

Pengaruh Proporsi Sekam Bakar terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Merismon¹, Holidi², Adi Prayitno³
Universitas Musi Rawas^{1,2,3}

*Email Korespondensi: merismonunmura@gmail.com

Sejarah Artikel:

Diterima 24-07-2025
Disetujui 16-08-2025
Diterbitkan 18-08-2025

ABSTRACT

*This study evaluates the effect of rice husk charcoal on the growth and yield of mustard greens (*Brassica juncea* L.) by using it as an organic component in the planting medium. Conducted with a Completely Randomized Design (CRD), the experiment involved six treatment levels with different ratios of soil to rice husk charcoal (4:0, 4:1, 4:2, 4:3, 4:4, and 4:5), each replicated four times. Observed parameters included number of leaves, fresh biomass weight, root weight, and harvest index. The results showed that rice husk charcoal significantly increased leaf number and had a highly significant effect on fresh biomass weight. Treatments with a 4:3 and 4:4 ratio yielded the best vegetative growth, attributed to better aeration, moisture retention, and nutrient absorption. However, the 4:5 ratio led to reduced growth due to excessive porosity and limited nutrient availability. Root weight and harvest index did not differ significantly across treatments. The findings suggest that rice husk charcoal can improve mustard green growth and support sustainable, low-cost cultivation practices by utilizing agricultural waste effectively.*

Keywords: *Brassica juncea*, Rice Husk Charcoal, Organic Media, Vegetative Growth, Sustainable Agriculture

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi pengaruh sekam bakar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dengan memanfaatkannya sebagai komponen organik dalam media tanam. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam taraf perlakuan berdasarkan perbandingan tanah dan sekam bakar (4:0, 4:1, 4:2, 4:3, 4:4, dan 4:5), masing-masing diulang empat kali. Parameter yang diamati meliputi jumlah daun, berat basah tanaman, berat akar, dan indeks panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sekam bakar berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan sangat nyata terhadap berat basah tanaman. Perlakuan dengan rasio 4:3 dan 4:4 memberikan pertumbuhan vegetatif terbaik, yang diduga disebabkan oleh kondisi media tanam yang lebih optimal dalam hal aerasi, retensi air, dan penyerapan unsur hara. Sebaliknya, rasio sekam tertinggi (4:5) justru menurunkan pertumbuhan tanaman karena porositas yang berlebihan dan ketersediaan hara yang rendah. Berat akar dan indeks panen tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Temuan ini menunjukkan bahwa sekam bakar berpotensi meningkatkan pertumbuhan sawi dan mendukung praktik budidaya yang berkelanjutan dan berbiaya rendah melalui pemanfaatan limbah pertanian.

Katakunci: *Brassica juncea*, Sekam Bakar, Media Organik, Pertumbuhan Vegetatif, Pertanian Berkelanjutan

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Merismon, M., Holidi, H., & Prayitno, A. (2025). Pengaruh Proporsi Sekam Bakar terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea L.). Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 1(5), 3246-3260. <https://doi.org/10.63822/c262g829>

PENDAHULUAN

Sawi *Brassica juncea* L. merupakan tanaman hortikultura bernilai ekonomis tinggi yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Tanaman ini memiliki siklus hidup yang pendek, mudah dibudidayakan, serta mengandung gizi yang tinggi, sehingga sering dijadikan pilihan utama dalam sistem pertanian pekarangan, hidroponik, maupun budidaya di lahan sempit, terutama oleh petani skala kecil dan rumah tangga (Sholihah et al., 2024). Meskipun begitu, kualitas media tanam menjadi salah satu faktor krusial yang mempengaruhi produktivitas, terutama pada lahan suboptimal yang miskin unsur hara dan memiliki struktur tanah yang kurang mendukung perkembangan akar. Penggunaan pupuk hayati seperti *Pseudomonas fluorescens* dan pupuk organik cair berbasis jamur pelapuk kayu diketahui mampu meningkatkan kualitas tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman sawi secara signifikan pada kondisi lahan kritis (Ibnusina & Sari, 2025; Sholihah et al., 2024). Selain itu, dalam sistem hidroponik, media tanam berbahan arang sekam yang dipadukan dengan nutrisi organik berbasis urin sapi juga terbukti efektif meningkatkan pertumbuhan sawi hijau, menjadikannya pilihan media tanam yang efisien dan berkelanjutan (Yuliantika & Dewi, 2017).

Salah satu solusi yang berkembang dalam perbaikan media tanam adalah pemanfaatan limbah pertanian seperti sekam bakar. Sekam bakar merupakan hasil pembakaran kulit padi yang bersifat porous, ringan, tidak mudah lapuk, serta secara kimiawi inert, menjadikannya bahan ideal untuk memperbaiki kondisi fisik media tanam. Karakteristik tersebut memungkinkan peningkatan porositas dan aerasi, memperbaiki kapasitas retensi air, serta mendukung perkembangan sistem akar tanaman (Yuwanti et al., 2023). Selain itu, media berbasis sekam bakar mampu meningkatkan efisiensi serapan hara karena struktur fisiknya yang mendukung sirkulasi oksigen dan air di zona perakaran (Zamroni et al., 2022). Dengan penggunaan sekam bakar, media tanam menjadi lebih gembur dan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, termasuk pada komoditas hortikultura seperti sawi. Pemanfaatan sekam bakar juga mencerminkan praktik pertanian berkelanjutan karena berasal dari limbah organik yang mudah diperoleh dan dapat digunakan ulang secara produktif (Yanti et al., 2020).

Berbagai studi mendukung pentingnya bahan organik dalam perbaikan media tanam. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penambahan sekam bakar pada media tanam dapat meningkatkan jumlah daun dan berat segar tanaman sawi secara signifikan karena kemampuannya memperbaiki struktur dan porositas tanah (Hutagalung et al., 2022). Selain itu, rasio pencampuran yang tepat antara tanah dan sekam bakar, seperti perbandingan 1:1, dilaporkan menghasilkan pertumbuhan vegetatif terbaik pada tanaman sayuran daun termasuk sawi dan bayam (Masri et al., 2022). Tidak hanya mendukung pertumbuhan fisik tanaman, sekam bakar juga meningkatkan kapasitas tukar kation dan aktivitas mikroba tanah, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan serapan hara dan perkembangan akar (Latifah et al., 2021). Namun demikian, beberapa penelitian juga memperingatkan bahwa penggunaan sekam bakar secara berlebihan dapat menimbulkan over-porositas, yang justru menurunkan kapasitas simpan air dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Arifin et al., 2020).

