

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam

Pengaruh kelengasan tanah, dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam, dan interaksi antar keduanya pada seluruh parameter Pengamatan diperoleh hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam pada Perlakuan Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Parameter	Perlakuan dan Interaksi		
	P	K	P x K
Tinggi Tanaman	*(b/a/c/d)	*(b/a/a)	tn
Jumlah Daun	*(b/a/c/d)	*(b/a/a)	tn
Lebar Daun	*(a/a/b/c)	*(b/a/a)	tn
Panjang Akar	*(c/c/b/a)	tn	tn
Bobot Basah Akar	*(a/a/b/c)	*(b/a/a)	tn
Bobot Biomassa Tanaman	*(a/a/b/c)	*(b/a/a)	* K1: b/b/cd/f K2: a/a/c/ef K3: a/a/c/de
Bobot Konsumsi	*(a/a/b/c)	*(b/a/a)	tn
Indeks Panen	*(b/b/a/b)	tn	* K1: bcdef/a/abcd/cdef K2: def/ef/ab/cdef K3: f/ef/abc/abcde

P = Kelengasan Tanah, K = Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam, P x K = Interaksi Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam, * = berpengaruh nyata pada taraf 5%, tn = tidak berpengaruh nyata

Perlakuan kelengasan tanah memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang akar, bobot basah akar, biomassa tanaman, bobot konsumsi, dan indeks panen. Perlakuan dosis nitrogen berbasis

pupuk kandang ayam memberikan pengaruh tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, bobot basah akar, biomassa tanaman, dan bobot konsumsi. Interaksi antara perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter biomassa tanaman dan indeks panen.

4.2. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada data tinggi tanaman, perlakuan kondisi kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pakcoy serta tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Tinggi tanaman pakcoy akibat faktor kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Kelengasan Tanah (%KL)	Dosis Nitrogen (kg N/ha)			Rata-rata
	70	80	90	
	-----cm-----			
100	22,23	24,53	25,93	24,23 ^b
80	24,47	25,67	25,80	25,31 ^a
60	17,07	18,93	19,60	18,53 ^c
40	13,00	14,07	14,77	13,95 ^d
Rata-rata	19,19 ^b	20,80 ^a	21,53 ^a	

*Superskrip berbeda pada kolom dan baris rata-rata yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 3 tinggi tanaman pakcoy pada kondisi 100% kapasitas lapang berbeda nyata dengan tinggi tanaman pakcoy pada kondisi cekaman kekeringan 80%, 60%, dan 40% kapasitas lapang. Tanaman pakcoy pada kondisi kelengasan tanah 80% kapasitas lapang lebih tinggi dibandingkan tanaman pada

kondisi kelengasan tanah 100%, 60%, dan 40%, serta tanaman pakcoy pada 100% kapasitas lapang lebih tinggi dibandingkan tanaman pakcoy pada kondisi 60% dan 40% kapasitas lapang. Hal tersebut dapat disebabkan karena pada kondisi 100% KL tanah dalam kondisi yang terlalu banyak air, sedangkan pada 80% KL kebutuhan air selama pertumbuhan tercukupi dengan baik sehingga sistem perakaran dapat berkembang lebih optimal dan penyerapan unsur hara menjadi lebih efisien. Menurut Pan *et al.* (2021) kondisi 100% KL pada suatu tanaman merupakan kondisi tanah yang terlalu banyak air sehingga dapat menghambat masuknya oksigen ke akar akibatnya aktivitas akar akan menurun, penyerapan nutrisi terganggu, dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Kondisi cekaman kekeringan 60% KL dan 40% KL pertumbuhan tinggi tanaman menurun dapat disebabkan oleh ketersediaan air tanah yang tidak tercukupi bagi tanaman. Menurut Sinay (2015) kondisi kekeringan yang terjadi pada tanaman dapat mengganggu proses pembelahan dan pembesaran sel pada fase vegetatif, sehingga pertumbuhan tinggi tanaman akan terhambat.

Perlakuan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy (Tabel 3). Penggunaan pupuk kandang ayam dengan dosis 80 dan 90 kg N/ha memberikan hasil efektif dibandingkan dosis terendah (70 kg N/ha). Pupuk kandang ayam dengan dosis yang semakin tinggi memberikan hasil yang semakin meningkat, namun dosis 80 kg N/ha dinilai optimal dalam meningkatkan tinggi tanaman pakcoy. Penelitian Barokah *et al.* (2017) penggunaan pupuk kandang ayam (dosis 138 kg N/ha) mampu meningkatkan tinggi tanaman pakcoy tertinggi (26,73 cm) dibanding jenis pupuk lain (kontrol maupun

pupuk kandang). Pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara yang tinggi khususnya nitrogen sehingga mampu meningkatkan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Yusnita *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk kandang ayam mampu meningkatkan tinggi tanaman karena kandungan unsur nitrogen berperan penting dalam proses pembentukan klorofil, sehingga laju fotosintesis meningkat dan berdampak pada pertumbuhan tinggi tanaman.

4.3. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam pada data jumlah daun (Lampiran 14), perlakuan kondisi kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun tanaman pakcoy serta tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Jumlah daun tanaman pakcoy akibat faktor kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah daun Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Kelengasan Tanah (%KL)	Dosis Nitrogen (kg N/ha)			Rata-rata
	70	80	90	
100	13,0	14,67	15,00	14,22 ^b
80	13,3	15,67	16,00	15,00 ^a
60	10,0	11,33	11,67	11,00 ^c
40	8,3	9,33	9,67	9,11 ^d
Rata-rata	11,1 ^b	12,75 ^a	13,09 ^a	

*Superskrip berbeda pada kolom dan baris rata-rata menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4 kondisi kelengasan tanah pada empat taraf perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pakcoy. Kondisi 80% KL

menghasilkan jumlah daun tanaman pakcoy yang paling tinggi. Jumlah daun tanaman pakcoy pada kondisi cekaman kekeringan 100%, 80%, dan 60% KL lebih tinggi dibandingkan jumlah daun tanaman pakcoy pada kondisi 40% KL. Berkurangnya jumlah daun pada setiap kondisi cekaman kekeringan diduga oleh kebutuhan air yang tidak tercukupi untuk pertumbuhan tanaman pakcoy. Menurut Subantoro (2014) rendahnya ketersediaan air untuk tanaman dapat menghambat produksi karbohidrat, yang pada akhirnya mengganggu pertumbuhan vegetatif seperti pembentukan daun, sehingga jumlah daun menjadi berkurang. Kurangnya ketersediaan air untuk tanaman juga akan mempengaruhi kerja hormon auksin dan sitokinin yang berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel, serta pembentukan organ daun. Menurut Hai *et al.* (2020) pada kondisi kekeringan, peningkatan hormon asam absisat menghambat perkembangan, sehingga tanaman memprioritaskan adaptasi stres dibanding pertumbuhan vegetatif dan menyebabkan jumlah daun berkurang.

