

Efektivitas Penggunaan Pembenh Tanah Organik dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Tanah Sulfat Masam

*The Effectiveness of Using Organic Soil Amendment in Increasing the Growth and Yield of Rice Plants (*Oryza sativa* L.) on Acid Sulfate Soils*

Agus Suyanto, Sri Rahayu, Sutikarini dan Rini Suryani

Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti
Jl. Kom Yos Sudarso, 78113 Pontianak, Indonesia
E-mail: agussuyanto@upb.ac.id

Diterima: 3 Februari 2023

Revisi: 26 September 2023

Disetujui: 20 Oktober 2023

ABSTRAK

Pemanfaatan lahan sulfat masam untuk budidaya padi masih belum banyak dilakukan karena sifat lahan yang submarginal. Pemberian bahan organik diketahui dapat meningkatkan kesuburan lahan sulfat masam. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan seberapa efektif pembenh tanah organik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada tanah sulfat masam. Penelitian dilaksanakan di Green House Universitas Panca Bhakti Pontianak dari bulan Februari–Juli 2021. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan yaitu (b0) = kontrol atau tanpa pemberian bahan organik, (b1) = perlakuan sekam padi 40 g/polybag, (b2) = perlakuan arang sekam 40 g/polybag, (b3) = perlakuan jerami padi 40 g/polybag, (b4) = perlakuan krinyuh (*Chromolaena odorata*) 40 g/polybag, (b5) = perlakuan pupuk kandang sapi 40 g/polybag, (b6) = perlakuan pupuk kandang ayam 40 g/polybag. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, berat gabah/rumpun (gram), berat 100 butir gabah kering per perlakuan (gram) dan volume akar (cm³). Data dianalisis statistik menggunakan uji F dan Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf signifikansi 5 persen. Hasil menunjukkan pemberian bahan organik dapat mengubah kualitas tanah sulfat masam sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman padi, walau belum dapat memberikan pengaruh pada berat 100 bulir gabah kering dan volume akar.

kata kunci: hasil, organik, padi, *Oryza sativa* L., pembenh tanah, pertumbuhan

ABSTRACT

*Cultivating rice in acid sulfate soil is uncommon due to its challenging characteristics. Adding organic material is known to enhance soil fertility. This study aimed to assess the impact of organic soil amendments on rice (*Oryza sativa* L.) growth and yield in acid sulfate soil. The research was conducted at Panca Bhakti University's Green House in Pontianak from February to July 2021. A Completely Randomized Design included 7 treatments: (b0) as the control with no organic material, (b1) with 40g of rice husk per polybag, (b2) with 40g of rice husk charcoal per polybag, (b3) with 40g of rice straw per polybag, (b4) with 40g of *Chromolaena odorata* per polybag, (b5) with 40g of cow manure per polybag, and (b6) with 40g of chicken manure per polybag. Observed variables were plant height (cm), tiller and panicle numbers per plant, gain weight per panicle (g), weight of 100 dry gains per treatment (g), and root volume (cm³). Data underwent statistical analysis using the F-test and Tukey test at a 5 percent significance level. Results indicated that organic material application improved acid sulfate soil quality, enhanced rice growth and yield, albeit without significant effects on 100 dry gain weight and root volume.*

keywords: yield, organic, rice, *Oryza sativa* L., soil ameliorant, growth

I. PENDAHULUAN

Produksi padi di Kalimantan Barat pada tahun 2022 menurun sebesar 2,64 persen dibandingkan tahun 2021 (BPS, 2022). Padi

(*Oryza sativa* L.) termasuk tanaman biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan (gramineae). Menurut Satria, dkk., 2017, padi (*Oryza sativa* L.) adalah komoditas pangan terpenting karena menghasilkan beras sebagai sumber karbohidrat

yang sangat dibutuhkan masyarakat Indonesia. Untuk masyarakat yang terbiasa mengonsumsi nasi, nasi memiliki nilai tersendiri dan tidak tergantikan oleh bahan pangan lain. Beras juga salah satu makanan yang paling kaya nutrisi dan energi, karena mengandung bahan-bahan yang mudah diubah menjadi energi oleh tubuh manusia.

