

PENGARUH KOMBINASI BIOCHAR SABUT PINANG DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG DAUN PADA TANAH ALUVIAL

EFFECTS OF ARECA NUT FIBER BIOCHAR AND NPK FERTILIZER COMBINATION ON SPIRING ONION GROWTH AND YIELD IN ALLUVIAL SOIL

Dendri^{1*}, Tantri Palupi¹, Rita Kurnia Apindiati²

¹ Jurusan Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: dendryozenk@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 14-3-2025

Direvisi: 14-7-2025

Disetujui: 10-9-2025

KEYWORDS:

Alluvial soil, biochar of areca nut fiber, green onion, growth, NPK fertilizer, yield

KATA KUNCI:

bawang daun, biochar sabut pinang, hasil, pertumbuhan, pupuk NPK, tanah aluvial

ABSTRACT

Yield of green onion has been declining annually in West Kalimantan where land for cultivating green onion is alluvial soil. This study aims to determine the optimal dosage of a combination of areca husk biochar and NPK fertilizer on the growth and yield of green onion plants in alluvial soil. The research was conducted in Sungai Kakap District, Kubu Raya Regency, West Kalimantan Province, from September to November 2024. A non-factorial Randomized Block Design (RBD) comprised six treatments and four replications: b1 = biochar 2 tons.ha⁻¹ + NPK fertilizer 90% (270 kg.ha⁻¹), b2 = biochar 4 tons.ha⁻¹ + NPK fertilizer 80% (240 kg.ha⁻¹), b3 = biochar 6 tons.ha⁻¹ + NPK fertilizer 70% (210 kg.ha⁻¹), b4 = biochar 8 tons.ha⁻¹ + NPK fertilizer 60% (180 kg.ha⁻¹), b5 = biochar 10 tons.ha⁻¹ + NPK fertilizer 50% (150 kg.ha⁻¹), and b6 = biochar 12 tons.ha⁻¹ + NPK fertilizer 40% (120 kg.ha⁻¹). The observed variables included plant height, number of leaves, number of tillers, fresh weight, root volume, and dry weight. Data obtained from observations were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). If significant differences were found, a DMRT test at a 5% significance level was conducted to determine differences among treatments after obtaining the coefficient of variation (KK). The results showed that the treatment of biochar 10 tons.ha⁻¹ + NPK fertilizer 50% (150 kg.ha⁻¹) was the best dosage, significantly affecting plant height, number of leaves, number of tillers, fresh weight, root volume, and dry weight. Further research is recommended using different doses of areca husk biochar and NPK fertilizer, as well as incorporating additional factors, to evaluate their effects on the growth and yield of green onion plants in different soil types.

ABSTRAK

Produktifitas tanaman bawang daun di kalimantan barat setiap tahun mengalami penurunan. Salah satu jenis lahan di kalimantan barat yang dimanfaatkan untuk media tanam budidaya bawang daun yaitu pada tanah aluvial. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis terbaik pengaruh pemberian kombinasi biochar sabut pinang dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun pada tanah aluvial. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat pada bulan September sampai November 2024. penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok nonfaktorial, yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan yaitu b1 = biochar 2 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 90 % (270 kg.ha⁻¹), b2 = biochar 4 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 80 % (240 kg.ha⁻¹), b3 = biochar 6 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 70 % (210 kg.ha⁻¹), b4 = biochar 8 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 60 % (180 kg.ha⁻¹), b5 = biochar 10 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 50 % (150 kg.ha⁻¹), b6 = biochar 12 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 40 % (120 kg.ha⁻¹). Variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah daun, berat segar, volume akar dan berat kering tanaman. Teknik analisis data yang didapatkan dari hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan Analisis Of Varians (ANOVA). Apabila hasilnya nyata maka akan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf $\alpha=5\%$ untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan setelah memperoleh nilai koefisien keragaman (KK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan biochar 10 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 50 % (150 kg.ha⁻¹) adalah dosis terbaik dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat segar, volume akar dan berat kering tanaman. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan

menggunakan dosis *biochar* sabut pinang dan pupuk NPK dengan menggunakan beberapa factor yang dilakukan dalam penelitian ini terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun pada jenis tanah yang berbeda.

1. PENDAHULUAN

Daun bawang (*Allium fistulosum* L.) salah satu jenis tanaman yang sering dimanfaatkan sebagai bumbu penyedap serta bahan tambahan dalam berbagai masakan. Aroma khas yang dimiliki tanaman bawang daun memberikan keharuman pada masakan serta meningkatkan cita rasanya, dan diperdagangkan sebagai sayuran bumbu (Kim et al., 2023).