Perlakuan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pakcoy (Tabel 4). Penggunaan pupuk kandang ayam dengan dosis 80 dan 90 kg N/ha memberikan hasil efektif dibandingkan dosis terendah (70 kg N/ha). Dosis 80 kg N/ha dinilai optimal dalam meningkatkan jumlah daun tanaman pakcoy, namun dosis yang semakin meningkat juga meningkatkan jumlah daun. Sejalan dengan penelitian Afandi dan Hadid, (2024) bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis tertinggi (800 g/polybag) memberikan jumlah daun pakcoy terbaik dan jumlah daun meningkat seiring peningkatan dosis (0 – 800 g). Pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur

nitrogen yang tinggi sehingga mampu meningkatkan jumlah daun pakcoy. Penelitian Xu *et al.* (2019) bahwa kecukupan nitrogen dapat meningkatkan kandungan klorofil hingga 25% dan laju fotosintesis bersih sebesar 20–40%, yang secara langsung berkontribusi terhadap pembentukan jumlah daun.

4.4. Lebar Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam pada data lebar daun (Lampiran 15), perlakuan kondisi kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap parameter lebar daun tanaman pakcoy serta tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Lebar daun tanaman pakcoy akibat faktor kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Lebar daun Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Kelengasan Tanah (%KL)	Dosis Nitrogen (kg N/ha)			Rata-rata
	70	80	90	
	-----cm-----			
100	8,80	10,27	10,67	9,91 ^a
80	8,93	10,80	11,00	10,24 ^a
60	7,33	8,33	8,43	8,03 ^b
40	6,20	7,17	7,27	6,88 ^c
Rata-rata	7,82 ^b	9,14 ^a	9,34 ^a	

*Superskrip berbeda pada kolom dan baris rata-rata menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 5 Tanaman pakcoy pada kondisi kelengasan tanah 100% KL dan 80% KL menghasilkan lebar daun yang tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan tanaman pada kondisi 60% KL dan 40% KL. Tanaman pakcoy dengan perlakuan cekaman kekeringan 80% menghasilkan luas daun yang

paling tinggi karena kebutuhan air yang tercukupi bagi tanaman, sedangkan pada kondisi 40% KL menghasilkan luas daun paling rendah yang disebabkan oleh ketersediaan air yang rendah sehingga perluasan daun terhambat. Menurut Aini *et al.* (2019) semakin tinggi tingkat cekaman kekeringan pada tanaman dapat mengganggu proses pemanjangan dan perluasan sel daun. Tingkat cekaman kekeringan yang semakin tinggi menyebabkan daun tanaman menjadi kecil. Menurut Busaifi (2017) tanaman pada kondisi tercekam kekeringan mengalami penurunan karena terjadinya penurunan pada turgor sel daun atau melambatnya proses pembelahan sel daun, menurunnya luas daun terjadi untuk mengurangi hilangnya evapotranspirasi luas daun.

Perlakuan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman pakcoy (Tabel 5). Penggunaan pupuk kandang ayam dengan dosis 80 dan 90 kg N/ha memberikan hasil efektif dibandingkan dosis terendah (70 kg N/ha). Dosis yang semakin tinggi mampu meningkatkan lebar daun sebesar 16 – 20%. Sejalan dengan penelitian Li *et al.* (2018) pada sayuran daun famili *Brassicaceae* peningkatan suplai nitrogen mampu meningkatkan bobot segar tanaman sebesar 15–30% melalui peningkatan luas daun dan laju fotosintesis. Pupuk kandang ayam mampu meningkatkan lebar daun pada tanaman pakcoy. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan nitrogen yang berada pada pupuk kandang ayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Yaldi *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa pupuk kandang ayam mampu meningkatkan lebar daun pada tanaman pakcoy karena adanya kandungan nitrogen yang cukup tinggi.

4.5. Panjang Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam pada panjang akar (Lampiran 16), perlakuan kondisi kelengasan tanah berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar tanaman pakcoy serta tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Panjang akar tanaman pakcoy akibat faktor kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Panjang akar Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Kelengasan Tanah (%KL)	Dosis Nitrogen (kg N/ha)			Rata-rata
	70	80	90	
	-----cm-----			
100	15,17	14,63	14,30	14,70 ^c
80	15,87	15,50	15,20	15,52 ^c
60	17,07	16,40	16,30	16,59 ^b
40	18,87	18,50	17,97	18,45 ^a
Rata-rata	16,75	16,26	15,94	

*Superskrip berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 6 perlakuan kelengasan tanah 40%KL memberikan hasil tertinggi terhadap panjang akar tanaman pakcoy. Perlakuan kondisi kelengasan tanah pada empat taraf perlakuan menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar tanaman pakcoy. Hasil tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian Afni (2019) yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman selada yang diberikan perlakuan cekaman kekeringan 70% - 50% KL menunjukkan hasil tertinggi terutama pada parameter pertumbuhan yaitu panjang akar. Pada kondisi cekaman kekeringan tanaman akan merespon dengan melakukan pemanjangan pada akar. Menurut Rosawanti (2016) kondisi kekeringan pada tanaman akan menyebabkan peningkatan

akumulasi prolin di daun yang berfungsi melindungi senyawa makromolekul dan enzim dari kerusakan dan Sebagian prolin juga ditransport ke akar untuk mendukung dan merangsang pertumbuhan akar.

