

PERANAN PUPUK NITROGEN DAN CO-KOMPOS BIOCHAR PADA BUDIDAYA PADI SISTEM SALIBU DI TANAH ALUVIAL*The Role of Nitrogen Fertilizer and Biochar Co-Compost in Rice Cultivation Salibu System in Alluvial Soil***I Gede Megantara^{1*}, Radian², Iwan Sasli³**^{1,2,3}) Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia
^{1*)}nympha8898@gmail.com**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi peran pupuk Nitrogen (N), co-kompos biochar, serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil padi pada sistem tanam Salibu dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*). Perlakuan utama terdiri atas empat taraf dosis pupuk N (0, 100, 200, dan 300 kg/ha), sedangkan anak petak merupakan pemberian co-kompos biochar dengan empat kombinasi (0%, 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk N 300 kg/ha dan co-kompos biochar 75%:25% memberikan hasil gabah tertinggi, yaitu 3,92–3,96 ton/ha. Sementara itu, kombinasi pupuk N 100–300 kg/ha dengan co-kompos biochar 50%:50% dan 75%:25% menghasilkan hasil gabah yang relatif setara. Hasil analisis usahatani mengungkapkan bahwa perlakuan pupuk N 100 kg/ha dengan co-kompos biochar 50%:50% merupakan kombinasi paling efisien, menghasilkan 3,22 ton/ha gabah dengan nilai B/C ratio 2,78, serta memberikan efisiensi biaya usahatani masing-masing Rp 5.434.500 untuk pupuk N 100 kg/ha dan Rp 2.833.000 untuk co-kompos biochar 50%:50%. Berdasarkan temuan ini, kombinasi tersebut direkomendasikan sebagai strategi untuk meningkatkan produktivitas sekaligus efisiensi biaya pada budidaya padi sistem Salibu.

Kata kunci: sistem salibu, pupuk N, co-kompos biochar, produktivitas padi**ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the effects of Nitrogen (N) fertilizer, biochar co-compost, and their interactions on the growth and yield of rice under the Salibu planting system using a Split Plot Design. The main plots consisted of four N fertilizer rates (0, 100, 200, and 300 kg/ha), while the subplots comprised four levels of biochar co-compost (0%, 25%:75%, 50%:50%, and 75%:25%). Results showed that the combination of 300 kg/ha N fertilizer with 75%:25% biochar co-compost produced the highest grain yield (3.92–3.96 t/ha), whereas N fertilizer rates of 100–300 kg/ha combined with 50%:50% and 75%:25% biochar co-compost resulted in statistically similar grain yields. Farm business analysis revealed that 100 kg/ha N fertilizer combined with 50%:50% biochar co-compost was the most cost-efficient treatment, yielding 3.22 t/ha of rice with a B/C ratio of 2.78 and achieving production cost efficiencies of Rp 5,434,500 for N fertilizer and Rp 2,833,000 for biochar co-compost. These findings suggest that this combination is the most recommended strategy for improving productivity and economic efficiency in Salibu rice cultivation.

Keywords: salibu system, Nitrogen fertilizer, biochar co-compost, rice yield**PENDAHULUAN**

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah komoditas pangan utama penghasil beras yang memiliki peran sentral dalam perekonomian Indonesia. Tanaman ini menjadi sumber pangan pokok bagi sekitar 90% penduduk, sehingga ketersediaan beras sangat menentukan ketahanan pangan nasional. Berdasarkan angka tetap BPS, pada tahun 2022, produksi padi di

Kabupaten Bengkayang meningkat 18,05% dibandingkan tahun 2021 menjadi 32. 344, 26 Ton GKG. Jumlah penduduk pada tahun 2022 juga mengalami peningkatan 2,09% dibanding tahun 2021 menjadi 297.169 jiwa. dengan kebutuhan beras per kapita yang mencapai 95,125 kg maka kebutuhan beras pada tahun 2022 juga meningkat menjadi 28.268 ton. Bila dibandingkan antara produksi beras dan kebutuhan beras

masyarakat di Kabupaten Bengkayang, pada tahun 2022 produksi beras hanya dapat memenuhi kebutuhan masyarakat untuk 4,42 bulan (BPS Kalimantan Barat, 2023).

Salah satu upaya meningkatkan produksi dan produktivitas padi di Kabupaten Bengkayang dapat dilakukan dengan penerapan pertanaman padi sistem Salibu didukung dengan penggunaan bahan organik insitu sesuai dengan konsep *LEISA* (*Low Eksternal Input Sustainable Agricultural*). Sistem pertanaman padi Salibu merupakan inovasi budidaya yang memungkinkan tanaman padi menghasilkan tunas baru setelah batang sisa panen dipotong. Tunas yang tumbuh kemudian membentuk akar sendiri, sehingga kebutuhan unsur hara tanaman tidak lagi bergantung pada batang lama. Dengan menggunakan Sistem ini penanaman padi sawah yang pada saat ini ditanam satu kali setahun, panen dapat ditingkatkan menjadi dua kali atau bahkan tiga kali dalam setahun (BPTP Jawa Barat, 2017).

Penerapan sistem Salibu pada budidaya padi memberikan sejumlah keuntungan, di antaranya petani tidak perlu melakukan pengolahan tanah, persemaian, maupun pindah tanam. Hal ini mempersingkat siklus produksi, menghemat waktu dan biaya, serta meningkatkan indeks panen. Selain itu,

karena tanaman berikutnya tumbuh secara vegetatif, kualitas bibit yang dihasilkan tetap sama dengan tanaman awal, sehingga membantu mengatasi keterbatasan ketersediaan varietas unggul (Erdiman, 2012).

Pemupukan berimbang merupakan hal yang sangat penting terhadap keberhasilan pada pertanaman padi. Dalam sistem pertanaman padi salibu, Nitrogen (N) memegang peranan yang sangat krusial. Unsur hara ini berperan utama dalam mendukung pertumbuhan tanaman, terutama pada fase vegetatif. Ketersediaan Nitrogen yang cukup dapat merangsang pembentukan anakan, meningkatkan jumlah bulir per rumpun, serta memperbesar ukuran gabah yang dihasilkan. Selain itu, perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah melalui pembenah tanah dapat dilakukan dengan penambahan berbagai bahan amelioran salah satunya adalah pemberian bahan organik dari bahan lokal dalam hal ini jerami, kotoran kambing yang diolah menjadi biocahar yang diperkaya dengan kompos. Biochar merupakan substansi arang kayu yang berpori (porous), atau sering disebut charcoal atau agrichar. Karena bahan dasarnya berasal dari makhluk hidup, biochar disebut juga arang aktif. Biochar kaya akan kation-kation basa (Ca, Mg, K) yang mampu berkontribusi terhadap penetralan kemasaman tanah dan

menurunkan kadar Al^{3+} dan logam berat lainnya. Biochar juga mengandung hara-hara yang penting bagi tanaman (N, P, K, Ca) sehingga pencucian hara dan pada tanah-tanah dengan kapasitas tukar kation (KTK) rendah dapat dikurangi (Nurida, *et al.*, 2015). Co-kompos biochar adalah kompos yang diperkaya dengan tambahan biochar (Herman dan Resigia, 2018).

