
OPTIMALISASI LAHAN SAWAH DENGAN TEKNOLOGI PUPUK ORGANIK CARBONTILISER

Dian Pratama Putra *)

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER

*)Correspondence email: dianswn@instiperjogja.ac.id

Amallia Ferhat

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian INSTIPER

Nanda Satya Nugraha

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan INSTIPER

Mohammad Prasanto

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER

Joelioes Saifoel Rahman

PT. Berdi Organik Internasional

ABSTRAK

Pupuk organik dicirikan dengan kandungan C yang tinggi, umumnya pupuk organik diperoleh dari kompos baik dari sisa tanaman ataupun hewan. Bahan baku alternatif yang mempunyai kandungan C yang tinggi diantaranya Batubara muda, pupuk organik Carbontiliser berbasis batubara memiliki kandungan C 69 %, H 5,5 %, O 25 %, N 0,5 %, P_2O 0,04 % dan K_2O 0,36 %. Dengan pemberian pupuk organik plus dari batubara ini diharapkan dapat meningkatkan pH tanah karena asam humat mempunyai kemampuan dalam mencangkram (*chelate*) sehingga memiliki kemampuan sebagai pengikat kation yang dapat menahan ion NH_4^+ dan K^+ yang terdapat dalam tanah. Optimalisasi lahan ini ditujukan untuk dapat memaksimalkan potensi lahan yang selama ini sangat jarang diperhatikan. Kerusakan lahan akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus akan menimbulkan degradasi lahan secara sistematis dan dinamis sehingga kualitas lahan tadi berkurang dan optimalisasi lahan dengan tahapan reklamasi tidak terjadi secara baik dan benar. Penelitian ini menggunakan bibit Srinuk dengan metode *multimode parameter* dimana parameter pengamatan terdiri dari 2 aspek yaitu tanaman dan tanah dilahan tempat penelitian. Pada parameter tanaman, pengamatan yang dilakukan adalah tinggi tanaman dan klorofil pada masa fase vegetative tanaman padi yang diteliti, kemudian pada parameter tanah, pengamatan yang dilakukan adalah pH tanah, TDS (*Total Dissolve Solids*), dan suhu tanah. Hasil penelitian pada padi varietas Srinuk pada parameter pertumbuhan dan tanah pemberian pupuk organik Carbontiliser memberikan hasil yang baik kemudian proyeksi potensi produksi lebih tinggi dari hasil saat ini. Hal ini menjadikan optimalisasi lahan sawah pada penelitian dapat dijadikan salahsatu patokan sebagai penentu *Good Management Practice*.

Kata Kunci: organik, padi, pupuk, sawah, srinuk.

I. PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan esensial yang menjadi makanan pokok hampir dari setengah penduduk dunia karena mengandung nutrisi yang diperlukan tubuh. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan tersebut [1]. Padi merupakan tanaman pangan utama yang dikembangkan di Indonesia salah satunya di Kabupaten Klaten. Kabupaten Klaten telah mengembangkan produksi pertanian padi sejak lama hingga saat ini dan menjadi sentra pangan (beras) di Jawa Tengah.

Keseriusan Pemerintah daerah dalam mengembangkan pertanian padi kemudian diikuti dengan adanya pengembangan Pengembangan varietas Srinuk dan Srinar yang merupakan Kerjasama antara Pemerintah Daerah Kabupaten Klaten dengan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Srinuk dan Srinar merupakan kontribusi nyata Pemerintah Kabupaten Klaten dalam mengembangkan padi di Indonesia dimana padi ini memiliki kelebihan terkait dengan umur yang lebih pendek dan memiliki ketahanan terhadap hama wereng barang coklat dimana dua hal tersebut yang tidak dimiliki oleh varietas asalnya yaitu rojolele. Dalam rangka pengembangan tanaman padi Srinuk dan Srinar sebagai varietas padi unggulan Kabupaten Klaten salah satu unsur esensial yang berpengaruh terhadap nilai produktifitas adalah ketepatan pemupukan. Ketepatan pemupukan merupakan konsep dengan makna 5 T yaitu (tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat tempat dan tepat cara) [2].