Penggunaan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam tidak berpengaruh terhadap panjang akar tanaman pakcoy (Tabel 6). Perlakuan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam yang semakin tinggi memberikan penurunan hasil panjang akar yang diduga ketersediaan nitrogen relatif tinggi, tanaman tidak terdorong untuk memperpanjang sistem perakarannya karena kebutuhan hara telah tercukupi di perakaran dangkal. Menurut novan *et al.* (2022) ketersediaan nitrogen yang tinggi meningkatkan alokasi fotosintat ke tajuk dan menekan pertumbuhan akar, sehingga rasio tajuk terhadap akar meningkat. Selain itu, Lynch (2019) menjelaskan bahwa pemanjangan akar umumnya merupakan respons adaptif tanaman terhadap kondisi cekaman, termasuk keterbatasan air dan hara. Pupuk kandang ayam yang diberikan ke tanaman memberikan hasil yang optimal pada pertumbuhan vegetatif seperti tajuk khususnya pada tanaman pakcoy (famili *Brassicaceae*). Hal ini sesuai dengan pendapat Havlin *et al.* (2018) bahwa peningkatan dosis nitrogen berbasis kandang ayam tidak berfokus pada pertumbuhan panjang akar, melainkan lebih berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tajuk.

4.6. Bobot Basah Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam pada data bobot basah akar (Lampiran 17), perlakuan kondisi kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah akar tanaman pakcoy serta

tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Bobot basah akar tanaman pakcoy akibat faktor kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Basah Akar Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Kelengasan Tanah (%KL)	Dosis Nitrogen (kg N/ha)			Rata-rata
	70	80	90	
	-----g-----			
100	5,61	6,51	6,65	6,26 ^a
80	5,03	6,00	6,09	5,71 ^a
60	4,11	4,39	4,51	4,34 ^b
40	2,66	3,22	3,32	3,07 ^c
Rata-rata	4,35 ^b	5,03 ^a	5,14 ^a	

*Superskrip berbeda pada kolom dan baris rata-rata menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa bobot basah akar tanaman pakcoy pada kelengasan tanah 100 dan 80%KL memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan taraf lain. Penambahan taraf kelengasan tanah tidak berpengaruh apabila tanaman pakcoy sudah berada pada kelengasan tanah optimum. Hal tersebut sesuai dengan Novan dan Setyawan, (2021) yang menyatakan bahwa tanaman pakcoy sudah dapat tumbuh dengan baik pada kelembaban tanah sebesar 50 – 80 %KL. Tidak terdapat faktor pembatas pertumbuhan akar apabila tanaman sudah berada pada kelengasan tanah optimum. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Diantari *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa kelembaban tanah mampu memberikan pori yang cukup pada tanah sehingga tanaman tidak memerlukan peningkatan pertumbuhan akar.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar tanaman

pakcoy. Pupuk kandang ayam dengan dosis 80 dan 90 kg N/ha memberikan pengaruh nyata dibandingkan dosis 70 kg N/ha. Hal ini diduga karena pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara yang lengkap untuk meningkatkan bobot basah akar. Penelitian Lake *et al.* (2025) bahwa berat segar akar tanaman pakcoy yang diberi kompos kotoran ayam (35 dan 50 g) memberikan hasil paling tinggi (12 – 14 g) dibanding kontrol. Bobot basah akar semakin meningkat seiring diberikannya dosis yang semakin tinggi. Peningkatan ini diduga akibat pupuk kandang ayam sebagai bahan organik yang mampu memperbaiki struktur tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Purba dan Nofrianil, (2025) bahwa peningkatan berat segar akar pakcoy terjadi karena pupuk organik seperti pupuk kandang ayam mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, serta mendukung perkembangan sistem perakaran yang lebih optimal.

4.7. Bobot Biomassa

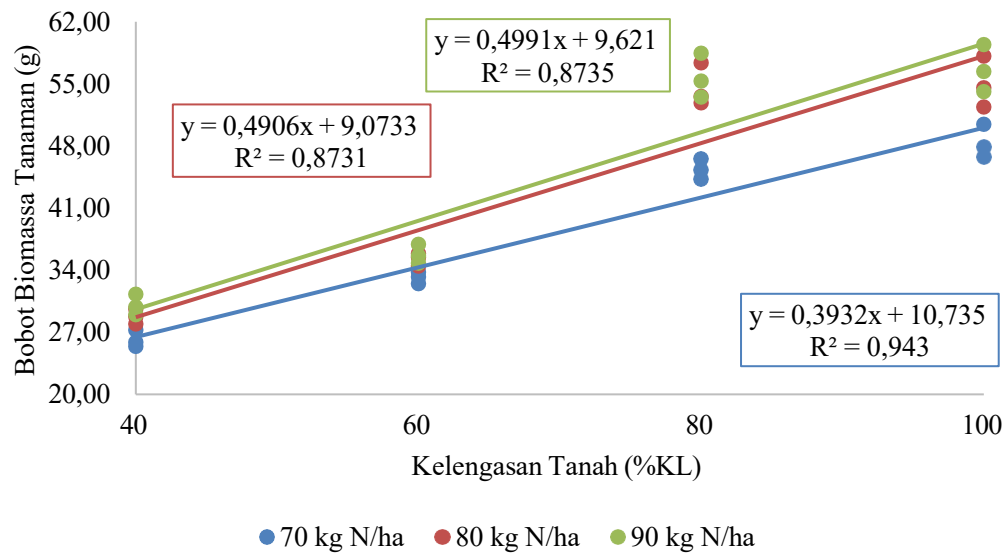
Berdasarkan hasil analisis ragam pada data bobot biomassa (Lampiran 18), perlakuan kondisi kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biomassa tanaman pakcoy serta terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Bobot biomassa tanaman pakcoy akibat faktor kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot Biomassa Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Kelengasan Tanah (%KL)	Dosis Nitrogen (kg N/ha)			Rata-rata
	70	80	90	
100	48,32 ^b	55,03 ^a	56,65 ^a	53,33 ^a
80	45,37 ^b	54,60 ^a	55,77 ^a	51,91 ^a
60	33,17 ^{cd}	35,25 ^c	35,78 ^c	34,73 ^b
40	26,17 ^f	28,77 ^{ef}	30,04 ^{de}	28,33 ^c
Rata-rata	38,26 ^b	43,41 ^a	44,56 ^a	

*Superskrip berbeda pada kolom dan baris rata-rata serta matriks interaksi menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Tabel 8 hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi perlakuan antara dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dengan berbagai kelengasan tanah terhadap bobot biomassa tanaman pakcoy. Dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam sebesar 80 dan 90 kg N/ha yang diinteraksikan dengan kelengasan tanah 100 dan 80%KL memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dosis 70 kg N/ha. Hasil uji polinomial orthogonal interaksi antara kelengasan tanah yang berbeda pada dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam terhadap bobot biomassa tanaman pakcoy menunjukkan bahwa grafik kurva linear (Ilustrasi 1).