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan kelompok tani Karya Bersama, Desa Cipta Karya, Kecamatan Sungai Betung, Kabupaten Bengkayang. Lokasi penelitian merupakan sawah beririgasi semi-teknis dengan jenis tanah aluvial dan berada pada ketinggian ± 120 m di atas permukaan laut. Penelitian berlangsung selama enam bulan pada bulan Mei – November 2024.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan petak terpisah (*Split Plot Design*). Faktor pada petak utama adalah dosis pupuk Nitrogen (N) dengan empat taraf perlakuan:

$N_0 = 0$ kg/ha (Kontrol)

$N_1 = 100$ kg/ha

$N_2 = 200$ kg/ha

$N_3 = 300$ kg/ha

Faktor anak petak adalah aplikasi co-kompos: biochar (C) dengan empat taraf perlakuan:

C_0 = Tanpa kompos dan biochar (Kontrol)

C_1 = Co-kompos: Biochar (25%:75%)

C_2 = Co-kompos: Biochar (50%:50%)

C_3 = Co-kompos: Biochar (75%:25%)

Variabel Pengamatan

Penelitian ini mengamati komponen pertumbuhan dan hasil tanaman. Parameter pertumbuhan meliputi jumlah anakan maksimum, bobot basah dan kering total (akar, batang, daun, dan malai pada fase generatif), serta bobot basah dan kering akar. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tertinggi pada setiap perlakuan, sedangkan jumlah anakan dihitung dari tiga rumpun sampel per perlakuan. Bobot basah diperoleh dari sampel tanaman yang diambil secara destruktif, dikeringanginkan, dan ditimbang. Bobot kering ditentukan dengan mengoven seluruh bagian tanaman pada suhu $60^\circ C$ hingga mencapai berat konstan, lalu ditimbang menggunakan neraca analitik untuk memperoleh data yang presisi.

Prosedur Penelitian

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pembuatan biochar sekam padi terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan co-kompos biochar dengan pencampuran pupuk kandang dan decomposer EM₄ yang diinkubasi selama 21 hari (kompos yang diperkaya oleh biochar). Langkah kedua dilaksanakan budidaya tanaman induk musim tanam pertama. Kemudian dilanjutkan dengan

tahap ketiga atau penelitian budidaya padi sistem salibu pada musim tanam ke-dua. Setelah pertanaman padi tahap pertama dipanen, lahan digenangi air setinggi kurang lebih 5 cm selama 2-3 hari, kemudian saluran pembuangan air dilepas kembali. Tujuannya adalah untuk menjaga kelembaban tanah dan menghindari agar batang padi yang masih berdiri tidak mati kekeringan. Pemotongan batang atau pemangkasan dilakukan pada pangkal batang menggunakan sabit dengan ketinggian $\pm 2 - 5$ cm dari permukaan tanah. Setelah dilakukan pemotongan batang, dilakukan pengemburan tanah/pelumpuran. Melumpurkan tanah adalah dalam upaya menggemburkan kembali tanah sehingga dapat meningkatkan aerasi tanah sawah tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian co-kompos biochar per anak petak dengan ukuran 3 x 2 meter sesuai dengan perlakuan yaitu C0 (tanpa co-kompos dan biochar), C1 = 25% co-kompos : 75% biochar atau 3 kg co-kompos : 9 kg biochar/anak petak, C2 = 50% co-kompos : 50% biochar atau 6 kg co-kompos : 6 kg biochar/anak petak dan C3 = 75% co-kompos : 25% biochar atau 9 kg co-kompos : 3 kg biochar/anak petak. co-kompos biochar diberikan ke pertanaman dengan cara membenamkan ke dalam lumpur.

Untuk merangsang pertumbuhan anakan maka diberi perlakuan pemupukan

N. Pupuk N yang diberikan pada penelitian ini dalam bentuk pupuk Urea. Pupuk diberikan per anak petak dengan ukuran masing-masing 3 x 2 meter dan sesuai perlakuan. Pemupukan Urea pertama diberikan sepertiga dosis, 7 hari setelah pemangkasan yaitu N0=control (tidak diberi pupuk Urea), N1=43 gram Urea/petak N2=87 gram Urea/Petak, N3=120 gram Urea/Petak. Pemupukan kedua sepertiga dosis, diberikan tiga hari setelah pemupukan Urea pertama yaitu n0 = control (tidak diberi pupuk Urea), N1=43 gram Urea/petak N2=87 gram Urea/Petak, N3=120 gram Urea/Petak dan pemupukan ketiga sepertiga dosis, diberikan 3 hari setelah pemupukan Urea kedua yaitu N0 = control (tidak diberi pupuk Urea), N1=43 gram Urea/petak N2=87 gram Urea/Petak, N3=120 gram Urea/Petak.

Parameter Pengamatan

Komponen hasil yang diamati meliputi jumlah malai produktif per rumpun yang dihitung satu kali pada fase generatif akhir, jumlah gabah berisi per malai yang diamati saat panen, serta panjang malai yang diukur dari pangkal hingga ujungnya. Selain itu, bobot 1.000 butir gabah ditentukan secara manual dengan menimbang 1.000 butir gabah hasil panen dari setiap sampel. Berat gabah per rumpun diperoleh dengan merontokkan gabah bernas dari setiap rumpun tanaman sampel, kemudian menimbang total hasilnya.

Estimasi hasil gabah per hektar dihitung dengan mengalikan berat gabah per rumpun dengan populasi tanaman yang ditanam menggunakan jarak 30×30 cm, sehingga populasi per hektar mencapai 111.111 rumpun (Makarim & Ikhwan, 2012).

Analisis Data

Seluruh data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Anakan Maksimum (Batang)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1, tidak ditemukan interaksi antara perlakuan dosis pupuk N dan aplikasi co-kompos biochar. Pada fase vegetatif, kedua faktor perlakuan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah anakan maksimum, sedangkan pada fase generatif hanya faktor co-kompos biochar yang memberikan pengaruh signifikan. Hasil uji BNJ 5% (Tabel 1) memperlihatkan bahwa pemberian pupuk Nitrogen pada dosis 200 kg/ha dan 300 kg/ha menghasilkan jumlah anakan maksimum lebih tinggi, yaitu masing-masing 32,17 batang dan 33,67 batang, dibandingkan dengan dosis 100 kg/ha maupun perlakuan tanpa Nitrogen. Temuan ini sejalan dengan laporan Abu, *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa jumlah anakan padi sangat dipengaruhi oleh

ketersediaan Nitrogen dari pupuk urea. Pemberian Nitrogen yang cukup dapat meningkatkan kehijauan daun, yang pada gilirannya memperbaiki aktivitas fotosintesis dan produksi karbohidrat. Karbohidrat yang dihasilkan kemudian disimpan di dalam jaringan tanaman dan dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif, termasuk peningkatan jumlah anakan dan bobot kering tajuk padi salibu.

