

Upaya Peningkatan Produktivitas Dan Kualitas Tanaman Padi (*Oryza Sativa*) Terhadap Perlakuan Macam Stik Pada Aplikasi Teknologi SIPLO dan Penambahan Pupuk NPK Mutiara

Efforts To Increase The Productivity And Quality Of Rice Plants (*Oryza Sativa*) Against The Treatment Of Sticks In The Application Of SIPLO Technology And The Addition Of Pearl NPK Fertilizer

Sri Ratna Ningsih^{1*}, Sugiarto², Djuhari³

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl.MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : nenengsri8@gmail.com

Abstract

Rice (*Oryza sativa*) is the main carbohydrate food in Indonesia both in the long and short term. Changes in the number of people will affect the pattern of life and the type of food that will be consumed as basic necessities. The need for rice in Indonesia in 2022 is 9.71 million tons/ha. The average productivity of rice per hectare is 5.25 tons/ha. The importance of the application of SIPLO technology with the treatment of various sticks and the addition of NPK Mutiara fertilizer to increase the productivity of rice plants. The purpose of this study was to determine the interaction between the types of sticks and the dose of NPK pearl fertilizer and the yield percentage of tons/ha of rice plants. The method used randomized design factorial group (RAK), which consists of 2 factors, for the first factor consists of 3 kinds of sticks (S_1 : iron sticks, S_2 : copper sticks and S_3 aluminium sticks) and the second factor consists of 3 doses of NPK Pearl fertilizer (D_1 : 175 kg/ha, D_2 : 350kg/ha, D_3 : 525 kg/ha) siplo application for 60 Minutes in all treatments. Parameters that will be presented are leaf area, productive saplings, yield percentage, content grain weight, empty grain weight, 1000 grain weight, tons per hectare of grain, increased productivity. Interaction on leaf area the best value S_2D_1 (1236.68 cm²) 61 HST and S_1D_1 (2003.02 cm²) 85 HST. the best results on the yield parameters contained in S_3 (aluminium stick) productive Tiller (18.55), percentage yield (83.55%), weight 1000 grain (32.02 g), grain weight content (28.12 g) and weight empty grain (2.70 g). Percentage increase in the best productivity S_2 and S_3 (87.75% & 85.47%) and the best rice productivity S_2 and S_3 (9.61 ton/ha & 9.82 ton/ ha) and the use of the best dose of NPK Pearl fertilizer at D_2 doses of 350 kg/ha (9.57 ton/ ha) and D_3 525 kg/ha (9.70 ton / ha).

Keywords: sticks, rice productivity, Siplo technology

Abstrak

Padi (*Oryza sativa*) merupakan bahan pangan berkarbohidrat utama di Indonesia baik dalam jangka panjang maupun pendek. Perubahan jumlah penduduk akan mempengaruhi pola hidup maupun jenis makanan yang akan dikonsumsi sebagai kebutuhan pokok. Kebutuhan padi di Indonesia pada tahun 2022 sebanyak 9,71 juta ton/ha. Produktivitas tanaman padi perhektar rata-rata yaitu 5,25 ton/ha. Pentingnya penerapan teknologi SIPLO dengan perlakuan macam stik dan penambahan pupuk NPK Mutiara untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui interaksi