Meskipun sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan manfaat sekam bakar terhadap pertumbuhan tanaman, efektivitasnya masih bervariasi tergantung pada jenis tanaman, proporsi campuran, dan kondisi lingkungan tumbuh. Studi oleh Tumulun et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan sekam bakar dalam media tanam dapat meningkatkan jumlah daun dan bobot segar tanaman sawi, namun hasilnya dipengaruhi oleh rasio campuran dengan tanah mineral. Penelitian lain juga menemukan bahwa pencampuran sekam bakar dengan pupuk organik meningkatkan efisiensi pertumbuhan vegetatif tanaman sayur (Irianti et al., 2022). Meski demikian, kajian yang secara spesifik mengevaluasi berbagai proporsi

campuran tanah dan sekam bakar terhadap pertumbuhan sawi dalam sistem polybag di lingkungan tropis seperti Manado masih terbatas. Oleh karena itu, dibutuhkan studi empiris yang lebih terukur untuk mengetahui pengaruh campuran sekam bakar terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dalam konteks agroekologi lokal (Rumengan et al., 2021).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respons tanaman sawi terhadap variasi media tanam yang mengandung sekam bakar dalam berbagai komposisi. Fokus utama diberikan pada parameter morfologis seperti jumlah daun, berat basah berangkasan, berat akar, dan indeks panen, yang semuanya berkontribusi pada indikator produktivitas tanaman secara keseluruhan. Melalui pendekatan kuantitatif dan rancangan acak kelompok non faktorial, penelitian ini akan memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana sekam bakar dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan campuran media tanam dalam budidaya tanaman sawi.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam memperkuat pemahaman mengenai hubungan antara kualitas media tanam dan pertumbuhan tanaman. Sebagai bahan organik yang bersifat fisik aktif, sekam bakar dapat memengaruhi berbagai aspek fisiologis tanaman, mulai dari perkembangan akar hingga peningkatan luas permukaan fotosintetik melalui pertambahan jumlah daun. Namun, efektivitas bahan ini juga sangat ditentukan oleh komposisi dan dosis yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki nilai tambah dalam menyumbangkan data empiris untuk mengidentifikasi batas optimal penggunaan sekam bakar yang mampu memberikan hasil terbaik.

Secara praktis, penelitian ini berpotensi memberikan manfaat langsung bagi petani dan pelaku agribisnis hortikultura, terutama dalam konteks efisiensi budidaya dan pemanfaatan sumber daya lokal. Dengan mengetahui proporsi ideal campuran sekam bakar dan tanah, petani dapat mengurangi ketergantungan pada input kimia sintetis, menekan biaya produksi, serta meningkatkan hasil panen secara berkelanjutan. Selain itu, hasil penelitian ini juga memberikan implikasi terhadap pengelolaan limbah pertanian yang selama ini belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal di tingkat petani kecil. Dengan demikian, penelitian ini memiliki posisi yang relevan untuk mengisi celah dalam literatur yang belum secara khusus mengkaji hubungan proporsi sekam bakar terhadap efisiensi pertumbuhan tanaman sawi, sekaligus memperluas konteks aplikasi sekam bakar pada sistem pertanian skala kecil di wilayah tropis lembap yang umumnya memiliki tantangan tersendiri dalam manajemen media tanam. Oleh karena itu, temuan dari studi ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pengembangan sistem budidaya sayuran daun yang produktif, hemat biaya, dan berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian sekam bakar dalam berbagai proporsi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Perlakuan tunggal berupa proporsi campuran tanah dan sekam bakar, masing-masing terdiri atas enam taraf. RAK dipilih karena memungkinkan pengelompokan berdasarkan keseragaman kondisi lingkungan di lapangan, sehingga dapat meminimalkan pengaruh variabilitas lokasi terhadap hasil pengamatan.

2. Lokasi dan Partisipan

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kelurahan Air Kuti Kecamatan Lubuklinggau Timur I Kota

Lubuklinggau dengan ketinggian tempat 90 meter di atas permukaan laut. Waktu penelitian akan dimulai dari bulan Januari sampai bulan Februari 2025, yaitu selama 30 hari sejak tanam hingga panen. Penelitian menggunakan varietas sawi lokal yang umum dibudidayakan masyarakat setempat, karena siklus hidupnya singkat, responsif terhadap media tanam, serta mudah diamati perubahan morfologinya. Penanaman dilakukan dalam polybag berukuran seragam, yang masing-masing diberi perlakuan campuran media tanam sesuai desain penelitian.

3. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap empat parameter utama yang mencerminkan pertumbuhan dan hasil tanaman, yaitu jumlah daun (helai), berat basah berangkasan (gram), berat akar (gram), dan indeks panen yang dihitung menggunakan rumus: berat kering hasil panen dibagi berat kering total tanaman, kemudian dikalikan 100. Pengukuran dilakukan secara serempak pada saat tanaman berumur 30 hari setelah tanam (HST). Seluruh proses pengumpulan data dilaksanakan secara seragam menggunakan timbangan digital dan alat ukur standar untuk memastikan konsistensi hasil. Selain itu, validasi data dilakukan melalui pengukuran berulang dan pencatatan oleh dua observer independen guna meningkatkan akurasi dan mengurangi potensi bias dalam proses pengamatan.

