

Pengaruh Limbah Sawit dan NPK terhadap Hasil Pakcoy (*Brassica rapa subsp chinensis*) menggunakan Media Tanah Berpasir

The Effect of Palm Oil Waste and NPK on Pakcoy (Brassica rapa subsp chinensis) Results Using Sandy Soil Media

Saijo^{1*}, Fahrudin Arfianto¹, Khodir Abdul Maliki²

Diterima 6 April 2024/ Disetujui 25 Juli 2024

ABSTRACT

Pakcoy is a leaf vegetable that comes from tropical and subtropical regions. The advantages of pak choy compared to other vegetables are that it has high economic value, short harvest time, wide adaptability, and long-lasting harvest, namely around 10 days, so it has great prospects for cultivation. The research aims to analyze and determine the effect of the interaction of a mixture of boiler ash waste and fiber and NPK fertilizer (2 factors) on the growth and yield of pakchoy. The research used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two treatment factors and 3 replications. The first treatment factor is the dose of waste mixed with boiler ash and palm fiber while the second treatment is NPK fertilizer. The results of the research showed that the interaction between the treatment of a mixture of boiler ash waste and lint and NPK fertilizer had a very significant effect on plant height, number of leaves, leaf width, fresh weight of the plant, fresh weight of the crown, weight and harvest index. The best treatment for the fresh crown weight variable when applying a mixture of boiler ash and lint waste is 19.35 g polybag⁻¹ or 12 tons ha⁻¹, while the best treatment for NPK fertilizer is 0.48 g polybag⁻¹ or 350 kg ha⁻¹.

Keywords: boiler ash waste compost, fiber compost, growth, yield

ABSTRAK

Pakcoy merupakan sayuran daun yang berasal dari daerah tropis maupun subtropis. Keunggulan pakcoy dibanding sayuran lain adalah memiliki nilai ekonomis tinggi, umur panen singkat, daya adaptasi luas dan hasil panennya tahan lama yaitu sekitar 10 hari dengan demikian sangat prospek dibudidayakan. Tujuan penelitian adalah menganalisis dan menentukan pengaruh interaksi campuran limbah abu boiler dan serabut serta pupuk NPK (2 faktor) terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah dosis limbah campuran abu boiler dan serabut kelapa sawit sedangkan perlakuan kedua adalah pupuk NPK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan campuran limbah abu boiler dan serabut serta pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, bobot segar tanaman, bobot segar tajuk, bobot dan indeks panen. Perlakuan terbaik untuk variabel bobot segar tajuk pada pemberian campuran limbah abu boiler dan serabut adalah 19.35 g polybag⁻¹ atau 12 ton ha⁻¹, sedangkan pupuk NPK perlakuan terbaik adalah 0.48 g polybag⁻¹ atau 350 kg ha⁻¹.

Kata kunci: limbah abu boiler, serabut, pertumbuhan, hasil

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya
Jl. RTA. Milono Km 1,5 Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73112, Indonesia

²Kebun Kelapa Sawit PT. Sakti Mait Jaya Langit
Jl. Palangkaraya-Buntok Km. 60 Kec. Mantangai, Kab. Kapuas, Kalimantan Tengah, Indonesia
E-mail: saijo0674@gmail.com (*penulis korespondensi)

PENDAHULUAN

Sayuran adalah komoditas strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan pemenuhan gizi masyarakat. Komoditas sayuran memiliki diversifikasi luas dan penting sebagai sumber protein nabati, vitamin, dan mineral bernilai ekonomi tinggi (Manure, 2014). Salah satu sayuran yang potensial atau diminati masyarakat adalah pakcoy karena rasanya enak banyak mengandung vitamin dan mineral dan budiayanya mudah dan waktunya relatif singkat. Kelebihan pakcoy dibanding famili Brassicaceae lain adalah umur panen lebih singkat, daya adaptasi luas dan hasil panen tahan lama hingga 10 hari pada suhu 0-5 °C dan kelembaban 95% (Utomo, 2014). Rata-rata produktivitas sayuran pakcoy Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan Cina yang memiliki produktivitas 40 ton ha⁻¹, Filipina 25 ton ha⁻¹ dan Taiwan 30 ton ha⁻¹. Produksi pakcoy sebesar 686.876 ton. (Badan Pusat Statistik, 2024).