Perlakuan pemberian co-kompos biochar pada fase vegetatif dengan dosis 75%:25% menunjukkan jumlah anakan tertinggi yaitu sebesar 32,83 batang dibandingkan perlakuan dosis co-kompos biochar 25%:75% dan tanpa pemberian co-kompos biochar. Untuk pemberian co-kompos biochar 50%:50% dan dosis 75%:25% menunjukkan jumlah anakan maksimum yang tidak berbeda pada fase vegetatif. Pada fase generatif, hasil uji BNJ 5 % menunjukkan bahwa pemberian dosis co-kompos biochar 75%:25% memberikan jumlah anakan maksimum pada yang lebih tinggi yaitu sebesar 36,68 batang dibandingkan dengan tanpa pemberian co-kompos biochar yaitu sebesar 33,63 batang. Sedangkan perlakuan pemberian dosis co-kompos biochar sebesar 25%:75%, 50%:50% dan 75%:25% menunjukkan jumlah anakan fase generatif yang dihasilkan tidak berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi co-

Tabel 1. Rata-rata jumlah total anakan maksimum tanaman padi pada fase vegetatif dan generatif hasil pengaruh perlakuan dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar

Perlakuan	Jumlah Anakan Fase Vegetatif	Jumlah Anakan Fase Generatif
Pupuk Nitrogen		
Kontrol	23,17 a	32,88 a
100 kg ha ⁻¹	26,33 a	35,28 a
200 kg ha ⁻¹	32,17 b	36,12 a
300 kg ha ⁻¹	33,67 b	36,56 a
BNJ	4,69	5,17
Co-Kompos: Biochar		
Kontrol	24,92 a	33,36 a
Co-kompos: biochar (25%:75%)	28,00 ab	34,79 ab
Co-kompos: biochar (50%:50%)	29,58 bc	36,00 ab
Co-kompos: biochar (75%:25%)	32,83 c	36,68 b
BNJ	3,37	2,99
KK (%)	10,37	7,54

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

kompos biochar sebagai bahan pembenah tanah mampu meningkatkan kandungan bahan organik, sehingga kesuburan tanah dapat dipertahankan. Temuan ini sejalan dengan Prada (2015) yang menyatakan bahwa co-kompos biochar berperan penting dalam memperbaiki kualitas tanah melalui peningkatan bahan organik. Kompos yang diberikan dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah menahan air, serta mengurangi kepadatan tanah. Perbaikan kondisi fisik ini mendukung perkembangan akar dan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara.

2. Berat Segar Total Tanaman (g)

Berat segar tanaman merupakan indikator penting untuk menilai biomassa dan laju pertumbuhan. Sitompul dan Guritno (1995) menjelaskan bahwa biomassa mencakup seluruh hasil

fotosintesis yang dipadukan dengan penyerapan unsur hara dan air melalui proses biosintesis. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk Nitrogen dan aplikasi co-kompos biochar terhadap berat segar total tanaman, namun keduanya berpengaruh sangat nyata secara terpisah. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk Nitrogen 100–300 kg/ha meningkatkan berat segar tanaman secara signifikan, baik pada fase vegetatif (79,14–91,89 g) maupun generatif (408,83–414,83 g), dibandingkan perlakuan tanpa Nitrogen (53,01 g dan 253,42 g). Hal ini sejalan dengan pendapat Marsono dan Sigit (2001) bahwa Nitrogen berperan penting dalam pembentukan klorofil untuk fotosintesis, sekaligus merangsang pembelahan dan pembesaran sel, sehingga mendukung peningkatan pertumbuhan vegetatif

tanaman.

Aplikasi Co-kompos biochar dengan perbandingan 50%:50% dan 75%:25% menunjukkan peningkatan berat segar total tanaman padi pada fase vegetatif dibandingkan perlakuan tanpa co-kompos biochar, masing-masing mencapai 85,78 g dan 84,25 g. Pola serupa juga terlihat pada fase generatif, di mana perlakuan tersebut menghasilkan berat segar total sebesar 421,75 g dan 409,33 g, lebih tinggi dibandingkan kontrol tanpa co-kompos biochar. Hasil ini mengindikasikan bahwa pemberian co-kompos biochar mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Co-kompos biochar diperoleh melalui

proses pengomposan secara anaerob dengan menggunakan sisa atau limbah pertanian sebagai bahan utama, yang diperkaya dengan biochar sejak awal proses pengomposan. Sejumlah penelitian sebelumnya melaporkan bahwa aplikasi co-kompos biochar mampu meningkatkan kandungan N-total tanah, ketersediaan P, serta unsur hara basa seperti Ca dan Mg (Casini, *et al.*, 2021; Archanjo, *et al.*, 2017). Hal ini sejalan dengan pernyataan Adinata (2004) yang menyebutkan bahwa tanaman dengan pertumbuhan vegetatif yang baik akan menghasilkan berat segar yang tinggi, yang pada gilirannya mendukung peningkatan berat kering tanaman karena kandungan air yang relatif lebih rendah.

Tabel 2. Rata-rata berat segar total tanaman padi akibat perlakuan dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar

Perlakuan	Berat Segar Total Tanaman Fase Vegetatif (gram)	Berat Segar Total Tanaman Fase Generatif (gram)
Pupuk Nitrogen		
Kontrol	53,01 a	253,42 a
100 kg ha ⁻¹	79,14 b	409,00 b
200 kg ha ⁻¹	88,83 b	408,83 b
300 kg ha ⁻¹	91,89 b	414,83 b
BNJ	14,36	86,63
Co-Kompos: Biochar		
Kontrol	66,10 a	302,25 a
Co-kompos: biochar (25%:75%)	76,74 ab	352,75 ab
Co-kompos: biochar (50%:50%)	85,78 b	421,75 c
Co-kompos: biochar (75%:25%)	84,25 b	409,33 bc
BNJ	15,86	59,64
KK (%)	18,01	14,26

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

3. Berat Kering Total Tanaman (g)

Hasil analisis ragam parameter berat kering total tanaman pada fase vegetatif dan generatif menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi faktor dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar. Pada tabel 3, Hasil uji BNJ pada taraf 5 % bahwa perlakuan dosis pupuk Nitrogen sebanyak 300 kg/ha memperlihatkan berat kering total tanaman padi yang lebih tinggi pada fase vegetatif (40,30 g) dan generatif (215,50 g) jika dibandingkan tanpa pemberian pupuk Nitrogen. Perlakuan pemberian co-kompos biochar 25%:75%, 50%:50% dan 75%:25% pada fase vegetatif dan generatif memberikan berat kering total yang tidak berbeda namun lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa co-kompos biochar. Adapun berat kering total pada fase vegetatif yaitu masing-masing sebesar

34,39 g, 36,85 g dan 39,86 g. Sedangkan pada fase generatif perlakuan pemberian co-kompos biochar 25%:75%, 50%:50% dan 75%:25% menghasilkan berat kering total tanaman yaitu sebesar 187,92 g, 199,83 g dan 207,25 g.

Bobot segar dan bobot kering total tanaman padi mencakup seluruh komponen tanaman, yaitu batang, akar, dan daun. Menurut Adinata (2004), tanaman dengan pertumbuhan vegetatif yang baik cenderung memiliki bobot segar yang tinggi. Hal ini diperkuat oleh pendapat Jumini, *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa unsur hara N, P, dan K merupakan hara esensial sekaligus faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pupuk N di dalam tanah berperan langsung dalam pembentukan organ-organ vegetatif tanaman, serta mendukung sintesis klorofil

Tabel 3. Rerata berat kering total tanaman padi pada fase vegetatif dan generatif pengaruh perlakuan dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar

Perlakuan	Rerata Berat Kering Total Tanaman Fase Vegetatif (g)	Rerata Berat Kering Total Tanaman Fase Generatif (g)
Pupuk Nitrogen		
Kontrol	24,18 a	141,67 a
100 kg ha ⁻¹	33,28 ab	184,92 ab
200 kg ha ⁻¹	37,50 b	201,50 ab
300 kg ha ⁻¹	40,30 b	215,50 b
BNJ	9,73	62,50
Co-Kompos: Biochar		
Kontrol	24,16 a	148,58 a
Co-kompos : biochar (25%:75%)	34,39 b	187,92 b
Co-kompos : biochar (50%:50%)	36,85 b	199,83 b
Co-kompos : biochar (75%:25%)	39,86 b	207,25 b
BNJ	8,18	38,87
KK (%)	21,49	18,57

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

yang diperlukan untuk proses fotosintesis. Aktivitas fotosintesis yang optimal pada akhirnya akan mendorong pertumbuhan batang, akar, dan daun secara lebih baik.