Berdasarkan data BPS Kalimantan Barat (2023), luas areal panen tanaman bawang daun pada tahun 2021 adalah 372 Ha dengan produksi sebesar 10.089 ku serta produktivitas sebesar 27,12 ku sedangkan pada tahun 2022 dan 2023 walaupun luas panen meningkat 429 Ha dan 510 Ha, namun produksi dan produktivitas mengalami penurunan sebesar 7.485 ku dan 23 ku (pada 2022), dan menurun kembali di tahun 2023 yaitu sebesar 8.320 ku dan 19,7 ku.

Salah satu jenis lahan di Kalimantan Barat yang dimanfaatkan untuk budidaya bawang daun sebagai media tanam adalah tanah aluvial. Penggunaan tanah aluvial sebagai media tanam menghadapi beberapa kendala, seperti sifat fisik yang memiliki struktur padat dan keras saat kering, sifat kimia yang kurang mendukung karena rendahnya pH, kandungan C-organik, unsur hara dan kapasitas tukar kation, serta sifat biologi yang kurang optimal akibat rendahnya aktivitas mikroorganisme dalam tanah. Komunitas mikrobia tanah berkaitan erat dengan pertanaman bawang daun seperti dilaporkan Bian et al. (2022).

Kendala ini dapat diatasi, salah satunya dengan memperbaiki cara budidaya seperti pemberian bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi serta penggunaan pupuk anorganik. Pupuk N, P, dan K adalah pupuk anorganik yang berperan dalam menyediakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman bawang daun (Padula et al., 2022). Penggunaa pupuk kimia sintetis (anorganik) secara terus menerus tanpa tambahan bahan organik menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara didalam tanah, menurunkan efisiensi pemupukan, merusak struktur tanah dan dapat mengurangi aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga perlu diseimbangi dengan bahan organik, salah satunya adalah *biochar* dari limbah sabut pinang. *Biochar* sabut pinang mengandung karbon organik lebih dari 35% dan berfungsi sebagai pembenah tanah saat diaplikasikan.

Berdasarkan penelitian Aryanti et al. (2023), penggunaan *biochar* tempurung kelapa dan pupuk NPK berpengaruh terhadap variabel pertumbuhan tanaman terung. Dosis terbaik yang diberikan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terung gelatik pada tanah aluvial adalah *biochar* tempurung kelapa sebanyak 8 ton.ha⁻¹ dan pupuk NPK sebanyak 400 kg per hektar. Selain itu hasil penelitian Setiawan et al. (2021), Perlakuan kombinasi pemberian *biochar* sekam padi dan NPK mutiara menghasilkan rerata jumlah buah okra terbanyak perlakuan *biochar* 45 g/polybag (3,6 ton.ha⁻¹) dan NPK 2,4 g/polybag (192 kg.ha⁻¹) yaitu 8 buah. Serta pada berat buah terberat yaitu perlakuan *biochar* 30 g/polybag (2,4 ton.ha⁻¹) dan NPK 2,4 g/polybag (192 kg.ha⁻¹) yaitu 31,07 g.

Penambahan *biochar* dari sabut pinang dan pupuk NPK diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah serta produktivitas tanaman bawang daun. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis terbaik dari pemberian *biochar* sabut pinang yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk NPK dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun pada tanah aluvial.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan mulai dari September hingga November 2024 di lahan yang terletak di Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode percobaan lapangan yang dirancang berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Percobaan ini terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu b1 = *biochar* 2 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 90% (270 kg.ha⁻¹), b2 = *biochar* 4 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 80% (240 kg.ha⁻¹), b3 = *biochar* 6 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 70% (210 kg.ha⁻¹), b4 = *biochar* 8 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 60% (180 kg.ha⁻¹), b5 = *biochar* 10 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 50% (150 kg.ha⁻¹), b6 = *biochar* 12 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 40% (120 kg.ha⁻¹). Setiap perlakuan terdiri dari 25 tanaman dan diamati 5 sampel, sehingga terdapat 120 satuan percobaan. Jumlah keseluruhan 600 tanaman.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat segar, volume akar, dan berat kering tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis Of Varians* (ANOVA). Apabila hasilnya nyata maka akan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf ($\alpha=5\%$) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan setelah diperoleh nilai koefisien keragaman (KK). Pengolahan data menggunakan aplikasi exel dan SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis keragaman yang dilakukan adalah tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan pada 2, 4, 6, dan 8 MST (minggu setelah tanam), serta berat segar, volume akar, dan berat kering tanaman. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian *biochar* sabut pinang dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 6 dan 8 MST, jumlah daun pada 2, 4, 6, dan 8 MST, jumlah anakan pada 2, 4, 6, dan 8 MST, serta berat segar, volume akar, dan berat kering tanaman. Sementara itu, pada variabel tinggi tanaman pada 2 dan 4 MST berpengaruh tidak nyata. Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* mengenai pengaruh kombinasi *biochar* sabut pinang dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3, dan 4.