Kebutuhan beras masyarakat Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasinya. Pemerintah berusaha meningkatkan produksi padi untuk memenuhi permintaan masyarakat dalam rangka menjaga ketahanan pangan. Di satu sisi kita dihadapkan dengan terus berkurangnya lahan sawah produktif yang beralih ke lahan non pertanian. Paling sedikit 110.000 hektare lahan sawah produktif berubah fungsi menjadi lahan non pertanian setiap tahunnya. Perluasan areal tanam pada lahan-lahan yang dianggap mempunyai potensi tanam padi, termasuk lahan sulfat masam dilakukan sebagai upaya mengatasi kekurangan lahan untuk budidaya padi.

Dalam budidaya tanaman padi di lahan sulfat masam, terdapat beberapa masalah yaitu unsur hara yang kurang seperti N, P, dan K, kapasitas tukar kation (KTK) serta kejenuhan basa yang rendah, reaksi tanah yang masam, kandungan pirit yang tinggi; rendahnya kandungan bahan organik, tingginya kadar asam organik, Al, Fe, dan Mn, kahat fosfat, dan kekurangan kation basa seperti Ca, K, dan Mg. Salah satu masalah utama adalah tingkat kemasaman yang rendah. Tingkat keasaman (pH yang rendah) pada lahan asam sulfat menyebabkan pelepasan Al^{3+} yang larut dari mineral tanah, akibatnya, jumlah fosfat yang tersedia untuk tanaman berkurang (Masulili, dkk., 2014; Pranatasari, 2012). Lahan sulfat masam pada umumnya memiliki tekstur liat atau liat berpasir yang kandungan pasirnya kurang dari 50 persen. Warna tanahnya keabu-abuan hingga kecoklatan dan konsistensinya keras saat kering dan kompak saat basah atau lembap (Kurnia, dkk., 2021). Secara teknis, masalah ini dapat diatasi melalui pengelolaan lahan seperti ameliorasi dengan kapur dan bahan pembenah tanah lainnya, penggunaan pupuk berimbang, dan pengaturan pertumbuhan tanaman untuk tetap menghasilkan produksi yang optimal (Saputra dan Sari, 2021).

Lahan sulfat masam banyak ditemukan di daerah rawa yang terkena dampak air pasang surut. Ini terjadi karena proses transgresi atau peningkatan muka air laut, di mana banyak sulfat bercampur dengan oksida besi dan bahan organik. Pirit (FeS_2) merupakan bahan yang hanya terdapat di daerah lahan pasang surut (sulfat masam). Tanah sulfat masam mengandung kadar pirit yang tinggi dan pH yang sangat rendah pada kondisi tergenang (Pranatasari, 2012). Pirit terakumulasi pada tanah tergenang yang kaya akan sulfat terlarut serta bahan organik yang biasanya berasal dari air laut.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan perbaikan kesuburan tanah secara biologi, fisik, dan kimia. Perbaikan dapat dilakukan adalah dengan mengaplikasikan pemberian unsur hara dan bahan organik ke dalam tanah. Bahan organik yang diberikan diketahui dapat menambahkan unsur hara kepada tanaman sehingga mengurangi jumlah pupuk anorganik yang digunakan, dan dapat meningkatkan sifat fisik, biologi dan kimia tanah (Firman, dkk., 2017). Bahan organik dengan fraksi-fraksinya, dapat meningkatkan aerasi, aerasi, dan perkolasi tanah serta meningkatkan pergerakan dan pencucian hara. Selain itu, hal tersebut juga membuat struktur tanah lebih remah dan mudah diolah. Selain meningkatkan kesuburan tanah, bahan organik juga membantu memperbaiki sifat fisik tanah. Penggunaan bahan organik sebagai pembenah tanah adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kesuburan lahan sulfat masam dan mengurangi dampak keasaman yang tinggi terhadap tanah sulfat masam. Penerapan bahan organik pada lahan sulfat masam diharapkan dapat menurunkan Fe^{2+} , meningkatkan pH tanah dan ketersediaan fosfor, serta menurunkan taraf toksisitas Al (Suriani, dkk., 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan pembenah tanah organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi yang ditanam pada lahan sulfat masam.