antara macam stik dengan dosis pupuk NPK Mutiara dan persentase hasil ton/ha tanaman padi. Metode yang digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor, untuk faktor pertama terdiri dari 3 macam stik (S_1 : Stik besi, S_2 : stik tembaga dan S_3 stik aluminium) dan faktor kedua terdiri dari 3 dosis pupuk NPK Mutiara (D_1 : 175 kg/ha, D_2 : 350kg/ha, D_3 : 525 kg/ha) pengaplikasian siplo selama 60 menit di semua perlakuan. Parameter yang akan disajikan yakni luas daun, anakan produktif, persentase rendemen, berat bulir isi, berat bulir hampa, berat 1000 bulir, gabah ton perhektar, peningkatan produktivitas. Interaksi pada luas daun nilai yang terbaik S_2D_1 (1236.68 cm²) umur 61 HST dan S_1D_1 (2003.02 cm²) umur 85 HST. hasil yang terbaik pada parameter hasil terdapat pada S_3 (stik aluminium) Anakan produktif (18.55), persentase rendemen (83.55%), berat 1000 bulir (32.02 g), berat bulir isi (28.12 g) dan berat bulir hampa (2.70 g). Persentase peningkatan produktivitas yang terbaik S_2 dan S_3 (87.75% & 85.47%) dan produktivitas padi yang terbaik S_2 dan S_3 (9.61 ton/ha & 9.82 ton/ha) serta penggunaan dosis pupuk NPK mutiara yang terbaik pada D_2 dosis 350 kg/ha (9.57 ton/ha) dan D_3 525 kg/ha (9.70 ton/ha).

Kata Kunci: Stik, Produktivitas padi, Teknologi Siplo

PENDAHULUAN

Produksi padi nasional pada tahun 2020 menunjukkan produktivitas padi perhektar yaitu 5,23 ton/ha, perlakuan macam stik SIPOLO dan dosis pupuk NPK Mutiara dapat meningkatkan produktivitas padi sebesar 87,75 %. Hasil pengamatan variabel pertumbuhan juga sama dengan hasil riset yang berkaitan dengan teknologi SIPOLO yang sudah pernah dilakukan adalah perbaikan kondisi pH tanah (BPS, 2021). Faktor penyebab kurangnya produksi padi di Indonesia adalah ketidaksadaran masyarakat terhadap teknologi modern seperti SIPOLO (Sistem intensifikasi potensi lokal), contohnya pengolahan tanah dan pemberian takaran pupuk tidak sesuai dengan ketentuan yang dianjurkan. Hal ini dapat dilihat pada tahun 2015 Indonesia melakukan Impor beras sebanyak 750 ribu ton untuk memenuhi kebutuhan beras nasional (BPS, 2015).

SIPOLO (Sistem Intensifikasi Potensi Lokal) adalah potensi lokal tanah melalui induksi listrik untuk menyeimbangkan muatan positif dan negatif unsur mineral dalam tanah yang berperan penting dalam proses penyediaan hara dalam tanah. Interval waktu induksi SIPOLO selama 60 menit dapat menetralkan pH tanah, meningkatkan kesuburan, serta meningkatkan kapasitas tukar kation dalam tanah menjadi tidak terhambat. Implementasi teknik SIPOLO dengan alat ini harus dilakukan di lahan dan dalam keadaan basah (terdapat air) (Sugiarto *et al*, 2013).

Faktor yang menunjang pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi, faktor hara tanaman salah satu pertumbuhan dan faktor termudah yang dapat dimodifikasi yakni melalui pemupukan kedalaman tanah. Organisme hidup lainnya, tanaman secara umum untuk melangsungkan pertumbuhannya memerlukan unsur hara. Unsur hara yang paling banyak dibutuhkan tanaman adalah unsur hara makro N, P dan K (Suyanto, 2010). Nurjaya dan Setyorini, 2008) menyatakan bahwa nitrogen merupakan faktor kunci dan masukan produksi yang termahal pada usaha padi sawah dan apabila penggunaannya tidak tepat dapat mencemari tanah. Unsur hara N, P, dan K sangat dibutuhkan oleh tanaman padi dan untuk dapat memberikan hasil yang tinggi diperlukan tambahan pupuk kimia atau an-organik karena pasokan hara dari tanah dan sumber alami lainnya kurang mencukupi.

