium tertukar (K-tertukar) sebesar 0,36 cmol/kg, ketiganya berada dalam kategori rendah. Nilai kapasitas tukar kation (KTK) sebesar 29 cmol/kg menunjukkan harkat tinggi, sedangkan kandungan kalsium (Ca) sebesar 1,38 cmol/kg tergolong sangat rendah, dan magnesium (Mg) sebesar 0,57 cmol/kg tergolong rendah. Rendahnya nilai N, P, K, serta pH tanah yang masam mengindikasikan bahwa lahan tersebut memiliki tingkat kesuburan yang terbatas, sehingga menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas tanaman kentang di lokasi penelitian.

Pengaruh Phonska Alam dan Mulsa Terhadap Serapan Hara Nitrogen & Fosfor

Hasil analisis interaksi penggunaan phonska alam dan mulsa terhadap Serapan N, P Tanaman disajikan pada tabel 2. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, interaksi antara penggunaan pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa berpengaruh nyata terhadap serapan nitrogen (N) dalam jaringan tanaman. Perlakuan dengan penggunaan pupuk phonska alam 1.600 kg/ha dan mulsa (P3M1) menghasilkan kadar serapan Nitrogen dengan nilai sebesar 1,70 gr/tan, yang berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa pupuk phonska alam dan tanpa mulsa (P0M0), yang hanya memiliki nilai sebesar 0,48 gr/tan. Menurut Kusumawati Anna, (2021), kadar nitrogen (N) dalam berat kering tanaman umumnya berkisar antara 1 hingga 5%.

Tabel 2. Interaksi Jaringan Tanaman dan Serapan N, P Pada Perlakuan Dosis Pupuk dan Mulsa

Perlakuan	N (%)	P (%)	Serapan N gr/tanaman	Serapan P gr/tanaman
P0M0	2,29 ^e	0,25 ^d	0,48 ^e	0,05 ^e
P0M1	2,47 ^e	0,27 ^d	0,52 ^e	0,06 ^e
P1M0	2,93 ^d	0,34 ^c	0,72 ^{de}	0,08 ^{de}
P1M1	3,05 ^{cd}	0,36 ^c	0,93 ^{cd}	0,11 ^{cd}
P2M0	3,18 ^{bc}	0,42 ^b	0,95 ^{cd}	0,13 ^c
P2M1	3,31 ^b	0,43 ^b	1,29 ^b	0,16 ^b
P3M0	3,40 ^b	0,44 ^{ab}	1,18 ^{bc}	0,17 ^{bc}
P3M1	3,68 ^a	0,47 ^a	1,70 ^a	0,22 ^a
BNJ 5%	0,25	2,88	0,70	0,26

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%

Penyerapan nitrogen oleh tanaman terjadi secara intensif selama fase pertumbuhan tunas dan pemanjangan batang hingga mencapai tahap vegetatif maksimum (Syakir et al., 2015). Peningkatan ini tercermin pada fase vegetatif melalui parameter tinggi tanaman, jumlah helai daun, berat umbi, dan biomassa yang menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol, yaitu tanpa pemberian pupuk (0 kg/ha) dan tanpa penggunaan mulsa (P0M0). Menurut Fajri Taufik Akbar et al., (2016), pemupukan yang lengkap dan berimbang berpengaruh signifikan terhadap serapan hara oleh tanaman karena mampu menambah serta menggantikan unsur hara yang hilang akibat pencucian atau yang terangkut bersama hasil panen. Dengan menggunakan mulsa dapat menurunkan suhu tanah di sekitar zona perakaran, sehingga menciptakan iklim mikro yang lebih stabil. Kondisi ini mendukung aktivitas akar dan mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses mineralisasi nitrogen, sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman (Purwita Sari et al., 2019). Tanah tanpa mulsa cenderung mengalami kehilangan unsur hara, terutama nitrogen, yang bersifat higroskopis dan mudah hilang melalui pencucian.