II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Green House Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti. Penelitian berlangsung selama 6 bulan, mulai bulan Februari sampai Juli 2021, dengan

menggunakan varietas padi Ciherang. Percobaan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dari berbagai bahan organik, diberikan pada tanaman padi dengan 3 sampel tanaman pada masing-masing *polybag*. Setiap perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan pembenah tanah organik berdasarkan pada dosis anjuran secara umum yaitu 10 ton/ha yang setara dengan 40 g/*polybag*. Adapun perlakuan pembenah tanah organik (B) terdiri dari : b0 = kontrol (tidak diberikan bahan organik), b1 = bahan organik sekam padi (40 g/*polybag*), b2 = bahan organik arang sekam (40 g/*polybag*), b3 = bahan organik jerami (40 g/*polybag*), b4 = bahan organik biomas *Chromolaena odorata* (40 g/*polybag*), b5= bahan organik pupuk kandang ayam (40 g/*polybag*), b6 = bahan organik pupuk kandang sapi (40 g/*polybag*).

Tanah sulfat masam yang digunakan diambil dari desa Sungai Rengas, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. Sampel tanah diambil secara komposit dari kedalaman 0–30 cm, sampel kemudian dikirim untuk uji sifat kimia ke Laboratorium Tanah Universitas Tanjungpura Pontianak. Tanah dibersihkan dan dikering-anginkan dan kemudian sebanyak 8 kg dimasukkan ke setiap *polybag*. Persemaian dalam penelitian menggunakan persemaian basah. Pemberian pupuk dasar dengan

menggunakan pupuk Urea, KCl dan SP-36 sesuai dengan anjuran sebanyak 2,5 g/*polybag* yang diberikan pada saat 1 minggu setelah tanam. Pemberian perlakuan pembenah tanah organik diberikan 2 minggu sebelum tanam. Untuk bahan organik dari biomassa tanaman *Chromolaena odorata* dan jerami terlebih dahulu dicacah 2–3 cm dan dicampur merata, setelah itu lahan diinkubasi selama 2 minggu dalam kondisi tanah kapasitas lapang. Penanaman dilakukan pada umur bibit 25 hari setelah tanam, setiap unit ditanam 1 bibit. Adapun pemeliharaan tanaman yang dilakukan adalah: (i) penyiraman air untuk mempertahankan genangan dengan tinggi 5–10 cm; (ii) penyulaman dilakukan pada tanaman mati dan diganti dengan tanaman pengganti yang diambil dari tanaman cadangan persemaian; (iii) penyiangan dilakukan dengan cara mencabut rumput yang tumbuh pada areal penanaman. Pengendalian gulma juga dapat digunakan untuk menggemburkan tanah; dan (iv) hama dan penyakit dikendalikan dengan pestisida sesuai dengan dosis anjuran bila gejala hama dan penyakit mulai muncul. Proses pemanenan dilakukan pada umur tanaman 100 hari, dengan ciri tanaman telah mulai rebah atau mencapai stadia masak mati yang ditandai dengan isi gabah yang keras.

Variabel pengamatan pada pertumbuhan dan hasil padi antara lain: (i) tinggi tanaman

Tabel 1. Sifat Kimia Tanah Sulfat Masam

Paramater Analisis	Satuan	Nilai	Kriteria
pH H ₂ O	-	4,32	Sangat Masam
pH KCl	-	3,60	Sangat Masam
C-organik	(%)	2,01	Sedang
Nitrogen total	(%)	0,19	Rendah
Ekstraksi Bray I			
- P ₂ O ₅		10,59	Rendah
Ekstraksi NH ₄ OAC 1N pH : 7			
- Kalium	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,22	Sedang
- Natrium	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,23	Sedang
- Kalsium	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,62	Sangat Rendah
- Magnesium	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,27	Sangat Rendah
- KTK	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	11,76	Rendah
Kejenuhan Basa	(%)	10,50	Sangat Rendah
Ekstraksi KCl 1N			
- Hidrogen	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,09	Rendah
- Alumunium	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	2,51	Sedang

