

**RESPON PEMBERIAN PUPUK BIOKOMPLEKS DAN LAMA INDUKSI
SIPLO TERHADAP SERAPAN HARA N, P, K DAN HASIL TANAMAN
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

SKRIPSI

Oleh:

A Maulidi Sukardi

NIM. 221.01.03.1013



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2026**

**RESPON PEMBERIAN PUPUK BIOKOMPLEKS DAN LAMA INDUKSI
SIPLO TERHADAP SERAPAN HARA N, P, K DAN HASIL TANAMAN
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Strata Satu (S1)

Oleh:

A Maulidi Sukardi

NIM. 221.01.03.1013



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG**

2026

MOTTO

“dan aku menyerahkan urusanku kepada allah”

(QS. Ghafir 40:ayat 44)

“Jam manusia selalu terburu-buru, jam tuhan selalu tepat waktu”

(mudryk)

“Sebagian Orang Menemukan Tuhan di Kedalaman Dosanya, Sementara yang
Lain Justru Kehilangan-nya di Puncak Kenikmatanya”

(Syams Tabrizi)



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : RESPON PEMBERIAN PUPUK BIOKOMPLEKS DAN
LAMA INDUKSI SIPLO TERHADAP SERAPAN HARA N,
P, K DAN HASIL TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna
Sinensis* L.)

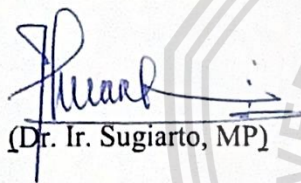
Nama Mahasiswa : A MAULIDI SUKARDI

NIM : 22101031013

Program Studi : AGROTEKNOLOGI

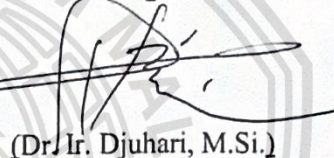
Menyetujui,

Pembimbing Pertama



(Dr. Ir. Sugiarto, MP)

Pembimbing Kedua

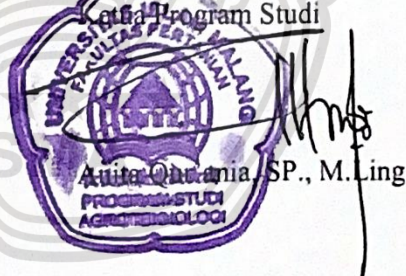


(Dr. Ir. Djuhari, M.Si.)

Mengesahkan,
Dekan



Menyetujui
Ketua Program Studi



LEMBAR PENGESAHAN

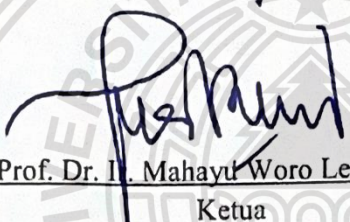
Judul Penelitian : RESPON PEMBERIAN PUPUK BIOKOMPLEKS DAN LAMA INDUKSI SIPLO TERHADAP SERAPAN HARA N, P, K DAN HASIL TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna Sinensis* L.)

Nama Mahasiswa : A MAULIDI SUKARDI

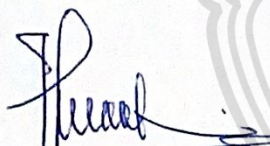
NPM : 22101031013

Program Studi : AGROTEKNOLOGI

Mengesahkan,
Majelis Penguji



(Prof. Dr. I. Mahayul Woro Lestari, MP.)
Ketua



(Dr. Ir. Sugiarto, MP.)
Anggota



(Dr. Ir. Djuhari, M.Si.)
Anggota

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : A Maulidi Sukardi

NIM : 22101031013

Prodi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Judul : Respon Pemberian Pupuk Biokompleks dan Lama Induksi SIPLO Terhadap Serapan Hara N, P, K dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.)

Merupakan karya tulis yang saya buat sendiri dan bukan merupakan bagian dari skripsi atau tulisan penulis lain. Apabila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Islam Malang.