4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri atas enam taraf perlakuan dengan empat ulangan, yaitu S0 (tanpa sekam bakar atau 100% tanah), S1 (tanah : sekam bakar = 4 : 1), S2 (4 : 2), S3 (4 : 3), S4 (4 : 4), dan S5 (4 : 5). Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh total 24 unit percobaan. Media tanam disiapkan dengan mencampurkan tanah mineral dan sekam bakar sesuai proporsi masing-masing perlakuan, kemudian diaduk hingga homogen. Benih sawi disemai terlebih dahulu pada media terpisah, dan setelah cukup umur, dipindahkan ke dalam polybag yang telah diisi media tanam sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan. Selama masa pertumbuhan, seluruh unit percobaan mendapatkan perlakuan pemeliharaan yang seragam, termasuk penyiraman dua kali sehari dan penyiangan secara manual. Tidak diberikan pupuk tambahan selama penelitian berlangsung agar efek perlakuan sekam bakar terhadap pertumbuhan tanaman dapat diamati secara lebih spesifik dan terisolasi.

5. Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai dengan model RAK non faktorial. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikan 5% dan 1% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan secara lebih rinci. Selain itu, dihitung juga koefisien keragaman (KK) untuk menilai keseragaman data. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan pengecekan ulang secara manual untuk memastikan akurasi perhitungan statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. analisis keragaman (ANOVA) terhadap beberapa parameter yang diamati

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan pencampuran sekam bakar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi, dilakukan analisis keragaman (ANOVA) terhadap beberapa parameter yang diamati. Hasil analisis ini disajikan dalam Tabel 1 berikut, yang mencakup nilai F hitung dan koefisien

keragaman (KK) untuk masing-masing peubah.

Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Sekam Bakar Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi.

No	Peubah yang diamati	S	Koefisien Keragaman (%)
1	Jumlah Daun (helai)	4,16 *	11,32
2	Berat Basah Berangkasan (g)	4,77**	24,18
3	Berat Akar (g)	1,45 ^{tn}	19,81
4	Indeks Panen	2,10 ^{tn}	2,76

Keterangan : S = Perlakuan Sekam Bakar; ** = Berpengaruh sangat nyata; * = Berpengaruh nyata; tn = berpengaruh tidak nyata

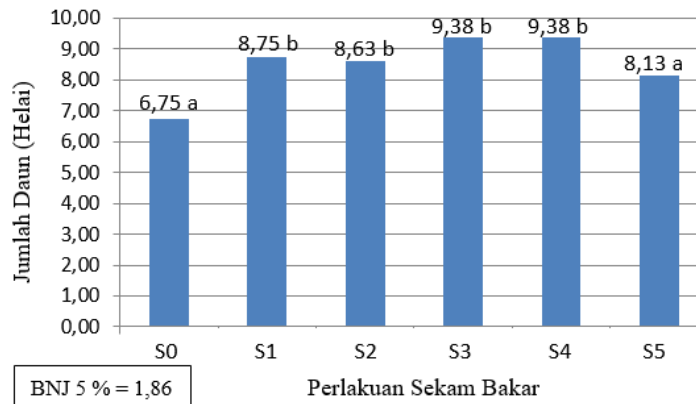
Berdasarkan hasil analisis keragaman terhadap pengaruh pencampuran sekam bakar dalam media tanam, ditemukan bahwa respons tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) bervariasi pada setiap parameter yang diamati. Dari empat peubah yang dianalisis, yaitu jumlah daun, berat basah berangkasan, berat akar, dan indeks panen, dua di antaranya menunjukkan pengaruh signifikan. Jumlah daun berpengaruh nyata, sedangkan berat basah berangkasan berpengaruh sangat nyata. Sebaliknya, berat akar dan indeks panen tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sekam bakar dalam media tanam lebih berdampak pada bagian vegetatif tanaman dibandingkan bagian bawah tanah atau efisiensi hasil panen. Hasil yang signifikan pada jumlah daun dan berat basah berangkasan mengindikasikan bahwa sekam bakar mampu memperbaiki kondisi media tanam sehingga mendukung pertumbuhan bagian atas tanaman yang berperan dalam proses fotosintesis dan produksi biomassa. Sebaliknya, tidak adanya pengaruh signifikan terhadap berat akar dan indeks panen menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan vegetatif tidak selalu diikuti oleh peningkatan sistem perakaran maupun efisiensi hasil. Hal ini dapat disebabkan oleh keterbatasan lingkungan tumbuh atau keterikatan antara proporsi vegetatif dan bagian konsumsi yang tidak berubah secara rasional meskipun biomassa meningkat.

Hasil ini memperkuat konsep bahwa kualitas media tanam sangat memengaruhi pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, terutama daun dan batang. Sekam bakar sebagai bahan organik terbukti dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas, serta memperbesar kapasitas serapan air dan udara (Amiruddin et al., 2023). Secara praktis, temuan ini membuka peluang pemanfaatan limbah sekam padi sebagai komponen media tanam yang ekonomis, ramah lingkungan, dan efektif dalam meningkatkan produksi tanaman hortikultura, khususnya sayuran daun seperti sawi. Penelitian oleh Nadya et al. (2022) juga menunjukkan bahwa pencampuran media tanam dengan sekam bakar mampu meningkatkan pertumbuhan bagian atas tanaman seperti jumlah daun dan tinggi batang. Di sisi lain, beberapa studi mencatat bahwa meskipun sekam bakar meningkatkan kapasitas tampung air dan mendukung penetrasi akar, tidak selalu terjadi peningkatan signifikan pada berat akar dan indeks panen (Lestari et al., 2021). Dengan demikian, meskipun sekam bakar efektif untuk mendorong pertumbuhan vegetatif, kontribusinya terhadap hasil reproduktif tanaman tampaknya bersifat kontekstual dan memerlukan penyesuaian berdasarkan kondisi lingkungan dan jenis tanaman (Rahmah et al., 2020).

2. Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif yang diamati dalam penelitian ini. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pencampuran sekam bakar dengan tanah

mineral memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Hal ini diperkuat dengan hasil uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5% yang menunjukkan adanya perbedaan nyata antar beberapa perlakuan.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Sekam Bakar terhadap Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan data pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa jumlah daun tertinggi dicapai pada perlakuan S3 dan S4, masing-masing dengan rata-rata 9,38 helai per tanaman, sedangkan perlakuan S0 atau kontrol menghasilkan jumlah daun paling rendah, yaitu 6,75 helai. Nilai BNJ 5% sebesar 1,86 digunakan sebagai acuan pembeda yang menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan tersebut adalah signifikan jika selisihnya lebih dari nilai BNJ. Dengan kata lain, S3 dan S4 berbeda nyata dibandingkan kontrol. Lebih lanjut, hasil analisis BNJ mengelompokkan perlakuan S1, S2, S3, dan S4 ke dalam kelompok statistik “b”, yang berarti memberikan hasil yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok “a” yang terdiri dari S0 dan S5. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sekam bakar dalam jumlah yang proporsional dapat meningkatkan jumlah daun tanaman sawi secara signifikan. Namun demikian, tidak semua perlakuan menunjukkan pengaruh yang sama. Misalnya, S5, yang menggunakan sekam bakar dalam jumlah paling tinggi (rasio tanah:sekam bakar = 4:5), justru tidak memberikan peningkatan yang signifikan dan hasilnya setara dengan kontrol. Fakta ini mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah bahan organik tidak selalu linier terhadap pertumbuhan tanaman, melainkan bergantung pada keseimbangan komposisi media.

Secara fisiologis, jumlah daun merupakan indikator penting dari aktivitas vegetatif karena berhubungan langsung dengan kemampuan fotosintetik tanaman. Daun yang lebih banyak memungkinkan tanaman menangkap lebih banyak cahaya, mempercepat laju fotosintesis, dan meningkatkan produksi biomassa. Dalam konteks ini, perlakuan sekam bakar tampak memberikan kontribusi terhadap peningkatan parameter ini. Hal tersebut disebabkan oleh sifat fisik sekam bakar yang ringan, berpori, dan memiliki daya serap air yang baik, sehingga menciptakan lingkungan media tanam yang lebih longgar, lembab, dan kaya oksigen untuk pertumbuhan akar. Akar yang berkembang optimal akan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara dan air dari media tanam, yang pada akhirnya mendukung pembentukan daun lebih banyak. Akan tetapi, ketika sekam bakar digunakan dalam jumlah berlebihan (seperti pada perlakuan S5), kemungkinan terjadinya over-aerasi atau berkurangnya daya simpan hara dan air menjadi lebih besar, yang justru dapat menghambat pertumbuhan vegetatif. Oleh karena itu, komposisi yang tepat antara tanah mineral dan sekam bakar menjadi kunci penting untuk mendapatkan hasil optimal.

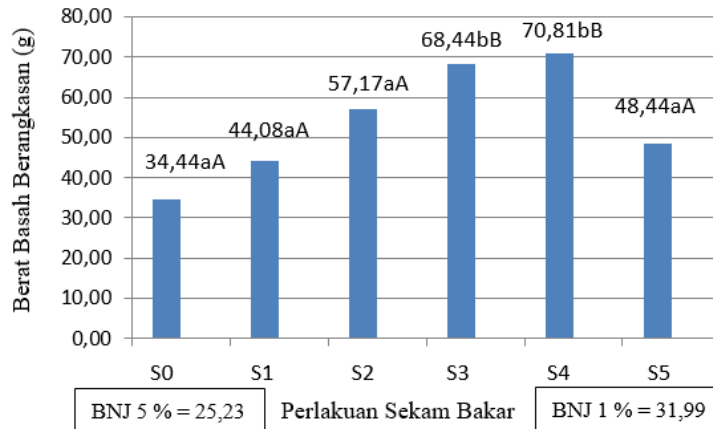
Dari perspektif teoritis, temuan ini memperkuat konsep bahwa kualitas media tanam, khususnya struktur dan kandungan organiknya, sangat berpengaruh terhadap fisiologi pertumbuhan tanaman. Sekam

bakar, sebagai salah satu bahan organik lokal yang tersedia melimpah, mampu memperbaiki struktur tanah, mempercepat perakaran, dan memfasilitasi penyerapan hara, yang pada akhirnya meningkatkan parameter pertumbuhan seperti jumlah daun. Secara praktis, hasil ini memberi implikasi penting bagi pengelolaan media tanam, khususnya di lahan marginal atau suboptimal. Petani atau pelaku agribisnis dapat memanfaatkan sekam bakar sebagai bahan alternatif atau campuran untuk meningkatkan produktivitas tanaman tanpa harus mengandalkan pupuk kimia secara penuh. Selain itu, pemanfaatan sekam bakar sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan, karena memanfaatkan limbah pertanian menjadi bahan bermanfaat yang murah, ramah lingkungan, dan mudah diperoleh. Meskipun demikian, temuan ini juga menekankan pentingnya penggunaan dalam dosis yang tepat, karena penggunaan sekam bakar secara berlebihan dapat merusak struktur ideal media tanam dan mengganggu keseimbangan air dan nutrisi.

Penelitian ini juga menguatkan hasil studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa sekam bakar dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Misalnya, studi oleh Situmorang et al. (2022) menyatakan bahwa kombinasi media tanah dan sekam bakar secara signifikan meningkatkan jumlah daun dan tinggi tanaman sawi pada sistem budidaya polybag. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Sari et al. (2021), yang menemukan bahwa media tanam dengan proporsi seimbang antara tanah dan sekam bakar, seperti 2:1 dan 3:1, menghasilkan pertumbuhan vegetatif terbaik pada tanaman sawi dan bayam. Sementara itu, Dewi et al. (2020) mengemukakan bahwa sekam bakar sebagai bahan organik mampu memperbaiki ketersediaan hara dan kelembaban media, namun juga memperingatkan bahwa proporsi yang terlalu tinggi justru menyebabkan gangguan keseimbangan media dan pertumbuhan akar. Dengan mempertimbangkan berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa sekam bakar merupakan bahan organik yang potensial untuk meningkatkan jumlah daun dan pertumbuhan vegetatif tanaman sawi. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada proporsi campuran yang digunakan serta karakteristik lingkungan tumbuh, sehingga studi lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi batas optimal penggunaannya.