Keterangan : Hasil analisis tanah dari Lab Kimia dan Kesuburan Tanah Universitas Tanjungpura Pontianak

(cm); (ii) jumlah anakan per rumpun; (iii) jumlah malai per rumpun; (iv) berat gabah per rumpun (gram); (v) berat 100 bulir gabah kering (gram); dan (vi) volume akar (cm³). Penelitian ini menggunakan uji F pada tingkat signifikansi 5 persen untuk menentukan pengaruh seluruh perlakuan terhadap seluruh variabel yang diamati. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan terhadap variabel yang diamati, maka masing-masing perlakuan dibandingkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5 persen (Salawati, dkk., 2021).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sifat Kimia Tanah Sulfat Masam

Hasil analisis sifat kimia terhadap lahan sulfat masam tercantum pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan pH tanah yang sangat masam (4,32). Tingkat pH tanah yang rendah dapat memengaruhi penyediaan kadar hara tanaman akibat dari reaksi kimia pada koloid tanah yang diatur oleh sifat elektrokimia tanah (Rahmah, dkk., 2014). Pemasaman tanah terjadi akibat oksidasi lapisan pirit (FeS₂) (Khairullah dan Noor, 2018). Sejumlah hara tidak tersedia pada kondisi yang sangat masam. Kandungan N, P, dan K pada tanah yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan kriteria rendah. Besi fosfat yang tidak dapat larut pada pH masam akan memfiksasi unsur P sehingga menyebabkan ketersediaan P menjadi sangat terbatas (Manurung, dkk., 2017). Ketersediaan unsur hara makro dan mikro sangat diperlukan padi selama proses pertumbuhan (Zahrah,

2011). Selain ketidaksediaan hara, tanaman juga dapat mengalami keracunan Al dan Fe akibat dari proses oksidasi pirit sehingga dapat memengaruhi pertumbuhan padi (Shamshuddin, dkk., 2014).

Hasil analisis nilai KTK menunjukkan nilai yang rendah (11,76 cmol (+)/kg). Kapasitas tukar kation tanah menunjukkan kemampuan koloid tanah untuk menyerap dan menukar kation di dalam tanah. Rendahnya nilai KTK tanah pada penelitian ini menunjukkan rendahnya kemampuan tanah dalam menyerap, menyimpan dan menukar unsur hara (Susila, 2013). Amelioran diketahui dapat memperbaiki pH tanah, menekan toksisitas aluminium dan besi, memperbaiki kandungan air dan permeabilitas tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara (Gonzalo, dkk., 2013). Pada variabel C-organik menunjukkan nilai 2,01 persen (sedang). Kualitas tanah mineral sangat dipengaruhi oleh kadar C-organik; makin tinggi kadar C-organik secara keseluruhan, kualitas tanah makin baik (Siregar, 2017).

3.2. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi

Penggunaan berbagai bahan pembenah tanah organik berdampak nyata ($p < 0,05$) pada variabel tinggi tanaman padi, jumlah anakan per rumpun, jumlah malai per rumpun, dan berat gabah per rumpun ($p < 0,05$), namun tidak berdampak nyata terhadap variabel volume akar dan berat gabah 100 butir per rumpun (Tabel 2).

Tanaman padi yang diberi pembenah tanah organik (b1, b2, b3, b4, dan b5) memiliki tinggi

Tabel 2. Rerata Hasil Pengaruh Berbagai Pembenah Tanah Organik terhadap Seluruh Variabel pada Tanaman Padi pada Tanah Sulfat Masam