Luas tanaman padi di Kabupaten Klaten mencapai 70.710 Ha dengan rata rata produksi 6,34 Ton/ha. Optimalisasi pertumbuhan dan produksi padi dengan memaksimalkan peranan srinuk dan srinar dirasa perlu dilakukan, terlebih Kementerian Pertanian menginisiasi akan menerapkan Index Pertanaman Padi dengan 4 kali tanam padi dalam setahun di Kabupaten Klaten. Salah satu yang menghadapi tantangan terkait dengan pemenuhan kebutuhan pangan tersebut adalah Kabupaten Klaten. Kabupaten Klaten digadang menjadi sentra pangan tanaman padi di Jawa Tengah yang artinya Kabupaten ini menjadi lumbung penyedia bahan baku beras bagi Provinsi Jawa Tengah. Atas tuntutan tersebut Pemerintah Daerah Kabupaten Klaten melakukan inovasi terhadap Padi asli dari Klaten yang bekerjasama dengan Badan Tenaga Nuklir Indonesia (BATAN) pada tahun 2019 dimana pengembangan yang dilakukan berorientasi untuk mendapatkan padi yang berkualitas dan tahan hama penyakit. Padi hasil rekayasa genetika tersebut bernama Srinuk dan Srinar dimana indukan aslinya berasal dari Rojolele.

Varietas Padi Srinuk berasal dari kata “Sri” yang berarti Dewi Padi dan “Nuk” yang diambil dari kata Nuklir dimana hasil Kerjasama dengan BATAN, sedangkan varietas Padi Srinar berasal dari kata “Sri” yang berarti Dewi Padi dan “Nar” yang diambil dari kata Bersinar yang merupakan slogan utama dari Kabupaten Klaten yaitu Klaten Bersinar.

Pemupukan menjadi unsur utama dalam luaran produksi padi agar mendapatkan hasil maksimal karena pemupukan padi berpengaruh secara signifikan terhadap produksi padi yang dihasilkan [3]. Dinamika perkembangan budidaya padi di Kabupaten Klaten saat ini sampai pada tantangan Kementerian Pertanian yang mencoba untuk mengimplementasikan Index Pertanaman Padi dengan 4 kali tanam dalam satu tahun dimana normalnya Index Pertanaman Padi dilakukan 2-3 kali dalam satu tahun.

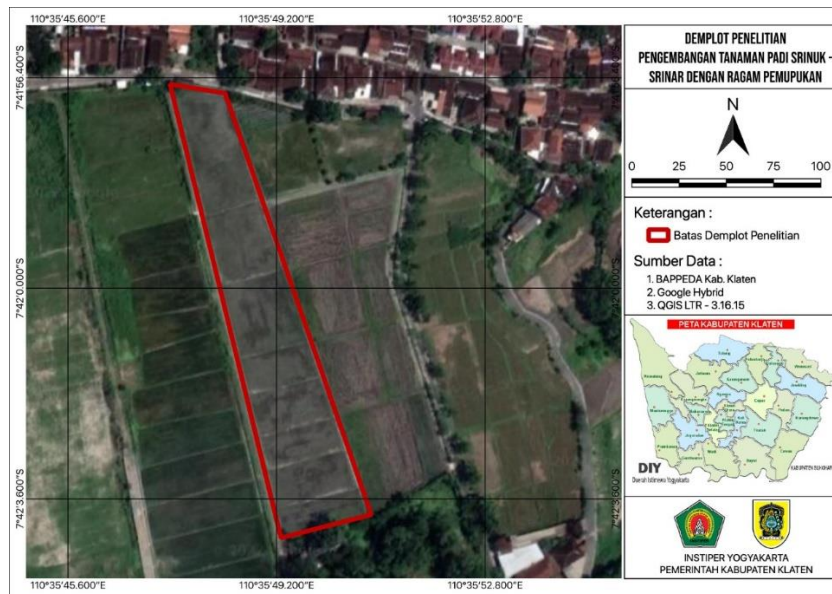
Pupuk anorganik seperti urea, KCL, TSP, NPK, ZA, dan lain lain banyak digunakan dalam bidang pertanian. Penggunaan pupuk tersebut saat ini dirasa kurang efektif karena sekitar 40-60% unsur hara terbuang percuma yang menyebabkan kerugian ekonomi, rusaknya struktur tanah, dan mencemari air tanah dan sungai [4].