Pertumbuhan tanaman dapat dinilai melalui akumulasi bobot kering total, yang merepresentasikan hasil bersih fotosintesis dan kemampuan tanaman menghasilkan asimilat (Sugito, 2013). Bobot kering total tanaman dengan demikian menjadi indikator penting produktivitas tanaman, karena mencerminkan efisiensi pemanfaatan hasil fotosintesis pada fase vegetatif. Budiastuti (2000) menambahkan bahwa besarnya bobot kering total yang dihasilkan pada fase vegetatif berbanding lurus dengan potensi hasil panen yang diperoleh. Dengan kata lain, semakin tinggi bobot kering total tanaman, semakin besar pula peluang untuk mendapatkan hasil panen yang optimal.

4. Berat Segar Akar Tanaman (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh interaksi faktor pemberian pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar pada parameter berat segar akar fase vegetatif. Pada fase generatif perlakuan dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar tidak terdapat pengaruh interaksi, namun perlakuan dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar memberikan pengaruh yang sangat nyata.

Pada Tabel 4, perlakuan tanpa pupuk Nitrogen yang dikombinasikan tanpa

pemberian co-kompos biochar memberikan berat segar akar tanaman padi fase vegetatif yang rendah (21,77 g) dibandingkan perlakuan tanpa pemberian Nitrogen yang dikombinasikan dengan pemberian co-kompos biochar 75%:25% (37,91 g). Sedangkan pemberian dosis pupuk Nitrogen 100 kg/ha yang dikombinasikan dengan pemberian co-kompos biochar 75%:25% memberikan berat segar akar vegetatif yang lebih tinggi (53,49 g) dibandingkan kombinasi tanpa pemberian co-kompos biochar (34,53 g). Perlakuan pupuk Nitrogen 200 kg/ha dan 300 kg/ha yang dikombinasikan dengan pemberian co-kompos biochar 50%:50% dan 75%:25% memberikan berat segar akar pada fase vegetatif yang lebih tinggi yaitu sebesar 59,38 g dan 62,14 g dibandingkan perlakuan dosis Nitrogen 200 kg/ha dan 300 kg/ha yang dikombinasikan tanpa co-kompos biochar yaitu sebesar 36,58 g dan 40,38 g. Pada Tabel 5, perlakuan pemberian dosis pupuk Nitrogen sebanyak 200 kg/ha dan 300 kg/ha memberikan berat segar akar tanaman pada fase generatif yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk Nitrogen dan dosis pupuk Nitrogen sebesar 100 kg/ha yaitu berat segar akar fase generatif kedua perlakuan tersebut yaitu sebesar 157,75 g dan 153,17 g. Untuk perlakuan co-kompos biochar 50%:50% dan 75%:25% menunjukkan berat segar akar tanaman fase generatif yaitu sebesar

156,58 g dan 159,17 g yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa co-kompos biochar dan dosis co-kompos biochar 25%:75%. Hal ini sejalan dengan pendapat Archanjo, *et al.*, (2017) pengaplikasian co-kompos biochar dapat meningkatkan jumlah N-total pada tanah, P-tersedia, Ca dan Mg. Selain itu Biochar yang digunakan memiliki keuntungan kapasitas tukar kation yang meningkat setelah pengomposan dan berpengaruh terhadap buffering pH dan

meningkatkan ketersediaan hara (Antonangelo, *et al.*, 2019).

5. Berat Kering Akar Tanaman (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi nyata antara dosis pupuk Nitrogen dan aplikasi co-kompos biochar terhadap berat kering akar tanaman padi pada fase vegetatif dan generatif. Uji BNJ 5% memperlihatkan bahwa kombinasi tanpa pupuk Nitrogen dan tanpa co-kompos biochar menghasilkan berat

Tabel 4. Rata-rata berat segar akar tanaman padi fase vegetatif akhir akibat pengaruh dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar

Pupuk Nitrogen	Berat Segar Akar (g)			
	Co-Kompos : Biochar			
	Kontrol	25%:75%	50%:50%	75%:25%
Kontrol	21,77 a	24,01 ab	30,79 abc	37,91 bcde
100 kg ha ⁻¹	34,53 abcd	40,99 cde	46,30 cdefg	53,49 efgh
200 kg ha ⁻¹	36,58 abcd	46,01 cdef	57,89 fgh	59,38 fgh
300 kg ha ⁻¹	40,38 cde	49,66 defgh	62,36 h	62,14 gh
BNJ	15,90			
KK (%)	10,64			

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 5. Rata-rata berat segar akar tanaman padi pada fase generatif akhir akibat perlakuan dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar

Perlakuan	Berat Segar Akar (g)
Pupuk Nitrogen	
Kontrol	95,58 a
100 kg ha ⁻¹	122,33 a
200 kg ha ⁻¹	157,75 b
300 kg ha ⁻¹	153,17 b
BNJ	29,55
Co-Kompos: Biochar	
Kontrol	84,42 a
Co-kompos : biochar (25%:75%)	128,67 b
Co-kompos : biochar (50%:50%)	156,58 c
Co-kompos : biochar (75%:25%)	159,17 c
BNJ	24,87
KK (%)	16,71

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

kering akar terendah (10,85 g), sedangkan kombinasi tanpa Nitrogen dengan Co-kompos biochar 75%:25% meningkatkan berat kering akar hingga 24,93 g. Peningkatan yang lebih signifikan terjadi pada perlakuan Nitrogen 100, 200, dan 300 kg/ha yang dikombinasikan dengan Co-kompos biochar 75%:25%, dengan berat kering akar masing-masing mencapai 32,77 g, 34,32 g, dan 36,27 g pada fase vegetatif, serta 114,67 g, 132,00 g, dan 134,33 g pada fase generatif. Hasil ini mendukung temuan Novizan, (2002) bahwa kombinasi pupuk organik dan anorganik mampu meningkatkan produktivitas padi secara berkelanjutan. Selain itu, kompos berperan sebagai sumber hara pelepas lambat (slow release) yang sekaligus memperbaiki kesuburan tanah (Setyorini, 2006), sementara menurut Hickman dan Whitney (2000), bahan pembenah tanah dapat meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah serta menciptakan pori-pori yang memfasilitasi pertumbuhan akar.

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang memadai, yang dapat diperoleh melalui penambahan hara dari luar. Nitrogen (N) berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk peningkatan tinggi tanaman, pembesaran batang, pembentukan cabang dan daun, pertumbuhan pucuk, serta perbaikan sel-sel yang rusak. Selain itu,

Nitrogen juga berfungsi dalam pembentukan klorofil yang esensial untuk proses fotosintesis, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan bagian-bagian tanaman seperti batang, akar, dan daun (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

6. Jumlah Anakan Produktif dan Jumlah Gabah Per Malai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk Nitrogen dan aplikasi Co-kompos biochar terhadap jumlah anakan produktif maupun jumlah gabah per malai. Namun, secara terpisah, kedua faktor perlakuan memberikan pengaruh nyata. Pemberian pupuk Nitrogen dengan dosis 100 kg/ha, 200 kg/ha, dan 300 kg/ha mampu meningkatkan jumlah malai per rumpun secara signifikan masing-masing menjadi 29,71 batang, 31,18 batang, dan 32,06 batang dibandingkan perlakuan tanpa pupuk Nitrogen. Demikian pula, aplikasi co-kompos biochar dengan komposisi 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25% menghasilkan jumlah anakan produktif yang lebih tinggi, masing-masing sebesar 29,23 batang, 30,40 batang, dan 31,83 batang, dibandingkan dengan perlakuan tanpa co-kompos biochar. Hal ini menunjukkan bahwa baik pupuk Nitrogen maupun co-kompos biochar berperan penting dalam meningkatkan potensi produktivitas padi melalui peningkatan jumlah anakan produktif.