Produktivitas tanaman pakcoy mengalami penurunan, hal ini diduga karena menurunnya tingkat kesuburan tanah. Salah satu solusinya adalah melakukan teknik budidaya yang intensif sehingga produktivitasnya dapat ditingkatkan. Oleh karena itu agar kesuburan tanah dapat ditingkatkan maka alternatif pemakaian pupuk organik dan mengurangi penggunaan pupuk kimia (Mira *et al.*, 2019)

Serat limbah buah sawit memiliki potensinya tinggi untuk digunakan sebagai bahan pembenah tanah (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2014). Pabrik kelapa sawit umumnya membuang limbah abu boiler yang dihasilkan setiap proses pengolahan TBS. Setiap 100 ton TBS menghasilkan abu boiler 250-400 kg. Hingga saat ini abu boiler belum terbuang (Madusari, 2015). Serabut (fiber) merupakan sisa ampas proses pemisahan biji, umumnya digunakan sebagai bahan bakar boiler. Serabut berbentuk bahan kering 1 ton mengandung glukosa dengan berat kering 218 kg ton⁻¹, xylan 153 kg ton⁻¹, lignin 234 kg ton⁻¹, SiO₂ 632 kg ton⁻¹, K₂O 90 kg ton⁻¹, dan CaO 72 kg ton⁻¹ (Wahyono *et al.*, 2008). Kandungan hara serabut adalah N, P, K, Mg dan Ca (Kamal, 2014), dan 44.4 % selulosa (Haryanti *et al.*, 2014), Serat buah sawit bahan kering memiliki hara N 0.32 %; P 0.08 %; K 0.47 %; Mg 0.02 %, dan Ca 0.11 % (Kamal *et al.*, 2015).

Limbah pabrik kelapa sawit berupa limbah abu boiler dan serabut kelapa sawit berpotensi sebagai pupuk organik. Abu boiler merupakan hasil pembakaran tandan kosong kelapa sawit, cangkang dan serat sawit dalam ketel dengan suhu yang sangat tinggi yaitu 800-900 °C. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa abu boiler mengandung berbagai unsur hara seperti nitrogen (N), P₂O₅ (P), K₂O (K) dan magnesium (Mg). Hasil penelitian dari Arianci *et al.* (2014), menjelaskan bahwa abu boiler memiliki kandungan 30-40% K₂O, 7% P₂O₅, 9% CaO dan 3% Mg. Dengan melihat kandungan unsur hara dari abu boiler, keuntungan secara ekonomis serta bersifat ramah lingkungan, abu boiler sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk. Hal ini diperjelas oleh hasil penelitian Pinta

(2009), yang menyatakan bahwa pemberian abu tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 120 kg ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah.

Tanah berpasir merupakan salah satu jenis tanah yang dimanfaatkan sebagai media tanam akan tetapi tanah tersebut memiliki sifat fisik, kimia dan biologi yang kurang baik. Selain itu tingkat kesuburan dan ketersediaan unsur hara tanah berpasir rendah. Oleh karena itu peneliti memberikan perlakuan berupa limbah abu boiler sebagai bahan pembenah sehingga tingkat kesuburan tanah berpasir dapat ditingkatkan.

Bertitik tolak dari permasalahan tanah berpasir jika akan digunakan untuk budidaya tanaman maka perlu ada upaya perbaikan sifat tanah baik sifat fisik, kimia maupun biologinya. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan pupuk. Santari *et al.* (2018) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik merupakan salah satu cara yang tepat dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tujuan penelitian adalah menganalisis dan menentukan pengaruh interaksi perlakuan limbah campuran abu boiler dan serabut sawit serta pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dari bulan Maret-Mei 2023. Berlokasi di lahan percobaan Perusahaan PT. Sakti Mait Jaya Langit, Jalan Palangka Raya-Buntok Km. 60 Kecamatan Mantangai, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Bahan digunakan adalah benih pakcoy varietas NAULI F1, limbah abu boiler dan serabut kelapa sawit terdekomposisi 3 bulan, pupuk NPK 16:16:16, plastik UV 0.2 mm, shading net 40%, polybag, tray semai. Alat digunakan cangkul, kamera, handsprayer, pH meter dan termometer digital. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap 2 faktor, faktor pertama adalah dosis campuran limbah abu boiler dan serabut terdekomposisi terdiri 4 taraf yaitu: (0, 6, 8 dan 12 ton ha⁻¹), faktor kedua perlakuan dosis NPK 4 taraf (0, 150, 300 450 kg ha⁻¹). Perlakuan diulang 3 kali, total 48 satuan percobaan.

Media tanam adalah merupakan tanah berpasir bagian atas pada solum 0-20 cm memiliki pH 5.08 untuk menaikkan pH tanah sekaligus menambah kandungan Ca dan Mg diberikan kapur dolomit, selanjutnya media tanam tanah berpasir dimasukkan ke polybag volume 5 kg polybag⁻¹ dengan tambahkan dosis dolomit 7.25 g polybag⁻¹ kemudian diinkubasi 14 hari selanjutnya diaplikasikan dengan dosis 0, 6, 8 dan 12 ton ha⁻¹ perlakuan campuran limbah abu boiler dan serabut kelapa sawit. Untuk menambah unsur hara diberikan NPK 16-16-16 sebagai dosis perlakuan yaitu: 0, 150, 300 450 kg ha⁻¹. Persemaian benih menggunakan shading net kerapatan 40% untukantisipasi serangan hama. Benih disemai pada tray ukuran 55 cm x 30 cm, diisi tanah berpasir dan pupuk kandang rasio 1:1. Setelah 14 hari semai bibit dipilih yang seragam dengan daun 2 (dua) kemudian ditanam di polybag yang disiapkan. Pemeliharaan tanaman meliputi: Penyiraman