3. Berat Basah Berangkas

Parameter berat basah berangkas merupakan indikator utama produksi biomassa tanaman sawi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran sekam bakar dalam media tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah berangkas. Seperti terlihat dalam Gambar 3, terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan berdasarkan uji BNJ pada taraf 5% (BNJ 5% = 25,23) dan taraf 1% (BNJ 1% = 31,99). Perlakuan dengan nilai tertinggi diperoleh pada S4 (70,81 g) dan S3 (68,44 g), yang secara statistik termasuk dalam kelompok “bB”. Sementara perlakuan lain seperti S0 (34,44 g), S1 (44,08 g), dan S5 (48,44 g) berada dalam kelompok “aA”, yang tidak berbeda nyata satu sama lain. Perlakuan S2 (57,17 g) termasuk dalam kategori menengah, “A”, namun tidak mencapai tingkat signifikansi tertinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa pencampuran sekam bakar dengan proporsi seimbang dapat meningkatkan berat biomassa segar tanaman secara signifikan dibandingkan perlakuan tanpa sekam bakar maupun perlakuan dengan proporsi yang tidak optimal.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Sekam Bakar terhadap Berat Basah Berangkasan (g).

Peningkatan berat basah berangkasan pada tanaman sawi dalam penelitian ini menegaskan bahwa sekam bakar memiliki kontribusi penting dalam membentuk media tanam yang mendukung pertumbuhan dan akumulasi biomassa. Karakteristik fisik sekam bakar yang ringan dan berpori tinggi memberikan keuntungan utama dalam perbaikan struktur tanah, peningkatan aerasi, serta kemampuan menahan air. Kondisi ini menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih kondusif bagi akar tanaman untuk berkembang secara optimal, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara dan air dari media tanam. Temuan ini menunjukkan bahwa rasio pencampuran antara tanah mineral dan sekam bakar memegang peran krusial dalam menentukan produktivitas tanaman. Perlakuan S3 dan S4, dengan perbandingan 4:3 dan 4:4, terbukti menghasilkan berat basah berangkasan tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pada proporsi tersebut, media tanam memiliki keseimbangan fisik dan kimia yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara maksimal. Sebaliknya, pada perlakuan S5 (4:5), meskipun tetap menggunakan sekam bakar, berat basah justru menurun. Penurunan ini diduga kuat disebabkan oleh kondisi media tanam yang terlalu porous, sehingga menurunkan kemampuan media dalam menyimpan air dan hara yang dibutuhkan tanaman.

Dengan demikian, hasil ini menekankan bahwa kehadiran sekam bakar dalam media tanam saja tidak cukup untuk menjamin peningkatan hasil. Proporsi campuran yang seimbang antara tanah mineral dan bahan organik seperti sekam bakar menjadi faktor penentu keberhasilan dalam meningkatkan produksi biomassa. Ketidakseimbangan dalam proporsi sekam bakar justru dapat menciptakan kondisi yang kurang stabil seperti drainase berlebihan atau penurunan kapasitas simpan hara, yang dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman. Secara teoritis, temuan ini menguatkan pemahaman bahwa faktor fisik media tanam sangat memengaruhi proses fisiologis tanaman. Sekam bakar yang merupakan bahan organik dengan porositas tinggi meningkatkan ruang pori tanah, memperlancar suplai oksigen ke akar, dan memfasilitasi pertumbuhan mikroorganisme tanah yang membantu mineralisasi unsur hara. Kombinasi dari faktor-faktor ini berkontribusi langsung pada peningkatan pertumbuhan vegetatif, khususnya akumulasi berat segar tanaman.

Dalam perspektif praktis, penggunaan sekam bakar sebagai bahan media tanam alternatif memiliki potensi besar dalam sistem budidaya hortikultura, terutama di wilayah dengan tanah suboptimal atau miskin bahan organik. Petani dapat mengoptimalkan limbah pertanian ini sebagai sumber bahan organik yang murah dan ramah lingkungan. Selain menambah nilai guna dari limbah, sekam bakar juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang selama ini menjadi komponen biaya tinggi dalam budidaya

tanaman. Namun demikian, hasil penelitian ini juga memberikan peringatan penting bahwa penggunaan sekam bakar dalam jumlah berlebihan tidak serta-merta meningkatkan hasil, bahkan bisa kontraproduktif. Oleh karena itu, pengelolaan proporsi campuran antara sekam bakar dan tanah mineral harus dilakukan secara cermat dan berbasis data lapangan untuk memperoleh manfaat optimal tanpa menimbulkan dampak negatif.

Hasil ini selaras dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa pencampuran tanah dan sekam bakar dapat meningkatkan berat tanaman sawi secara signifikan. Studi oleh Adinata et al. (2023) melaporkan bahwa penggunaan sekam bakar dalam media tanam mempercepat laju pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan bobot biomassa tanaman sawi. Penelitian oleh Fadillah et al. (2022) juga menunjukkan bahwa rasio campuran 1:1 antara tanah dan sekam bakar memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada tanaman sayuran daun. Selain itu, kandungan bahan organik yang tinggi dari sekam bakar berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas tukar kation (KTK) dan kelembaban tanah, yang merupakan dua faktor penting dalam pembentukan biomassa tanaman (Syahrul et al., 2021). Namun, penelitian ini juga mencatat bahwa pada perlakuan S5, di mana sekam bakar mendominasi media tanam, terjadi penurunan produktivitas. Hal ini menunjukkan bahwa batas optimal penggunaan sekam bakar bersifat kontekstual, tergantung pada jenis tanaman, kondisi lingkungan tumbuh, serta sifat fisik dan kimia tanah dasar yang digunakan (Kusuma et al., 2020).