Ilustrasi 1. Grafik Polinomial Orthogonal Interaksi Antara Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam dengan Kelengasan Tanah Terhadap Bobot Biomassa Tanaman

Hasil uji polinomial orthogonal interaksi antara dosis 70 kg N/ha dengan berbagai kelengasan tanah menunjukkan bahwa grafik kurva linear terhadap bobot biomassa tanaman pakcoy dengan persamaan $y = 0,3932x + 10,735$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,943$ atau 94%. Terjadi penurunan hasil bobot biomassa ketika diberikan kelengasan tanah yang semakin rendah (dari 100 %KL terus menurun hingga 40 %KL). Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas lapang 100% memberikan hasil paling baik dalam meningkatkan bobot biomassa pakcoy. Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam dengan dosis 70 kg N/ha yang dikombinasikan dengan kelengasan tanah 100 dan 80%KL memberikan hasil yang efektif dalam peningkatan bobot biomassa pakcoy. Hal ini diduga bahwa penggunaan pupuk kandang ayam dengan kondisi kapasitas lapang cukup (100 dan 80% KL) penyerapan unsur hara lebih efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Fan *et al.* (2017)

bahwa kelembaban tanah berperan penting dalam menentukan efisiensi penyerapan hara, dimana kondisi air tanah yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan dan akumulasi biomassa tanaman. Selain itu, pupuk kandang ayam sebagai bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas dan kapasitas menahan air, sehingga mendukung perkembangan akar pada berbagai kondisi kelembaban tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayah *et al.* (2023) bahwa pemberian pupuk organik seperti pupuk kandang ayam mampu memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aerasi dan kapasitas menahan air, sehingga akar lebih mudah menyerap unsur hara yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Hasil uji polinomial orthogonal interaksi antara dosis 80 kg N/ha dengan berbagai kelengasan tanah menunjukkan bahwa grafik kurva linear terhadap bobot biomassa tanaman pakcoy dengan persamaan $y = 0.4906x + 9.0733$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,8731$ atau 87%. Terjadi penurunan hasil bobot biomassa ketika diberikan kelengasan tanah yang semakin rendah (dari 100 %KL terus menurun hingga 40 %KL). Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas lapang 100% memberikan hasil paling baik dalam meningkatkan bobot biomassa pakcoy, Perlakuan pupuk kandang ayam dengan dosis 80 kg N/ha yang dikombinasikan dengan kelengasan tanah 100 dan 80%KL menunjukkan hasil paling tinggi terhadap bobot biomassa tanaman pakcoy. Peningkatan bobot konsumsi pada kondisi ini menunjukkan adanya keseimbangan antara ketersediaan unsur hara dari pupuk kandang ayam dan kondisi aerasi tanah yang optimal, sehingga akar dapat berkembang dengan baik dan menyerap hara secara maksimal. Pupuk kandang ayam juga berperan dalam memperbaiki agregasi tanah dan meningkatkan porositas, sehingga mampu menjaga

kelembaban tanah pada tingkat sedang yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian Agbede *et al.* (2017) bahwa aplikasi pupuk kandang ayam mampu meningkatkan sifat fisik tanah, ketersediaan air, dan pertumbuhan tanaman, yang berdampak pada peningkatan biomassa hasil panen.

Hasil uji polinomial orthogonal interaksi antara dosis 90 kg N/ha dengan berbagai kelengasan tanah menunjukkan bahwa grafik kurva linear terhadap bobot biomassa tanaman pakcoy dengan persamaan $y = 0.4991x + 9.621$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,8735$ atau 87%. Terjadi penurunan hasil bobot biomassa ketika diberikan kelengasan tanah yang semakin rendah (dari 100 %KL terus menurun hingga 40 %KL). Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas lapang 100% memberikan hasil paling baik dalam meningkatkan bobot biomassa pakcoy, Dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam 90 kg N/ha yang diinteraksikan dengan kelengasan tanah 100 dan 80%KL memberikan hasil yang efektif pada bobot biomassa tanaman pakcoy. Hal ini mengindikasikan bahwa pada dosis pupuk yang lebih tinggi, perbaikan sifat tanah oleh bahan organik tetap mampu menjaga ketersediaan air dan unsur hara. Pupuk kandang ayam meningkatkan kapasitas menahan air dan struktur tanah. Penelitian Zhou *et al.* (2020) bahwa bahan organik seperti pupuk kandang ayam mampu meningkatkan kualitas tanah dan retensi air, namun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh kondisi kelembaban tanah dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman.