Malang, 11 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



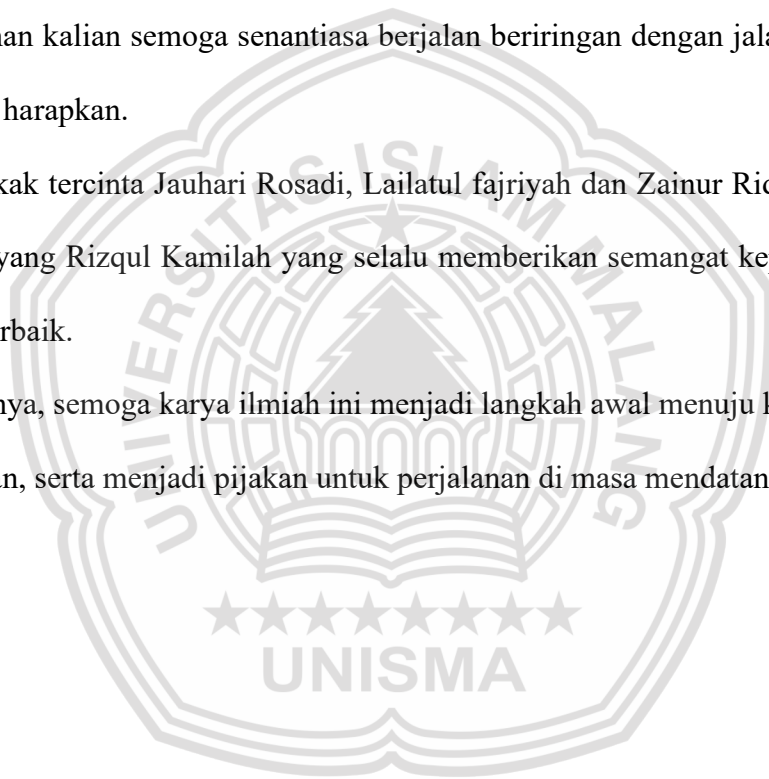
A Maulidi Sukardi
NIM. 22101031013

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur selalu terpanjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan nikmat serta kekuatan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Kesempatan kali ini izinkan saya untuk mempersembahkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak tercinta A Santoso dan ibu tersayang (almh) Suhartatik terimakasih atas segala pengorban dan kasih sayang yang telah diberikan. Doa dan harapan serta pengorbanan kalian semoga senantiasa berjalan beriringan dengan jalan takdir yang saya harapkan.
2. Kakak-kakak tercinta Jauhari Rosadi, Lailatul fajriyah dan Zainur Ridha serta adik tersayang Rizqul Kamilah yang selalu memberikan semangat kepedulian dan doa terbaik.

Akhirnya, semoga karya ilmiah ini menjadi langkah awal menuju kebaikan dan kesuksesan, serta menjadi pijakan untuk perjalanan di masa mendatang.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufiq hidayahNya, kemudahan, kelancaran serta kesehatan kepada peneliti sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.

Adapun judul dari skripsi ini adalah “Respon Pemberian Pupuk Biokompleks dan Lama Induksi SIPLO Terhadap Serapan Hara N, P, K dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)” yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana pertanian Strata Satu (S1), pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP. Selaku Dekan Fakultas Pertanian yang telah memberikan pengarahan dan menunjang fasilitas di lingkungan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang.
2. Anita Qur'ania, SP., M.Ling. Selaku Ketua Prodi Agroteknologi yang telah memberikan pengarahan dan menunjang fasilitas di lingkungan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang.
3. Dr. Ir. Sugiarto, MP., selaku dosen pembimbing pertama, yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan serta pendampingan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
4. Dr. Ir. Djuhari, M.Si., selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah senantiasa memberikan bimbingan dan masukan serta saran selama proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan nasihat serta semangat bagi penulis agar bisa menyelesaikan penyusunan Skripsi ini.

6. Teman-teman angkatan 2021 yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan hingga penyusunan skripsi ini selesai.

Segala kekurangan yang terdapat dalam karya tulisan ini diharapkan dapat di sempurnakan melalui kritik dan saran yang sifatnya sangat membangun guna meningkatkan kualitas dan kebermanfaatannya di masa mendatang.