4. Berat Akar (g)

Pengamatan terhadap parameter berat akar tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) menunjukkan adanya variasi antar perlakuan, namun secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini juga sejalan dengan hasil analisis keragaman yang menyatakan bahwa pengaruh perlakuan sekam bakar terhadap berat akar tergolong tidak nyata



Gambar 4. Grafik Pengaruh Sekam Bakar terhadap Berat Akar (g)

Berdasarkan Gambar 4, perlakuan S4 menunjukkan berat akar tertinggi sebesar 3,00 g, sedangkan perlakuan kontrol (S0) menghasilkan berat akar terendah sebesar 2,11 g. Meskipun terdapat variasi numerik antar perlakuan, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa fluktuasi nilai berat akar yang diamati lebih cenderung bersifat alami atau acak, dan bukan merupakan efek langsung dari perlakuan pencampuran sekam bakar. Ketidaksignifikanan ini

menunjukkan bahwa pengaruh sekam bakar terhadap pertumbuhan akar tanaman sawi bersifat terbatas dan tidak konsisten. Sebagai organ bawah tanah, pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik media tanam, seperti struktur pori, kelembaban, dan distribusi hara. Sekam bakar memang diketahui dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aerasi, namun dalam konteks ini, perbaikannya tidak cukup besar atau tidak cukup lama untuk memberikan efek yang signifikan secara statistik terhadap perkembangan akar.

Kemungkinan lainnya adalah bahwa morfologi akar sawi yang relatif kecil membuatnya kurang sensitif terhadap perubahan komposisi media tanam dibandingkan bagian vegetatif lain seperti daun dan batang. Peran sekam bakar mungkin lebih nyata dalam mendukung pertumbuhan bagian atas tanaman karena kontribusinya terhadap peningkatan aerasi dan kelembaban pada lapisan atas media, sementara efek terhadap akar mungkin tertahan oleh faktor lain seperti kondisi mikrobial, ketersediaan hara di zona perakaran, atau adaptasi internal tanaman. Dari perspektif teoritis, temuan ini mendukung pemahaman bahwa tidak semua parameter pertumbuhan tanaman merespons perlakuan media tanam secara seragam. Sekam bakar, sebagai bahan organik yang mampu memperbaiki karakter fisik tanah, belum tentu memberikan dampak langsung terhadap setiap bagian tanaman, terutama jika tidak didukung oleh faktor lingkungan lain yang relevan seperti pH tanah, kelembaban konsisten, dan kecukupan unsur hara makro maupun mikro.

Secara praktis, hasil ini memberi catatan bahwa sekam bakar memang berpotensi digunakan dalam formulasi media tanam untuk tujuan umum peningkatan pertumbuhan, namun bukan sebagai satu-satunya solusi untuk memperbaiki perkembangan sistem perakaran. Oleh karena itu, dalam budidaya tanaman yang menargetkan pertumbuhan akar sebagai output utama, perlu dipertimbangkan pendekatan tambahan seperti penambahan bahan pemacu akar (root boosters), inokulasi mikroba tanah, atau formulasi pupuk organik yang lebih spesifik untuk zona perakaran. Temuan ini konsisten dengan studi oleh Pratiwi et al. (2023), yang menyebutkan bahwa sekam bakar dapat meningkatkan panjang akar, namun responsnya tidak sekuat pada pertumbuhan daun dan batang. Sementara itu, penelitian oleh Santoso et al. (2021) mengindikasikan bahwa peningkatan berat akar yang signifikan baru terjadi saat sekam bakar dikombinasikan dengan pupuk kandang dan agen hayati seperti *Trichoderma* spp. Pengaruh sinergis ini didukung oleh studi lain yang menunjukkan bahwa mikroorganisme tanah aktif dapat memperbaiki ekosistem rizosfer sehingga mendukung pertumbuhan akar yang lebih optimal (Nurhidayat et al., 2020). Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat pemahaman bahwa meskipun sekam bakar memiliki manfaat agronomis sebagai bahan pembenah tanah, efeknya terhadap akar bersifat tidak langsung dan bergantung pada kondisi lingkungan serta interaksi dengan faktor budidaya lainnya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi kombinasi bahan atau strategi yang paling efektif untuk memaksimalkan perkembangan akar tanaman sawi dan tanaman hortikultura lainnya.

5. Indeks Panen

Untuk mengevaluasi efisiensi hasil produksi tanaman sawi terhadap total biomassa yang dihasilkan, dilakukan pengamatan terhadap parameter indeks panen pada masing-masing perlakuan media tanam dengan sekam bakar. Hasil rata-rata indeks panen pada setiap perlakuan disajikan pada Gambar 5 berikut.



Indeks panen merupakan rasio antara hasil ekonomis yang dapat dikonsumsi terhadap total biomassa tanaman, dan berfungsi sebagai indikator penting dalam mengevaluasi efisiensi produksi tanaman. Parameter ini mencerminkan seberapa besar proporsi bagian tanaman yang bermanfaat secara langsung, dibandingkan dengan keseluruhan massa tanaman yang dihasilkan selama siklus pertumbuhan. Oleh karena itu, indeks panen tidak hanya menunjukkan produktivitas dalam arti kuantitas, tetapi juga menggambarkan arah alokasi sumber daya tanaman selama proses pertumbuhan. Berdasarkan Gambar 5, nilai indeks panen tanaman sawi pada berbagai perlakuan media tanam menunjukkan kisaran yang cukup sempit, yaitu antara 1,15 hingga 1,22. Perlakuan S2 menghasilkan nilai indeks panen tertinggi (1,22), disusul oleh S1 (1,21), S0 dan S4 (1,20), S5 (1,18), dan S3 (1,15). Meskipun terdapat variasi angka antarperlakuan, hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan sekam bakar dalam media tanam tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap efisiensi produksi tanaman sawi.

Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun perlakuan sekam bakar terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan dan akumulasi biomassa tanaman, seperti yang terlihat pada peningkatan jumlah daun dan berat basah berangkasan, tidak terjadi perubahan proporsional pada bagian tanaman yang dapat dikonsumsi. Dengan kata lain, total berat tanaman meningkat, tetapi komposisinya tetap seragam. Ini sejalan dengan karakteristik morfologis tanaman sawi, yang memiliki struktur pertumbuhan relatif konsisten, di mana peningkatan massa vegetatif tidak secara otomatis disertai dengan peningkatan bagian hasil yang dikonsumsi. Selain itu, perlu dicatat bahwa indeks panen merupakan parameter rasional, bukan absolut. Nilainya bersifat relatif dan cenderung stabil, serta tidak mudah berubah kecuali jika perlakuan secara langsung memengaruhi organ hasil atau mengubah struktur pertumbuhan tanaman secara fundamental. Oleh karena itu, dalam konteks ini, tidak mengherankan jika perlakuan sekam bakar tidak mampu memengaruhi indeks panen secara signifikan, meskipun berpengaruh positif terhadap parameter pertumbuhan lainnya.