dengan volume 100 mL per tanaman. Penyulaman pada umur 3 HST. Pengendalian gulma diikuti dengan penyiangan. Pengendalian hama dilakukan cara manual yaitu dengan cara mengambil dengan tangan lalu dibuang atau dimatikan dan sanitasi lingkungan di sekitar lahan penelitian. Sanitasi dan kesehatan lingkungan dalam konteks pertanian memiliki peran penting dalam menjaga keberlanjutan produksi pangan masyarakat (Aqilla *et al.*, 2024)

Panen pakcoy dilakukan pada umur 48 HST dengan ciri-ciri helai daun maksimal, bunga belum muncul serta batang belum keras terhadap komponen pertumbuhan dan hasil. Variabel pertumbuhan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun. Sedangkan variabel hasil meliputi: bobot segar, bobot segar tajuk dan indeks panen. Rumus (IP) = (Hasil Panen Ekonomis)/(Hasil Panen Biologis) x 100%. Hasil pengamatan dianalisis dengan uji F pada taraf 5% dan 1%. Hasil analisis berpengaruh dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rakapitulasi analisis ragam variabel pertumbuhan dan hasil disajikan pada Tabel 1 dan 2 dibawah ini.

Tabel 1. Rakapitulasi analisis ragam variabel pertumbuhan

Variabel pengamatan	Perlakuan	Umur tanaman (HST)				
		21	28	35	42	48
Tinggi Tanaman	L	*	**	**	**	**
	N	**	**	**	**	**
	L X N	tn	**	**	**	**
Jumlah Daun	L	*	**	**	**	**
	N	*	**	**	**	**
Lebar Daun	L	**	**	**	**	**
	N	**	**	**	**	**

Keterangan: L= Limbah Sawit; N = NPK; LxN = Interaksi Limbah dengan NPK; HST= Hari Setelah Tanam

Tabel 2. Rakapitulasi analisis ragam variabel hasil

Variabel pengamatan	Perlakuan	Umur tanaman 48 HST
Bobot Segar Tanaman	L	**
	N	**
	L X N	**
Bobot Segar Tajuk	L	**
	N	**
	L X N	**
Indeks Panen	L	**
	N	**
	L X N	**

Keterangan: **=Berpengaruh sangat nyata; *=Berpengaruh nyata; tn=tidak berpegaruh; L= Limbah Sawit; N = NPK; LxN = Interaksi Limbah dengan NPK= HST: Hari Setelah Tanam

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan campuran limbah abu boiler dan serabut (L) berpengaruh terhadap umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST. Hasil uji beda rerata pengaruh dosis abu boiler dan serabut disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil uji beda rata-rata tinggi tanaman umur 21 HST perlakuan dosis terbaik adalah L₂ (19.35 g polybag⁻¹ atau 12 ton ha⁻¹) dengan tinggi tanaman 7.86 cm, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Umur 28, 35 dan 42 HST dosis perlakuan terbaik adalah L₂ dengan tinggi tanaman masing-masing 10.27, 16.48 dan 18.86 cm, berbeda dengan perlakuan lainnya. Umur 48 HST dosis perlakuan terbaik adalah L₂ dan L₃ dengan tinggi masing-masing 20.74 dan 20.54 cm, berbeda nyata dengan L₀ dan L₁. Dosis perlakuan NPK hasil analisis ragam tinggi tanaman menunjukkan perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST. Hasil uji beda rata-rata disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil uji beda rata-rata pengamatan tinggi tanaman umur 21 HST akibat pengaruh dosis NPK, perlakuan terbaik adalah NPK (N₁) (0.24 g polybag⁻¹ atau 150 kg ha⁻¹) dan N₂ (0.48 g polybag⁻¹ atau 300 kg ha⁻¹) dan N₃ (0.72 g polybag⁻¹

Tabel 3. Hasil uji beda rata-rata variabel tinggi tanaman akibat pemberian campuran limbah abu boiler dan serabut (L) tanaman umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	21	28	35	42	48
L ₀	7.05 a	7.63 a	15.35 a	16.80 a	18.50 a
L ₁	7.15 a	7.88 b	15.73 b	17.35 b	18.95 a
L ₂	7.86 b	10.27 d	16.48 c	18.86 d	20.74 b
L ₃	7.35 a	8.19 c	15.89 b	18.18 c	20.54 b
BNJ 0,05	0.57	0.25	0.44	0.28	0.61

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. L₀= 0; L₁=6; L₂= 8; L₃= 12 (ton ha⁻¹)