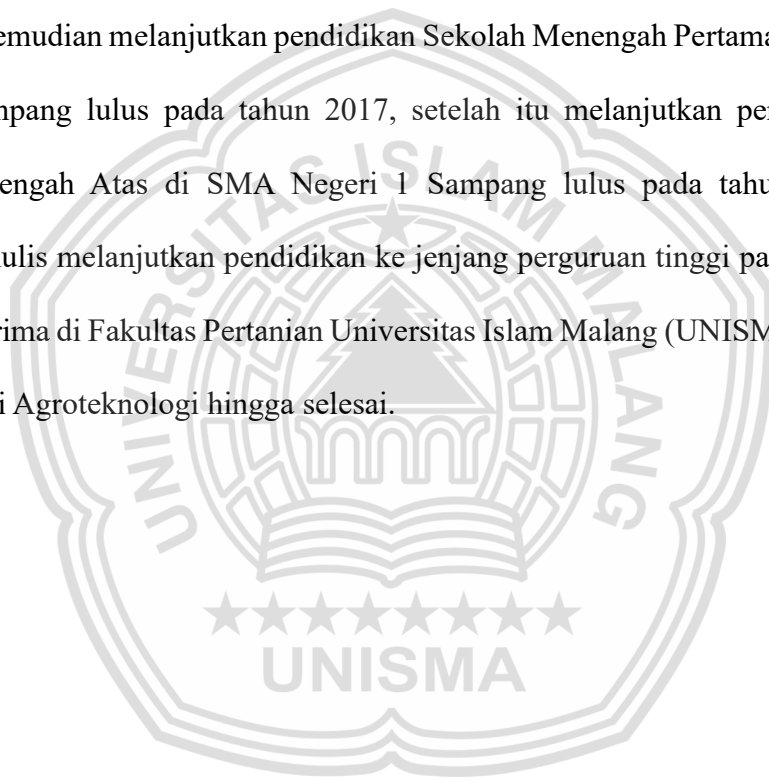


RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama A Maulidi Sukardi, yang akrab dipanggil Ardi. Lahir pada tanggal 8 Mei 2002 di Kabupaten Sampang Madura, Provinsi Jawa Timur. Penulis merupakan anak ke-empat dari lima bersaudara dari pasangan A Santoso dan (almh) Suhartatik.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Karang Dalem 3 lulus pada tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Sampang lulus pada tahun 2017, setelah itu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Sampang lulus pada tahun 2020, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi pada tahun 2021 dan diterima di Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang (UNISMA) pada Program Studi Agroteknologi hingga selesai.



ABSTRAK

Produksi kacang panjang di Indonesia mengalami penurunan yang mengindikasikan adanya permasalahan dalam peningkatan produktivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi pupuk biokompleks dan lama induksi SIPLO terhadap serapan hara N, P, K dan hasil tanaman kacang panjang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor yaitu dosis pupuk biokompleks $B_0 = 0$ ton/ha, $B_1 = 5$ ton/ha (25 g/p), $B_2 = 10$ ton/ha (50 g/p), $B_3 = 15$ ton/ha (75 g/p) dan lama induksi SIPLO (S) $S_0 = 0$ menit/minggu, $S_1 = 45$ menit/minggu, $S_2 = 60$ menit/minggu, $S_3 = 75$ menit/minggu dengan 3 ulangan setiap perlakuan. Metode penelitian ini menggunakan analisis data uji F taraf 5% (ANOVA) dan uji regresi. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh interaksi kombinasi pupuk biokompleks dan lama induksi SIPLO. Secara agronomis, pupuk biokompleks 15 ton/ha dengan lama induksi optimum 60 menit/minggu memberikan hasil sebesar 13,87 ton/ha. Namun, secara ekonomis pupuk biokompleks 5 ton/ha dengan lama induksi optimum 51 menit/minggu dan hasil 10,50 ton/ha lebih efisien. Pada serapan N, perlakuan dosis 15 ton/ha menunjukkan hasil yang sama baiknya dengan perlakuan tanpa pupuk biokompleks, masing-masing sebesar 0,68% dan 0,35%, Serapan P optimal diperoleh pada perlakuan tanpa pupuk biokompleks dengan lama induksi 75 menit/minggu (0,67%) dan pupuk biokompleks 15 ton/ha dengan lama induksi 60 menit/minggu (0,73%). Serapan K optimal diperoleh pada dosis 15 ton/ha dengan lama induksi 60 menit/minggu (1,27%). Pupuk biokompleks 15 ton/ha dapat meningkatkan kandungan vitamin C 45,41 mg/100g dan total padatan terlarut 5,22°Brix. Lama induksi SIPLO berpengaruh terhadap peningkatan serapan hara, dengan N optimal pada 51–60 menit/minggu, P 60–75 menit/minggu, dan K 60 menit/minggu.