4.8. Bobot Konsumsi

Berdasarkan hasil analisis ragam pada data bobot konsumsi (Lampiran 19),

perlakuan kondisi kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap parameter bobot konsumsi tanaman pakcoy serta tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Bobot Konsumsi tanaman pakcoy akibat faktor kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot Konsumsi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Kelengasan Tanah (%KL)	Dosis Nitrogen (kg N/ha)			Rata-rata
	70	80	90	
100	36,49	40,62	41,18	39,43 ^a
80	36,02	40,13	40,72	38,96 ^a
60	25,76	27,77	27,97	27,17 ^b
40	19,55	21,62	22,94	21,37 ^c
Rata-rata	29,46 ^b	32,54 ^a	33,20 ^a	

*Superskrip berbeda pada kolom dan baris rata-rata menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa tanaman pakcoy pada kondisi kelengasan tanah 80 dan 100% KL menghasilkan bobot konsumsi yang berbeda nyata dibanding taraf lain. Peningkatan taraf kelengasan tanah pada tanaman pakcoy tidak lagi menunjukkan tambahan bobot konsumsi yang signifikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Nugroho dan Setiawan (2022) yang menyatakan bahwa tanaman mampu tumbuh dan berkembang secara optimal apabila ketersediaan air sudah tercukupi. Tanaman pakcoy dengan kondisi kelengasan tanah 40% KL menghasilkan bobot konsumsi paling rendah. Kondisi kelengasan tanah yang rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman sehingga bobot konsumsi yang dihasilkan lebih rendah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Anjarwati (2022) yang menyatakan bahwa kelengasan tanah yang rendah dapat menghambat aliran

fotosintat sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap bobot konsumsi tanaman pakcoy. Pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 80 dan 90 kg N/ha berbeda nyata dibandingkan dosis 70 kg N/ha. Namun, tidak adanya perbedaan nyata antara dosis 80 dan 90 kg N/ha yang menunjukkan terjadinya kecenderungan penurunan efisiensi penggunaan nitrogen. Penelitian Congreves *et al.* (2021) bahwa peningkatan dosis nitrogen di atas tingkat optimum hanya meningkatkan hasil tanaman kurang dari 5%, sementara serapan nitrogen meningkat lebih dari 20%. Hal ini mengindikasikan bahwa pada dosis rentang 80–90, nitrogen pupuk kandang ayam telah mencukupi kebutuhan pakcoy untuk pertumbuhan biomassa, sehingga penambahan dosis lebih lanjut tidak memberikan peningkatan hasil yang kurang optimal. Pemberian pupuk kandang dengan dosis yang tepat dapat tidak efektif apabila unsur hara tidak diserap dengan optimal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Lawolo (2025) yang menyatakan bahwa pupuk kandang lebih bermanfaat dalam jangka panjang untuk menjaga kesuburan tanah dibandingkan menunjang pertumbuhan tanaman dalam waktu yang singkat.

4.9. Indeks Panen

Berdasarkan hasil analisis ragam pada data indeks panen (Lampiran 20), perlakuan kondisi kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap parameter indeks panen tanaman pakcoy serta terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Indeks panen tanaman pakcoy akibat faktor

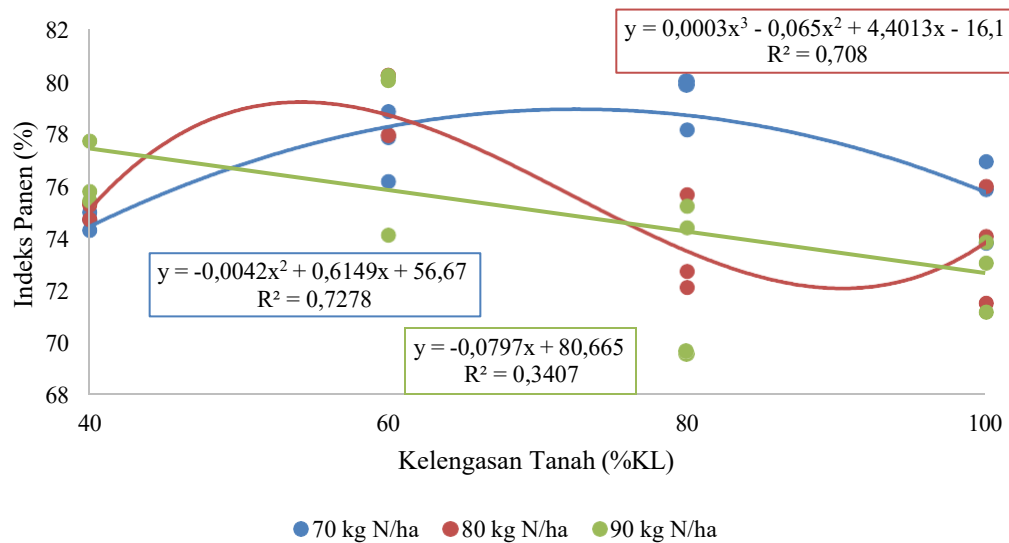
kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Indeks Panen Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Kelengasan Tanah dan Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam

Kelengasan Tanah (%KL)	Dosis Nitrogen (kg N/ha)			Rata-rata
	70	80	90	
	------(%)-----			
100	75,57 ^{bcdef}	73,89 ^{def}	72,72 ^f	74,06 ^b
80	79,39 ^a	73,53 ^{ef}	73,09 ^{ef}	75,34 ^b
60	77,66 ^{abcd}	78,75 ^{ab}	78,17 ^{abc}	78,19 ^a
40	74,70 ^{cdef}	75,15 ^{cdef}	76,35 ^{abcde}	75,40 ^b
Rata-rata	76,83	75,33	75,08	

*Superskrip berbeda pada kolom rata-rata dan matriks interaksi menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Tabel 10 hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi perlakuan antara dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam dengan berbagai kelengasan tanah terhadap indeks panen tanaman pakcoy. Dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam sebesar 70 kg N/ha yang diinteraksikan dengan kelengasan tanah 80%KL memberikan hasil yang efektif dalam meningkatkan indeks panen, namun tidak berbeda nyata dengan interaksi 70 kg N/ha dan 60%KL, 80 kg N/ha dan 60%KL, serta 90 kg N/ha dengan 60 dan 40%KL. Hasil uji polinomial orthogonal interaksi antara kelengasan tanah yang berbeda pada dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam terhadap indeks panen tanaman pakcoy (Ilustrasi 2).