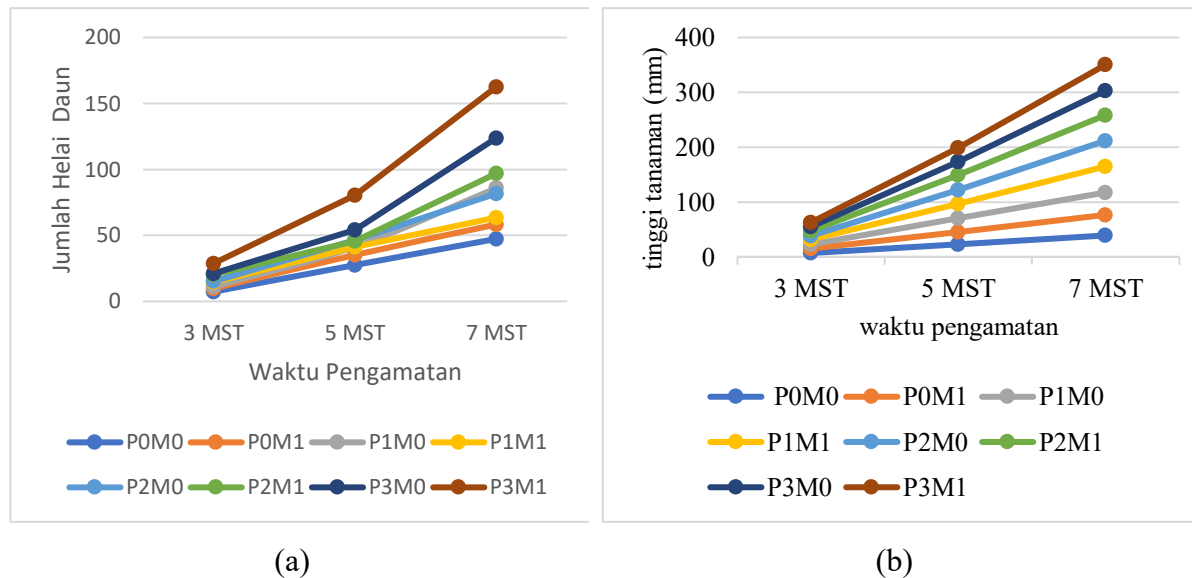
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, interaksi antara penggunaan pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa berpengaruh nyata terhadap serapan nitrogen (N) dalam jaringan tanaman. Perlakuan dengan penggunaan pupuk phonska alam 1.600 kg/ha dan mulsa (P3M1) menghasilkan kadar serapan Nitrogen dengan nilai sebesar 1,70 gr/tan, yang berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa pupuk phonska alam dan tanpa mulsa (P0M0), yang hanya memiliki nilai sebesar 0,48 gr/tan. Menurut Kusumawati Anna, (2021), kadar

nitrogen (N) dalam berat kering tanaman umumnya berkisar antara 1 hingga 5%. Penyerapan nitrogen oleh tanaman terjadi secara intensif selama fase pertumbuhan tunas dan pemanjangan batang hingga mencapai tahap vegetatif maksimum (Syakir et al., 2015). Peningkatan ini tercermin pada fase vegetatif melalui parameter tinggi tanaman, jumlah helai daun, berat umbi, dan biomassa yang menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol, yaitu tanpa pemberian pupuk (0 kg/ha) dan tanpa penggunaan mulsa (P0M0). Menurut Fajri Taufik Akbar et al., (2016), pemupukan yang lengkap dan berimbang berpengaruh signifikan terhadap serapan hara oleh tanaman karena mampu menambah serta menggantikan unsur hara yang hilang akibat pencucian atau yang terangkut bersama hasil panen. Dengan menggunakan mulsa dapat menurunkan suhu tanah di sekitar zona perakaran, sehingga menciptakan iklim mikro yang lebih stabil. Kondisi ini mendukung aktivitas akar dan mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses mineralisasi nitrogen, sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman (Purwita Sari et al., 2019). Tanah tanpa mulsa cenderung mengalami kehilangan unsur hara, terutama nitrogen, yang bersifat higroskopis dan mudah hilang melalui pencucian.