Kata Kunci: kacang panjang, pupuk biokompleks, SIPLO, serapan hara

ABSTRACT

The production of long bean in Indonesia has declined, indicating challenges in improving crop productivity. This study aimed to evaluate the effects of the combined application of biocomplex fertilizer and SIPLO induction duration on the uptake of N, P, and K nutrients and the yield of long bean plants. The experiment was arranged in a factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors: biocomplex fertilizer dosage, consisting of $B_0 = 0$ ton/ha, $B_1 = 5$ ton/ha (25 g/p), $B_2 = 10$ ton/ha (50 g/p), and $B_3 = 15$ ton/ha (75 g/p), and SIPLO induction duration (S), consisting of $S_0 = 0$ minutes/week, $S_1 = 45$ minutes/week, $S_2 = 60$ minutes/week, and $S_3 = 75$ minutes/week, with three replications per treatment. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at the 5% significance level and regression analysis. The results showed a significant interaction between biocomplex fertilizer dosage and SIPLO induction duration. Agronomically, the application of 15 ton/ha biocomplex fertilizer with an optimum SIPLO induction of 60 minutes/week produced the highest yield of 13.87 ton/ha. However, economically, the application of 5 ton/ha biocomplex fertilizer with an optimum SIPLO induction of 51 minutes/week and a yield of 10.50 ton/ha was more efficient. For nitrogen uptake, the 15 ton/ha treatment produced results comparable to the

no-fertilizer treatment, at 0.68% and 0.35%, respectively. Optimal phosphorus uptake was obtained from the no-fertilizer treatment with a SIPLO induction of 75 minutes/week (0.67%) and from the 15 ton/ha biocomplex fertilizer treatment with a SIPLO induction of 60 minutes/week (0.73%). Optimal potassium uptake was achieved at a dosage of 15 ton/ha with a SIPLO induction of 60 minutes/week (1.27%). The application of 15 ton/ha biocomplex fertilizer increased vitamin C content to 45.41 mg/100 g and total soluble solids to 5.22 °Brix. SIPLO induction duration significantly affected nutrient uptake, with optimal uptake of N at 51–60 minutes/week, P at 60–75 minutes/week, and K at 60 minutes/week.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran hortikultura yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Menurut Darmawan *et al.* (2024) tanaman kacang panjang banyak diusahakan oleh petani baik secara modern maupun dengan cara tradisional karena mempunyai manfaat dan nilai ekonomis tinggi di masyarakat. Namun, upaya peningkatan produksi kacang panjang masih menghadapi berbagai kendala seperti keterbatasan lahan, degradasi tanah, penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan, serta perubahan iklim yang memicu ketidakstabilan hasil produksi.

Berdasarkan data Direktorat Jenderal Hortikultura (2024) produksi kacang panjang di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 293,339 ton dengan luas panen 40,147 hektar dan produktivitas rata-rata 7,31 ton/ha. Angka tersebut menunjukkan penurunan dibandingkan tahun 2023 yang mencatat produksi sebesar 309,422 ton dengan luas panen 43,998 hektar dan produktivitas 7,03 ton/ha. Penurunan ini mengindikasikan bahwa adanya permasalahan dalam upaya meningkatkan produksi kacang panjang.

Beberapa faktor penyebab penurunan ini di antaranya berkurangnya lahan pertanian produktif akibat alih fungsi lahan serta penurunan kualitas tanah akibat rendahnya kandungan bahan organik dan penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan. Purbosari *et al.* (2021) menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa diimbangi dosis yang tepat dapat menyebabkan degradasi kesuburan tanah, bahkan mengubah sifat fisik, kimia, dan

biologi tanah, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara dan menurunkan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman. Kondisi ini menjadi tantangan serius ketika permintaan kacang panjang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kebijakan pangan nasional, sehingga diperlukan strategi peningkatan produksi untuk menjaga ketersediaan kacang panjang di pasaran.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kacang panjang adalah melalui pemenuhan kebutuhan unsur hara yang tepat dan seimbang dengan pemberian pupuk sesuai dosis secara optimal. Ketersediaan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) berperan penting untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang. Menurut Ilmam & Guritno (2023) pupuk merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Purwanto *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemupukan yang dilakukan secara tepat, baik dalam jenis pupuk yang digunakan dan dosis pupuk yang diberikan dapat meningkatkan hasil tanaman kacang panjang secara signifikan.