Ilustrasi 2. Grafik Polinomial Orthogonal Interaksi Antara Dosis Nitrogen Berbasis Pupuk Kandang Ayam dengan Kelengasan Tanah Terhadap Indeks Panen

Hasil uji polinomial orthogonal interaksi antara dosis 70 kg N/ha dengan berbagai kelengasan tanah menunjukkan bahwa grafik kurva kuadratik terhadap indeks panen tanaman pakcoy dengan persamaan $y = -0,0042x^2 + 0,6149x + 56,67$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,7278$ atau 73%. Grafik interaksi antara kelengasan tanah yang berbeda pada dosis 70 kg N/ha menunjukkan bahwa titik optimal indeks panen terletak pada kelengasan tanah 73,2%KL (Lampiran 17). Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas lapang rentang 80 – 60%KL memberikan hasil paling baik dalam meningkatkan bobot biomassa pakcoy, lalu menurun kembali ketika diberikan 40%KL. Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa dosis nitrogen 70 kg N/ha yang dikombinasikan dengan kelengasan tanah 80%KL memberikan hasil yang efektif dalam peningkatan indeks panen pakcoy, namun tidak berbeda nyata dengan 60%KL. Hal ini menunjukkan dosis relatif sedang, kondisi kelembapan tanah

yang mendekati optimum mampu meningkatkan efisiensi distribusi biomassa hasil fotosintesis ke bagian panen. Pupuk organik mampu meningkatkan kualitas fisik tanah dan ketersediaan air, sehingga meningkatkan indeks panen tanaman pakcoy. Kondisi tanah yang terlalu jenuh cenderung menurunkan ketersediaan oksigen di zona perakaran, sehingga menghambat penyerapan unsur hara dari pupuk kandang ayam, sedangkan kelembapan terlalu rendah membatasi pelarutan dan difusi nitrogen khususnya dalam tanah. Penelitian Li *et al.* (2018) indeks panen *Brassica rapa* tertinggi diperoleh kelembapan tanah 70–80% KL dengan dosis nitrogen sedang, dengan peningkatan indeks panen sebesar 6–9% dibandingkan kondisi jenuh air.

Hasil uji polinomial orthogonal interaksi antara dosis 80 kg N/ha dengan berbagai kelengasan tanah menunjukkan bahwa grafik kurva kubik terhadap indeks panen tanaman pakcoy dengan persamaan $y = 0.0003x^3 - 0.065x^2 + 4.4013x - 16.1$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,708$ atau 71%. Grafik interaksi antara kelengasan tanah yang berbeda pada dosis 80 kg N/ha menunjukkan bahwa titik optimal indeks panen terletak pada kelengasan tanah 54,17%KL. Perlakuan dosis nitrogen 80 kg N/ha yang dikombinasikan dengan kelengasan tanah 60%KL menunjukkan hasil paling tinggi terhadap persentase indeks panen pada pakcoy. Peningkatan indeks panen pada kondisi ini menunjukkan adanya keseimbangan antara suplai nitrogen dan kondisi aerasi tanah yang optimal, sehingga nitrogen dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk pembentukan daun sebagai organ panen utama pakcoy. Aplikasi pupuk kandang ayam meningkatkan kapasitas menahan air dan aerasi tanah, yang menciptakan lingkungan perakaran yang optimal. Penelitian Zhang *et al.* (2019) bahwa pada sayuran daun, efisiensi penggunaan nitrogen meningkat hingga 18–25%

pada kondisi kelembapan tanah sedang dibandingkan tanah jenuh, yang berdampak langsung pada peningkatan biomassa ekonomis dan indeks panen.

Hasil uji polinomial orthogonal interaksi antara dosis 90 kg N/ha dengan berbagai kelengasan tanah menunjukkan bahwa grafik kurva linear terhadap indeks panen tanaman pakcoy dengan persamaan $y = -0.0797x + 80.665$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,3407$ atau 34%. Indeks panen terus meningkat hingga 40%KL seiring diberikan kelengasan tanah rendah. Hal ini diduga bahwa kapasitas lapang yang semakin rendah (40%KL) mampu dibenahi sifat fisik, kimia, dan biologi tanahnya dengan diberikan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam semakin tinggi, sehingga indeks panen meningkat. Dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam 90 kg N/ha yang diinteraksikan dengan kelengasan tanah 60%KL memberikan hasil yang efektif pada indeks panen pakcoy, namun tidak berbeda nyata dengan 40%KL. Hal ini mengindikasikan bahwa pada dosis nitrogen tinggi, ketersediaan air yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko kehilangan nitrogen melalui pencucian dan denitrifikasi, sehingga menurunkan proporsi biomassa yang teralokasi ke bagian panen. Sejalan dengan penelitian Xu *et al.* (2020) bahwa aplikasi nitrogen tinggi pada kondisi kelembapan berlebih dapat menurunkan indeks panen sayuran daun hingga 10–15% akibat rendahnya efisiensi serapan nitrogen. Pupuk organik seperti pupuk kandang ayam mampu memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan agregasi dan porositas tanah, sehingga meningkatkan efisiensi distribusi biomassa ke bagian panen pada tanaman pakcoy.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Perlakuan kelengasan tanah memberikan pengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan, dengan kondisi 80% kapasitas lapang menunjukkan hasil yang paling optimal. Pemberian nitrogen berbasis pupuk kandang ayam juga meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, terutama pada dosis 80–90 kg N/ha. Terdapat interaksi antara kelengasan tanah dan dosis nitrogen berbasis pupuk kandang ayam pada parameter biomassa tanaman dan indeks panen, sehingga kombinasi keduanya berperan penting dalam meningkatkan efisiensi pertumbuhan dan hasil pakcoy.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu perlu diperhatikan lagi dalam penyesuaian kondisi lingkungan penelitian. Selain itu, pengukuran parameter dan waktu aplikasi agar pengaruh yang diberikan kepada tanaman dapat terlihat dengan jelas dan data yang diperoleh lebih akurat