Tabel 1. Uji *Duncan Multiple Range Test* Pengaruh *Biochar* Sabut Pinang dan Pupuk NPK terhadap Tinggi Tanaman Bawang Daun pada Umur 6 dan 8 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	6 MST	8 MST
<i>Biochar</i> 2 ton.ha ⁻¹ + NPK 90% (270 kg.ha ⁻¹)	32,98 b	40,80 b
<i>Biochar</i> 4 ton.ha ⁻¹ + NPK 80% (240 kg.ha ⁻¹)	33,16 b	39,12 bc
<i>Biochar</i> 6 ton.ha ⁻¹ + NPK 70% (210 kg.ha ⁻¹)	33,56 b	38,02 c
<i>Biochar</i> 8 ton.ha ⁻¹ + NPK 60% (180 kg.ha ⁻¹)	33,75 b	39,38 bc
<i>Biochar</i> 10 ton.ha ⁻¹ + NPK 50% (150 kg.ha ⁻¹)	38,74 a	47,09 a
<i>Biochar</i> 12 ton.ha ⁻¹ + NPK 40% (120 kg.ha ⁻¹)	34,27 b	39,43 bc

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT ($\alpha=5\%$)

Tabel 1 menunjukkan pengaruh kombinasi *biochar* sabut pinang dan pupuk NPK terhadap tinggi tanaman pada umur 6 dan 8 MST. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan *biochar* sebanyak 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 150 kg.ha⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu

masing-masing 38,74 cm pada 6 MST dan 47,09 cm pada 8 MST yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya yang diuji.

Tabel 2. Uji *Duncan Multiple Range Test* Pengaruh *Biochar* Sabut Pinang dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Daun 2, 4, 6, dan 8 MST

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
<i>Biochar</i> 2 ton.ha ⁻¹ + NPK 90% (270 kg.ha ⁻¹)	6,35 c	8,45 c	11,50 d	18,55 c
<i>Biochar</i> 4 ton.ha ⁻¹ + NPK 80% (240 kg.ha ⁻¹)	6,35 c	8,60 c	11,60 cd	18,65 c
<i>Biochar</i> 6 ton.ha ⁻¹ + NPK 70% (210 kg.ha ⁻¹)	6,50 bc	8,50 c	11,60 cd	18,70 c
<i>Biochar</i> 8 ton.ha ⁻¹ + NPK 60% (180 kg.ha ⁻¹)	6,60 ab	9,00 c	11,95 c	18,80 c
<i>Biochar</i> 10 ton.ha ⁻¹ + NPK 50% (150 kg.ha ⁻¹)	6,70 a	11,05 a	13,35 a	20,15 a
<i>Biochar</i> 12 ton.ha ⁻¹ + NPK 40% (120 kg.ha ⁻¹)	6,45 bc	9,80 b	12,40 b	19,55 b

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT ($\alpha=5\%$)

Tabel 2 menunjukkan pemberian *biochar* sebanyak 10 ton.ha⁻¹ + NPK 150 kg.ha⁻¹ pada umur 2 MST menghasilkan jumlah daun tanaman terbanyak yaitu 6,70 helai yang berbeda nyata pada perlakuan *Biochar* 2 ton.ha⁻¹ + NPK 270 kg.ha⁻¹, *Biochar* 4 ton.ha⁻¹ + NPK 240 kg.ha⁻¹, *Biochar* 6 ton.ha⁻¹ + NPK 210 kg.ha⁻¹, serta *Biochar* 12 ton.ha⁻¹ + NPK 120 kg.ha⁻¹ namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan *Biochar* 8 ton.ha⁻¹ + NPK 180 kg.ha⁻¹. Pada umur 4, 6, dan 8 MST, pemberian *Biochar* 10 ton.ha⁻¹ + NPK 150 kg.ha⁻¹ menghasilkan jumlah daun tanaman terbanyak, masing-masing sebesar 11,05; 13,35; dan 20,15 helai yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya yang diuji.

