PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG KAMBING DAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC) TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)

Parrona M Silitonga [1)] , Agnes Imelda Manurung[2*)], Chichi Josephine Manalu[2]

[1]Mahasiswa Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Methodist Indonesia.
[2]Dosen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Methodist Indonesia.

E-mail: manurunghutabarat@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Penelitian ini dilaksanakan di lahan penelitian universitas methodist indonesia, tanjung sari, kecamatan medan selayang kota medan pada bulan juli-agustus 2025. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah Pupuk Kandang Kambing (A) terdiri atas 3 taraf yaitu: A1 = 3,5 kg/plot, A2 = 7 kg/plot, dan A3 = 10,5 kg/plot. Faktor kedua adalah pupuk organic cair (POC) (P) terdiri atas 3 taraf yaitu : P0 = kontrol, P1 = 20 cc/l, P2 = 40 cc/l. Analisis data menggunakan analisis sidik ragam dan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan bobot segar tajuk per tanaman memiliki respon terhadap pemberian pupuk kandang kambing, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun dan bobot segar tajuk per plot. Lebar daun dan luas daun memiliki respon terhadap pemberian pupuk organik cair (POC), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, bobot tajuk per tanaman dan bobot segar tajuk per plot. Tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, bobot segar tajuk per tanaman dan bobot segar tajuk per polt tidak memiliki respon terhadap interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan Pupuk Organik Cair (POC).

Kata kunci : *Pakcoy, pupuk kandang kambing, POC*

1 PENDAHULUAN

Pakcoy *(Brassica rapa* L.*)* merupakan jenis tanaman sayur-sayuran yang termasuk keluarga *Brassicaceae*. Tumbuhan pakcoy berasal dari China dan telah dibudidayakan setelah abad ke-5 secara luas di China selatan dan China pusat serta Taiwan. Sayuran ini merupakan introduksi baru di Jepang dan masih sefamili dengan *Chinese vegetable*. Tanaman pakcoy merupakan salah satu sayuran daun yang memiliki teknis budidaya sangat mudah untuk dikembangkan dan banyak masyarakat yang menyukai serta memanfaatkannya. (Tanaman pakcoy sangat potensial dan memiliki prospek yang baik. Sumber vitamin dan mineral essensial yang banyak mengandung serat dibutuhkan oleh manusia untuk membantu dalam proses pencernaan dan dapat mencegah kanker). Vitamin dan mineral essensial tersebut dapat dijumpai pada sayuran daun (Ernanda *et al.,* 2022).

Tanaman pakcoy tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Tanaman pakcoy apabila ditinjau dari aspek ekonomis dan bisnisnya layak untuk dikembangkan atau diusahakan guna memenuhi permintaan konsumen yang semakin lama semakin meningkat. Kelayakan pengembangan budidaya sawi antara lain ditunjukkan oleh adanya kondisi wilayah tropis indonesia yang sangat cocok untuk komoditas tersebut. Umur panen pakcoy relatif pendek yakni

35-40 HST dan hasilnya memberikan keuntungan yang memadai (Salsabila, 2023).

Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara (2024) menunjukkkan bahwa produksi tanaman sayuran kategori sawi pakcoy mengalami penurunan pada tahun (2023). Produksi sawi di Sumatera Utara sebesar 686.876 ton yang Mengalami penurunan dari tahun sebelumnya tahun 2022 sebesar 760.608 ton atau sebesar 9,69 %. Pasang surutnya produksi pakcoy akibat penggunaan pupuk kimia sebagai sumber unsur hara secara terus menerus yang mengakibatkan rusaknya organisme tanah sehingga tidak terjagannya keseimbangan lingkungan (Salsabila, 2023).