Tabel 4. Hasil uji beda rata-rata akibat pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap tinggi tanaman pakcoy (cm) umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	21	28	35	42	48
N ₀	6.63 a	7.28 a	10.85 a	14.00 a	15.09 a
N ₁	7.38 b	8.20 b	17.35 b	18.52 b	20.96 b
N ₂	7.81 b	9.56 d	17.81 c	19.71 d	21.48 c
N ₃	7.41 b	8.93 c	17.45 b	18.96 c	21.20 b
BNJ 0,05	0.57	0.25	0.44	0.28	0.61

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji BNJ taraf 5%. N₀= 0; N₁=150; N₂= 300; N₃=450 (kg ha⁻¹)

atau 450 kg ha⁻¹) dengan tinggi tanaman masing-masing 7.38, 7.81 dan 7.41 cm, berbeda dengan perlakuan N₀. Umur 28, 35, 42, 48 HST dosis perlakuan terbaik N₂ dengan tinggi tanaman masing-masing 9.58, 17.81, 19.71 dan 21.48, berbeda dengan perlakuan N₀, N₁ dan N₃. Hasil uji beda rata-rata dosis perlakuan campuran limbah abu boiler dan serabut yang dikombinasikan dengan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata dan terjadi interaksi terhadap tinggi tanaman umur 28-48 HST. Interaksi perlakuan disajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil uji beda rata-rata tinggi tanaman umur 48 HST menunjukkan dosis terbaik adalah kombinasi L₂N₂ limbah abu boiler dan serabut (19.35 g polybag⁻¹ atau 12 ton ha⁻¹) dikombinasikan dengan dosis pupuk NPK (0.48 g polybag⁻¹ atau 300 kg ton ha⁻¹) dengan tinggi tanaman 24.05 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil analisis ragam tinggi tanaman menunjukkan bahwa dosis perlakuan campuran limbah abu boiler dengan serabut serta pupuk NPK, terjadi interaksi dan berpengaruh sangat nyata. Hal ini diduga efektivitas pemberian campuran limbah abu boiler dengan serabut dan pupuk NPK dosis berkontribusi dalam penyediaan hara untuk tumbuh-kembangnya tanaman. Sitepu (2018), melaporkan semakin banyak dosis abu boiler dan pupuk NPK yang diberikan, maka hara semakin tersedia, sehingga semakin baik pengaruhnya terhadap

laju tinggi tanaman. Kombinasi abu boiler dan pupuk NPK yang digunakan mengandung unsur hara makro dan mikro. Perlakuan kombinasi mampu merubah kondisi fisiologi menjadi lebih baik sehingga mencapai tinggi tanaman optimal hingga 25 cm. Unsur hara N, P dan K mampu menunjang pertumbuhan vegetatif, yaitu unsur kalsium, magnesium dan belerang. Hal ini sesuai laporan Astianto (2012), bahwa abu boiler mengandung hara yang berfungsi sebagai pengganti pupuk kimia. Hara terkandung dalam abu boiler yaitu N 0.74%, P₂O₅ =0.84%, K₂O = 2.07%, Mg=0.62% .

Jumlah daun

Hasil uji beda rata-rata jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan campuran limbah abu boiler dengan serabut (L) berpengaruh nyata pada umur 21 HST, sedangkan pada umur 21, 28, 35, 42 dan 48 HST berpengaruh sangat nyata. Hasil uji pengaruh tersebut disajikan pada Tabel 6.

Hasil uji beda rata-rata pengamatan jumlah daun pada umur 21 HST perlakuan terbaik adalah dosis L₂ (19.35 g polybag⁻¹ atau 12 ton ha⁻¹) dengan jumlah daun 4.67 helai, berbeda dengan dosis perlakuan L₀, L₁ dan L₃. Umur 28 HST perlakuan yang terbaik adalah dosis L₁ dan L₂ dengan jumlah daun masing-masing 6.75 dan 7.08 helai, berbeda dengan dosis perlakuan L₀ dan L₃. Umur 35, 42, dan 48 HST

Tabel 5. Hasil uji beda rata-rata interaksi akibat perlakuan limbah abu boiler dan serabut serta pupuk NPK (N) terhadap tinggi tanaman pakcoy (cm) umur 48 HST

Campuran limbah abu boiler dan serabut (L)	Pupuk NPK (N)			
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃
L ₀	14.25 a	19.36 c	20.12 cd	20.26 cdef
L ₁	14.78 ab	20.29 cdef	20.48 cdef	20.23 cde
L ₂	15.17 ab	21.92 fg	24.05 h	21.81 efg
L ₃	16.14 b	22.27 g	21.28 defg	22.48 g
BNJ taraf 5%	1.66			

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. (L₀ = 0, L₁ = 6, L₂ = 8 L₃ = 12 ton ha⁻¹)