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan Per Rumpun	Jumlah Malai Per Rumpun	Berat Gabah Per Rumpun (g)	Berat Gabah 100 Butir Per Rumpun (g)	Volume Akar (cm ³)
b0	81,75a	7,00a	6,00a	20,72a	2,42a	35,00a
b1	93,38b	22,25b	19,50b	52,07b	2,35a	46,25a
b2	96,75b	22,25b	21,25b	57,06b	2,59a	50,00a
b3	96,50b	21,75b	21,00b	62,28b	2,35a	42,50a
b4	97,50b	24,00b	21,75b	61,94b	2,35a	38,75a
b5	96,87b	22,50b	21,25b	61,58b	2,43a	37,50a
b6	98,00b	25,50b	24,75b	60,68b	2,46a	40,00a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji beda dengan signifikansi 5 persen

yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dari tanaman yang diberi pembenah tanpa tanah organik (kontrol/b0). Rerata tinggi tanaman yang dihasilkan dari perlakuan pembenah tanah organik (b1–b6) antara 14,22 persen hingga 19,87 persen lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa pembenah tanah/kontrol (b0).

Jumlah anakan yang ada di setiap rumpun padi yang mendapatkan perlakuan pembenah tanah organik (b1,b2,b3, b4, b5) berbeda nyata dengan jumlah anakan per rumpun perlakuan tanpa perlakuan (kontrol/b0) ($p < 0,05$). Rerata jumlah anakan (anakan/rumpun) perlakuan pembenah tanah organik (b1–b6) antara 210,71 persen hingga 264,28 persen lebih banyak bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa pembenah tanah/kontrol (b0).

Jumlah malai setiap rumpun tanaman padi yang menerima perlakuan pembenah tanah organik (b1,b2,b3, b4, b5) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan jumlah tunas per rumpun yang menerima perlakuan tanpa pembenah tanah organik (kontrol/b0). Jumlah malai per rumpun yang menerima perlakuan pembenah tanah organik rata-rata lebih tinggi sebesar 225,00 persen hingga 312,50 persen dibandingkan dengan perlakuan tanpa pembenah tanah/kontrol (b0).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan nyata dalam berat gabah per rumpun tanaman padi yang telah menerima perlakuan pembenah tanah organik (b1, b2, b3, b4, dan b5) dengan nilai $p < 0,05$ dibandingkan dengan berat gabah per rumpun perlakuan tanpa pembenah tanah organik (kontrol/b0). Rerata berat gabah per rumpun perlakuan pembenah tanah organik (b1–b6) antara 151,30 persen hingga 200,57 persen lebih banyak bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa pembenah tanah/kontrol (b0). Perlakuan arang sekam (b2) menunjukkan nilai yang lebih tinggi daripada perlakuan pembenah tanah organik lainnya pada variabel berat 100 butir gabah dan volume akar (b2).

Perlakuan pupuk kandang sapi (b6) menunjukkan hasil terbaik ditinjau dari variabel tinggi tanaman, jumlah anakan yang ada di setiap rumpun, dan jumlah malai setiap rumpun. Hal tersebut menunjukkan bahwa kotoran sapi dapat memberikan tambahan

unsur hara khususnya fosfor agar tersedia bagi tanaman padi. Menurut Yuliana, dkk. (2015), kotoran sapi mengandung 2,04 persen N; 0,76 persen P; 0,82 persen K; 1,29 persen Ca; dan 0,48 persen Mg. Bahan organik diketahui dapat mengikat unsur-unsur logam seperti Al dan Fe sehingga menjadikan unsur P tersedia.

Kotoran sapi mengandung unsur hara P sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi. Indikator produktivitas tanaman adalah jumlah malai tanaman, karena memengaruhi jumlah gabah yang terbentuk pada setiap kelompok tanaman. Jumlah malai dan hasil padi berkorelasi positif, sehingga tanaman dengan tunas banyak cenderung mempunyai produktivitas lebih tinggi dibandingkan tanaman dengan jumlah malai lebih sedikit (Asis, dkk., 2021).

Komponen yang penting dari pupuk kandang sapi adalah kotoran berbentuk padat, urine atau kotoran dalam bentuk cairan. Akibat negatif dari transformasi bahan organik adalah hilangnya bahan organik antara 20 persen sampai 59 persen dan lenyapnya nitrogen 15 persen sampai 40 persen. Pengaruh positif dari transformasi bahan organik adalah pupuk lebih mudah dicampur dan ditaburkan, zat hara nitrogen dan fosfat lebih mudah diserap, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan maksimal (Susilowati dan Arifin, 2020).