Sedangkan berdasarkan hasil analisis sidik ragam, interaksi antara penggunaan pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa berpengaruh nyata terhadap serapan Fosfor (P) dalam jaringan tanaman. Perlakuan dengan penggunaan pupuk phonska alam 1.600 kg/ha dan mulsa (P3M1) menghasilkan kadar serapan Fosfor dengan nilai sebesar 0,22 gr/tan, yang berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa phonska alam dan tanpa mulsa (P0M0), yang hanya mendapatkan nilai sebesar 0,05 gr/tan. Menurut Kusumawati Anna, (2021), kadar P dalam berat kering tanaman sekitar 0,1-0,5 %. Kandungan fosfor dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh jumlah fosfor yang tersedia di tanah, yang pada gilirannya sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kondisi pH tanah. Pada perlakuan P3M1, yaitu pemberian pupuk phonska alam sebanyak 1.600 kg/ha dan penggunaan mulsa, terjadi peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman kentang, yang ditunjukkan oleh parameter tinggi tanaman, jumlah helai daun, berat umbi, dan biomassa yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol P0M0 tanpa pupuk dan tanpa mulsa. Peningkatan ketersediaan P dalam tanah sebagai hasil dari aplikasi pupuk fosfor dan bahan organik menyebabkan peningkatan serapan P oleh tanaman kentang (Minardi et al., 2011). Penggunaan mulsa plastik, khususnya mulsa plastik hitam perak, memberikan pengaruh positif terhadap serapan fosfor oleh tanaman. Secara keseluruhan, mulsa plastik hitam perak meningkatkan serapan fosfor dengan memperbaiki kondisi fisik dan mikrobiologis tanah, yang mendukung ketersediaan dan penyerapan fosfor oleh tanaman, serta meningkatkan hasil produksi tanaman (Bahtiar et al., 2018). Fosfor (P) berperan penting dalam pembelahan sel, sintesis lemak dan protein, serta dalam perkembangan meristem yang merangsang pertumbuhan akar, sehingga mendukung pembentukan daun yang optimal.

Pengaruh penggunaan pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa terhadap jumlah helai daun tanaman kentang dan tinggi tanaman

Grafik penggunaan pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa terhadap jumlah helai daun tanaman kentang disajikan pada Gambar 1. (a). Pada pengamatan jumlah helai daun yang diamati 3 kali di masa vegetatif tanaman kentang pada umur 3 MST, 5 MST, dan 7 MST.



Gambar 1. Perkembangan Jumlah Helai Daun (a) dan Tinggi Tanaman (b), Selama 7 Minggu Setelah Tanam (MST)

Pemberian pupuk phonska alam pada takaran 1.600 kg/ha dan penggunaan mulsa plastik (P3M1) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah helai daun tanaman kentang. Tanaman yang menggunakan mulsa dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang diserap langsung oleh akar tanaman kentang, tanpa terjadi penyebaran dan kompetisi dengan tanaman lainnya. Pada pengamatan jumlah helai daun kentang pada masa 5 minggu setelah tanam (MST) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah helai daun tanaman kentang, yang dimana hal ini berkaitan menurut pendapat Putri et al., (2017), daun yang terletak di bagian bawah tanaman menerima cahaya yang lebih sedikit karena tertutup oleh daun-daun bagian atas, sehingga menjadi kurang efisien dalam fotosintesis dan akhirnya mengalami kematian atau gugur. Hal ini menyebabkan penurunan jumlah daun secara alami selama masa vegetatif lanjut. Pada pengamatan jumlah helai daun pada masa pertumbuhan 7 minggu setelah tanam (MST), perlakuan yang berpengaruh nyata terlihat pada perlakuan P3M1, yang menghasilkan jumlah helai daun rata-rata sebesar 169,69 helai, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol P0M0 yang hanya menghasilkan rata-rata 47,39 helai daun. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan dan penggunaan mulsa tidak hanya memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman pada tahap awal, tetapi juga mampu mempertahankan laju pertumbuhan yang optimal hingga fase pertumbuhan lanjut. Proses pembentukan daun dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen, yang terdapat dalam medium tanah dan dapat diserap oleh tanaman (Purnamasari et al., 2023). Semakin banyak jumlah daun, maka laju proses fotosintesis pada tanaman akan meningkat. Nitrogen merupakan unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan pembentukan organ vegetatif seperti batang, daun, dan akar.