Usaha untuk meningkatkan produksi pakcoy dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk organik yang berasal dari limbah pertanian, pupuk kandang, pupuk hijau, kotoran kotoran manusia, serta kompos sebagai pengganti sumber unsur hara. Penerapan pertanian organik diharapkan keseimbangan antara organisme dengan lingkungan tetap terjaga. Pupuk organik mengandung unsur hara makro dan mikro. Pupuk organik dapat melengkapi unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki tekstur dan struktur tanah. Bahan organik juga dapat meningkatkan komposisi mikroorganisme tanah, membantu pertumbuhan akar tanaman, meningkatkan daya serap air yang lebih lama oleh tanah (Salsabila, 2023).

Penggunaan pupuk organik yang bertujuan untuk memperbaiki mikro organisme tanah dan menambah zat hara dalam tanah. Bahan pemupukan yang dapat di gunakan yaitu kotoran kambing dan kotoran ayam, pupuk kandang memiliki banyak keunggulan, selain kandungan nitrogen (N), fospor (P), dan kalium (K) yang cukup tinggi. (Pupuk kandang mengandung unsur hara yang cukup lengkap). Pupuk kandang mengandung berbagai unsur hara dan kaya akan zat pengatur tumbuh yang mendukung pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang juga pupuk yang ramah lingkungan serta aman untuk di gunakan dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Pupuk kandang kambing sebagai sumber bahan organik bagi tanaman dan sangat bermanfaat dalam pengolahan lahan yang akan di gunakan untuk kegiatan bercocok tanamn. Pupuk organik merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai penganti pupuk anorganik (Sarido, 2019).

Pupuk kandang kambing dapat digunakan agar tanah tetap subur, sifat biologis, kimia, fisik tanah tetap terjaga, dan dapat mendorong kehidupan mikroba pengurai tanah. Sitanggang *et al*., (2015) menyatakan bahwa dengan pemberian pupuk kandang kambing 30 g/tanaman dapat meningkatkan total luas daun dan cenderung meningkatkan pertambahan tinggi tanaman, volume akar dan cenderung menurunkan rasio tajuk akar bibit kopi arabika. Dermiyati, (2015) menyatakan bahwa pupuk kandang kambing memiliki kandungan hara 57 % kadar air, 29 % bahan organik, 1,5 % nitrogen, 1,3 % P_2O_5, 0,8 % K_2O, 4,0 % CaO, dan 9 - 11 % rasio C/N. Berdasarkan kandungan tersebut pupuk kandang kambing masih tergolong rendah maka perlu penambahan nutrisi dari pupuk organik cair karena pemberian pupuk organik cair dapat memberikan nutrisi yang mudah diserap oleh tanaman karena telah larut dalam air (Ernanda *et al.,* 2022).

Pengaplikasian POC adalah salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas tanaman pakcoy, serta pengaplikasian POC dengan konsentrasi yang sesuai merupakan upaya untuk meningkatkan budidaya tanaman pakcoy

terkhusus pada tahap pembibitan. Sarido, (2019) menyatakan bahwa kandungan unsur hara pada pupuk organik cair terutama unsur N yang tinggi dapat membantu merangsang pertumbuhan di atas tanah salah satunya yaitu pertumbuhan diameter batang. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassia rapa* L.)".

.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Universitas Methodist Indonesia, Tanjung Sari, Kecamatan Medan Selayang, Kota Medan, pada Juli–Agustus 2025 dengan ketinggian tempat ±32 m dpl. Bahan yang digunakan meliputi benih pakcoy varietas Nauli F1, pupuk organik cair (POC), pupuk kandang kambing, air, dan pestisida. Alat yang digunakan terdiri atas cangkul, meteran, timbangan, penggaris, gembor, dan peralatan pendukung lainnya.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang kambing, yaitu 3,5; 7,0; dan 10,5 kg/plot. Faktor kedua adalah konsentrasi POC, yaitu 0 (kontrol), 20, dan 40 ml/L air. Kombinasi kedua faktor menghasilkan sembilan perlakuan dengan tiga ulangan, sehingga diperoleh 27 plot percobaan. Setiap plot terdiri atas 16 tanaman dengan lima tanaman sampel.