Besi merupakan salah satu jenis logam yang banyak bentuk dan beragamnya dikarenakan jumlah besi sangat melimpah. (Wimpy, 2018) melaporkan bahwa besi mudah mengalami korosi serta urutan ke Sembilan dalam logam pengantar panas yang baik

Hasil penelitian (Mahtar, *et,al* 2008) melaporkan bahwa stik tembaga lebih baik sebagai elektroda pembedaan dibandingkan dengan besi, dalam hal ketahanan dalam tanah di seluruh sistem. Kinerja besi terhadap tembaga di tanah berlapis-lapis yang sama tampaknya memiliki perbedaan signifikan, Jari-jari besi memainkan peran penting karena perbedaan antara bidang konduktor ini hampir setengah. Penggunaan konduktor besi lebih besar akan menurunkan nilai impedansi sistem, karena lebih banyak arus listrik dapat melewati konduktor. Konduktivitas tembaga lebih baik daripada besi.

Aluminium merupakan logam yang ketahanan korosi yang baik dan daya hantaran listrik yang baik sehingga aluminium yang digunakan untuk beberapa macam seperti bahan pesawat, alat rumah tangga, industri dan lainnya, yang memanfaatkan sifat ringan dan kuatnya menahan beban. Penghantar panas dan listrik yang baik disamping daya tahan yang baik terhadap korosi, aluminium memiliki daya hantar listrik yang tinggi, daya hantar listrik aluminium murni sekitar 60% dari hantar tembaga (Ipran, 2007).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada 17 November 2021 – 07 Maret 2022, bertempat di Desa Jatisari, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang. Berada di ketinggian 470 mdpl, memiliki kemiringan lahan kurang dari 7% dengan suhu berkisar 28 °C. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi varietas pajajaran yang dikembangkan petani, pupuk NPK Mutiara dan pupuk dasar (organik dan phonska). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor, untuk faktor pertama terdiri dari 3 macam stik (Stik besi, stik tembaga dan stik aluminium) dan faktor kedua terdiri dari 3 dosis pupuk NPK Mutiara (175, 350, 525 kg/ha) antara lain aplikasi induksi siplo selama 60 menit. Parameter pengamatan produksi yang dilakukan yakni luas daun, anakan produktif, persentase rendemen, berat bulir isi, berat bulir hampa, berat 1000 bulir, gabah ton perhektar, peningkatan produktivitas padi menggunakan rumus : $P = \frac{(A-B)}{B} \times 100\%$. Data pengamatan dari setiap parameter pada setiap interval pengamatan dianalisa dengan ANOVA jika terdapat perbedaan nyata di lanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT 5%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan pada parameter pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar grafik. Hal ini dapat dilihat pada:

Tabel 1. Interaksi Macam Stik Dan Dosis Pupuk NPK Mutiara Luas Daun

Perlakuan	Umur (HST)	
	61	85
	Luas Daun (cm ²)	
S ₁ D ₁	1200.38 a	2003.02 c
S ₁ D ₂	1198.65 a	1983.40 ab
S ₁ D ₃	1202.17 a	1975.68 a
S ₂ D ₁	1236.68 c	1986.60 ab
S ₂ D ₂	1224.95 b	2002.07 c
S ₂ D ₃	1202.75 a	1982.11 ab
S ₃ D ₁	1206.34 a	1988.90 abc
S ₃ D ₂	1205.19 a	1992.88 bc
S ₃ D ₃	1204.71 a	2000.62 c
BNT 5%	10.10	14.65

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, TN = Tidak Nyata.

Berdasarkan tabel 1. Bahwa perlakuan macam stik dan dosis pupuk NPK Mutiara terhadap parameter luas daun memperlihatkan adanya interaksi yang mana perlakuan S_2D_2 (stik tembaga dan dosis anjuran 350 kg/ha) pada umur 61 HST S_2D_1 (stik tembaga dan dosis 175 kg/ha) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, pada umur 85 HST perlakuan S_1D_1 , S_2D_2 , S_3D_3 , S_3D_2 dan S_3D_1 berbeda nyata dengan S_1D_3 , S_2D_1 dan S_2D_3

Menurut Yoshida (1981), pada umumnya tanaman padi memerlukan waktu 3-6 bulan dari fase perkecambahan hingga pemasakan, tergantung pada varietas dan lingkungan tempat padi itu tumbuh. Fase awal pertumbuhan diketahui fase vegetative (awal pertumbuhan sampai pembentukan bakal malai/primordia) Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan organ-organ vegetatif seperti, pertambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah, bobot dan luas daun.