Tabel 6. Interaksi dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar terhadap berat kering akar tanaman padi pada fase vegetatif akhir

Fase Pertumbuhan Tanaman	Perlakuan	Rerata Berat Kering Akar Tanaman Padi (Gr)			
		Co-Kompos: Biochar			
	Pupuk Nitrogen	Kontrol	25%:75%	50%:50%	75%:25%
Vegetatif Akhir	Kontrol	10,85 a	16,57 ab	22,59 bcde	24,93 cdef
	100 kg ha ⁻¹	11,79 a	25,81 defg	27,95 efgh	32,77 ghi
	200 kg ha ⁻¹	17,60 abc	31,67 fghi	31,90 fghi	34,32 hi
	300 kg ha ⁻¹	19,84 bcd	28,54 efgh	31,70 fghi	36,27 i
BNJ 5%		7,64			
	Pupuk Nitrogen	Kontrol	25%:75%	50%:50%	75%:25%
Generatif Akhir	Kontrol	51,00 a	54,33 a	63,00 a	64,00 ab
	100 kg ha ⁻¹	72,00 abc	94,67 bcde	112,00 defg	114,67 efg
	200 kg ha ⁻¹	80,67 abcd	101,67 cdef	123,33 efg	132,00 fg
	300 kg ha ⁻¹	78,67 abc	119,33 efg	124,67 efg	134,33 g
BNJ 5%		31,35			
KK (%)		16,52 %			

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 7. Rata-rata jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai tanaman padi akibat perlakuan dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif (Batang)	Jumlah Gabah (Butir)
Pupuk Nitrogen		
Kontrol	24,67 a	139,39 a
100 kg ha ⁻¹	29,71 b	149,19 a
200 kg ha ⁻¹	31,18 b	164,92 b
300 kg ha ⁻¹	32,06 b	179,89 c
BNJ	2,42	14,22
KK (%)	5,81	6,35
Co-kompos: biochar		
Kontrol	26,15 a	131,61 a
Co-kompos : biochar (25%:75%)	29,23 b	157,11 b
Co-kompos : biochar (50%:50%)	30,40 b	170,53 c
Co-kompos : biochar (75%:25%)	31,83 b	174,14 c
BNJ	2,65	12,30
KK (%)	8,00	6,90

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Pada Tabel 7 berdasarkan hasil uji BNJ 5 %, menunjukkan dosis pupuk Nitrogen dengan taraf 300 kg/ha mampu menghasilkan rata-rata jumlah gabah per malai paling tinggi apabila dibandingkan

dengan perlakuan pemberian pupuk Nitrogen lainnya. Rata-rata jumlah gabah per malai yang dihasilkan oleh perlakuan pemberian pupuk Nitrogen sebesar 300 kg/ha yaitu 179,89 butir. Pemberian co-

kompos biochar dengan taraf 50%:50% dan 75%:25% mampu menghasilkan jumlah gabah per malai paling tinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan pemberian co-kompos biochar lainnya. Rata-rata jumlah gabah per malai yang dihasilkan oleh perlakuan pemberian co-kompos biochar dengan taraf 50%:50% dan 75%:25% ialah 170,53 butir dan 174,14 butir.

Karakter jumlah gabah per malai memiliki hubungan erat dengan persentase gabah isi dan panjang malai. Semakin banyak jumlah gabah per malai, umumnya semakin tinggi pula persentase gabah isi yang dihasilkan. Hal ini disebabkan jumlah gabah yang banyak biasanya berasal dari malai-malai yang berukuran panjang, sehingga berpotensi menghasilkan gabah bernas dalam jumlah lebih besar. Malai yang panjang memungkinkan proses pengisian gabah berlangsung lebih optimal sehingga meningkatkan persentase gabah isi. Makarim dan Ikhwan (2012) menjelaskan bahwa peningkatan hasil gabah padi sangat dipengaruhi oleh komponen hasil seperti jumlah anakan produktif, jumlah malai per rumpun, serta efisiensi laju pengisian gabah yang berdampak pada tingginya persentase gabah isi. Pemberian pupuk Nitrogen, khususnya dalam bentuk urea, terbukti nyata meningkatkan panjang malai pada tanaman padi salibu sehingga mendukung

peningkatan hasil gabah secara keseluruhan.

7. Panjang Malai (cm) dan Berat 1.000 Butir (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk Nitrogen dan Co-kompos biochar terhadap panjang malai per malai maupun berat 1.000 butir. Berdasarkan Tabel 8, hasil uji BNJ 5% memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk Nitrogen 300 kg/ha menghasilkan panjang malai tertinggi yaitu 26,50 cm, berbeda nyata dibandingkan tanpa pemberian Nitrogen yang hanya 24,95 cm. Sementara itu, perlakuan Nitrogen 100, 200, dan 300 kg/ha tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan panjang malai masing-masing 25,47 cm, 26,19 cm, dan 26,50 cm. Faktor Co-kompos biochar juga berpengaruh nyata, di mana perlakuan tanpa Co-kompos biochar menghasilkan panjang malai terendah (23,81 cm), sedangkan pemberian 75%:25% menghasilkan panjang malai tertinggi (27,08 cm). Peningkatan panjang malai berkorelasi positif dengan jumlah gabah per malai dan berdampak langsung pada bobot gabah per rumpun maupun per hektar. Hal ini sejalan dengan temuan Ofori *et al.* (2019) yang melaporkan bahwa kandungan klorofil daun berhubungan positif dengan hasil gabah per malai, serta Idwar dan Haryanto S. (2015) yang menyatakan bahwa semakin panjang malai,

semakin banyak cabang tangkai gabah yang terbentuk sehingga jumlah gabah yang dihasilkan semakin tinggi.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian pupuk Nitrogen 300 kg/ha mampu menghasilkan rata-rata berat 1.000 butir tertinggi yaitu 28,25 g, berbeda nyata dibandingkan tanpa pemberian pupuk Nitrogen yang hanya 26,33 g. Meskipun demikian, perlakuan Nitrogen 100, 200, dan 300 kg/ha tidak berbeda nyata satu sama lain dengan rata-rata berturut-turut 27,39 g, 27,78 g, dan 28,25 g. Faktor Co-kompos biochar juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat 1.000 butir, di mana perlakuan tanpa Co-kompos biochar (26,06 g) dan taraf 25%:75% (27,42 g) memiliki berat 1.000 butir lebih rendah dibandingkan taraf 50%:50% dan 75%:25% yang sama-sama menghasilkan berat 28,20 g. Hasil ini

memperlihatkan bahwa baik ketersediaan Nitrogen maupun pembenah tanah melalui Co-kompos biochar dapat meningkatkan pengisian biji secara optimal. Nitrogen merupakan unsur esensial penyusun molekul klorofil, sehingga ketersediaannya dalam jumlah cukup akan memperbaiki pertumbuhan vegetatif, meningkatkan laju fotosintesis, dan mendukung pengisian gabah yang lebih baik (Novriani, 2011). Sejalan dengan itu, Lehmann (2007) menegaskan bahwa penambahan Co-kompos biochar berperan sebagai pembenah tanah yang memperbaiki ketersediaan hara dari pupuk organik maupun anorganik, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan.