Tabel 3. Uji *Duncan Multiple Range Test* Pengaruh *Biochar* Sabut Pinang dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Anakan 2, 4, 6, dan 8 MST

Perlakuan	Jumlah Anakan (batang)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
<i>Biochar</i> 2 ton.ha ⁻¹ + NPK 90% (270 kg.ha ⁻¹)	2,15 b	2,75 c	3,35 b	4,25 b
<i>Biochar</i> 4 ton.ha ⁻¹ + NPK 80% (240 kg.ha ⁻¹)	2,15 b	2,90 bc	3,40 b	4,25 b
<i>Biochar</i> 6 ton.ha ⁻¹ + NPK 70% (210 kg.ha ⁻¹)	2,30 b	2,90 bc	3,40 b	4,25 b
<i>Biochar</i> 8 ton.ha ⁻¹ + NPK 60% (180 kg.ha ⁻¹)	2,35 b	3,00 b	3,45 b	4,25 b
<i>Biochar</i> 10 ton.ha ⁻¹ + NPK 50% (150 kg.ha ⁻¹)	2,70 a	3,60 a	4,25 a	5,20 a
<i>Biochar</i> 12 ton.ha ⁻¹ + NPK 40% (120 kg.ha ⁻¹)	2,40 b	3,10 b	3,45 b	4,45 b

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT ($\alpha=5\%$)

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah anakan tanaman pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST akibat pemberian *biochar* 10 ton.ha⁻¹ + NPK 150 kg.ha⁻¹ menghasilkan jumlah anakan tanaman terbanyak masing-masing yaitu 2,70, 3,60, 4,25 dan 5,20 anakan yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yang diuji.

Pertumbuhan tanaman bawang daun memerlukan media tanam yang optimal salah satunya adalah tanah aluvial. Media tanam yang optimal untuk bawang daun adalah kaya akan bahan organik, subur, dan gembur. Namun, tanah aluvial memiliki beberapa kendala dalam sifat fisik, kimia, dan biologinya. Salah satu upaya untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia pada media tanam tanah aluvial adalah dengan pemberian *biochar* sabut pinang dan pupuk NPK. Media tanam yang diberikan sebelum menanam yaitu *biochar* sabut pinang dan kapur dolomit, lalu diinkubasi selama dua minggu. Analisis laboratorium di Fakultas Pertanian, Universitas

Tanjungpura menunjukkan bahwa pemberian *biochar* sabut pinang meningkatkan pH tanah menjadi 6,11 hingga 6,51. Kisaran pH ini sudah sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun

Tabel 4. Uji *Duncan Multiple Range Test* Pengaruh *Biochar* Sabut Pinang dan Pupuk NPK terhadap Berat Segar, Volume Akar dan Berat Kering Tanaman

Perlakuan	Berat Segar	Volume Akar	Berat Kering
<i>Biochar</i> 2 ton.ha ⁻¹ + NPK 90% (270 kg.ha ⁻¹)	84,28 c	4,65 c	5,21 c
<i>Biochar</i> 4 ton.ha ⁻¹ + NPK 80% (240 kg.ha ⁻¹)	84,79 c	4,85 c	5,16 c
<i>Biochar</i> 6 ton.ha ⁻¹ + NPK 70% (210 kg.ha ⁻¹)	87,88 c	4,90 c	5,25 c
<i>Biochar</i> 8 ton.ha ⁻¹ + NPK 60% (180 kg.ha ⁻¹)	94,77 b	6,10 b	5,82 b
<i>Biochar</i> 10 ton.ha ⁻¹ + NPK 50% (150 kg.ha ⁻¹)	103,35 a	7,10 a	6,18 a
<i>Biochar</i> 12 ton.ha ⁻¹ + NPK 40% (120 kg.ha ⁻¹)	98,62 ab	6,25 b	5,90 ab

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT ($\alpha=5\%$)

Tabel 4 menunjukkan pemberian *biochar* 10 ton.ha⁻¹ + NPK 150 kg.ha⁻¹ menghasilkan berat segar tanaman terberat yaitu 103,35 gram berbeda nyata dengan perlakuan *Biochar* 2 ton.ha⁻¹ + NPK 270 kg.ha⁻¹, *Biochar* 4 ton.ha⁻¹ + NPK 240 kg.ha⁻¹, *Biochar* 6 ton.ha⁻¹ + NPK 210 kg.ha⁻¹, *Biochar* 8 ton.ha⁻¹ + NPK 180 kg.ha⁻¹ yang diuji, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan *Biochar* 12 ton.ha⁻¹ + NPK 120 kg.ha⁻¹.