Tabel 2. Anakan Produktif, Presentase Rendemen, Berat 1000 Bulir

Perlakuan	Anakan Produktif	Rendemen %	Berat 1000 Bulir (g)
S1	17.37 a	81.62 a	30.20 a
S2	18.09 a	81.98 a	31.33 b
S3	18.55 b	83.55 b	32.02 b
BNT 5%	0.75	0.83	0.71
D1	17.77	81.93	30.70 a
D2	18.04	82.90	31.22 ab
D3	18.20	82.32	31.63 b
BNT 5%	TN	TN	0.71

Keterangan: Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, TN: Tidak Nyata.

Anakan produktif yang terbaik pada S_3 stik sluminium (18.55), rendemen yang baik pada S_3 stik aluminium (83.55%), berat 1000 bulir yang terbaik pada S_3 stik aluminium (32.02 g) namun tidak berbeda nyata dengan S_2 stik tembaga (31.33 g) sedangkan dosis pupuk terbaik pada S_3 stik sluminium (31.63 g) dan S_2 stik tembaga (31.22 g).

Menurut Yoshida (1981) Fase reproduksi (primordia sampai pembungaan) Fase reproduksi ditandai dengan memanjangnya beberapa ruas teratas batang tanaman, berkurangnya jumlah anakan (matinya jumlah anakan yang tidak produktif), munculnya daun bendera, bunting dan pembungaan. Dalam suatu

rumpun, fase pembungaan memerlukan waktu 10-14 hari. Antesis telah mulai setelah pembungaan atau 25 hari setelah bunting.

Tabel 3. Berat Bulir Isi, Berat Bulir Hampa

Perlakuan	Berat Bulir isi (g)	Berat Bulir Hampa (g)
S1	22.53 a	1.58 a
S2	25.68 b	2.15 b
S3	28.13 c	2.70 c
BNT 5%	1.06	0.32
D1	24.44 a	1.95
D2	25.79 b	2.18
D3	26.11 b	2.30
BNT 5%	1.06	TN

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, TN: Tidak Nyata.

Berat bulir isi yang terbaik pada S₃ stik sluminium (28.12 g) sedangkan dosis pupuk NPK Mutiara yang terbaik pada yang terbaik pada S₃ stik aluminium (26.11 g) namun tidak berbeda nyata dengan S₂ stik tembaga (25.11 g), berat bulir hampa yang terbaik pada S3 stik aluminium (2.70 g).

Menurut Yoshida (1981) Fase pematangan (pembungaan sampai gabah matang) ditandai dengan bobot jerami mulai turun, bobot gabah meningkat dengan cepat dan terjadi penuaan daun. Fase pemasakan terdiri dari masak bertepung, 10 menguning, dan masak panen. Periode yang dibutuhkan untuk fase ini sekitar 30 hari.

Tabel 4. Persentase Peningkatan Produktivitas Dari Perlakuan Macam Stik SIPLO Dan Dosis Pupuk NPK Mutiara