8. Berat Gabah Per Rumpun (g) dan Berat Gabah Per hektar (Ton)

Tabel 8. Rata-rata panjang malai per malai dan berat 1.000 butir tanaman padi akibat perlakuan dosis pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar

Perlakuan	Panjang Malai (cm)	Berat 1.000 Butir (g)
Pupuk Nitrogen		
Kontrol	24,95 a	26,33 a
100 kg ha ⁻¹	25,47 ab	27,39 ab
200 kg ha ⁻¹	26,19 ab	27,78 ab
300 kg ha ⁻¹	26,50 b	28,25 b
BNJ	1,47	1,74
Co-kompos: biochar		
Kontrol	23,81 a	26,06 a
Co-kompos : biochar (25%:75%)	25,72 b	27,42 a
Co-kompos : biochar (50%:50%)	26,50 bc	28,20 b
Co-kompos : biochar (75%:25%)	27,08 c	28,20 b
BNJ	1,02	2,10
KK (%)	3,50	6,81

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor pemberian pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar terhadap berat gabah per rumpun dan per hektar, namun masing-masing faktor secara terpisah memberikan pengaruh yang signifikan. Pemberian pupuk Nitrogen berpengaruh nyata terhadap peningkatan hasil, di mana perlakuan tanpa pupuk Nitrogen menghasilkan berat gabah per rumpun dan per hektar terendah, masing-masing sebesar 27,17 g dan 3,11 ton/ha, sedangkan dosis 300 kg/ha mampu meningkatkan hasil menjadi 35,31 g per rumpun dan 3,92 ton/ha, meskipun tidak berbeda nyata dengan dosis 100 dan 200 kg/ha. Faktor co-kompos biochar memberikan pengaruh yang sangat nyata, dengan perlakuan tanpa biochar menghasilkan berat gabah terendah

(26,65 g per rumpun dan 2,96 ton/ha) dibandingkan perlakuan co-kompos biochar 50%:50% (33,33 g dan 3,70 ton/ha) serta 75%:25% (35,64 g dan 3,96 ton/ha) yang memberikan hasil tertinggi. Hasil analisis terhadap co-kompos biochar menunjukkan rasio C/N sebesar 18,38, yang menandakan kandungan karbon relatif tinggi dan berpotensi meningkatkan karbon organik tanah, sehingga dapat memperbaiki kesuburan tanah serta mendukung efisiensi pemupukan Nitrogen yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan hasil gabah.

Pemberian pupuk Nitrogen dan Co-kompos biochar terbukti mampu meningkatkan berat gabah per rumpun maupun per hektar. Pupuk urea yang merupakan sumber utama Nitrogen berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif, sedangkan kompos

Tabel 9. Rata-rata berat gabah per rumpun dan berat gabah per hektar tanaman padi akibat perlakuan dosis pupuk urea dan co-kompos biochar

Perlakuan	Berat Gabah per Rumpun (g)	Berat Gabah per Hektar (ton)
Pupuk Nitrogen		
Kontrol	27,17 a	3,11 a
100 kg ha ⁻¹	28,97 ab	3,22 ab
200 kg ha ⁻¹	32,51 ab	3,61 ab
300 kg ha ⁻¹	35,31 b	3,92 b
BNJ	6,61	614,36
Co-kompos: biochar		
Kontrol	26,65 a	2,96 a
Co-kompos : biochar (25%:75%)	28,33 ab	3,24 ab
Co-kompos : biochar (50%:50%)	33,33 bc	3,70 bc
Co-kompos : biochar (75%:25%)	35,64 c	3,96 c
BNJ	5,39	592,09
KK (%)	15,46	15,17

Sumber: Data primer setelah diolah, (2024)

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur; KK = Koefisien Keragaman. Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 10. Perbandingan analisis usahatani padi konvensional dengan sistem budidaya salibu pada berbagai dosis pupuk Nitrogen

No.	Keterangan	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Budidaya Padi Konvensional		Budidaya Padi Sistem Salibu (100 kg/N)		Budidaya Padi Sistem Salibu (200 kg/N)		Budidaya Padi Sistem Salibu (300 kg N)	
				Volume	Total Harga (Rp)	Volume	Total Harga (Rp)	Volume	Total Harga (Rp)	Volume	Total Harga (Rp)
A. Input											
1	Sewa Lahan 1 Musim tanam				1.000.000		1.000.000		1.000.000		1.000.000
2	Sarana Produksi										
a.	Benih	Kg	9.500	25	237.500	0	-	0	-	0	-
b.	Pupuk										
	* Organik	Krg	10.000	0	-	0	-	0	-	0	-
	* Urea	Kg	2.500	312	780.000	217	542.500	435	1.087.500	650	1.625.000
	* NPK Phonska	Kg	2.700	260	702.000	125	337.500	125	337.500	125	337.500
	* Dolomit	Kg	1.400	243	340.200	0	-	0	-	0	-
c.	Pestisida										
	* Prim bom 606 EC	Botol	35.000	4	140.000	4	140.000	4	140.000	4	140.000
	* Envoy 80 WP	Bungkus	50.000	1	50.000	1	50.000	1	50.000	1	50.000
	* Prima-zeb 80 WP	Sachet	35.000	2	70.000	2	70.000	2	70.000	2	70.000
	* Serendi	Sachet	30.000	5	150.000	5	150.000	5	150.000	5	150.000
d.	ZPT										
	* Gibro Pertumbuhan	Sachet	5.000	4	20.000	4	20.000	4	20.000	4	20.000
	* Gibro Panen	Sachet	7.000	4	28.000	4	28.000	4	28.000	4	28.000
e.	Biochar	Krg	10.000	0	-	0	-	0	-	0	-
Total Biaya Sarana Produksi					3.517.700		2.338.000		2.883.000		3.420.500
3	Tenaga Kerja										
a.	Pemangkasan Batang	HOK	100.000	0	-	2	200.000	2	200.000	2	200.000
b.	Pengolahan Lahan	Paket	1.200.000	1	1.200.000	-	-	-	-	-	-
c.	Penyemaian	HOK	100.000	4	400.000	-	-	-	-	-	-
d.	Penanaman	HOK	80.000	21	1.680.000	-	-	-	-	-	-
e.	Penyiangan	HOK	100.000	1	100.000	1	100.000	1	100.000	1	100.000
f.	Penyulaman	HOK	80.000	2	160.000	2	160.000	2	160.000	2	160.000
g.	Pemupukan	HOK	100.000	4	400.000	4	400.000	4	400.000	4	400.000
h.	Pengendalian OPT	HOK	100.000	3	300.000	3	300.000	3	300.000	3	300.000
j.	Panen	HOK	80.000	25	2.000.000	20	1.600.000	20	1.600.000	20	1.600.000
k.	Pengangkutan	Kg	100	5.157	515.700	3.220	322.000	3.610	361.000	3.920	392.000
l.	Perontokan	Kg	300	5.157	1.547.100	3.220	966.000	3.610	1.083.000	3.920	1.176.000
Total Biaya Tenaga Kerja					8.302.800		4.048.000		4.204.000		4.328.000
Total Biaya Input					11.820.500		6.386.000		7.087.000		7.748.500
B. Output											
a.	Hasil Panen (GKG)	Kg	7.500	5.157	38.677.500	3.220	24.150.000	3.610	27.075.000	3.920	29.400.000
Keuntungan per-Musim Tanam					26.857.000		17.764.000		19.988.000		21.651.500
B/C Rasio					2,27		2,78		2,82		2,79
BEP					Rp2.292		Rp1.983		Rp1.963		Rp1.977

biochar berfungsi memperbaiki struktur tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan memperbaiki sifat fisik-kimia tanah. Ketersediaan Nitrogen yang cukup memungkinkan pembentukan organ tanaman yang optimal sehingga meningkatkan akumulasi fotosintat. Fotosintat ini kemudian digunakan untuk pembentukan karbohidrat dan jaringan baru selama fase vegetatif, yang pada akhirnya mendukung pembentukan malai dan pengisian gabah (Kresnatita, *et al.*, 2013). Oleh karena itu, penerapan pupuk urea dan kompos biochar secara tepat dapat menjadi strategi pemupukan yang efektif untuk meningkatkan komponen hasil, produktivitas padi salibu, dan pemanfaatan lahan secara berkelanjutan.