Dari sisi teoritis, hasil ini memperkuat pemahaman bahwa keberhasilan budidaya tanaman tidak semata-mata diukur dari peningkatan biomassa, tetapi juga dari efisiensi alokasi biomassa tersebut ke bagian tanaman yang dipanen. Sekam bakar memang dapat memperbaiki media tanam, meningkatkan aerasi, serta mendukung perkembangan vegetatif, namun tidak serta-merta berdampak pada peningkatan efisiensi hasil panen. Oleh karena itu, dalam pengembangan teknologi budidaya, perlu dibedakan antara perlakuan yang meningkatkan volume hasil dan perlakuan yang meningkatkan efisiensi hasil. Secara praktis, temuan ini menyiratkan bahwa penggunaan sekam bakar tetap layak diterapkan dalam budidaya

sawi karena dapat meningkatkan total hasil panen secara kuantitatif. Namun, bagi petani atau pelaku usaha tani yang menargetkan efisiensi hasil atau kualitas konsumsi, peningkatan indeks panen memerlukan pendekatan tambahan. Strategi seperti pemupukan spesifik, pengaturan kerapatan tanaman, atau teknik pemangkasan terarah dapat digunakan untuk mengarahkan pertumbuhan tanaman agar lebih fokus pada bagian yang bernilai ekonomis. Penelitian oleh Iskandar et al. (2023) menunjukkan bahwa meskipun media sekam bakar mampu meningkatkan biomassa total, indeks panen tetap bergantung pada distribusi pertumbuhan antara bagian vegetatif dan reproduktif. Hal serupa juga dilaporkan oleh Ramadhani et al. (2022), yang menemukan bahwa pemanfaatan sekam bakar belum tentu berdampak langsung pada efisiensi hasil, terutama tanpa pengelolaan nutrisi yang terarah. Sementara itu, Wahyuni et al. (2021) menegaskan bahwa peningkatan indeks panen baru terjadi secara signifikan jika ada perlakuan khusus yang mempengaruhi fase reproduktif tanaman seperti pemupukan diferensial atau manipulasi lingkungan tumbuh.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sekam bakar berpotensi menjadi bahan campuran media tanam yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan sekam bakar memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun dan pengaruh sangat nyata terhadap berat basah berangkasan. Sementara itu, pengaruh terhadap berat akar dan indeks panen tidak signifikan secara statistik. Peningkatan jumlah daun dan berat basah berangkasan terjadi secara optimal pada perlakuan dengan proporsi campuran tanah dan sekam bakar 4:3 (S3) dan 4:4 (S4). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi media tanam yang seimbang antara tanah mineral dan sekam bakar mampu menciptakan kondisi fisik yang ideal bagi pertumbuhan vegetatif tanaman. Sekam bakar meningkatkan aerasi, memperbaiki porositas, dan mendukung aktivitas perakaran, yang pada akhirnya berkontribusi pada pembentukan biomassa lebih tinggi.

Namun demikian, pada perlakuan dengan sekam bakar berlebih (S5 = 4:5), tidak terjadi peningkatan signifikan, bahkan cenderung menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa proporsi bahan organik yang terlalu tinggi dapat menurunkan efisiensi media tanam. Dengan demikian, sekam bakar dapat digunakan sebagai bahan organik dalam media tanam sawi, selama digunakan dalam proporsi yang tepat. Temuan ini memberi implikasi praktis dalam budidaya tanaman hortikultura dan mendukung pemanfaatan limbah pertanian secara berkelanjutan untuk meningkatkan hasil produksi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, M., Ramadhani, N., & Wahyudi, S. (2023). Pengaruh sekam bakar terhadap pertumbuhan dan biomassa tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroviva*, 11(1), 10–17. <https://doi.org/10.37478/agroviva.v11i1.1342>
- Amiruddin, A., Hasanah, U., & Nur, M. (2023). Efektivitas sekam bakar dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura di lahan suboptimal. *Jurnal Agronomi Tropika*, 11(1), 14–20. <https://doi.org/10.25077/jat.11.1.14-20.2023>
- Arifin, M., Suryani, E., & Nurfajriani, H. (2020). Pengaruh proporsi sekam bakar pada media tanam terhadap retensi air dan ketersediaan hara. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(3), 221–228. <https://doi.org/10.23960/jat.v8i3.221-228>