Tabel 6. Hasil uji beda rata-rata variabel jumlah daun akibat pemberian limbah abu boiler dan serabut umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	21	28	35	42	48
L ₀	4.17 a	6.50 a	7.33 a	9.25 a	11.08 a
L ₁	4.25 a	6.75 ab	8.17 b	10.17 b	12.08 b
L ₂	4.67 b	7.08 b	8.58 b	10.50 b	12.58 b
L ₃	4.42 a	6.67 a	8.42 b	10.17 b	12.17 b
BNJ 5%	0.48	0.36	0.53	0.55	0.60

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. (L₀ = 0; L₁ = 6; L₂ = 8; L₃ = 12 ton ha⁻¹)

perlakuan terbaik adalah dosis perlakuan L₂ jumlah daun masing-masing 8.58, 10.50 dan 12.58 helai, tidak berbeda dengan perlakuan L₁ dan L₃, tetapi berbeda dengan L₀. Hasil uji beda rata jumlah daun menunjukkan bahwa dosis perlakuan NPK (N) berpengaruh nyata pada umur 21 HST, dan juga berpengaruh sangat nyata pada umur 28, 35, 42 dan 48 HST sebagaimana tersaji pada Tabel 7.

Umur 28 HST perlakuan yang terbaik adalah dosis perlakuan N₁ dan N₂ dengan jumlah daun masing-masing 7.00 dan 7.17 helai, berbeda nyata dengan dosis perlakuan K₀ dan K₃. Umur 35, 42, dan 48 HST perlakuan terbaik adalah dosis perlakuan N₂ dengan jumlah daun masing-masing sebanyak 8.58, 10.50 dan 12.58 helai, tidak berbeda dengan perlakuan N₁ dan N₃, tetapi berbeda dengan N₀. Hasil analisis menunjukan campuran limbah abu boiler dan serabut terdekomposisi serta pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, hal ini diduga terpenuhinya hara yang diberikan sehingga meningkatkan jumlah ketersediaan hara makro dan mikro terutama N bagi tanaman sehingga meningkatkan pertambahan jumlah daun. Hal ini sesuai pernyataan Intan *et al.*, (2021), tanaman yang tercukupi kebutuhan haranya akan tumbuh optimal. Daun merupakan bagian penting tanaman, karena daun merupakan tempat dalam proses fotosintesis. Hal tersebut diperkuat pernyataan (Nurjanah *et al.*, 2022) yang menyatakan fotosintesis berlangsung ketika klorofil

mengkap cahaya untuk mengubah karbondioksida dan air menjadi gula dan oksigen. Semakin banyak klorofil, maka proses fotosintesis semakin banyak membentuk cadangan makanan.

Lebar daun

Hasil analisis ragam lebar daun menunjukkan bahwa dosis perlakuan campuran limbah abu boiler dengan serabut (L) berpengaruh sangat terhadap lebar daun umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST. Hasil uji beda rata-rata disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 menunjukkan bahwa uji beda rata-rata pengamatan lebar daun umur 21 HST dosis perlakuan terbaik adalah L₂ (19.35 g polybag⁻¹ atau 12 ton ha⁻¹) dengan lebar daun 1.43 cm, berbeda dengan perlakuan L₀ dan L₁, tetapi tidak berbeda dengan L₃. Umur 28 dan 35 HST dosis perlakuan terbaik adalah L₂ dengan lebar daun masing-masing seluas 1.66 dan 3.17 cm, berbeda dengan perlakuan L₀ dan L₁. Umur 42 HST dosis perlakuan terbaik adalah dosis L₂ dengan lebar daun 4.03 cm, berbeda dengan dosis perlakuan L₀ dan L₁, tetapi tidak berbeda dengan dosis L₃. Umur 48 HST dosis perlakuan yang terbaik dosis L₂ dengan lebar daun 5.08 cm. Hasil analisis ragam lebar daun menunjukkan bahwa dosis perlakuan NPK berpengaruh sangat terhadap variabel lebar

Tabel 7. Hasil uji beda rata-rata variabel jumlah daun akibat pemberian pupuk NPK (N) umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	21	28	35	42	48
N ₀	4.08 a	6.00 a	7.42 a	9.08 a	10.83 a
N ₁	4.50 b	7.00 b	8.00 b	9.92 b	11.92 b
N ₂	4.58 b	7.17 b	8.58 c	10.58 c	12.67 c
N ₃	4.33 a	6.83 b	8.50 c	10.50 c	12.50 b
BNJ 5%	0.48	0.36	0.53	0.55	0.60

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. (N₀= 0; N₁= 150; N₂= 300; N₃= 450 kg ha⁻¹)

Tabel 8. Hasil uji beda rata-rata variabel lebar daun akibat pengaruh pemberian limbah abu boiler dan serabut (L) umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST.