Penelitian diawali dengan penyemaian benih selama 14 hari menggunakan tray semai. Lahan diolah dan dibuat bedengan berukuran 100 × 100 cm. Pupuk kandang kambing diberikan satu minggu sebelum pindah tanam sesuai dosis perlakuan. Bibit yang telah memiliki 2–3 helai daun dipindahkan ke bedengan. POC diaplikasikan sebanyak lima kali, dimulai satu minggu sebelum pindah tanam dengan interval satu minggu hingga tanaman berumur empat minggu setelah pindah tanam (MSPT). Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyisipan, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit. Panen dilakukan pada umur 42 hari setelah pindah tanam (HSPT).

Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang daun (cm), lebar daun (cm), luas daun (cm²), bobot segar tajuk per tanaman (g), dan bobot segar tajuk per plot (g). Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap minggu mulai 1 hingga 4 MSPT. Luas daun dihitung menggunakan rumus LD = p × l × K, dengan K sebesar 0,6825. Bobot segar tajuk diamati saat panen setelah bagian akar dipisahkan dari tajuk.

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Kelompok faktorial. Apabila terdapat pengaruh nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% serta analisis kurva respons perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman pakcoy umur 1, 2 dan 3 MSPT, sedangkan pada aumur 4 MSPT berpengaruh nyata. Untuk perlakuan pupuk organik cair dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Data pengamatan tinggi tanaman pakcoy dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk organik

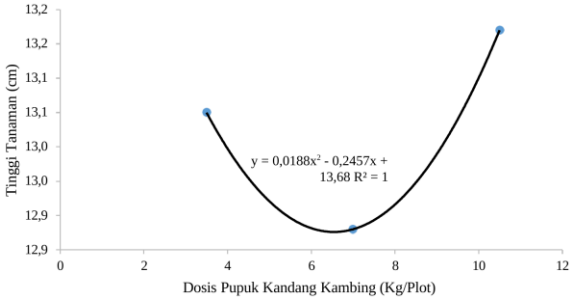
cair umur 1, 2, 3 dan 4 MSPT serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 3 sampai 10. Hasil uji beda rataan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Pakcoy (cm) umur 4 MSPT pada Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair (POC).

Pupuk Kandang Kambing	Pupuk Organik Cair (POC)			Rataan
	P0	P1	P2	
A1	12,97	12,97	13,20	13,05a
A2	12,89	12,90	12,86	12,88b
A3	13,24	13,05	13,24	13,17a
Rataan	13,03	12,97	13,10	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf uji 5 %

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman pada perlakuan pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 4 MSPT dengan rataan tertinggi pada A3 (13,17 cm) dan rataan terrendah A2 (12,88 cm). Pada perlakuan pemberian pupuk organik cair (POC) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 4 MSPT dengan rataan tertinggi pada P2 (13,10 cm) dan rataan terrendah P1 (12,97 cm). Interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 4 MSPT dengan rataan tertinggi pada A3P0 dan A3P2 (13,24 cm) dan rataan terendah A2P2 (12,86 cm). Analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian pupuk kandang kambing dengan tinggi tanaman pakcoy umur 4 MSPT dapat dilihat pada Gambar 1,



Gambar 1. Kurva Respon Pupuk Kandang Kambing terhadap tinggi tanaman pakcoy pada umur 4 MSPT.

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa dosis pupuk kandang kambing memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman pakcoy. Dosis pupuk kandang kambing 7,0 kg/plot memberikan pengaruh signifikan, tetapi semakin ditingkatkan menunjukkan pengaruh terhadap tinggi tanaman.

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis data dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing dan perlakuan pupuk organik cair (POC), serta interaksi kedua perlakuan

berpengaruh tidak nyata pada jumlah daun tanaman pakcoy umur 1, 2, 3 dan 4 MSPT.

Data pengamatan jumlah daun tanaman pakcoy dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC) umur 1, 2, 3 dan 4 MSPT serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 11 sampai 18. Hasil uji beda rataan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun Tanaman Pakcoy (helai) pada Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair (POC).