Pupuk organik dicirikan dengan kandungan C yang tinggi, umumnya pupuk organik diperoleh dari kompos baik dari sisa tanaman ataupun hewan. Bahan baku alternatif yang mempunyai kandungan C yang tinggi diantaranya Batubara muda, batubara memiliki kandungan C 69 %, H 5,5 %, O 25 %, N 0,5 %, P_2O 0,04 % dan K_2O 0,36 %. Dengan pemberian pupuk organik plus dari batubara ini diharapkan dapat meningkatkan pH tanah karena asam humat mempunyai kemampuan dalam mencangkram (*chelate*) sehingga memiliki kemampuan sebagai pengikat kation yang dapat menahan ion NH_4^+ dan K^+ yang terdapat dalam tanah [5].

Penelitian ini bertujuan untuk meng-optimalisasikan lahan yang selama ini sangat jarang sekali dilakukan perbaikan secara langsung ataupun tidak langsung. Pentingnya perlakuan pemberian ameliorant sebagai pembenah tanah adalah mutlak, sehingga apabila hal ini tidak diperhatikan maka keberlanjutan kerusakan dan degradasi lahan akan terus menerus terjadi secara sistemis dan dinamis.

II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian dilakukan pada lahan demplot Dinas Pertanian Unit Benih Tanaman (HUMO), Klaten Tengah, Kabupaten Klaten. Pengaplikasian pupuk akan dilakukan pada lahan seluas 1 hektar dengan varietas bibit Srinuk. Sebagai perbandingan, hasil dari demplot ini akan dibandingkan dengan demplot lain dengan perlakuan *business as usual* dari Unit Benih Tanaman. Pupuk organik yang digunakan pada penelitian ini berbahan utama *fine coal* dengan tambahan nutrisi dan biostimulan sesuai dengan paten milik Umar Hasan Saputra [6], [7]. Data penelitian ini diambil pada fase vegetative tanaman padi dengan varietas srinuk yang diambil pada usia 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST.



Gambar 1. Peta Lokasi Demplot Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan system penelitian dengan *multimode parameter* dimana parameter yang diamati dibagi menjadi 2 yaitu pada parameter tanah terdiri dari pH tanah, TDS (*Total Dissolve Solid*), dan suhu tanah. Kemudian untuk parameter tanaman adalah tinggi tanaman dan klorofil tanaman. Dalam penelitian, pembagian plot terdapat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Plot perlakuan penelitian

PLOT 1	Plot 1: Perlakuan yang biasanya digunakan masyarakat KODE: P1
PLOT 2	Plot 2: Perlakuan dengan NPK KODE: P2
PLOT 3	Plot 3: Perlakuan dengan Pupuk Organik Carbontiliser KODE: P3
PLOT 4	Plot 4: Perlakuan dengan Pupuk Organik Carbontiliser + NPK KODE: P4

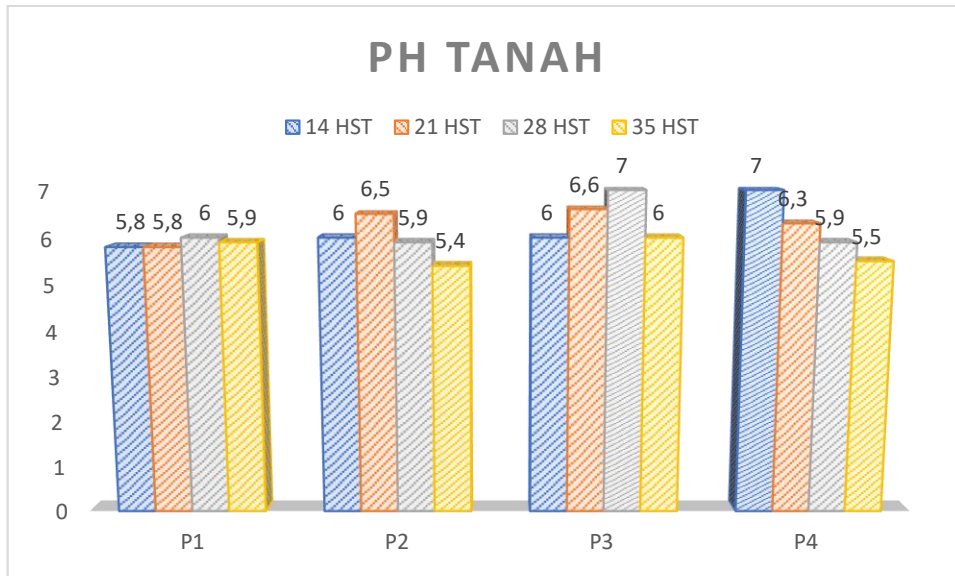
**semua perlakuan diberikan pupuk dasar yaitu pupuk organic Carbontiliser*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dibagi menjadi 2 parameter, untuk parameter tanah yaitu:

A. pH tanah

Pada penelitian ini, didapatkan hasil pH tanah, data hasil analisis sebagai berikut :

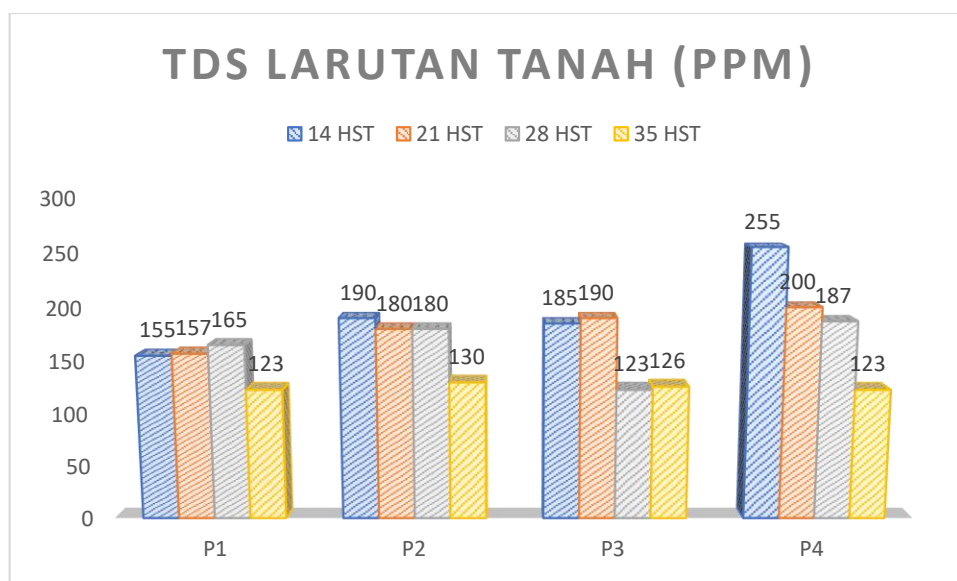


Gambar 2. Hasil analisis pH tanah dari 14 HST – 35 HST

Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa reaksi tanah terhadap pupuk yang diaplikasikan menunjukkan hasil yang cukup berubah dari setiap 7 hari pengamatan hingga 35 HST. Hal ini disebabkan adanya perubahan pelepasan ion H^+ pada akar tanaman yang dipertukarkan dengan nutrisi didalam tanah. Hasil pH tanah yang didapatkan sangat dinamis karena adanya penggenangan secara intens dan terjadinya peningkatan pH dapat disebabkan juga oleh peningkatan ion OH^- dimana peningkatan ini juga terjadi karena adanya pelepasan ion – ion Ca^{++} yang dapat mempengaruhi pH tanah secara signifikan. Pelepasan ini terjadi cukup cepat dikarenakan pada pupuk organic Carbondiliser mengandung kapur pertanian dengan kadar $\pm 6.62\%$ sehingga pada jangka waktu 21 HST – 28 HST terjadi peningkatan pH tanah dan kemudian menurun kembali pada 35 HST. Menurut Tan (2010) terjadinya peningkatan pH sangat memungkinkan karena pelepasan ion – ion OH^- dari pupuk yang diaplikasikan kedalam tanah terjadi kira – kira 7 hari setelah aplikasi pupuk tersebut.