Perlakuan	Lebar daun (cm)				
	21	28	35	42	48
L ₀	1.03 a	1.23 a	2.79 a	3.51 a	4.46 a
L ₁	1.26 b	1.48 b	2.93 b	3.77 b	4.78 b
L ₂	1.43 c	1.66 c	3.17 c	4.03 c	5.08 c
L ₃	1.42 c	1.65 b	3.05 b	3.93 bc	5.00 b
BNJ 5%	0.10	0.07	0.16	0.19	0.23

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. (L₀= 0; L₁= 6; L₂= 8; L₃= 12 ton ha⁻¹)

daun umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST. Hasil uji beda rata-rata disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. menunjukkan bahwa uji beda rata-rata pengamatan lebar daun umur 21 dan 28 HST dosis terbaik adalah N₂ (0.48 g polybag⁻¹ atau 300 kg ha⁻¹) dengan lebar daun masing-masing selebar 1.37 dan 1.58 cm berbeda dengan dosis N₀, tetapi tidak berbeda dengan N₁ dan N₃. Umur 35, 42 dan 48 HST dosis perlakuan terbaik adalah N₂ dengan lebar daun masing-masing 3.31, 4.12 dan 5.08 cm, berbeda dengan perlakuan N₀, tetapi tidak berbeda dengan dosis N₁ dan N₃. Sedangkan interaksi perlakuan campuran limbah abu boiler dengan serabut (L) dan pupuk NPK (N) tidak berpengaruh. Campuran limbah abu boiler dan serabut serta pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan lebar daun. Hal ini diduga karena perlakuan dosis NPK mampu menambah ketersediaan hara makro sehingga dimanfaatkan untuk pembentukan daun. Unsur hara N menyebabkan proses fotosintesis serta metabolisme tanaman meningkat fase pertumbuhan vegetatifnya. Hal ini sejalan pernyataan Chairuni dan Makmur (2023) bahwa kandungan nitrogen memacu pertumbuhan dan fotosintesis.

Bobot segar tanaman

Hasil analisis ragam variabel bobot segar tanaman menunjukkan bahwa dosis perlakuan campuran limbah abu boiler dengan serabut (L) dan pupuk NPK terjadi interaksi dan

berpengaruh sangat nyata. Hasil uji beda rata-rata campuran limbah abu boiler dengan serabut (L), pupuk NPK (N) dan interaksinya disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa bobot segar tanaman tertinggi adalah didapat kan dari perlakuan dosis kombinasi L₂N₂ campuran abu boiler dengan serabut kelapa sawit (19.35 g polybag⁻¹) dan dosis NPK (0.48 g polybag⁻¹) dengan bobot segar 72.30 g.

Hasil analisis ragam tinggi tanaman menunjukkan perlakuan campuran limbah abu boiler dengan serabut, pupuk NPK, dan interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan dosis campuran abu boiler dengan serabut kelapa sawit serta NPK mampu mencukupi hara tanaman untuk menghasilkan bobot segar. Tanaman berproduksi optimum jika hara mampu diserap cukup ini sejalan pendapat Ardiansyah (2013). Zulkifli *et al.* (2021) menyatakan bahwa bobot segar dipengaruhi hara yang diserap akar dan disimpan oleh daun sebagai cadangan sehingga berakibat bertambah berat biomassa daun.

Bobot segar tajuk

Hasil analisis ragam bobot segar tajuk terjadi interaksi antara dosis campuran limbah abu boiler dengan serabut dan NPK. Bobot segar tajuk disajikan Tabel 11.

Tabel 9. Hasil uji beda rata-rata lebar daun akibat pengaruh pemberian NPK (N) umur 21, 28, 35, 42, dan 48 HST

Perlakuan	Lebar daun (cm)				
	21	28	35	42	48
N ₀	1.10 a	1.42 a	2.24 a	3.34 a	4.48 a
N ₁	1.32 b	1.53 b	3.09 b	3.78 b	4.79 b
N ₂	1.37 b	1.58 b	3.31 c	4.12 c	5.08 c
N ₃	1.35 b	1.51 b	3.30 c	3.99 c	4.98 c
BNJ 5%	0.10	0.07	0.16	0.19	0.23

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. (N₀ = 0; N₁ = 150; N₂ = 300; N₃ = 450 kg ha⁻¹)

Tabel 10. Hasil uji beda rata-rata variabel bobot segar tanaman akibat pemberian campuran limbah abu boiler dan serabut dan NPK (N).