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
	1 MSPT	2 MSPT	3 MSPT	4 MSPT
A1	2,62	4,20	6,20	8,98
A2	2,60	4,20	6,29	9,18
A3	2,56	4,27	6,09	9,11
P0	2,58	4,27	6,16	9,07
P1	2,58	4,13	6,24	9,11
P2	2,62	4,27	6,18	9,09
A1P0	2,60	4,13	6,27	8,80
A1P1	2,67	4,13	6,27	9,07
A1P2	2,60	4,33	6,07	9,07
A2P0	2,47	4,20	6,07	9,27
A2P1	2,60	4,00	6,47	9,13
A2P2	2,73	4,40	6,33	9,13
A3P0	2,67	4,47	6,13	9,13
A3P1	2,47	4,27	6,00	9,13
A3P2	2,53	4,07	6,13	9,07

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf uji 5 %

Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah daun tanaman pakcoy terbanyak dengan perlakuan pupuk kandang kambing terdapat pada perlakuan tertinggi A2 (9,18 helai) dan terendah A1 (8,89 helai) tidak ada pengaruh nyata. Pemberian pupuk organik cair (POC) rata-rata jumlah daun tanaman pakcoy terbanyak terdapat pada perlakuan P1 (9,11 helai) dan terendah P0 (9,07 helai) tidak ada pengaruh nyata. Interaksi kedua perlakuan rata-rata jumlah daun tanaman pakcoy terbanyak terdapat pada perlakuan A2P0 (9,27 helai) dan terendah A1P0 (8,80 helai) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

Panjang Daun (cm)

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing dan perlakuan pupuk organik cair (POC), serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata pada panjang daun tanaman pakcoy umur 1, 2, 3 dan 4 MSPT.

Data pengamatan panjang daun tanaman pakcoy dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC) umur 1, 2, 3 dan 4 MSPT serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 19 sampai 26. Hasil uji beda rataan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada:

Tabel 4. Panjang Daun Tanaman Pakcoy (cm) pada Perlakuan Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Organik Cair (POC).

Perlakuan	Panjang Daun (cm)			
	1 MSPT	2 MSPT	3 MSPT	4 MSPT
A1	2,18	4,02	6,18	8,19
A2	1,99	3,96	6,02	8,12
A3	2,19	4,06	6,10	8,18
P0	2,15	4,01	6,09	8,16
P1	2,02	3,97	6,13	8,18
P2	2,20	4,07	6,09	8,14
A1P0	2,11	3,97	6,23	8,25
A1P1	2,16	4,01	6,12	8,25
A1P2	2,27	4,07	6,19	8,05
A2P0	2,07	3,94	5,97	8,11
A2P1	1,74	3,87	6,04	8,04
A2P2	2,17	4,09	6,07	8,22
A3P0	2,26	4,11	6,07	8,13
A3P1	2,16	4,04	6,23	8,25
A3P2	2,15	4,04	6,01	8,15

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf uji 5 %

Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata panjang daun tanaman pakcoy terpanjang dengan perlakuan pupuk kandang kambing terdapat pada perlakuan A1 (8,19 cm) dan rataan panjang daun terpendek A2 (8,12 cm) tidak ada pengaruh nyata. Pemberian pupuk organik cair (POC) rata-rata panjang daun tanaman pakcoy terpanjang terdapat pada perlakuan P1 (8,18 cm) dan terpendek P2 (8,14 cm) tidak ada pengaruh nyata. Interaksi kedua perlakuan rata-rata panjang daun tanaman pakcoy terpanjang terdapat pada perlakuan A1P0, A1P1, A3P1 (8,25 cm) dan terpendek A2P1 (8,04 cm) tidak berpengaruh nyata terhadap panjang daun.

Lebar Daun (cm)

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair berpengaruh tidak nyata pada lebar daun tanaman pakcoy umur 1, 2 dan 3 MSPT, sedangkan pada umur 4 MST berpengaruh nyata. Untuk perlakuan pupuk kandang kambing dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata.