Pupuk biokompleks merupakan perpaduan antara pupuk organik dan anorganik yang mengandung unsur hara kompleks serta kaya akan berbagai unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Pupuk biokompleks mengandung C-organik 12,74%, rasio C/N 8,73%, kadar air 38,09%, serta hara makro berupa nitrogen (1,46%), P_2O_5 (1,07%), dan K_2O (1,22%), dengan pH 6,6 dan kapasitas tukar kation (KTK) 25,06 cmol kg⁻¹ (Intan, 2023). Unsur-unsur tersebut diperoleh dari berbagai bahan seperti kotoran kambing, vermikompos, seresah daun, kapur dolomit, serta mikroorganisme aktif seperti bakteri asam laktat.

Komposisi pupuk biokompleks ini efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal karena kandungan bahan organik yang tinggi mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Menurut Faizin *et al.* (2024) pemberian pupuk biokompleks dosis 15 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun Jepang secara signifikan.

Dalam upaya meningkatkan penyerapan unsur hara dan mengoptimalkan pemberian pupuk diperlukan juga penerapan teknologi budidaya yang mampu mempercepat ketersediaan hara di sekitar zona perakaran tanaman. Salah satu teknologi yang memiliki potensi adalah induksi SIPLO (Sistem Intensifikasi Potensi Lokal). Induksi SIPLO menerapkan teknik penyetrum aliran listrik bertegangan rendah untuk merangsang aktivitas mikroorganisme tanah dan mempercepat proses pertukaran ion (anion dan kation) dalam tanah yang dapat meningkatkan sifat fisik, kimia dan biologi tanah selama masa pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Menurut Sugiarto *et al.* (2013) pemberian rangsangan listrik induksi SIPLO selama 60 menit dapat meningkatkan kesuburan tanah, menetralkan pH, serta meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dalam tanah.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai respon pemberian pupuk biokompleks yang dikombinasikan dengan lama induksi SIPLO terhadap serapan hara N, P, K dan hasil tanaman kacang panjang untuk memperoleh teknologi budidaya yang efektif dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kombinasi pemberian pupuk biokompleks dan lama induksi SIPLO terhadap serapan hara N, P, K dan hasil tanaman kacang panjang?
2. Berapakah dosis pupuk biokompleks yang optimal untuk meningkatkan hasil tanaman kacang panjang?
3. Berapakah waktu induksi SIPLO yang optimal untuk meningkatkan serapan hara N, P, K tanaman kacang panjang?

1.3 Tujuan

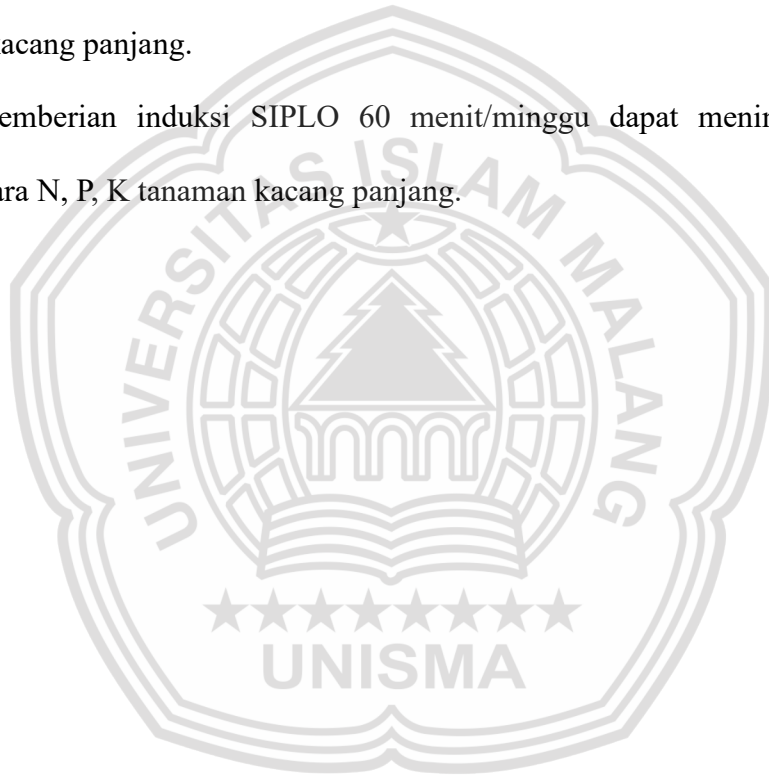
Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh kombinasi pemberian pupuk biokompleks dan lama induksi SIPLO terhadap serapan hara N, P, K dan hasil tanaman kacang panjang.
2. Mengetahui dosis pupuk biokompleks yang optimal untuk meningkatkan hasil tanaman kacang panjang.
3. Mengetahui waktu induksi SIPLO yang optimal untuk meningkatkan serapan hara N, P, K tanaman kacang panjang.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan tujuan penelitian di atas maka hipotesis penelitian dapat didapatkan sebagai berikut:

1. Diduga terdapat interaksi kombinasi pemberian pupuk biokompleks dan lama induksi SIPLO terhadap serapan hara N, P, K dan hasil tanaman kacang Panjang.
2. Diduga pemberian pupuk biokompleks 15 ton/ha dapat meningkatkan hasil tanaman kacang panjang.
3. Diduga pemberian induksi SIPLO 60 menit/minggu dapat meningkatkan serapan hara N, P, K tanaman kacang panjang.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

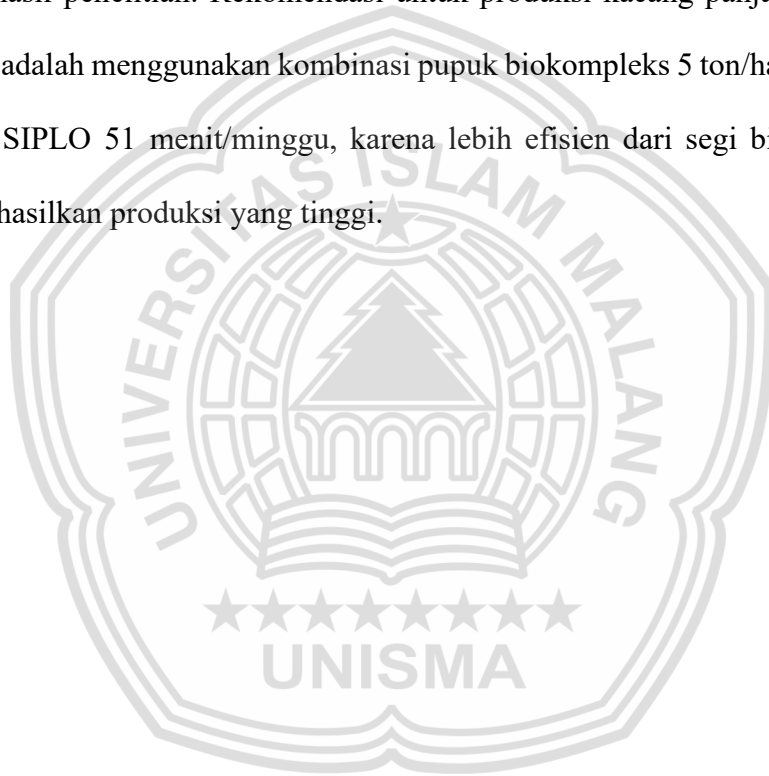
5.1 Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara pupuk biokompleks dan lama induksi SIPLO.
 - a.) Berdasarkan parameter potensi hasil, secara statistik pemberian pupuk biokompleks 15 ton/ha dengan lama induksi optimum 60 menit/minggu memberikan hasil tertinggi sebesar 13,87 ton/ha. Namun, secara ekonomis pupuk biokompleks 5 ton/ha dengan lama induksi optimum 51 menit/minggu dan potensi hasil 10,50 ton/ha dinilai lebih efisien dan menguntungkan.
 - b.) Hasil serapan N, perlakuan pupuk biokompleks 15 ton/ha menunjukkan hasil yang sama baiknya dengan perlakuan tanpa pupuk biokompleks masing-masing sebesar 0,68% dan 0,35%, yang mengindikasikan bahwa kandungan N di lahan sudah tergolong tinggi.
 - c.) Hasil serapan P, perlakuan tanpa pupuk biokompleks dengan lama induksi optimum 75 menit/minggu dan pupuk biokompleks 15 ton/ha dengan lama induksi optimum 60 menit/minggu memberikan hasil yang optimal terhadap serapan P, masing-masing sebesar 0,67% dan 0,73%.
 - d.) Hasil serapan K, pupuk biokompleks 15 ton/ha dengan lama induksi optimum 60 menit/minggu memberikan hasil yang optimal sebesar 1,27%.
2. Pemberian pupuk biokompleks 15 ton/ha memberikan respon positif terhadap kandungan vitamin C 45,41 mg/100g, dan total padatan terlarut 5,22°Brix.