B. TDS (*Total Dissolve Solid*) (ppm)

Pada Penelitian ini, didapatkan hasil larutan TDS tanah, data hasil analisis terdapat dibawah ini:

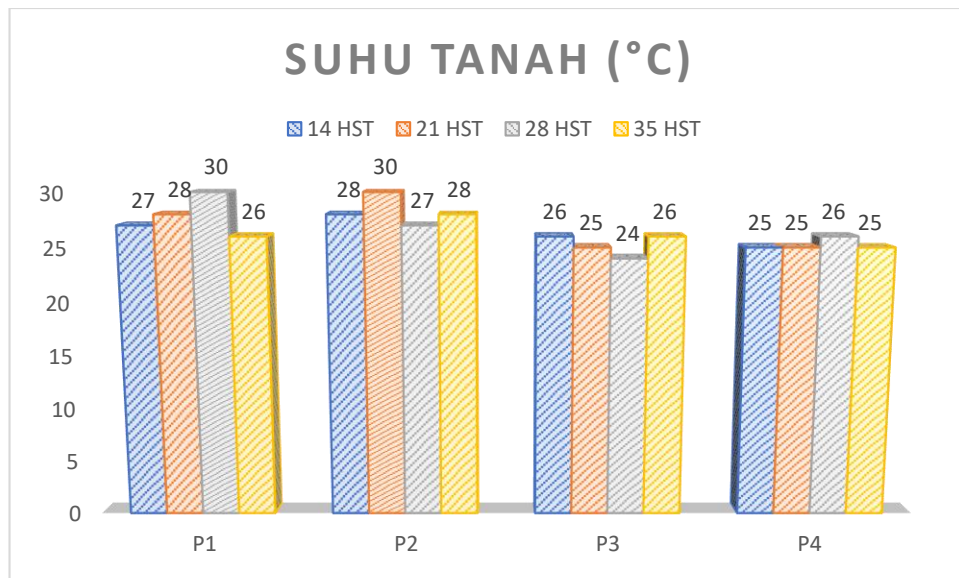


Gambar 3. TDS Larutan dari 14 HST – 35 HST

Dalam hal ini, implementasi parameter TDS dimaksudkan untuk memberikan informasi larutan – larutan pupuk yang terjadi selama masa pengambilan sampel. Secara analisis cepat, parameter ini juga dilakukan pada beberapa penelitian yaitu pada penelitian Saragih et al., (2019); Soufi et al., (2016); Tan, (2010). Penurunan yang terjadi pada tiap perlakuan diduga karena pelepasan nutrisi dari masing – masing pupuk organik Carbontiliser sebagai pupuk dasar yang baru terlepas pada 14 HST dan kemudian menurun pada 35 HST secara drastis. Hal ini juga menandakan bahwa pupuk anorganik dan pupuk organik saling melepaskan dan melengkapi nutrisi yang ada didalam tanah tetapi kemudian cukup stagnan pada masing – masing perlakuan pada 35 HST. Perlakuan saling isi mengisi nutrisi terjadi pada semua jenis tanaman dan tanah oleh berbagai macam pupuk, sehingga kebutuhan akan pupuk organik dan pupuk anorganik tidak akan terpisahkan [5].

C. Suhu tanah (°C)

Pada penelitian ini, didapatkan hasil suhu tanah, data hasil analisis terdapat dibawah ini:



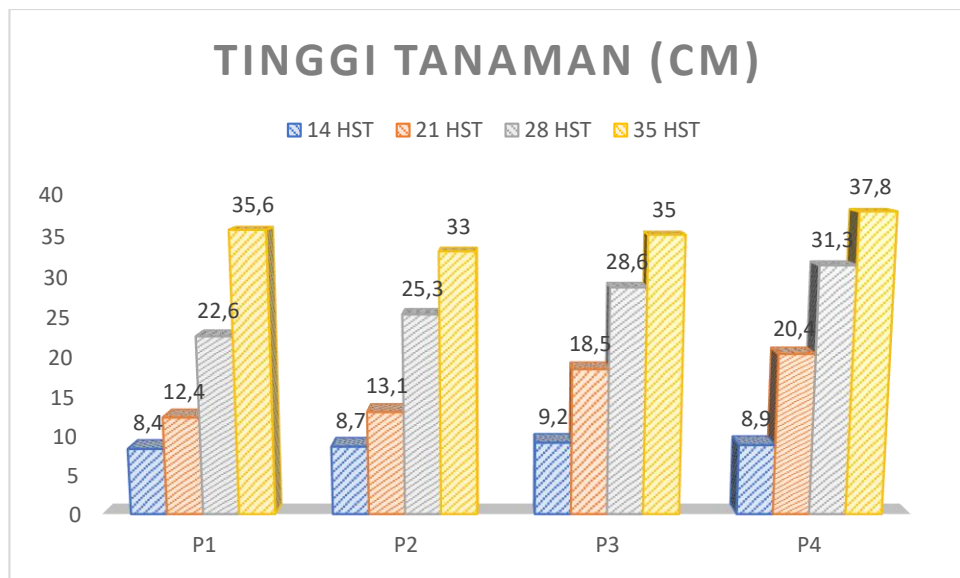
Gambar 4. Suhu tanah dari 14 HST – 35 HST

Parameter ini didasari oleh adanya gas metana yang terjadi karena kondisi anaerobic lahan sawah percobaan. Salah satu kondisi terjadinya gas metana ini adalah peningkatan suhu tanah yang dinamis dan kemungkinan semakin aktifnya bakteri metanogenik yang berperan untuk meningkatkan dan mendorong terbentuknya gas metana. Menurut Arif et al., (2014) terjadinya salah satu parameter kenaikan suhu tanah sawah juga didasari oleh suhu tanah yang dinamis, sehingga perlu dilakukan irigasi berselang melalui budidaya padi sawah alternatif dengan *system of rice intensification* (SRI) dan penerapan system ini juga diterapkan pada penelitian yang dilakukan. Pada parameter ini, terlihat jelas bahwa suhu tanah pada perlakuan P3 dan P4 relatif stabil dibawah 27 °C sehingga penerapan pupuk organik carbontiliser dapat menekan suhu tanah secara signifikan dan berlanjut. Perlakuan yang dilakukan ini juga sejalan dengan beberapa penelitian tentang suhu tanah pada lahan sawah, dimana terjadinya peningkatan suhu maksimal dapat meningkatkan penguapan dan terjadi penambahan terduganya penambahan gas metan yang dilepaskan [11].

Kemudian untuk parameter tanaman, yaitu:

1. Tinggi tanaman (centimeter)

Pada penelitian ini, didapatkan hasil tinggi tanaman, data hasil analisis teradapat dibawah ini:

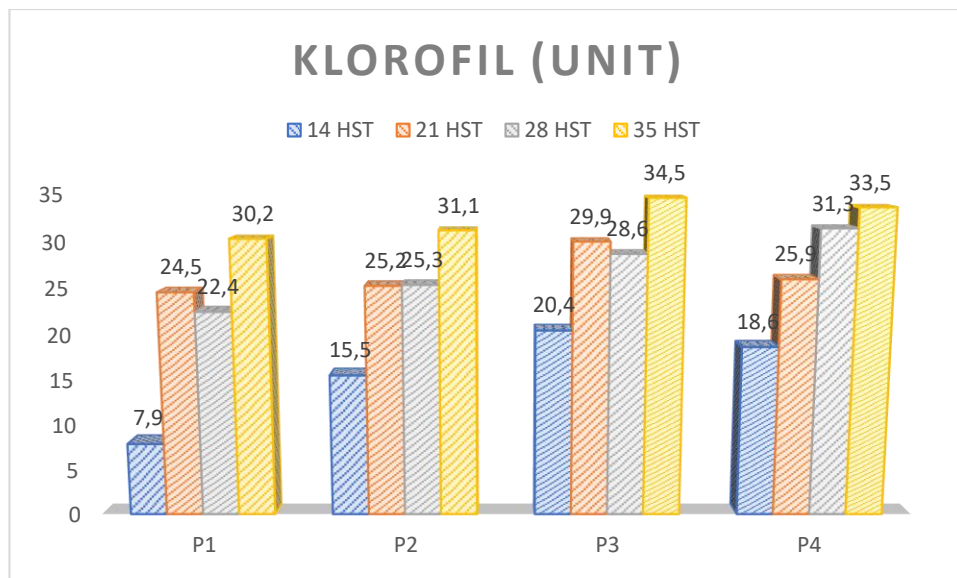


Gambar 5. Tinggi tanaman dari 14 HST – 35 HST

Parameter tinggi tanaman berkorelasi terhadap pelepasan nutrisi kedalam tanah dan penyerapan oleh tanaman, berdasarkan hasil survey dilapangan dengan varietas yang sama, tinggi tanaman pada usia tanaman 14 HST – 35 HST berkisar pada 6 – 30 cm tetapi pada penelitian ini, didapatkan rerata tinggi tanaman pada 14 HST 8,8 cm, 21 HST 16,1 cm, 28 HST 26,95 cm, dan 35 HST 35,35 cm. Peningkatan tinggi tanaman ini terjadi sejalan dengan pengaruh nutrisi secara signifikan pada hasil TDS dimana semakin berkurangnya kadar TDS didalam larutan tanah juga dapat diartikan bahwa semakin berkurangnya nutrisi yang dilepaskan oleh pupuk yang diaplikasikan, sehingga peningkatan tinggi tanaman dapat terjadi secara langsung didasari juga oleh bertambahnya usia tanaman dan perbaikan tanah karena adanya penambahan pupuk organik carbontiliser [12]–[14]

2. Klorofil tanaman (unit)

Pada penelitian ini, didapatkan hasil klorofil tanaman, data hasil analisis terdapat dibawah ini:



Gambar 6. Jumlah Klorofil tanaman dari 14 HST – 35 HST

Parameter jumlah klorofil daun didapatkan dari alat klorofil meter, pembentukan klorofil merupakan proses dari biosintesis tanaman yang membutuhkan energi dan nutrisi yang tinggi dan stabil sehingga kemungkinan pembentukan klorofil yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan menjadi tolak ukur sukseksi dalam budidaya padi yang dilakukan [15]. Berdasarkan hasil survey dilapangan, varietas srinuk yang tidak menggunakan pupuk organik carbontiliser ataupun lainnya menunjukkan rerata klorofil daun sebesar 7 – 24 unit pada rentang usia 14 HST – 35 HST. Perlakuan P1 – P4 menunjukkan hasil yang cukup menjanjikan dimana setiap perlakuan mendapatkan rerata hasil diatas hasil survey atau lahan pembanding lainnya pada lokasi penelitian. Pentingnya menghitung klorofil ini juga akan didapatkan proyeksi produksi yang dimana dapat memberikan input yang nantinya sebagai dasar dalam penentuan rekomendasi pupuk dan pemupukan selanjutnya [16].