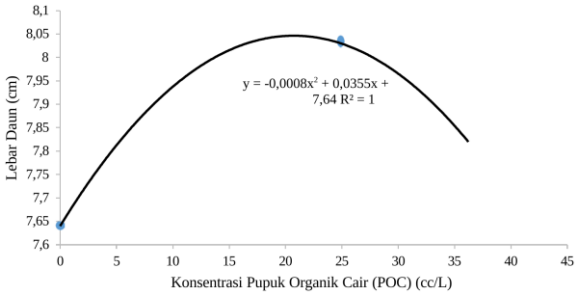
Data pengamatan lebar daun tanaman pakcoy dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair umur 1, 2, 3 dan 4 MSPT serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 27 sampai 34. Hasil uji beda rataan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Lebar Daun Tanaman Pakcoy (cm) umur 4 MSPT pada Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair (POC).

Pupuk Kandang Kambing	Pupuk Organik Cair (POC)			Rataan
	P0	P1	P2	
A1	7,57	7,84	7,69	7,70
A2	7,64	8,10	8,15	7,96
A3	7,73	8,19	7,62	7,85
Rataan	7,64b	8,04a	7,82ab	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf uji 5 %

Tabel 5 dapat dilihat bahwa lebar daun tanaman pakcoy pada perlakuan pemberian pupuk organik cair (POC) berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman umur 4 MSPT dengan rataan terbesar pada P1 (8,04 cm) dan terkecil P0 (7,64 cm). Perlakuan pemberian pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun umur 4 MSPT dengan rataan terbesar pada A2 (7,96 cm) dan rataan terkecil A1 (7,70 cm). Interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC) tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman pakcoy 4 MSPT dengan rataan terbesar pada A3P1 (8,19 cm) dan rataan terkecil A1P0 (7,57 cm). Analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian pupuk organik cair (POC) dengan lebar daun tanaman pakcoy umur 4 MSPT dapat dilihat pada Gambar 2,



Gambar 2. Kurva Respon Pupuk Organik Cair (POC) terhadap lebar daun tanaman pakcoy pada umur 4 MSPT.

Dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) sudah mencapai konsentrasi optimum dalam meningkatkan lebar daun tanaman pakcoy. Pemberian pupuk organik cair (POC) dengan konsentrasi optimum yaitu 25 cc/L air menghasilkan lebar daun tanaman sebesar 8,0275 cm. Pemberian pupuk organik cair (POC) dengan konsentrasi optimum di atas 25 cc/L air dapat menurunkan pertumbuhan daun.

Luas daun (cm^2)

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair berpengaruh nyata pada luas daun tanaman pakcoy umur 4 MSPT. Perlakuan pupuk kandang kambing dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata.

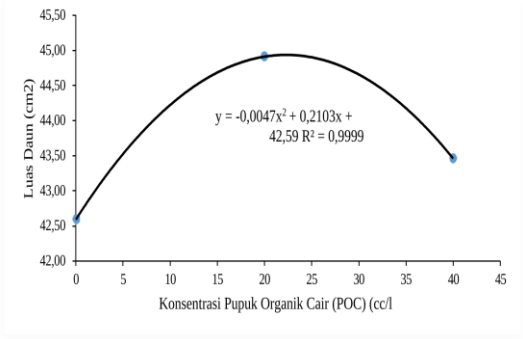
Data pengamatan luas daun tanaman pakcoy dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair umur 4 MSPT serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 35 sampai 36. Hasil uji beda rataan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Luas Daun Tanaman Pakcoy (cm^2) umur 4 MSPT pada Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair (POC).