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M. I., dan Hadid, A. 2024. Respon pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada pemberian berbagai dosis pupuk kandang ayam. Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, 31(3), pp.217-226. <https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v31i3.2239>
- Afni, N. 2019. Pengaruh *Acetyl Salicylic Acid* (ASA) terhadap pertumbuhan dan kandungan prolin selada merah (*Lactuca sativa* L.var. Crispa) pada kondisi cekaman kekeringan. [Skripsi]. Malang. Universitas Islam Negeri Malang.
- Agbede, T. M., Adekiya, A. O., and Eifediyi, E. K. 2017. Impact of poultry manure and NPK fertilizer on soil physical properties and growth and yield of carrot. Journal of Horticultural Research, 25(1), pp.81-88. DOI: 10.1515/johr-2017-0009
- Aini, Q., N. Jamarun, S. Sowmen, dan R. Sriagtula. 2019. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan berbagai galur sorgum mutan Brown Midrib sebagai pakan. J. Pastura, 8 (2): 110 – 112.
- Ameyliska, N., Dukat, & A. Faqih. 2017. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair (Super Farm) dan Kultivar Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Pakcoy (*Brassica rapa* L.). J. AGRIJATI 31 (2): 5– 24.
- Anata, R., N. Sairi, & A. Ete. 2014. Pengaruh Berbagai Komposisi Media Tanam dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Daun Dewa (*Gynura Pseudochina* L.). J. Agrotekbis, 2 (1).
- Anindya, W., D. Palupi, dan I. Budisantoso. 2023. Efektivitas pertumbuhan dan hasil tanam beberapa kultivar kedelai (*Glycine max* (L) Merr.) dengan pemberian *Polietilena Glikol* (PEG) untuk simulasi cekaman kekeringan. Al-Kauniyah: J. Biologi, 17 (1): 133 – 143.
- Anjarwati, D. 2022. Pertumbuhan dan produksi pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada beberapa taraf pemberian air yang dikontrol secara presisi menggunakan *mikrokontroler Arduino*. Skripsi. Universitas Lampung.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik Indonesia 2021. Diakses pada 25 April 2024. <https://www.bps.go.id/id/publication/2021/02/26/938316574c78772f27e9b477/statistik-indonesia-2021.html>
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Pertanian Hortikultura.
- Balai Besar Penelitian Tanaman. (2015). Deskripsi varietas tanaman hortikultura. Kementerian Pertanian.
- Bari, A., F. Zakaria., dan S. Apriliani. 2025. Pengaruh kombinasi pupuk kandang

- ayam dan npk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). J. Lahan Pertanian Tropis, 4 (1) : 223 – 230.
- Busaifi, B. 2017. Korelasi tingkat naungan dan cekaman air terhadap variable laju pertumbuhan relative *Ageratum conyzoides* Linn. Agriprima Journal of Applied Agricultural Sciences, 1 (2): 154 – 162. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v1i2.44>.
- Congreves, K. A., Hayes, A., Verhallen, E. A., & Van Eerd, L. L. (2021). Nitrogen use efficiency metrics and crop response to nitrogen rates. *Agronomy Journal*, 113(1), 1–15.
- Damayanti, N. S., D. W. Widjanto., dan Sutarno. 2019. Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) akibat dibudidayakan pada berbagai media tanam dan dosis pupuk organik. J. Agro Complex, 3 (2) : 142 – 130.
- Diantari, R., U. Nurjanah., dan E. Suprijono. 2023. Respon pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada beberapa komposisi media tanam. J. Senatasi, 2 (1) : 508 – 521.
- Fan, M., Zhang, B., Cao, J., and Song, Z. 2017. Effects of water and fertilizer coupling on growth and sound seedling index of green cabbage seedlings. *Agricultural Science & Technology*, 18(5), 805-838.
- Fauzi, I., S. Sulistyawati., dan R.T. Purnamasari. 2022. Pengaruh dosis pupuk nitrogen pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Samhong King. Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan, 5 (2) : 37 - 43.
- Hadisuwito. 2015. Pengaruh perlakuan kombinasi media tanam terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassicca juncea* L.). Jurnal Silvikultur Tropika. 3 (2) : 81-84.
- Hai, N. N., Chuong, N. N., Tu, N. H. C., Kisiala, A., Hoang, X. L. T., dan Thao, N.P. 2020. Role and Regulation of Cytokinins in Plant Response to Drought Stress. *Plants*, 9 (4) : 422. <https://doi.org/10.3390/plants9040422>.
- Haryadis, D., H. Yetti., dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). Riau. Universitas Riau.
- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2018). *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management* (8th ed.). Pearson.
- Hidayah, N. T., Anggorowati, D., dan Warganda. 2023. Pengaruh pupuk kandang ayam sebagai bahan organik dan npk terhadap pertumbuhan dan hasil kubis bunga pada tanah aluvial. Jurnal Sains Pertanian Equator, 1(2), 112-119.

- Hochmuth, & E. A. Hanlon. 2000. IFAS Standardized Fertilization. Recommendations for Vegetable Crop. University of Florida.
- Hulu, R., et al. (2024). Deskripsi varietas Nauli F1. PT East West Seed Indonesia.
- Husdi, H. 2018. Monitoring kelembapan tanah pertanian menggunakan soil moisture sensor fc- 28 dan arduino uno. ILKOM Jurnal Ilmiah. 10 (1) : 237–243.
- Jayanti, K. D. 2020. Pengaruh berbagai media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis*). J. Bioindustry, 3 (1) : 580-588.
- Lake, Y., Neonbeni, E. Y., Bria, D., and Naisali, H. 2025. The effect of incubation time and dose of chicken manure compost on the growth and yield of pakcoy (*Brassica rapa* L.). Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 9(1), pp.92-106. <https://doi.org/10.32585/ags.v9i1.5988>
- Lawolo, T. Y. 2025. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan organik pada kelembapan tanah. J. Ilmu Pertanian dan Perikanan, 2 (1) : 86 – 91.
- Li, Q., G. Wang, Y. Wang, Y. Yang, C. Guan, dan J. Ji,. 2019. Aplikasi asam salisilat pada daun untuk mengurangi toksisitas cadmium dengan memodulasi spesies oksigen reaktif dalam kentang. Jurnal Ekotoksikologi dan Keamanan Lingkungan, 172: 317 – 325.
- Li, S., Li, X., Wei, Z., & Liu, F. (2018). Nitrogen deficiency and surplus affect growth, photosynthesis, and nitrogen metabolism of leafy vegetables. *Scientia Horticulturae*, 227, 248–256.
- Li, Y., Chen, H., Zhang, Y., & Xu, J. (2018). Interaction of nitrogen application and soil water content on growth and nitrogen use efficiency of *Brassica rapa*. *Scientia Horticulturae*, 240, 229–237.
- Linnaeus. 1753. *Brassica rapa* subsp. *chinensis* (L.), *Species Plantarum*. 2: 666
- Lynch, J. P. (2019). Root phenotypes for improved nutrient capture: An underexploited opportunity for global agriculture. *New Phytologist*, 223(2), 548–564.
- Marschner, P. (2018). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). Academic Press.
- Maryam, A., A.D. Susila, J.G. Kartika. 2015. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman sayuran di dalam nethouse. *J. Agrohorti*. 3 (2) : 263-275.
- Musliman. 2014. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Panen

Pertama dan Kedua dengan Pemberian Bokashi dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Skripsi thesis. Universitas Islam Negeri Sultan Sarif Kasim Riau.