Bila dilihat dari analisa usahatani bahwa produksi gabah per hektar Salibu hasil penelitian dengan perlakuan pemberian pupuk Nitrogen yaitu 100 kg N per hektar menghasilkan gabah sebesar 3,22 ton dengan B/C ratio 2,78. Pemberian pupuk Nitrogen sebanyak 200 kg per hektar menghasilkan gabah sebesar 3,61 Ton dengan B/C ratio 2,82 dan pemberian pupuk Nitrogen sebanyak 300 kg N per hektar menghasilkan gabah sebesar 3,92 Ton dengan B/C ratio 2,79 ton. Sedangkan hasil pertanaman tanaman induk sebelumnya dimana produksi gabah mencapai 5.16 ton/ha dengan B/C ratio 2,27. Dilihat dari perbandingan analisa usaha tani pada pertanaman tanaman induk sebelumnya dengan sistem budidaya salibu pada Tabel

10 menunjukkan pada budidaya sistem salibu mendapat keuntungan diantaranya efisiensi waktu karena tidak lagi membuat persemaian, tidak melakukan pengolahan lahan dan pindah tanam. Dengan menggunakan sistem pertanaman budidaya Salibu dapat dilihat pada Tabel 10, bahwa biaya usaha tani penggunaan pupuk Nitrogen 100 kg, 200 kg dan 300 kg per hektar masing-masing sebesar Rp. 6.386.000, Rp.7.087.000 dan Rp.7.748.500, sedangkan biaya usahatani pada pertanaman tanaman induk sebelumnya sebesar Rp. 11.820.500. Dengan demikian penggunaan pupuk Nitrogen 100 kg, 200 kg

dan 300 kg per hektar masing-masing terjadi efisiensi/penghematan biaya usahatani sebesar Rp. 5.434.500, Rp. 4.733.500 dan 4.072.000. Dengan budidaya sistem salibu dengan penggunaan pupuk Nitrogen 100 kg per hektar lebih efisiensi biaya usahatani yaitu dalam penggunaan bibit unggul dan penghematan tenaga kerja (pengolahan lahan, penyemaian dan penanaman). Hal ini menunjukkan bahwa sistem budidaya salibu memberikan benefit yang lebih besar dibandingkan dengan budidaya pertanaman tanaman induk sebelumnya dan layak untuk dikembangkan.

Tabel 11. Perbandingan analisis usahatani padi konvensional dengan sistem budidaya salibu pada penggunaan co-kompos biochar

No.	Keterangan	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Budidaya Padi Konvensional		Budidaya Padi Sistem Salibu (Co-Kompos Biochar 25%:75%)		Budidaya Padi Sistem Salibu (Co-Kompos Biochar 50%:50%)		Budidaya Padi Sistem Salibu (Co-Kompos Biochar 75%:25%)	
				Volume	Total Harga (Rp)	Volume	Total Harga (Rp)	Volume	Total Harga (Rp)	Volume	Total Harga (Rp)
A. Input											
1	Sewa Lahan 1 Musim tanam				1.000.000		1.000.000		1.000.000		1.000.000
2 Sarana Produksi											
a.	Benih	Kg	9.500	25	237.500	0	-	0	-	0	-
b.	Pupuk										
	* Organik	Krg	10.000	0	-	100	1.000.000	200	2.000.000	300	3.000.000
	* Urea	Kg	2.500	312	780.000	0	-	0	-	0	-
	* NPK Phonska	Kg	2.700	260	702.000	125	337.500	125	337.500	125	337.500
	* Dolomit	Kg	1.400	243	340.200	0	-	0	-	0	-
c.	Pestisida										
	* Prim bom 606 EC	Botol	35.000	4	140.000	4	140.000	4	140.000	4	140.000
	* Envoy 80 WP	Bungkus	50.000	1	50.000	1	50.000	1	50.000	1	50.000
	* Prima-zeb 80 WP	Sachet	35.000	2	70.000	2	70.000	2	70.000	2	70.000
	* Serendi	Sachet	30.000	5	150.000	5	150.000	5	150.000	5	150.000
d.	ZPT										
	* Gibro Pertumbuhan	Sachet	5.000	4	20.000	0	0	0	-	0	-
	* Gibro Panen	Sachet	7.000	4	28.000	0	0	0	-	0	-
e.	Biochar	Krg	5.000	0	-	300	1.500.000	200	1.000.000	100	500.000
Total Biaya Sarana Produksi					3.517.700		4.247.500		4.747.500		5.247.500
3 Tenaga Kerja											
a.	Pemangkasan Batang	HOK	100.000	0	-	2	200.000	2	200.000	2	200.000
b.	Pengolahan Lahan	Paket	1.200.000	1	1.200.000	-	-	-	-	-	-
c.	Penyemaian	HOK	100.000	4	400.000	-	-	-	-	-	-
d.	Penanaman	HOK	80.000	21	1.680.000	-	-	-	-	-	-
e.	Penyiangan	HOK	100.000	1	100.000	1	100.000	1	100.000	1	100.000
f.	Penyulaman	HOK	80.000	2	160.000	2	160.000	2	160.000	2	160.000
g.	Pemupukan	HOK	100.000	4	400.000	4	400.000	4	400.000	4	400.000
h.	Pengendalian OPT	HOK	100.000	3	300.000	3	300.000	3	300.000	3	300.000
j.	Panen	HOK	80.000	25	2.000.000	20	1.600.000	20	1.600.000	20	1.600.000
k.	Pengangkutan	Kg	100	5.157	515.700	3.240	324.000	3.700	370.000	3.960	395.981
l.	Perontokan	Kg	300	5.157	1.547.100	3.240	972.000	3.700	1.110.000	3.960	1.187.943
Total Biaya Tenaga Kerja					8.302.800		4.056.000		4.240.000		4.343.924
Total Biaya Input					11.820.500		8.303.500		8.987.500		9.591.424
B. Output											
a.	Hasil Panen (GKG)	Kg	7.500	5.157	38.677.500	3.240	24.300.000	3.700	27.750.000	3.960	29.698.575
Keuntungan per-Musim Tanam					26.857.000		15.996.500		18.762.500		20.107.151
B/C Rasio					2,27		1,93		2,09		2,10
BEP					Rp2.292		Rp2.563		Rp2.429		Rp2.422