Pemberian *biochar* 10 ton.ha⁻¹ + NPK 150 kg.ha⁻¹ menghasilkan volume akar tanaman tertinggi yaitu 7,10 ml yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yang diuji. Pemberian *biochar* 10 ton.ha⁻¹ + NPK 150 kg.ha⁻¹ juga menghasilkan berat kering tanaman terberat yaitu 6,18 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan *Biochar* 2 ton.ha⁻¹ + NPK 270 kg.ha⁻¹, *Biochar* 4 ton.ha⁻¹ + NPK 240 kg.ha⁻¹ dan *Biochar* 6 ton.ha⁻¹ + NPK 210 kg.ha⁻¹, *Biochar* 8 ton.ha⁻¹ + NPK 180 kg.ha⁻¹ yang diuji, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dan *Biochar* 12 ton.ha⁻¹ + NPK 120 kg.ha⁻¹.

Pemberian *biochar* sebanyak 10 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 50% (150 kg.ha⁻¹) Menghasilkan bobot paling berat dibandingkan perlakuan lainnya, dengan rata-rata berat mencapai 103,35 g. Jika dikonversikan per hektar, hasilnya mencapai 13,216 ton.ha⁻¹. Kemungkinan, hal ini disebabkan oleh dosis yang digunakan, yang memberikan hasil terbaik pada seluruh parameter pengamatan lainnya, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman berlangsung secara optimal, sejalan dengan hasil yang diperoleh. Kombinasi pemberian *biochar* dan pupuk sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti dilaporkan Evizal dan Prasmatiwati (2023).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian *biochar* sabut pinang sebanyak 10 ton.ha⁻¹ + pupuk NPK 50 % (150 kg.ha⁻¹) merupakan kombinasi dosis terbaik dan efisien dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun pada tanah aluvial sehingga produktivitas dapat meningkat terhadap tanaman bawang daun pada tanah aluvial di Kalimantan Barat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, A. D., Surachman, S., dan Listiawati, A. (2023). Pengaruh Biochar Tempurung Kelaa dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Terung Gelatik Pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(4), 998-1008.
- Bian, X., Yang, X., Li, Q., & Sun, X. (2022). Effects of planting of two common crops, *Allium fistulosum* and *Brassica napus*, on soil properties and microbial communities of ginseng cultivation in northeast China. *BMC microbiology*, 22(1), 182.
- BPS Kalimantan Barat. (2023). Produksi Tanaman Sayuran dan Buah Semusim (Kuintal) 2020-2023. Pontianak : Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Barat.
- Cahyono, B. 2005. *Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani Bawang Daun*. Yogyakarta : Kanisius.
- Evizal, R., & Prasmatiwati, F. E. (2023). Biochar: Pemanfaatan dan aplikasi praktis. *Jurnal Agrotropika*, 22(1), 1-12.
- Ismail, M., Basri, A.B. (2011). Pemanfaatan *Biochar* Untuk Perbaikan Kualitas Tanah. Jakarta : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Kim, S. H., Yoon, J. B., Han, J., Seo, Y. A., Kang, B. H., Lee, J., & Ochar, K. (2023). Green onion (*Allium fistulosum*): an aromatic vegetable crop esteemed for food, nutritional and therapeutic significance. *Foods*, 12(24), 4503.
- Lakitan, B. (2007). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Lehman, J. and Joseph, S. (2009). *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. London : Earthscan.
- Muthalib, A. (2009). Klorofil dan Penyebaran di Perairan. <http://www.abdalmuthalib.co.cc/2009/06/>.
- Padula, G., Xia, X., & Hołubowicz, R. (2022). Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) seed physiology, breeding, production and trade. *Plants*, 11(3), 343.
- Panjaitan, Rumintang Ruslinda. (2008). *Pengembangan Pemanfaatan Sabut Pinang Untuk Pembuatan Asam Oksalat*. Berita Litbang Industri, 39 (1): 42-49.
- Rukmana. 2005. *Klasifikasi Bawang Daun*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Setiawan, S. dan Astar, I. (2021). Pengaruh Biochar dan NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Pada Tanah Aluvial. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 15(2), 107-110.
- Tambunan SE, Hadayanto, B. Siswanto. (2014). Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar dan *Biochar* Terhadap Ketersediaan P Dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan* 1(1) : 89-98