- Novan, M. K., dan G. Setyawan. 2021. Rancang Bangun Sistem Pengontrol Kelembaban Tanah Pertanian Sayur Pakcoy dan Sawi. *J. Otomasi, Kontrol & Instrumen*, 13 (2) : 101 – 108.
- Nugroho, C. A., dan A. W. Setiawan. 2022. Pengaruh frekuensi penyiraman dan volume air terhadap pertumbuhan sawi pakcoy pada media tanam campuran arang sekam dan pupuk kandang. *J. Agrium*, 25 (1) : 12 – 23.
- Okta, E. 2018. Pengaruh Perbedaan Jenis Media Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa*) dan Kangkung (*Ipomoea aquatic*). The 7th University Research Colloquium 2018.
- Pan, J., Sharif, R., Xu, X., dan Chen, X. 2021. Mechanisms of waterlogging tolerance in plants: Research progress and prospects. *Frontiers in Plant Science*, 11: 627331. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.627331>.
- Pane, H., Marwani, E., & Irwansyah, I. (2018). Pemberian Pupuk Nitrogen pada Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. *J. Pertanian Indonesia*, 4 (3) : 122-130.
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. (2016). Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Prasetyo, W., M. Santoso, dan T. Wardiyati. 2023. Pengaruh beberapa macam kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* var. *Saccharata*). *J. Produksi Tanaman*. 1 (3) : 79 – 86.
- Purba, R. R. A., dan Nofrianil, N. 2025. Aplikasi Trichokompos Limbah Ternak Ayam dengan Kombinasi Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 15(3), pp.340-348. <https://doi.org/10.24843/>
- Riansyah, K. Amelia, I. D. Ayu, P. Aulia, Z. Moh. 2022. Gerakan Penanaman Pakcoy Dan Sawi Sebagai Alternatif Pemanfaatan Pekarangan Masyarakat Desa Surabaya Utara. *J. Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 5. 256-260. [10.29303/jpmppi.v5i2.1526](https://doi.org/10.29303/jpmppi.v5i2.1526).
- Rosawanti, P. 2016. Pertumbuhan akar kedelai pada cekaman kekeringan. *Daun: J. Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 3 (1): 21–28. <https://doi.org/10.33084/daun.v3i1.163>
- Sawara, Arma, M., dan M. Mattola. 2014. Berbagai interval penyiraman dan

- takaran pupuk kandang vegetative growth of soybean (*Glycine max* L . merr) at different irrigation frequencies and manure dosages. Jurnal Argoteknos, 4 (2): 78–86.
- Setyaningsih, D. W. 2016. Pertumbuhan dan perkecambahan tanaman pakcoy (*Brassica rappa* L). J. Media Soejo, 19 (2) : 115 – 123
- Sinay, H. 2015. Pengaruh perlakuan cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan kandungan prolin pada vase vegetative beberapa kultivar jagung lokal dari pulau Kisar Maluku di rumah kaca. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015, 228-237. Malang: FKIP UMM.
- Suarsana, M., P. S. Wahyuni, M. Maliastira. 2019. Pengaruh dosis pupuk organik cair dan nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*) pada lahan kering di desa Telaga. J. Agricultural, 2 (1) : 28 – 3.
- Subantoro, R. 2014. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap respon fisiologi perkecambahan benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). J. Ilmu-Ilmu Pertanian, 10 (2): 32 – 44.
- Sutrisno, & Wijanarko. (2016). Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Cabai Merah. J. Agroteknologi, 14 (2) : 25-31.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2022). Plant Physiology and Development (7th ed.). Oxford University Press.
- Triana, A. Purnomo, R., Pangabea, T dan Juwita, R. 2018. Aplikasi irigasi tetes (drip irrigation) dengan berbagai media tanam pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Jurnal Teknik Pertanian. 6(1): 91-98.
- United States Departement of Agriculture (USDA). 2025. Plant Classification Database of *Brassica oleracea* L.
- Utami, J. L., B. A. Kristanto, K. Karno. 2020. Aplikasi silika dan penerapan cekaman kekeringan terkendali dalam upaya peningkatan produksi dan mutu simplisia binahong (*Anredera cordifolia*). J. Agro Complex, 4 (1): 68 – 78. <https://doi.org/10.14710/joac.4.1.69-78>.
- Wedhu, I. Y., H. D. Beja., dan Y. Wahyuni. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Chinensis* L.). J. Ilmu Pertanian, 6 (2) : 51 – 55.
- Xu, G., Fan, X., & Miller, A. J. (2019). Plant nitrogen assimilation and use efficiency. Annual Review of Plant Biology, 70, 153–182.
- Xu, G., Fan, X., & Miller, A. J. (2020). Plant nitrogen assimilation and use efficiency under different water regimes. Journal of Experimental Botany,

71(12), 3571–3583.

Yaldi, F., Hutagaol, D., & Ali, E. S. (2023). Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair (POC) Kulit Bawang Merah pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*. L). *Jurnal Agrofolium*, 3(2), 257-271.

Zhang, L., Wang, S., Li, J., & Zhao, B. (2019). Effects of water and nitrogen coupling on yield formation and nitrogen utilization in leafy vegetables. *Agricultural Water Management*, 222, 362–370.

Zhou, H., Chen, C., Wang, D., Arthur, E., Zhang, Z., Guo, Z., Peng, X., and Mooney, S. J. 2020. Effect of long-term organic amendments on the full-range soil water retention characteristics of a Vertisol. *Soil and Tillage Research*, 202, 104663. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104663>