Grafik penggunaan pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa terhadap tinggi tanaman kentang disajikan pada Gambar 1. (b). Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan pada tanaman kentang yang digunakan untuk mengukur respon pertumbuhan tanaman, serta untuk mengetahui seberapa cepat dan sehat tanaman tumbuh

secara vegetatif (Malik, 2014). Berdasarkan grafik pertumbuhan tinggi tanaman pada Gambar 1. (b), yang diperoleh dari hasil pengukuran tinggi tanaman selama tiga kali pengamatan pada masa vegetatif (3 MST, 5 MST, dan 7 MST), terlihat bahwa penambahan takaran pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa plastik secara konsisten meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kentang. Pada perlakuan dengan pupuk phonska alam 1.600 kg/ha dan penggunaan mulsa plastik (P3M1), pertumbuhan tinggi tanaman menunjukkan hasil terbaik dengan rata-rata 47,19 cm, sedangkan pada perlakuan tanpa pupuk phonska alam dan hanya menggunakan mulsa (P0M1), rata-rata tinggi tanaman mencapai 37,54 cm. Temuan ini juga sejalan dengan sifat nitrogen yang mudah hilang dan terangkut oleh udara, di mana penggunaan mulsa dapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman. Pertambahan tinggi tanaman kentang pada penelitian ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dalam pupuk phonska alam yang cukup untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman pada masa vegetatif. Nitrogen berperan dalam pembelahan dan perpanjangan sel, yang pada gilirannya memacu pertumbuhan organ vegetatif seperti batang, daun, cabang, dan akar. Tanaman yang memperoleh nitrogen yang cukup akan tumbuh lebih tinggi, memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan lebih lebar, serta batang yang lebih kokoh (Ichsan Fauzi, 2021).

Pengaruh Penggunaan Pupuk Phonska Alam Dan Penggunaan Mulsa Terhadap Hasil Tanaman Kentang

Hasil analisis pengaruh interaksi penggunaan pupuk phonska alam dan penggunaan mulsa terhadap hasil tanaman kentang disajikan pada tabel 3. Pengamatan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian pupuk phonska alam dengan takaran 1.600 kg/ha dan penggunaan mulsa plastik (P3M1) berpengaruh nyata terhadap berat umbi kentang, dengan nilai 15,43 ton/ha, dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk phonska alam dan tanpa mulsa plastik (P0M0) dengan nilai 6,23 ton/ha.

Tabel 3. Nilai Rerata Berat Umbi (ton/ha) dan Biomassa (ton/ha) pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Berat Umbi (ton/ha)	Biomass (ton/ha)
P0M0	6,23 ^b	8,73 ^b
P0M1	10,02 ^{ab}	12,52 ^{ab}
P1M0	8,85 ^{ab}	11,35 ^{ab}
P1M1	11,30 ^{ab}	13,80 ^{ab}
P2M0	9,66 ^{ab}	12,16 ^{ab}
P2M1	12,95 ^{ab}	15,45 ^{ab}
P3M0	12,19 ^{ab}	14,69 ^{ab}
P3M1	15,43 ^a	17,93 ^a
HSD (%)	1,94	1,89

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%

Menurut Surahmi Afrilia (2023), Semakin banyak unsur hara yang diserap oleh tanaman, maka ukuran dan berat umbi kentang akan meningkat. Interaksi antara perlakuan pemberian pupuk dan mulsa ini menghasilkan berat biomassa tertinggi, yaitu 17,93 ton/ha, yang berpengaruh nyata dengan perlakuan kontrol (P0M0) yang hanya menghasilkan berat biomassa 8,73 ton/ha. Menurut Nurul Fidiyati, (2008), daun berperan sebagai organ utama penghasil fotosintat yang menunjang pembentukan biomassa tanaman. Peningkatan biomassa tanaman kentang berhubungan erat dengan peningkatan aktivitas fotosintesis daun, yang