Pupuk Kandang Kambing	Pupuk Organik Cair (POC)			Rataan
	P0	P1	P2	
A1	42,62	44,18	42,29	43,03
A2	42,25	44,43	45,73	44,13
A3	42,90	46,12	42,36	43,79
Rataan	42,59b	44,91a	43,46ab	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf uji 5 %

Tabel 6 dapat dilihat bahwa luas daun tanaman pakcoy pada perlakuan pemberian pupuk organik cair (POC) berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman pakcoy umur 4 MSPT dengan rataan terluas pada P1 (44,91 cm^2) dan terkecil P0 (42,59 cm^2). Pada perlakuan pemberian pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun umur 4 MSPT dengan rataan terluas pada A2 (44,13 cm^2) dan rataan terkecil A1 (43,03 cm^2). Interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC) tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman pakcoy 4 MSPT dengan rataan terluas pada A3P1 (46,12 cm^2) dan rataan terkecil A2P0 (42,25 cm^2). Analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian pupuk organik cair (POC) dengan luas daun tanaman sawi pakcoy umur 4 MSPT dapat dilihat pada Gambar 3,



Gambar 3. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Luas Daun tanaman sawi pakcoy pada umur 4 MST.

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) sudah mencapai konsentrasi optimum dalam meningkatkan luas daun tanaman pakcoy. Pemberian pupuk organik cair (POC) dengan konsentrasi optimum 40 cc/L air menghasilkan luas daun tanaman sebesar 44,193 cm^2. Pemberian pupuk organik cair (POC) di atas konsentrasi optimum yaitu 20 cc/L air dapat menurunkan pertumbuhan daun.

Bobot segar tajuk per tanaman (g)

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing berpengaruh nyata pada bobot segar tajuk per tanaman pakcoy umur 4 MST. Perlakuan pupuk organik cair dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata.

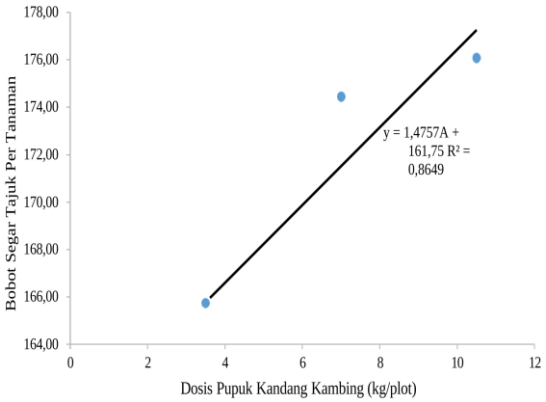
Data pengamatan bobot segar tajuk per tanaman sawi pakcoy dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair umur 4 MST serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 37 sampai 38. Hasil uji beda rataan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot Segar Tajuk Per Tanaman Pakcoy (gr) umur 4 MSPT pada Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair (POC).

Pupuk Kandang Kambing	Pupuk Organik Cair (POC)			Rataan
	P0	P1	P2	
A1	168,89	166,11	162,22	165,74b
A2	168,44	178,44	176,44	174,44ab
A3	181,44	173,77	173,00	176,07a
Rataan	172,92	172,77	170,55	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf uji 5 %

Tabel 7 dapat dilihat bahwa bobot segar tajuk per tanaman pakcoy pada perlakuan pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap bobot segar tajuk per tanaman umur 4 MSPT dengan rataan terberat pada A3 (176,07 gr) dan teringan A1 (165,74 gr). Pada perlakuan pemberian pupuk organik cair (POC) tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tajuk per tanaman 4 MSPT dengan rataan terberat pada P0 (172,92 gr) dan rataan teringan P2 (170,55 gr). Interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC) tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tajuk per tanaman 4 MSPT dengan rataan terberat pada A3P0 (181,44 gr) dan rataan terringan A1P2 (162,22 gr). Analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian pupuk kandang kambing dengan bobot segar tajuk per tanaman pakcoy umur 4 MSPT dapat dilihat pada:



Gambar 4. Kurva Respon Kandang Kambing terhadap bobot segar tajuk per tanaman pakcoy pada umur 4 MSPT.

Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi dosis pupuk kandang kambing maka bobot segar tajuk per tanaman pakcoy semakin meningkat, mengikuti kurva regresi linier positif. Setiap peningkatan dosis pupuk kandang kambing 1 kg/plot maka akan meningkatkan tinggi tanaman sebesar 1,4757 gr.