Bahan organik yang diaplikasikan pada tanah diketahui memengaruhi pasokan unsur hara tanah serta sifat fisik dan biologis tanah. Bahan organik dapat berfungsi sebagai sumber nutrisi Menurut Kurniawan, dkk. (2017), manfaat bahan organik antara lain mampu memperbaiki granulasi tanah padat dan tanah berpasir serta menyediakan unsur hara baik makro maupun mikro. Bahan organik tersebut dapat meningkatkan drainase, aerasi, dan kapasitas penyimpanan air tanah. Selain itu bahan organik yang mengandung humus dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, pH tanah, serta kapasitas tukar kation tanah (Batubara, dkk., 2014; Abdillah dan Widiyastuti, 2022).

Tanah harus memiliki kondisi fisik yang baik untuk menjaga kelembaban, menjamin akar dapat tumbuh, dan sebagai tempat aerasi. Bahan

organik sangat menentukan karakteristik fisik tanah, meliputi struktur, konsistensi, porositas, kapasitas menahan air, dan yang paling penting, meningkatkan ketahanan terhadap erosi. Santoso, dkk. (2013) menyatakan bahwa tanah yang kaya senyawa organik memiliki proporsi unsur hara yang terfiksasi dalam mineral tanah lebih rendah, sehingga lebih banyak unsur hara tersedia bagi tanaman. Selain itu, berbagai bahan organik yang dikembalikan ke dalam tanah dapat mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta mengurangi aktivitas mikroorganisme yang bersifat negatif, sehingga membuat unsur hara lebih mudah diakses dan dikonsumsi. Hal ini dibuktikan dengan perlakuan b6 yang memberikan perbedaan nyata dibandingkan dengan penggunaan pembenah tanah organik lainnya di mana tinggi tanaman perlakuan b6 mencapai rerata 98,00 cm.

Subowo (2010) menyatakan bahwa penyerapan bahan organik ke dalam tanah meningkatkan kualitas tanah tempat tanaman ditanam. Apabila media tanaman tumbuh dapat memberikan kondisi pertumbuhan dan perkembangan yang baik, tanaman akan menunjukkan reaksi yang baik. Bahan organik dari pupuk kandang sapi yang ditambahkan ke tanah memberikan zat pengatur pertumbuhan tanaman seperti asam amino, vitamin, giberelin dan auksin, yang berasal dari bahan organik yang telah dipecahkan. Selain itu, pupuk kandang sapi mengandung senyawa organik yang dapat membuat pertumbuhan tanaman meningkat. Dengan mengontrol konsentrasi karbon di dalam tanah menyebabkan tanah menjadi lebih subur dan penggunaan hara dilakukan dengan lebih efisien, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan keberlanjutan umur tanaman.

Hal tersebut menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbagai jenis bahan organik tidak nyata pada variabel berat gabah 100 butir per rumpun dan volume akar. Dibandingkan dengan perlakuan lain, perlakuan arang sekam padi (b2) memberikan nilai tertinggi. Diduga arang sekam padi memiliki kemampuan untuk menciptakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan dan memberikan unsur hara tambahan, terutama Si, C-organik, Mg total, dan K, selama pembentukan

malai, yang berpotensi berdampak pada jumlah gabah. Berbagai organisme memecah jaringan tanaman di dalam tanah, menghasilkan berbagai senyawa organik dan anorganik. Mudah untuk mengubah karbohidrat dan protein menjadi fosfat (PO_4), sulfat (SO_4), nitrat (NO_3), amonia (NH_4), karbondioksida (CO_2), dan unsur-unsur lainnya (Kurnia, dkk., 2021).