Campuran limbah abu boiler dan serabut (L)	Pupuk NPK (N)			
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃
L ₀	39.58 a	43.15 b	50.78 de	52.53 ef
L ₁	45.88 bc	57.99 g	62.23 hi	58.12 g
L ₂	48.44 cd	59.76 gh	72.30 k	66.34 j
L ₃	52.59 f	60.82 ghi	60.36 ghi	63.04 i
BNJ 5%			3.19	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. (L₀ = 0; L₁ = 6, L₂ = 8 L₃ = 12 ton ha⁻¹)

Tabel 11. Hasil uji beda rata-rata variabel bobot segar tajuk akibat interaksi pengaruh pemberian campuran limbah abu boiler dan serabut serta pupuk NPK

Limbah abu boiler dan serabut (L)	Pupuk NPK (N)			
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃
L ₀	34.22 a	37.26 b	44.68 de	46.02 e
L ₁	40.25 bc	50.98 f	54.95 gh	51.59 f
L ₂	42.24 cd	52.38 fg	63.76 i	57.93 h
L ₃	45.90 e	53.05 fg	52.30 fg	54.74 g
BNJ 5%			2.99	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. (L₀ = 0; L₁ = 6; L₂ = 8; L₃ = 12 ton ha⁻¹)

Tabel 11 menunjukkan bahwa hasil pengamatan bobot segar tajuk umur 48 HST tertinggi adalah dosis perlakuan kombinasi L₂N₂ yaitu kombinasi dosis campuran limbah abu boiler dan serabut (19.35 g polybag⁻¹) serta dosis pupuk NPK (0.48 g polybag⁻¹) dengan berat 63.76 g, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi campuran limbah abu boiler dan serabut serta pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar tajuk. Bobot segar tajuk umumnya digunakan sebagai penciri pertumbuhan

melalui pengukuran biomassa. Dari bobot segar tajuk terlihat akumulasi berbagai cadangan makanan seperti protein, karbohidrat, dan lipida serta akumulasi fotosintat yang berada dibatang dan daun. Nurdin (2011) menyatakan jumlah daun berpengaruh terhadap bobot segar tajuk karena daun merupakan tempat akumulasi hasil fotosintat. Sedangkan menurut Ardiansyah (2013), bobot segar tajuk merupakan keseimbangan fotosintesis dan respirasi. Potensi hasil bobot segar tajuk pacoy di tanah berpasir penelitian ini sebesar 28.33 ton ha⁻¹.

Tabel 12. Hasil uji beda rata-rata indeks panen (%) akibat dosis perlakuan campuran limbah abu boiler dan serabut dan NPK.

Limbah abu boiler dan serabut (L)	Pupuk NPK (N)			
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃
L ₀	86.48 a	86.35 a	87.99 de	87.61 bcde
L ₁	87.73 cde	87.91 de	88.31 e	88.76 f
L ₂	87.19 abcde	87.65 bcde	88.19 de	87.32 abcde
L ₃	87.27 abcde	87.23 abcd	86.64 ab	86.84 abcd
BNJ 5%			87.17	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. (L₀ = 0; L₁ = 6; L₂ = 8; L₃ = 12 ton ha⁻¹)

Indeks panen

Hasil analisis ragam indeks panen menunjukkan perlakuan campuran limbah abu boiler dengan serabut, NPK terjadi interaksi dan berpengaruh sangat nyata. Interaksi indeks panen disajikan pada Tabel 12.

Hasil pengamatan indeks panen terbaik adalah perlakuan kombinasi L₁N₃ yaitu kombinasi dosis campuran limbah abu boiler dan serabut (9.67 g polybag⁻¹) serta dosis pupuk NPK (0.72 g polybag⁻¹). Berdasarkan hasil analisis ragam pemberian dosis campuran limbah abu boiler dan serabut serta pupuk NPK memiliki pengaruh yang meningkat terhadap indeks panen. Hal ini diduga unsur hara yang diberikan berfungsi optimal. Indeks panen dosis perlakuan campuran limbah abu boiler dan serabut serta pupuk NPK memiliki nilai 0.87% artinya bagian dikonsumsi termasuk tinggi dan sedikit terbuang, jika indeks panen menunjukkan nilai 1 maka tanaman tersebut semua bernilai ekonomis. Menurut Wahyuningsih *et al.* (2016), pakcoy lebih diminati kondisi segar. Semakin tinggi nilai indeks panen semakin besar bagian ekonomis dihasilkan.