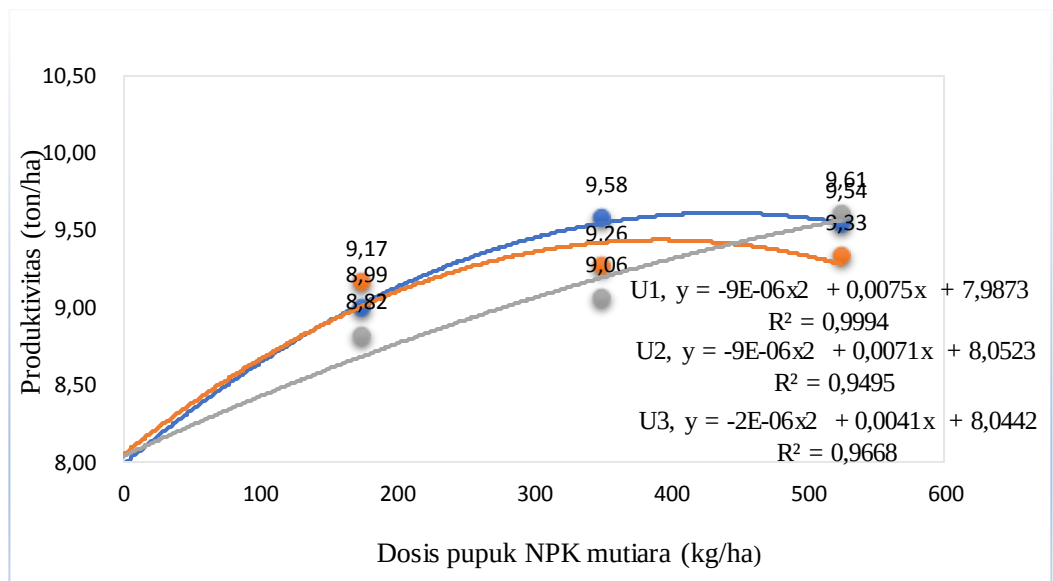
Perlakuan	Peningkatan Produktivitas %
S ₁	77.10 a
S ₂	83.71 b
S ₃	87.75 b
BNT 5%	
D ₁	80.03 a
D ₂	83.07 ab
D ₃	85.47 b
BNT 5%	

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

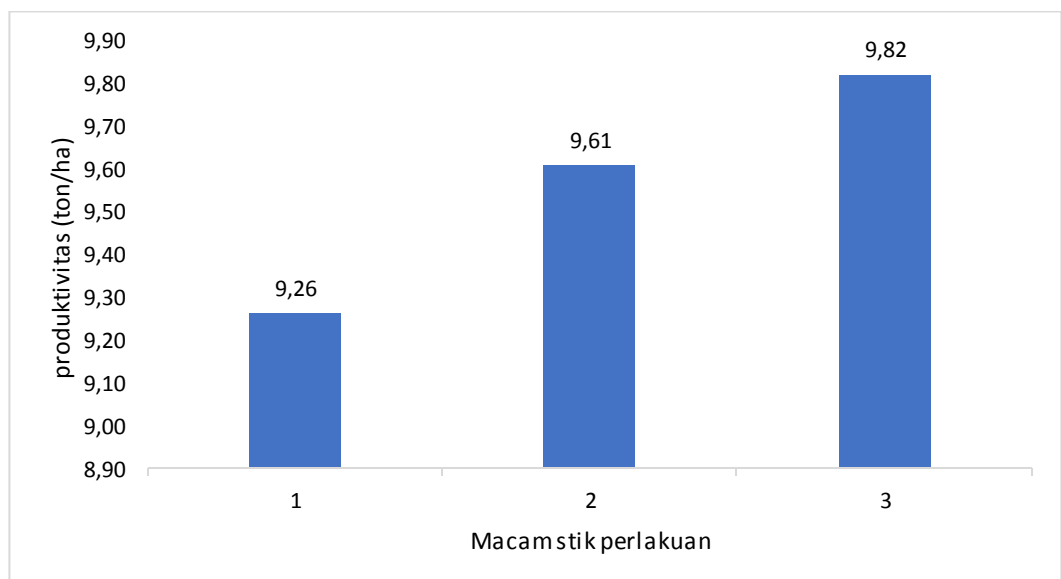
Peningkatan produktivitas yang terbaik pada S₂ stik tembaga dan S₃ stik aluminium (87.75 % & 85.47%) dan produktivitas padi yang terbaik pada S₂ stik tembaga dan S₃ stik aluminium (9.61 ton/ha & 9.82 ton/ha) sedangkan

penggunaan dosis pupuk yang terbaik D₂ dosis 350 kg/ha dan D₃ dosis 525 kg/ha (9.57 ton/ha & 9.70 ton/ha)