Arang sekam padi diketahui dapat meningkatkan produktivitas pada tanah sulfat masam. Penelitian yang dilakukan oleh Masulili, dkk., (2014) mengenai penggunaan arang sekam padi yang dikombinasikan dengan *Chromolaena odorata* dan jerami padi pada tanah sulfat masam selama enam minggu setelah inkubasi menunjukkan bahwa pH tanah, C-organik, P-tersedia, dan kapasitas tukar kation (KTK) meningkat, sementara Al-dd dan larutan besi turun. Peningkatan pH tanah setelah pemberian arang sekam padi secara tidak langsung meningkatkan kelarutan unsur hara. Selain itu, tampaknya arang sekam padi dapat membuat kondisi tanah menjadi lebih gembur dan berpori, yang menyebabkan pertumbuhan akar tanaman padi meningkat. Menurut variabel volume akar, perlakuan b2 menunjukkan hasil tertinggi dari semua perlakuan. Untuk tumbuh dengan baik, tanaman harus memiliki banyak akar, sistem perakaran yang luas, dan kemampuan untuk mendapatkan jumlah hara dan air yang cukup. Sifat fisik suatu media tanam ditentukan oleh porositas dan aerasi media tersebut. Hal ini ditandai dengan pori-pori yang terisi udara dan menampung air. Aerasi yang baik memungkinkan akar tanaman menyerap air dan unsur hara dengan lebih baik sehingga memungkinkan pertumbuhan akar lebih optimal (Masulili, dkk., 2022).

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi serta meningkatkan kualitas tanah sulfat masam. Namun penggunaan bahan organik tidak mampu memengaruhi volume akar maupun berat 100 butir kering. Perlakuan bahan jerami organik (b3) menunjukkan hasil terbaik ditinjau dari bobot gabah, variabel tinggi tanaman, dan jumlah anakan per rumpun. Sebaliknya perlakuan kotoran sapi (b6) menunjukkan hasil

terbaik pada variabel jumlah malai per rumpun dan tinggi tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti Pontianak atas dukungan dan bantuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M.H. dan D.A. Widiyastuti. 2022. Peningkatan kualitas kimia tanah sulfat masam dengan aplikasi kombinasi bahan organik lokal dan limbah agoindustri. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 27(1):120–131.
- Asis, R.A. dan R. Jaya. 2021. Respon pertumbuhan dan produktivitas dua varietas padi (*Oryza sativa* L.) pada sistem tanam mekanis dan manual. *Jurnal Agonomi Indonesia*. 49:147–153.
- Batubara, I.S., Fauzi, dan K.S. Lubis. 2014. Pengaruh pemberian fosfat alam dan bahan organik terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa* L.) pada tanah sulfat masam potensial. *Jurnal Online Agoekoteknologi*. 2(3):1251–1259.
- BPS. 2022. *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi 2019–2021* [diakses pada 20 November 2022] <https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>
- Firman, Y., L.S. Budi., S. Rahayu, dan M. Lukito. 2017. Kajian komposisi bahan organik sebagai nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) varietas ciherang. *AGI-TEK: Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agoteknologi*. 18:54–64.
- Gonzalo, M.J., J.J. Lucena, and L. Hernandez-Apaolaza. 2013. Effect of silicon addition on soybean (*Glycine max*) and cucumber (*Cucumis sativus*) plants grown under iron deficiency. *Plant Physiol. Biochem.* 70: 455–461.
- Khairullah, I. dan M. Noor. 2018. Upaya peningkatan produktivitas padi melalui pemupukan di lahan pasang surut sulfat masam. *Jurnal Penelitian Agos*. 20(2):123–133.
- Kurnia, N., I. Sasli, dan Wasian. 2021. Pengaruh pemupukan fosfat dan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil gabah padi hitam di sawah tadah hujan. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Agoindustri Perkebunan*. 1:1–9.
- Kurniawan, E., Z. Ginting, dan P. Nurjannah. 2017. Pemanfaatan urine kambing pada pembuatan pupuk organik cair terhadap kualitas unsur hara makro (NPK). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*:1–10.
- Manurung, R., J. Gunawan, R. Hazriani, dan J. Suharmoko. 2017. Pemetaan status unsur hara N, P dan K tanah pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut. *Jurnal Pedon Tropika*. 3(1):89–96.
- Masulili, A., R. Suryani, dan Sutikarini. 2022. Penggunaan biochar dan trichokompos untuk pertumbuhan dan hasil padi pada tanah sulfat masam. *Jurnal Teknotan*. 16(2):121–126.
- Masulili, A., Suryantini, A.T.P., dan Irianti. 2014. Pemanfaatan limbah padi dan biomasa tumbuhan liar *Chromolaena odorata* untuk meningkatkan beberapa sifat tanah sulfat masam Kalimantan Barat. *Buana Sains*. 14(2):7–18.
- Pranatasari, D.S. 2012. *Apa dan Bagaimana dengan Tanah Sulfat Masam*. Badan Standarisasi Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. Banjar Baru. Kalimantan Selatan.
- Rahmah, S., Y. Yusran, dan H. Umar. 2014. Sifat kimia tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan di desa Bobo kecamatan Palolo kabupaten Sigi. *Warta Rimba*. 2(1): 88–95.
- Salawati, S. Ende, M. Basir, I. Kadekoh, dan A.R. Thaha. 2021. Peningkatan kadar Zn beras pecah-kulit pada sistem penggenangan berselang melalui aplikasi pupuk kandang diperkaya Zn heptahidrat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26:630–638.
- Santoso, B., Irsal, dan Haryati. 2013. Aplikasi pupuk organik dan benziladenin terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Online Agoekoteknologi*. 1:978–986.
- Saputra, R.A, and N.N. Sari. 2021. Ameliorant engineering to elevate soil pH, growth, and productivity off paddy on peat and tidal land. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci* 1–8.
- Satria, B., E.M. Harahap, dan Jamilah. 2017. Peningkatan produktivitas padi sawah (*Oryza sativa* L.) melalui penerapan beberapa jarak tanam dan sistem tanam. *Jurnal Agoekoteknologi*. 5:629–637.
- Shamshuddin, J., R.S. Shazana, E.A. Azman, and C.F. Ishak. 2014. Properties and management of acid sulfate soils in southeast asia for sustainable cultivation of rice, oil palm, and cocoa. *Advances in Agonomy*. 124:92–136.
- Siregar, B. 2017. Analisa kadar C-Organik dan perbandingan C/N tanah di lahan tambak Kelurahan Sicanang Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Warta*. 53:1–14.
- Subowo, G. 2010. Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumberdaya hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 4:13–25.