Bobot segar tajuk per plot (g)

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata pada bobot segar tajuk per plot umur 4 MSPT. Perlakuan Pupuk Organik Cair dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Data pengamatan bobot segar tajuk per plot tanaman pakcoy dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair umur 4 MSPT serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 39 dan 40. Hasil uji beda rataan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot Segar Tajuk Per Plot Tanaman Pakcoy (gr) umur 4 MST pada Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair (POC).

Pupuk Kandang Kambing	Pupuk Organik Cair (POC)			Rataan
	P0	P1	P2	
A1	1726,61	1794,68	1692,99	1738,09
A2	1761,30	1767,56	1773,64	1767,50
A3	1701,71	1683,42	1667,86	1684,33
Rataan	1729,87	1748,55	1711,49	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf uji 5 %

Tabel 8 dapat dilihat bahwa bobot segar tajuk per plot tanaman pakcoy terberat dengan perlakuan pupuk kandang kambing terdapat pada perlakuan A2 (1767,50 gr) dan rataan teringan A3 (1684,33 gr) tidak ada pengaruh nyata. Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) rata-rata bobot segar tajuk per plot tanaman pakcoy terberat terdapat pada perlakuan P1 (1748,55 gr) dan teringan P2 (1711,49 gr) tidak ada pengaruh nyata. Interaksi kedua perlakuan rata-rata bobot segar tajuk per plot tanaman sawi pakcoy terberat terdapat pada perlakuan A1P1 (1794,68 gr) dan terringan A3P2 (1667,86 gr) tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tajuk per plot tanaman pakcoy.

Pembahasan

Respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap pemberian pupuk kandang kambing

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan bobot segar tajuk per tanaman nyata memiliki respon terhadap pemberian pupuk kandang kambing. Penggunaan dosis pupuk kandang kambing yang lebih tinggi menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy yang lebih baik.

Pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 10,5 Kg/Plot menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk kandang kambing lainnya. Hartatik dan Widowati, (2006) menyatakan bahwa pupuk kandang sangat baik dalam meningkatkan hasil

tanaman, yang terpenting pupuk tersebut harus benar-benar matang, karena pupuk kandang yang tidak matang akan berbahaya bagi tanaman sebab masih mengeluarkan gas selama proses pembusukannya. Pupuk kandang kambing merupakan salah satu pupuk organik yang cukup tersedia di lingkungan. Pupuk kendang kambing memiliki kandungan N2,10 %, P2O5 0,66 %, K2O 1,97 %, Ca 1,64 %, Mg 0,60 %, Mn 2,33 ppm, dan Zn 90,8 ppm, sehingga cukup baik untuk diaplikasikan ke tanah dalam meningkatkan kesuburan. Penambahan pupuk kandang kambing dengan jumlah yang tinggi dapat menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang tertinggi. Hartatik dan Widowati, (2006) menyatakan bahwa unsur N memiliki peranan penting dalam fase vegetatif tanaman, nitrogen merupakan unsur hara esensial untuk pembelahan dan perpanjangan sel, sehingga unsur N merupakan penyusun protoplasma yang terdapat dalam jaringan seperti titik tumbuh.

Pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 10,5 kg/plot menghasilkan produksi bobot segar tajuk per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk kandang kambing lainnya. Pupuk kandang kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, dengan hasil produksi hijauan segar tercapai paling tinggi. Winata (2017) menyatakan bahwa tingginya unsur hara N dan kandungan air pada tanah dapat mempengaruhi produktivitas segar tajuk. Aplikasi unsur hara N pada dosis yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan metabolism tanaman, pembentukan protein, karbohidrat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat (Marlina *et al.,* 2014). Pemberian pupuk kandang kambing bermanfaat untuk meningkatkan bobot tajuk (daun dan batang) tanaman pakcoy karena menyediakan hara penting seperti nitrogen dan fosfor, memperbaiki struktur dan daya ikat air tanah, serta menciptakan lingkungan yang lebih baik untuk pertumbuhan akar dan penyerapan hara (Nada, 2021).

Respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap pemberian pupuk organik cair (POC).