KESIMPULAN

Dosis perlakuan campuran limbah abu boiler dengan serabut yang dikombinasikan dengan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata dan terjadi interaksi terhadap semua variabel pertumbuhan. Selain itu pengamatan variabel hasil yaitu berupa bobot segar tanaman, bobot segar tajuk dan indeks panen juga terbukti berpengaruh sangat nyata dan terjadi interaksi. Pengaruh interaksi terbaik didapatkan pada kombinasi perlakuan limbah abu boiler dan serabut dosis 19.35 g polybag⁻¹ (12 ton ha⁻¹) dan perlakuan NPK dosis 0.48 g polybag⁻¹ (300 kg ha⁻¹) mempunyai indeks panen tertinggi yaitu 88.19% dengan potensi hasil panen sebesar 28.33 ton ha⁻¹. Untuk penelitian lanjutan tanaman pakcoy di media tanah berpasir disarankan dengan dosis campuran limbah abu boiler dan serabut 12 ton ha⁻¹ serta NPK 300 kg ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik, 2024. Produksi Tanaman pakcoy. Data statistik Indonesia (2024). <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/c1bacde03256343b2bf769b0/statistik-indonesia-2024.html> [10 Juni 2024].
- Aqilla, A R., Razaq A, Yuniarti E, Handayuni L., 2024. Pentingnya sanitasi bagi kesehatan lingkungan. Jurnal Pertanian Agros Vol.26 No.1, Januari 2024: 4355-4359. Doi: <http://dx.doi.org/10.37159/jpa.v26i1.3725>
- Ardiansyah, M. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hasil Seleksi terhadap Pemberian Asam Askorbat dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular di Tanah Salin. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Arianci, R., Elvia, Idwar. 2014. Pengaruh komposisi kompos TKKS, abu boiler dan trichoderma terhadap pertanaman kedelai pada sela tegakan kelapa sawit yang telah menghasilkan di lahan gambut. J. Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian. 1(1): 1–14.
- Chairuni, A.R., T. Makmur. 2023. Nilai Tambah Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair. Serambi Journal of Agricultural Technology. 5(1): 64-69. Doi: <https://doi.org/10.32672/sjat.v5i1.6244>
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. Statistik Perkebunan Indonesia: Kelapa sawit 2013-2015. Jakarta. Growth. Prentice-Hall. Inc. New Jersey.
- Haryanti, A., Norsyamsi, P.S.F. Sholiha, N.P. Putri. 2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. Konversi 3(2): 20-29. Doi: <http://dx.doi.org/10.20527/k.v3i2.161>

- Intan, M., Aryandhita, D. Kastono. 2021. Pengaruh Pupuk Kalsium dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Hasil Sawi Hijau (*Brassica rapa L.*). J. Vegetalika. 10(2): 107–119. Doi: <https://doi.org/10.22146/veg.55473>
- Kamal, N. 2014. Karakterisasi dan potensi pemanfaatan limbah sawit. <https://lib.itenas.ac.id/kti/wp-content/uploads/2014/04/JURNAL-Netty-Kamal-ED-15.pdf> [3 September 2022].
- Madusari, Sylvia. 2015. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) terhadap Pemberian Abu Boiler Pada Media Tanam *Pre-Nursery*. Jurnal Citra Widya Edukasi. 7(1): 11-17. Doi: <http://dx.doi.org/10.33087/jagro.v7i1.130>
- Manure. 2014. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) Dengan Pemberian Mikroorganisme Lokal (Mol) dan Pupuk Kandang Ayam. J. Agrisistem. 10(1): 1858–4330.
- Soekamto, M.H., A. Fahrizal. 2019. Upaya Peningkatan Kesuburan Tanah Pada Lahan Kering Di Kelurahan Aimas Distrik Aimas Kabupaten Sorong. Abdimas: Papua Journal of Community Service. 1(2): 14-23. Doi: <https://doi.org/10.33506/pjcs.v1i2.670>
- Nurdin. 2011. Penggunaan Lahan Kering Di Das Limboto Provinsi Gorontalo Untuk Pertanian Berkelanjutan. J. Balitbang. 30(3): 98-107.
- Nurjanah, C., A. Rosmala, S. Isnaeni. 2022. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Hasil Sawi Pagoda. J. Hort. Indonesia. 13(2): 57-63. Doi: <http://doi.org/10.29244/jhi.13.2.57-63>
- Pinta, P.H. 2009. Pengaruh pemberian abu janjang kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaeae L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru.
- Sitepu, A.E, Hapsoh. 2018. Aplikasi Abu Boiler dan Pupuk Npk terhadap Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). JOM Faperta UR.
- Utomo. 2014. Keragaman Beberapa Varietas Pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada Dua Jenis Larutan Hara dengan Metode Hidroponik Terapung. Jurnal Online Agroekoteknologi. 2(4): 1661-1666. Doi: <https://dx.doi.org/10.32734/jaet.v2i4.8598>
- Wahyono, F.L., Sahwadan, F. Suryanto. 2008. Tinjauan Terhadap Perkembangan Penelitian Pengolahan Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit. J. Tek. Ling Edisi Khusus Hal. 64-74.
- Wahyuningsih, A., S. Fajriani, N. Aini. 2016. Komposisi Nutrisi dan Media Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) J. Produksi Tanaman. 4(8): 595-601.
- Zulkifli, Herianto, P. Lukmanasari. 2021. Respon tanaman pakcoy (*Brassica rapa l.*) terhadap aplikasi kompos ampas kelapa dan NPK mutiara (16:16:16). J. Dinamika Pertanian. 38(1): 75-82. Doi: [http://dx.doi.org/10.25299/dp.2022.vol38\(1\).10431](http://dx.doi.org/10.25299/dp.2022.vol38(1).10431)