- Dewi, A. N., Subekti, S., & Kurniawan, A. (2020). Pengaruh proporsi sekam bakar terhadap ketersediaan hara dan kelembaban media tanam. *Jurnal Agrovigor*, 8(1), 30–37. <https://doi.org/10.25047/agrovigor.v8i1.837>
- Fadillah, A. N., Rahmat, A., & Fitriani, H. (2022). Evaluasi rasio sekam bakar dan tanah terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sayuran daun. *Jurnal Agroindustri dan Teknologi Pangan*, 7(2), 112–118. <https://doi.org/10.56140/jatp.v7i2.1205>
- Hutagalung, E., Saragih, B., & Br Sitepu, N. (2022). Pengaruh pemberian sekam bakar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 10(2), 75–82. <https://doi.org/10.32528/agroekoteknologi.v10i2.9604>
- Ibnusina, & Sari, N. (2025). Penerapan frekuensi pemberian POC Jakaba terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) pada tanah organosol. *AgriPeat*, 26(1). <https://doi.org/10.36873/agp.v26i01.19600>
- Irianti, M., Kusmana, C., & Setiawan, R. A. (2022). Pengaruh campuran sekam bakar dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman sayur. *Jurnal Agroteknologi*, 12(2), 120–128. <https://doi.org/10.24843/ja.2022.v12.i02.p05>
- Iskandar, R., Pramudia, M. I., & Sulastri, S. (2023). Evaluasi pengaruh media sekam bakar terhadap indeks panen tanaman sayuran. *Jurnal Agrosains Tropika*, 9(2), 67–74. <https://doi.org/10.32528/jatropika.v9i2.1421>
- Kusuma, H., Prasetyo, A., & Amelia, D. (2020). Pengaruh media tanam sekam bakar dominan terhadap produktivitas sawi. *Jurnal Ilmu Pertanian Nusantara*, 5(1), 34–40. <https://doi.org/10.55640/jipn.v5i1.88>
- Latifah, R., Wibowo, T. A., & Safitri, R. (2021). Aktivitas mikroba dan KTK media tanam akibat penambahan sekam bakar. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 5(1), 34–41. <https://doi.org/10.23969/jsl.v5i1.4527>
- Lestari, D., Wulandari, R., & Pratama, Y. (2021). Respon tanaman sawi terhadap campuran media tanam sekam bakar dan pupuk organik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 178–185. <https://doi.org/10.24831/jipi.v26i3.4502>
- Masri, S., Wahyuni, I., & Kusuma, A. R. (2022). Rasio campuran sekam bakar dan tanah terbaik untuk pertumbuhan bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Pertanian Tropis*, 9(1), 56–64. <https://doi.org/10.32528/jpt.v9i1.8852>
- Nadya, M. A., Ramadhan, F., & Kurniawan, H. (2022). Pengaruh media tanam sekam bakar terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sayur daun. *Jurnal Ilmiah Pertanian Nusantara*, 7(2), 91–97. <https://doi.org/10.55640/jipn.v7i2.1136>
- Nurhidayat, N., Suryani, E., & Pramudita, A. R. (2020). Peran mikroorganisme tanah dalam meningkatkan pertumbuhan akar dan hasil tanaman hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(3), 211–218. <https://doi.org/10.24831/jipi.v25i3.3332>
- Pratiwi, D. A., Wicaksono, R. P., & Setiadi, H. (2023). Respon pertumbuhan akar tanaman bayam pada media tanam sekam bakar. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 8(1), 45–52. <https://doi.org/10.55540/jpt.v8i1.1517>
- Rahmah, N., Fitriah, L., & Syahputra, R. (2020). Evaluasi efisiensi media sekam bakar terhadap parameter vegetatif dan generatif tanaman hortikultura. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 6(1), 25–32. <https://doi.org/10.32622/agrotek.v6i1.107>

- Ramadhani, D., Putri, R. F., & Lestari, Y. (2022). Hubungan antara pemanfaatan sekam bakar dan efisiensi hasil tanaman hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian Nusantara*, 6(1), 55–62. <https://doi.org/10.55640/jipn.v6i1.1092>
- Rumengan, W., Pangkerego, Y., & Karundeng, N. (2021). Pertumbuhan sawi caisim (*Brassica juncea* L.) pada berbagai komposisi media tanam polybag. *Agrologia*, 10(1), 41–48. <https://doi.org/10.35791/agrologia.10.1.2021.33600>
- Santoso, A. P., Lestari, I., & Hidayati, D. (2021). Efek kombinasi sekam bakar, pupuk kandang, dan *Trichoderma* terhadap pertumbuhan akar tanaman sawi. *Jurnal Agroindonesia*, 6(2), 93–100. <https://doi.org/10.25047/agroindonesia.v6i2.981>
- Sari, N., Andini, D. R., & Putra, R. H. (2021). Rasio optimal campuran tanah dan sekam bakar terhadap pertumbuhan tanaman bayam. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 9(3), 205–211. <https://doi.org/10.32938/agrotek.v9i3.566>
- Sholihah, A., Qibtiyah, M., Kusumawati, D. E., & Hamidah, E. (2024). Respon pertumbuhan dan produksi sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terhadap pemberian jenis PGPR. *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1). <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v8i1.8121>
- Situmorang, A. R., Sembiring, H., & Pardosi, H. (2022). Efektivitas campuran media tanam sekam bakar dan tanah terhadap pertumbuhan sawi (*Brassica juncea* L.) pada polybag. *Jurnal Agroekologi Tropika*, 10(2), 88–94.
- Syahrul, S., Handayani, N., & Rohani, R. (2021). Peran bahan organik terhadap kapasitas tukar kation dan kelembaban media tanam. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 6(2), 67–73. <https://doi.org/10.23969/jsl.v6i2.4660>
- Tumalun, M. I., Pailahere, M., & Rantung, H. N. (2023). Pengaruh media sekam bakar terhadap pertumbuhan sawi di wilayah tropis. *Jurnal Ilmiah Pertanian Tropika*, 6(2), 85–92. <https://doi.org/10.56145/jipt.v6i2.10900>
- Wahyuni, S., Hadi, M. S., & Permana, T. (2021). Strategi peningkatan indeks panen melalui pengelolaan tanaman terarah. *Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis*, 8(3), 125–132. <https://doi.org/10.23969/jaa.v8i3.5141>
- Yanti, H. S., Supangat, S., & Supriatna, J. (2020). Pengaruh sekam bakar dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 76–83. <https://doi.org/10.29244/jipthp.8.2.76-83>
- Yuliantika, I., & Dewi, N. K. (2017). Efektivitas media tanam dan nutrisi organik dengan sistem hidroponik wick pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1). <https://doi.org/10.31227/osf.io/j9uhr>
- Yuwanti, S., Astutik, E. P., & Oktavianti, E. (2023). Pengaruh media tanam sekam bakar dan kompos terhadap pertumbuhan tanaman selada. *Jurnal Pertanian Terapan*, 9(1), 15–21. <https://doi.org/10.33772/jpt.v9i1.27606>
- Zamroni, M., Wahyudi, A., & Maryati, E. (2022). Studi penggunaan sekam bakar dan biochar sebagai media tanam untuk hortikultura. *Jurnal Agro*, 29(1), 45–52. <https://doi.org/10.24843/ja.2022.v29.i01.p06>