-
- Suriani, M., Mahbub, M., and Rodinah. 2020. Pengaruh Kompos Jerami Padi terhadap Kelarutan Ferro (Fe^{2+}) dan pH Tanah serta Pertumbuhan Tanaman Padi Ciherang di Tanah Sulfat Masam. *Agroekotek View*. 3:55–61.
- Susila, K.D. 2013. Studi keharaan tanaman dan evaluasi kesuburan tanah di lahan pertanaman jeruk desa Cenggiling, kecamatan Kuta Selatan. *Agotrop*. 3:13–20.
- Susilowati, L.E, dan Z. Arifin. 2020. Sosialisasi penggunaan pupuk bioorganik-fosfat pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L). *Jurnal PEPADU*. 1:429–436.
- Yuliana, E. Rahmadani, dan I. Permanasari. 2015. Aplikasi pupuk kandang sapi dan ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di media gambut. *Jurnal Agoteknologi*. 5:37–42.
- Zahrah, S. 2011. Aplikasi pupuk bokashi dan NPK organik pada tanah ultisol untuk tanaman padi sawah dengan sistem SRI (*System of Rice Intensification*). *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 5(2):114–129.

BIODATA PENULIS:

Agus Suyanto dilahirkan di Pontianak, 3 Agustus 1967. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Agronomi Institut Pertanian Bogor pada tahun 1992, dan S2 Program Studi Manajemen Agribisnis di Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2011.

Sri Rahayu dilahirkan di Pontianak, 29 November 1960. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Agronomi Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 1987, S2 Program Studi Biologi Konservasi di Universitas Indonesia Jakarta pada tahun 1998.

Sutikarini dilahirkan di Pontianak, 25 Februari 1986. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Agronomi Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2009, S2 Program Studi Pasca Panen di Universitas Gajah Mada Yogyakarta pada tahun 2013.

Rini Suryani dilahirkan di Pontianak, 27 September 1983. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Agronomi Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2006, S2 Program Studi Agronomi Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2016.