dipengaruhi oleh asupan nitrogen dari pupuk. Peningkatan dosis pemupukan nitrogen dapat meningkatkan luas daun dan aktivitas fotosintesis, sehingga berdampak pada peningkatan produksi umbi kentang. Peningkatan berat umbi dan biomassa pada perlakuan P3M1 mengindikasikan bahwa kombinasi pemupukan dengan takaran 1.600 kg/ha dengan penggunaan mulsa plastik memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang. Menurut (Listariyanto et al., 2023) Penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat memantulkan sinar matahari dari permukaan mulsa ke daun tanaman, sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung secara optimal, yang sejalan dengan peningkatan hasil berat umbi dan biomassa tanaman. Selain itu, mulsa juga berfungsi menjaga kestabilan suhu tanah, mempertahankan kelembaban tanah, serta mengurangi energi air yang jatuh langsung ke permukaan tanah, sehingga meminimalkan pelindian hara dan erosi. Selain itu, mulsa juga dapat menyumbang bahan organik yang meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Fidiansyah et al., (2021), Pemberian pupuk yang mengandung unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dapat meningkatkan tinggi tanaman serta bobot tanaman.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari kajian penelitian bahwa munculnya dampak lingkungan tertinggi dihasilkan dari pengukuran *single score* antara proses produksi gula dengan transportasi. Proses produksi gula menghasilkan *single score* tertinggi dimana *impact category* yang berpengaruh adalah *climate change* dan *respiratory inorganics* terhadap dampak lingkungan. Tiga rekomendasi perbaikan dalam *life cycle interpretation* untuk meminimalkan dampak lingkungan yang terjadi. Hasil pengujian LCA menjadi acuan dalam kajian manajemen risiko. Hasil identifikasi risiko diketahui bahwa 12 kriteria dan 36 sub kriteria. Temuan 36 sub kriteria kemudian dilakukan penilaian risiko.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaoui, I., Ghadraoui, O. El, Serbouti, S., Ahmed, H., Mansouri, I., Kamari, F. El, Taroq, A., Ousaaïd, D., Squalli, W., & Farah, A. (2022). The Mechanisms Of Absorption And Nutrients Transport In Plants: A Review. In *Tropical Journal Of Natural Product Research* (Vol. 6, Issue 1, Pp. 8–14). Faculty Of Pharmacy, University Of Benin. <https://doi.org/10.26538/Tjnpr/V6i1.2>.
- Amorita, W., Nurbaiti, A., & Herdiyantoro, D. (2016). Engaruh Dosis Pupuk NPK Dan Ordo Tanah Terhadap Kdd, Serapan K, Dan Hasil Bibit Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Yang Diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula Dan Mycorrhiza Helper Bacteria. *Soilrens*, 14(2), 19–24. <https://doi.org/10.24198/Soilrens.V14i2.11127>.
- Asandhi, A. A., & Rosliani, R. (2005). Respons Kentang Olahan Klon 095 Terhadap Pemupukan Nitrogen Dan Kalium. *Hortikultura*, 15(3), 184–191.
- Bahtiar, F. Y., Sudadi, S., & Cahyani, V. R. (2018). Sifat Kimia Tanah, Populasi Bakteri Pelarut Fosfat, Dan Hasil Cabai Pada Aplikasi Beberapa Jenis Mulsa Pada Inceptisol Ngemplak, Boyolali. *Caraka Tani: Journal Of Sustainable Agriculture*, 32(2), 75. <https://doi.org/10.20961/Carakatani.V32i2.13418>.