Upaya peningkatan produksi padi terus dilakukan agar keamanan pangan dapat terjamin, pendapatan dan kesejahteraan petani meningkat. Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam meningkatkan produksi padi sawah, Pemberian pupuk ke dalam tanah akan menambah satu atau lebih unsur hara tanah dan ini akan mengubah keseimbangan hara lainnya (Wahid, 2003)



Gambar 1. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara Pada Tanaman Padi



Gambar 2. Pengaruh Perlakuan Macam Stik Pada Tanaman Padi

Berdasarkan persamaan regresi $y = -9E-06x^2 + 0,0075x + 7,9873$ diperoleh optimum sebesar 0,9994 dengan hasil per ton sebesar 9,17 ton/ha. Persamaan $y = -9E-06x^2 + 0,0071x + 8,0523$ diperoleh optimum sebesar 0,9495 dengan hasil per ton sebesar 9,58 ton/ha. Terakhir persamaan $y = -2E-06x^2 + 0,0041x + 8,0442$ memperoleh optimum sebesar 0,9668 dengan hasil ton per hektar sebesar 9,61 ton/ha.

Pengaplikasian macam stik membantu unsur hara yang terjerap di tanah kembali terurai dan juga membantu akar tanaman menyerap unsur hara dengan maksimal, Unsur N adalah unsur hara yang paling dibutuhkan dalam proses pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif (Nurhidayati, 2017).

Aplikasi teknologi SIPO pada lahan sawah akan mempermudah pertukaran kation dan anion menjadi tersedia untuk tanaman. Hal ini disebabkan karena adanya gelombang elektromagnetis selama proses induksi berlangsung, ketersediaan senyawa sederhana ini akan membantu tanaman dalam menyerap nutrisi sehingga akan mempengaruhi kualitas produksi tanaman padi (Sugiarto et al. 2022)

Hara N dalam tanaman berfungsi sebagai pembentuk zat hijau (klorofil) dan unsur pembentuk protein. Hara P yang berfungsi sebagai penyimpan dan transfer energi, merupakan komponen penting dalam asam nukleat, koenzim, nukleotida, fosprotein, fosfolipid dan gula fosfat. Hara K berfungsi dalam pembentukan pati, mengaktifkan enzim dan katalisator penyimpanan hasil fotosintesis (Dierolf et al. 2000).

Pupuk NPK Mutiara membantu mempercepat pertumbuhan pada tanaman padi, memperbaiki kualitas gabah serta aktivator berbagai enzim (Nurjaya dan Setyorini, 2008)

Macam stik (besi, tembaga dan aluminium) membantu menghubungkan antara induksi SIPO dengan tanah, semua ion bermuatan negatif dan positif akan terjadi pertukaran saat proses induksi berjalan. Kondisi pertukaran memungkinkan hara yang terjerap akan terbuka dan mengadakan pertukaran sehingga ion-ion tersebut menjadi tersedia untuk tanaman. Proses electrocuting dalam tanah menjelaskan bahwa dua kutub elektroda (anoda dan katoda) yang dimasukkan ke dalam tanah dan dialiri arus listrik, akan terjadi proses elektrolisis yaitu $H_2O - H^+$

+ OH⁻ Proses tersebut diikuti dengan perpindahan air pori tanah di area anoda mengarah ke katoda (electroosmosis) (shang *et al.*, 2000).