Perlakuan penggunaan co-kompos biochar berdasarkan hasil analisa usahatani pada Tabel 11 memperlihatkan bahwa perlakuan co-kompos biochar 50%:50% dan 75%:25% menghasilkan nilai B/C ratio masing-masing sebesar 2,09 dan 2,10 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan co-kompos biochar 25%:75% dengan nilai B/C ratio 1,93. Dengan menggunakan sistem pertanaman budidaya salibu dapat dilihat bahwa biaya usaha tani penggunaan co-kompos biochar sebanyak 50%:50% sebesar Rp. 8.987.500, dan biaya usahatani penggunaan co-kompos biochar 75%:25% sebesar Rp. 9.591.424 sedangkan biaya usahatani pada pertanaman tanaman induk sebelumnya sebesar Rp. 11.820.500. Dengan demikian terjadi efisiensi/penghematan biaya usahatani sebesar Rp. 2.833.000 dan Rp. 2.229.076. Dengan demikian budidaya sistem salibu dengan penggunaan co-kompos biochar 50%:50% lebih efisien dibandingkan perlakuan lainnya. Sistem budidaya salibu efisien dalam penggunaan bibit unggul dan penghematan tenaga kerja (pengolahan lahan, penyemaian dan penanaman). Hal ini menunjukkan bahwa sistem Budidaya Salibu memberikan benefit yang lebih besar dibandingkan dengan budidaya pertanaman tanaman induk sebelumnya dan layak untuk dikembangkan.

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar berpengaruh nyata terhadap sebagian besar komponen pertumbuhan dan hasil, meliputi jumlah total anakan maksimum pada fase vegetatif, berat segar total tanaman, berat kering total tanaman, berat segar akar fase generatif, jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, panjang malai, berat 1.000 butir, berat gabah per rumpun, dan berat gabah per hektar. Namun, pada fase generatif, jumlah total anakan maksimum tidak dipengaruhi secara nyata oleh pemberian Nitrogen, sementara aplikasi co-kompos biochar tetap memberikan pengaruh signifikan. Interaksi antara pupuk Nitrogen dan co-kompos biochar terlihat nyata pada variabel berat segar akar fase vegetatif, serta berat kering akar pada fase vegetatif dan generatif.
2. Pemberian pupuk Nitrogen dosis 300 kg/ha yang dikombinasikan dengan co-kompos biochar 75%:25% mampu menghasilkan berat gabah per hektar lebih tinggi (3,92–3,96 ton/ha) dibandingkan tanpa pupuk Nitrogen maupun tanpa co-kompos biochar. Namun, perlakuan dengan dosis pupuk Nitrogen 100, 200, dan 300 kg/ha yang dipadukan dengan co-kompos biochar 50%:50% dan 75%:25% menunjukkan hasil berat gabah per hektar yang tidak berbeda nyata.

3. Analisis usaha tani menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Nitrogen dosis 100 kg/ha dengan co-kompos biochar 50%:50% merupakan kombinasi terbaik, dengan hasil gabah 3,22 ton/ha (B/C ratio 2,78) dan 3,70 ton/ha (B/C ratio 2,09). Sistem budidaya salibu menggunakan 100 kg/ha pupuk Nitrogen mampu memberikan efisiensi biaya usaha tani sebesar Rp 5.434.500, sedangkan penggunaan co-kompos biochar 50%:50% memberikan efisiensi biaya sebesar Rp 2.833.000.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu, R.L.A., Basri, Z. & Made, U. (2017). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) terhadap kebutuhan nitrogen menggunakan bagan warna daun. *Jurnal Agroland*, 24(2), 119 – 127.
- Adinata, K. (2004). *Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jagung (Zea may L.) yang Diberi Kombinasi Zeolite dan Pupuk Nitrogen di Lahan Pasir Pantai*. Yogyakarta. 62 hal.
- Antonangelo, J.A., Zhang, H., Sun, X., & Kumar, A. (2019). *Physicochemical properties and morphology of biochars as affected by feedstock sources and pyrolysis temperatures*. *Biochar*, 1, 325-336.
- Archanjo, B.S., Mendoza, E., Albu, M., Mitchell, D.R.G., Hagemann, N., Mayrhofer, C., Mai, T.L.A, Weng, Z., Kappler, A., Behrens, S., Munroe, P., Achete, C.A., Donne, S., Araujo, J.R., van Zwieten, L., Horvat, J., Enders, A. & Joseph, S. (2017). Nanoscale analyses of the surface structure and composition of biochars extracted from field trials or after co-composting using advanced analytical electron microscopy. *Geoderma*, 294(1), 70–79.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. (2023). *Kalimantan Barat dalam Angka 2018-2022*. Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat.
- Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat. (2017). *Keragaan Budidaya Padi Salibu di Kabupaten Sumedang*. Buletin Hasil Kajian, 7(7), 32.
- Budiastuti, S. (2000). Penggunaan triakontanol dan jarak tanam pada tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Penelitian Agronomi (Agrosains)*, 2(2), 59-63.
- Casini, D., Barsali, T., Rizzo, A.M. & Chiaramonti, D. (2021). Production and characterization of co-composted biochar and digestate from biomass anaerobic digestion. *iBiomassas Conv and Bio*, 11, 2271–2279.
- Erdiman. (2012). *Teknologi Salibu Meningkatkan Produktivitas Lahan dan Pendapatan Petani*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumtera Barat.
- Herman, W., & Resigia, E. (2018). Pemanfaatan biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa*) pada tanah ordo ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1), 42–50.
- Hickman, J.S. & David, A.W. (1990). *Soil Conditioners*. Departemen of Agronomy Kansas State University. North Central Regional Extension Publication 295.
- Idwar, & Haryanto, S. (2015). Respon berbagai varietas padi sawah (*Oryza sativa* L.) yang ditanam dengan pendekatan teknik budidaya jajar legowo dan sistem tegel. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 2(2), 1 – 15.
- Jumini, E., Siregar, H.H., & Aini, N. (2011). Efek kombinasi dosis pupuk npk dan cara pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. *Jurnal Floratek*, 6, 165-170.
- Kresnatita, S., Koesriharti, & Santoso, M. (2013). Pengaruh Rabuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. *Indonesian*

- Green Technology Journal*, 2(2), 2338-1787.
- Lehmann, J. (2007). Bioenergy in the black frontiers in ecology and the environment. *Ecological Society of America*, 5(5), 381-387.
- Makarim, A.K. & Ikhwan. (2012). *Teknik Ubinan, Pendugaan Produktivitas Padi Menurut Sistem Tanam*. Puslitbangtan. 44p.
- Marsono & Sigit, P. (2001). *Pupuk, Akar, Jenis dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novriani. (2011). Peranan rhizobium dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman kedelai. *Jurnal Agronobis*, 3(5), 35-42.
- Novizan. (2002). *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nurida, N.L., Achmad, R., & Sutono, S. (2015). *Biochar Pembenh Tanah yang Potensil*. IAARD Press. Jakarta.
- Ofori, J., Anning, D.K. & Narh, S. (2019). Improving rice growth and yield through integrated compost and urea fertilizer application in lowland rice. *Journal of Ghana Science Association*, 18, 1-7.
- Prada, G. (2015). *Filoremediasi Tanah Tercemar Logam Besi (Fe) dan Kobalt (Co) Dengan Tanaman Akar Wangi (Vetiveria zizanioides) pada Media Tanah Berkompos*. Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Rosmarkam & Yuwono, W. (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Setyorini, D. (2006). *Kompos*. Departemen Pertanian. Balittanah.go.id.
- Sitompul, M & Guritno, B. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sugito, Y. (2013). *Metodologi Penelitian; Metode Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah*. Cetakan Ketiga. UB Press. Malang.