- Fajri Taufik Akbar, Sarno, & Muhajir Utomo. (2016). *Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Efisiensi Serapan Nitrogen Pada Tanaman Padi Gogo (Oryza Sativa L.) Tahun Ke-27 Di Lahan Politeknik Negeri Lampung* (Vol. 4, Issue 1).
- Fidiansyah, A., Sudirman Yahya, & Suwarto. (2021). Produksi Dan Kualitas Umbi Serta Ketahanan Terhadap Hama Pada Bawang Merah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal Of Agronomy)*, 49(1), 53–59. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i1.33761>
- Ichsan Fauzi, S. R. T. P. (2021). *Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.) Varietas Samhong King*.
- Kusumawati Anna. (2021). *Kesuburan Tanah Dan Pemupukan*.
- Listariyanto, A. P. P., Aziez, A. F., & Dewi, T. S. K. (2023). Pengaruh Macam Mulsa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah. *JURNAL ILMIAH AGRINECA*, 23(1), 45–55. <https://doi.org/10.36728/Afp.v23i1.2414>.
- Malik, N. (2014). Pertumbuhan Tinggi Tanaman Sambiloto (*Andrographis Paniculata*. Ness) Hasil Pemberian Pupuk Dan Intensitas Cahaya Matahari Yang Berbeda The Growth Of Plant Height Of Bitter Plant (*Andrographis Paniculata* Ness) With The Addition Of Fertilizer And Different Solar Light Intensity. *Jurnal Agroteknos Nopember*, 4(3), 189–193.
- Minardi, S., Syamsiyah, J., Sukoco, Dan, Ilmu Tanah, J., Pertanian, F., Sebelas Maret, U., & Program Studi Ilmu Tanah, A. (2011). Pengaruh Bahan Organik Dan Pupuk Fosfor Terhadap Ketersediaan Dan Serapan Fosfor Pada Andisols Dengan Indikator Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Strurt) (The Effect Of Organic Matter And Phosphor Fertilizer To Availability And Absorption Of Phosphor With Sweet Corn Plant (*Zea Mays Saccharata* Strurt) Indicator). In *Sains Tanah-Jurnal Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi* (Vol. 8, Issue 1).
- Neoriky, R., Lukiwati, D. R., & Kusmiyati, F. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik Dan Organik Diperkaya N, P Organik Terhadap Serapan Hara Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*. L). *Journal Of Agro Complex*, 1(2), 72. <https://doi.org/10.14710/Joac.v1i2.72-77>.
- Nurul Fidiyati. (2008). *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam Terhadap Serapan Kalium Dan Pertumbuhan Vegetatif Kentang (Solanum Tuberosum L.) Di Andisol Cangar, Malang*.
- Purnamasari, R. T., Pratiwi, H., & Alfa Edision, A. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica Rapa* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 7(1).
- Purwita Sari, E., Roviq Dan Ellis Nihayati, M., Veteran, J., & Timur, J. (2019). Pengaruh Jenis Mulsa Dan Dosis Pupuk Nitrogen Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bert.) Di Dataran Rendah The Effect Of Different Mulch And Nitrogen Fertilizer Dosages On The Growth And Yield Of Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bert.) In The Low Land. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(6), 1100–1106.
- Putri, Y. A., Sebayang, H. T., Nur, D., Suminarti, E., Budidaya, J., & Fakultas, P. (2017). Pengaruh Pengurangan Jumlah Dan Posisi Daun Pada Tanaman Sorgum Effect

- Reduction Of The Number And Position Leaves On Sorghum Plants. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(10), 1716–1723.
- Rosen, C. J., Kelling, K. A., Stark, J. C., & Porter, G. A. (2014). Optimizing Phosphorus Fertilizer Management In Potato Production. *American Journal Of Potato Research*, 91(2), 145–160. <https://doi.org/10.1007/S12230-014-9371-2>.
- Salori, A., & Barunawati. (2018). Pengaruh Dosis Kompos Dan Pupuk Fosfor Terhadap salori, A., Barunawati, N. And Jurusan (2018) ‘Pengaruh Dosis Kompos Dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Varietas Dto 28 Di Dataran Medium’, Jurnal Produksi Tanaman, *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(5), 838–847.
- Surahmi Afrilia, N. K. I. Z. W. (2023). *Penggunaan Pupuk Organik Dan Anorganik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasi Kentang (Solanum Tuberosum L.)*.
- Syakir, Dan M., Besar Litbang Bioteknologi Dan Sumber Daya Genetik Pertanian, B., Penelitian Tanaman Industri Dan Penyegar, B., & Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, B. (2015). *Role And Management Of Sugarcane Nitrogen Nutrient To Increase Productivity*. 14(2), 73–86.
- Tayanan, B., Laisina, J. K. J., & Kesaulya, H. (2023). Characterization And Yield Test Of Local Potato (*Solanum Tuberosum* L.) From Fenafafan District In South Buru. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(1), 125–134. <https://doi.org/10.30598/J.Agrosilvopasture-Tech.2023.2.1.125>.