3. Pengaruh lama induksi SIPLO terhadap serapan hara menunjukkan bahwa serapan N optimal pada lama induksi 51–60 menit/minggu, serapan P optimal pada 60–75 menit/minggu, dan serapan K optimal pada 60 menit/minggu.

5.2 Saran

Penelitian ini perlu dilakukan uji lanjutan di lapangan dengan penambahan bakteri *Rhizobium* sp. untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan nitrogen dan memperkuat hasil penelitian. Rekomendasi untuk produksi kacang panjang pada tingkat petani adalah menggunakan kombinasi pupuk biokompleks 5 ton/ha dengan lama induksi SIPLO 51 menit/minggu, karena lebih efisien dari segi biaya dan mampu menghasilkan produksi yang tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- Anto, A. 2013. *Teknologi Budidaya Kacang Panjang*. Penyuluh Pertanian BPTP. Kalimantan. Tengah.
- Arfarita, N., M. J. Afroni., Sugiarto., & I. Tsuyoshi. 2020. Enhancing bare land soil quality using electric induction apparatus in combination with rabbit urine liquid fertilizer application to support garlic (*Allium sativum*) production. *J. Degrade. Min. Land Manage.* 7(4): 2502 – 2458. <https://doi.org/10.15243/jdmlm>.
- Darmawan, M., T. H. Arifin., N. A. Tangge. 2024. Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair Ecofarm Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 12(1): 55–62.
- Darsiah, Y., M. W. Lestari., & I. Murwani. 2018. Aplikasi Induksi Listrik Dan Dosis Pupuk Majemuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Folium*. 1(2): 1–10
- Direktorat Jenderal Hortikultura, K. P. 2024. *Buku Atap Hortikultura Tahun 2023*. https://hortikultura.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/2024/04/buku_atap_2023.
- East West Seed. 2025. Kacang Panjang Kanton Tavi.
- Faizin, N. M., Sugiarto., & Djuhari. 2024. Respon Tanaman Mentimun Jepang (*Cucumis sativus* L. var. Japanese.) Terhadap Pemberian Pupuk Biokompleks Dan Lama Induksi SIPLO. *AGRONISMA*. 12(1): 415–428.
- Gunada, A. A. G. A., L. P. Wrasianti., & D. A. A. Yuarini. 2015. Distribusi dan Penanganan Pasca Panen Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) dari Kecamatan Baturiti ke Kota Denpasar. *Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 3(2): 69–79.
- Graham, P. H., & C. P. Vance. 2003. Legumes: Importance and constraints to greater use. *Plant Physiology*. 131(3): 872–877. <https://doi.org/10.1104/pp.017004>
- Hafizh, M., R. D. H. Rambe., & Y. Asbur. 2021. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) terhadap Cekaman Kekeringan dan Dosis Pupuk Kendang Sapi. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian*. 9(1): 7–11.
- Ilmam, S. H., & B. Guritno. 2023. Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Produksi Tanaman*. 11(4): 248–257. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.04.05>.
- Intan, A. K. P. Rengga. 2023. *Laboratorium tanah*. Laporan hasil pengujian. Universitas Brawijaya.
- Kafabihi, A., Sugiarto., & A. Basit. 2024. Pengaruh Pupuk Biokompleks Dan POC

- Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *AGRONISMA*. 12(1): 147–156.
- Kasfar, F., S. Khairani., & R. Fahri. 2024. Respon Pertumbuhan pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Nasa dan Pupuk NPK. *Agroprimatech*. 8(1): 42-53.
- Khan, M. K. 2025. Nutrient uptake under combined drought and salinity stress in hexaploid wheat species. *Frontiers in Plant Science*. 16 : 1682258. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1682258>.
- Lakitan, B. 2019. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mardiah, A., R.W. Rahayu, Ashadi., & H. Sawami. 2009. *Budidaya dan Pengolahan Rosela: Si Merah Segudang Manfaat*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Nursayuti. 2021. Pengaruh Aplikasi Triple Super Phosphate (TSP) Dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Agrosamudra*. 8(1): 18–33.
- Niazi, P., A. W. Monib. 2023. Function of Macronutrients in Plant Growth and Human. *International Journal of Scientific Development and Research (IJS DR)*. 8(4): 1265–1274.
- Paulus, A. L., W. M. Wangke., & V. R. B. Moniaga. 2015. Kontribusi Usahatani Kacang Panjang Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Petani Di Desa Warembungan Kecamatan Pineleng. *ASE*. 11(3): 53–62.
- Permata, T. E. S., & D. Murdono. 2022. Pengaruh Jarak Tanam Dan Varietas Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Polong Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *AGRIFOR*. 21(2): 275–282. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v21i2.6131>
- Purbosari, P. P., H. Sasongko., Z. Salamah., & N. P. Utami. 2021. Peningkatan Kesadaran Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat Desa Somongari melalui Edukasi Dampak Pupuk dan Pestisida Anorganik. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. 7(2): 131–137. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.7.2.131-137>
- Purwanto, I., Hasnelly., & Subagio. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.). *Agrica*. 4(1): 22–34. <https://doi.org/10.37478/agr.v5i1.443>
- Putri, S. R., A. Farmia., & E. N. Aziza. 2025. Penerapan Mikoriza dan Fosfor dalam Meningkatkan Produktivitas serta Mutu Fisiologis Galur Harapan Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L .). 3(4): 2896–2901.
- Ramadhan, M. L., N. N. Ali. 2024. Elektrolisis. *Ilmu Komputer Dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 2(4), 105–112. <https://doi.org/10.62383/polygon.v2i4.12>
- Rosyidah, A., T. Wardiyati., A. L. Abadi., M. D. Maghfoer., & L. Q. Aini. 2014. Induced resistance of potato (*Solanum tuberosum* L.) toward Ralstonia

solanacearum disease with combination of several bio-control microbes. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 4(2): 90-98.

- Setiawan, A. D., Sunawan., & Sugiarto. 2024. Respon Pemberian Pupuk Organik Biokompleks Dengan Lama Induksi SIPLO Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Prei (*Allium fistulosum* L.). *AGRONISMA*. 12(1): 244–259.
- Sintasari, D., S. Ritawati., N. I. Muztahidin., & K. Roidelindho. 2025. Respons Pertumbuhan Bibit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L .) Terhadap Penggunaan Komposisi Media Tanam dan Interval Penyiraman. *Jurnal Agrium*. 22(1): 38–47. <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium>
- Sudianto, E., C. Ezward., & Mashadi. 2018. Pengaruh Pemberian Dolomit Dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Menggunakan Tanah Sawah Bukaak Baru. *Jurnal Sains Agro*. 3(1): 1–16.
- Sugiarto., R. Sulistiono., Sudiarto., & Soemarno. 2013. Local Potential Intensification System (SIPLO) the Sustainable Management of Soil Organic Potatoes. *International Journal Of Engineering And Science*. 2(9): 51–57.
- Sugiarto., & Sunawan. 2020. Respon bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) pada aplikasi lama induksi siplo dan urine kelinci. *Jurnal Folium*. 4(1): 1–9. <https://riset.unisma.ac.id/index.php/faperta/article/view/8660/7195>
- Sukasana, I.W., I.N. Karnata. &B. Irawan. 2019. Meningkatkan pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica juncea rapa* L.) dengan mengatur dosis nutrisi ab mix agrifarm dan umur bibit secara hidroponik sistem NFT. *GANEC SWARA*. 13(2): 212-220.
- Susilo, D. E. H. 2015. Identifikasi Nilai Konstanta Bentuk Daun Untuk Pengukuran Luas Daun Metode Panjang Kali Lebar Pada Tanaman Hortikultura Di Tanah Gambut. *Anterior Jurnal*. 14(2): 139–146.
- Suwandono, A., A. Basit., & Nurhidayati. 2019. Pengaruh Lama Induksi Listrik SIPLO dan Dosis Vermikompos Terhadap Kualitas Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *AGRONISMA*. 7(2):70-80.
- Tando, E. 2018. Upaya Efisiensi Dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen Dalam Tanah Serta Serapan Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*. 18(2): 171-180. <https://doi.org/10.33366/bs.v18i2.1190>
- Uliyah, V. N., A. Nugroho., & N. E. Suminarti. 2017. Kajian variasi jarak tanam dan pemupukankalium pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(12): 2017-2015.