IV. KESIMPULAN

Pupuk organik dan pupuk anorganik merupakan sumber nutrisi bagi tanaman yang tidak dapat dipisahkan, sehingga masih sangat penting diberikan dalam jumlah yang cukup dan implementatif. Pemberian pupuk juga harus dilihat bagaimana fungsinya dalam dan bagaimana reaksinya terhadap tanah. Perbaikan yang dilakukan pupuk organik carbontiliser tidak langsung dapat digunakan oleh tanaman karena butuh proses dekomposisi dan mineralisasi agar tersedia bagi tanaman. Dalam parameter yang dihasilkan keberlangsungan dekomposisi dan mineralisasi yang terjadi terdapat pada 28 HST – 35 HST karena peningkatan dari sisi tanah dan agronominya terlihat secara dinamis dan dapat dikatakan signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Terima kasih kepada Institut Pertanian STIPER Yogyakarta atas atensinya menyelenggarakan seminar nasional serta kesempatan penelitian ini.
2. Terima kasih kepada rekan – rekan perusahaan dari CV. Agrotekno Sejahtera atas bantuan pemikiran dan lainnya.
3. Terima kasih kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Klaten, Jawa Tengah atas kesempatan penelitian yang diberikan.
4. Terima kasih kepada PT. Berdi Organik Internasional atas dukungan dan rekomendasi yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. H. Pratiwi, "Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.) on various planting pattern and addition of organic fertilizers," *Gontor AGROTECH Sci. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–20, 2016.
- [2] D. P. P. Suwarno, "Technosol Tanah Masa Depan," *AGROISTA J. Agroteknologi*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [3] A. Suarna and S. Hindarti, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Padi Di Desa Poto Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa," *JU-ke (Jurnal Ketahanan Pangan)*, vol. 5, no. 1, pp. 16–21, 2021.
- [4] S. K. De Datta, "Advances in Soil Fertility Research and Nitrogen Fertilizer Management for Lowland Rice," in *Efficiency of Nitrogen Fertilizer for Rice*, Manila: International Rice Research Institute, 1987, pp. 27–41.
- [5] D. P. P. Saragih, A. Ma'as, and S. Notohadisuwarno, "Various Soil Types, Organic Fertilizers and Doses with Growth and Yields of *Stevia rebaudiana* Bertoni M," *Ilmu Pertan.(Agricultural Sci)*, vol. 3, no. 1, p. 57, 2019.
- [6] U. H. Saputra, "Process for producing coal-based fertilizer and the products produced," US 2017/0233302 A1, 2017.
- [7] U. H. Saputra, "PROCESS FOR PRODUCING COAL - BASED FERTILIZER AND THE PRODUCTS PRODUCED," US10683243, 2020.
- [8] K. H. Tan, *Principles of soil chemistry*. CRC press, 2010.
- [9] S. Soufi, G. D'Urso, C. Pizza, S. Rezgui, T. Bettaieb, and P. Montoro, "Steviol glycosides targeted analysis in leaves of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) from plants cultivated under chilling stress conditions," *Food Chem.*, vol. 190, 2016, doi: 10.1016/j.foodchem.2015.05.116.
- [10] C. Arif *et al.*, "Pengembangan model jaringan syaraf tiruan untuk menduga Emisi gas metana dari padi sawah," *J. Ilmu Komput. dan Agri-Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 65–73, 2014.

- [11] G. Santoso, S. Hani, and R. Prasetyo, "Sistem Monitoring Kualitas Tanah Tanaman Padi dengan Parameter Suhu dan Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things (IoT)," in *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 2020, vol. 5, pp. 146–155.
- [12] O. Yohana, H. Hanum, and Supriadi, "PEMBERIAN BAHAN SILIKA PADA TANAH SAWAH BERKADAR P TOTAL TINGGI UNTUK MEMPERBAIKI KETERSEDIAAN P DAN Si TANAH, PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI (*Oryza sativa* L.)," *J. Online Agroekoteknologi*, vol. 1, no. 4, pp. 1444–1452, 2013.
- [13] A. K. Bhardwaj *et al.*, "Nitrogen Mineralization and Availability at Critical Stages of Rice (*Oryza sativa*) Crop, and Its Relation to Soil Biological Activity and Crop Productivity Under Major Nutrient Management Systems," *J. Soil Sci. Plant Nutr.*, vol. 20, no. 3, pp. 1238–1248, 2020, doi: 10.1007/s42729-020-00208-y.
- [14] P. K. Pal, M. Mahajan, R. Prasad, V. Pathania, B. Singh, and P. S. Ahuja, "Harvesting regimes to optimize yield and quality in annual and perennial *Stevia rebaudiana* under sub-temperate conditions," *Ind. Crops Prod.*, vol. 65, pp. 556–564, 2015, doi: 10.1016/j.indcrop.2014.09.060.
- [15] E. S. Hayat and R. Hayati, "Aplikasi Abu Sekam Padi dan Pupuk Hayati Terhadap Kesuburan Lahan Suboptimal dan Tanaman Padi," *Rawa Sains J. Sains STIPER Amuntai*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [16] D. P. Putra, M. P. Bimantio, A. A. Sahfitra, T. Suparyanto, and B. Pardamean, "Simulation of Availability and Loss of Nutrient Elements in Land with Android-Based Fertilizing Applications," in *2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 2020, pp. 312–317.