KESIMPULAN

Dapat di simpulkan bahwa stik aluminium mampu menyebabkan peningkatan kualitas tanaman padi dapat dilihat di perlakuan penggunaan stik aluminium mampu memperbaiki kualitas rendemen (83.55 %), berat bulir isi S₃ stik aluminium (28.13 g) per rumpun dan peningkatan produktivitas S₂ stik tembaga dan S₃ stik aluminium (9.61 ton/ha dan 9.82 ton/ha).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan selama penulis menuntut ilmu dan kedua dosen pembimbing Dr. Ir. Sugiarto, MP., dan Dr. Ir. Djuhari, Msi., yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dukungan dan perhatiannya kepada penulis selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi. Civitas akademik Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Data BPS Provinsi Jawa Timur. BPS Jawa Timur. 23hal
- Badan Pusat Statistik. (2021). Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi 2019-2021.
- Badan Pusat Statistik (2022) Produksi Padi Bulan Januari Sampai April Tahun 2022
- Dierolf Thomas, T.H. Fairhurst, and E. Mutert. 2000. Soil fertility kit: a toolkit for acid upland soil fertility management in Southeast Asia. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH; *Food and Agriculture Organisation; PT Katom; and Potash & Phosphate Institute (PPI), Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC)*. Page 132
- Ipran, Fransiskus., 2007, Pengaruh Aging Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Paduan Aluminium, *Skripsi*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Sanata Dharma, 4(2), 216hal.
- Kusuma, F. C. B., Tyasmoro, S. Y., & Suminarti, N. E. (2018). Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Pupuk Pada Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Padi (*Oryza Sativa L.*) Di Desa Tembalang Kecamatan Wlingi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(2), 223–229.
- Mahtar, F., and Ramli, A., and Wan Abdullah, W.R., and Isa, M.N. January 2008. "Comparison Study of Usage as Grounding Electrode between Galvanized". VOL. 18 NO. 2 Juli 2022: 162 – 175.

- Nurhidayati 2017, Kesuburan Dan Kesehatan Tanah: Suatu Pengantar Penilaian Kualitas Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan. Intimedia Malang 2017.293hal
- Nurjaya, & Setyorini, D. (2008). Peranan Pupuk Organik Sipramin sebagai Substitusi Pupuk N terhadap Sifat Kimia Tanah dan Hasil Padi Sawah pada Inceptisol. *Makalah Seminar*, 285–296.
- Sugiarto, R. Sulistiono, Sudiarto, Soemarno. 2013a. Local Jurnal Folium Vol. 1 No. 2 (2018), 66-78 EISSN 2599-3070 78 potential Intensification system (SIPLO) the sustainable management of soil organic potatoes. *International Journal Of Engineering and Science*. 2(9):449-450
- Sugiarto, S.Rudi, Sudiarto, dan Soemarno. 2013. Sistem intensifikasi potensi lokal (SIPLO) berkelanjutan pengelolaan kentang di tanah organik. *Penelitian Inventy: Jurnal Teknik dan Ilmu Pengetahuan Internasional*. 2 (2) : 51-57
- Sugiarto, S., dan Sunawan, S. (2020). Respon Bawang Putih Tunggal (*Allium sativum* L.) Pada Aplikasi Lama Induksi SIPLO Dan Urine Kelinci. *Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Islam Malang. Folium : Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 1.87-95
- Sugiarto, S., & Sunawan, S. (2020). Respon Bawang Putih Tunggal (*Allium Sativum* L.) Pada Aplikasi Lama Induksi Siplo Dan Urine Kelinci. *Folium Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 1-9.)
- Sugiarto, Eka Rizkyani N. & Abdul Basit. (2021). Aplikasi Lama Induksi SIPLO (Sistem Intensifikasi Potensi Lokal) Dan Waktu Pruning Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Dan Kualitas VOL. 9, NO. 1, 45-56, 02, 2021.
- Shang, J.Q. dan K.L. Masterson. 2000. “An electrokinetic testing apparatus for undisturbed/remoulded soils under in-situ stress condition”. *Geotechnical Testing Journal*. GTJODJ., 21(2) 215-224.
- Wimpy, 2018. 10 jenis logam sebagai konduktor terbaik,. Rajalistrik.com, (2018-8-28)
- Wahid, A. S. (2003). Peningkatan Efisiensi Pupuk Nitrogen Pada Padi Sawah Dengan Metode Bagan Warna Daun. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(2), 156–161.
- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of Rice Crop Science. Climate influence on yield and yield components of lowland rice in tropics. *Proccedings of Symposium on Climate and Rice; Los Banos, Philippines. Los Banos (PH): IRRI*. 2(1): 471-494. 269.