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa lebar daun dan luas daun nyata memiliki respon terhadap pemberian pupuk organik cair (POC). Penggunaan konsentrasi pupuk organik cair (POC) sebesar 20 cc/l air dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy yang lebih baik.

Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 20 cc/l air menghasilkan pertumbuhan lebar dan luas daun tanaman sawi pakcoy yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi pupuk organik cair (POC) lainnya. Fahrudin (2009) menyatakan bahwa lebar daun merupakan hasil dari pertumbuhan vegetatif. Luas dan jumlah klorofil yang tinggi akan menyebabkan proses fotosintesis dengan baik. Hal tersebut karna pengaruh suplai hara yang tersedia. Mahdianor (2012) menyatakan bahwa tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk daun yang luas dengan kandungan klorofil yang tinggi. Tanaman mampu menghasilkan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, dan pembentukan daun baru, sehingga dengan begitu berat basah tajuk juga akan meningkat. Marbun, (2017) menyatakan bahwa unsur nitrogem berpengaruh terhadap indeks luas daun, dimana pemberian pupuk yang mengandung nitrogen dibawah optimal maka akan menurunkan luas daun. Nitrogen diperlukan untuk

produksi protein dan bahan-bahan penting lainnya yang dimanfaatkan untuk membentuk sel-sel serta klorofil. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan lancar. Fotosintat yang dihasilkan akan dirombak kembali melalui proses respirasi dan menghasilkan energi yang diperlukan oleh sel untuk melakukan aktivitas seperti pembelahan sel yang terdapat pada daun tanaman yang menyebabkan daun tumbuh menjadi panjang dan lebar.

4.1.1 Interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, bobot segar tajuk per tanaman dan bobot segar tajuk per plot tidak memiliki respon terhadap interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC). Chandra, (2024) menyatakan bahwa tidak terjadi interaksi perlakuan antara pupuk organik cair dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Pupuk organik cair mempunyai kekurangan yaitu sifatnya yang mudah tercuci sehingga perlu dilakukan pengaplikasian ulang, akan tetapi pupuk cair mempunyai kelebihan yaitu sifat mudah diserap oleh tanaman melalui daun. Mardhiah & Muliansyah, (2011) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi yang tepat dapat memperbaiki pertumbuhan, mempercepat panen, memperpanjang masa atau umur produksi dan meningkatkan hasil tanaman. Penambahan bahan organik disamping sebagai sumber hara bagi tanaman, dapat sebagai sumber energi dan hara bagi mikroba. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan yaitu pupuk kandang kambing. Kelebihan pupuk kandang kambing yaitu harganya yang masih cukup terjangkau. Boy (2011) menyatakan bahwa dengan pemberian pupuk kandang kambing 5 ton/ha dapat menghasilkan bobot umbi basah 13 ton/ha. Pupuk kandang kotoran kambing berasal dari hasil pembusukan kotoran kambing yang berbentuk padat sehingga warna, rupa, tekstur, bau dan kadar airnya tidak lagi seperti aslinya. Pupuk kandang kotoran kambing mempunyai peran diantaranya menambah unsur hara seperti Fosfor, Nitrogen, Kalium, memperbaiki sifat dan stuktur tanah (Mathius, 2005).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Tinggi tanaman dan bobot segar tajuk per tanaman memiliki respon terhadap pemberian pupuk kandang kambing, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun dan bobot segar tajuk per plot. Penggunaan dosis pupuk kendang kambing yang lebih tinggi menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy yang lebih baik. Lebar daun dan luas daun memiliki respon terhadap pemberian pupuk organic cair (POC), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, bobot tajuk per tanaman dan bobot segar tajuk per plot. Penggunaan konsentrasi pupuk organic cair (POC) sebesar 20 cc/l air menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy yang lebih baik. Tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, bobot segar tajuk per tanaman dan bobot segar tajuk per plot memiliki respon terhadap interaksi pemberian pupuk

kandang kambing dan pupuk organik cair (POC).

Saran; Perlu penelitian lanjutan untuk memperoleh dosis dan konsentrasi yang optium untuk interaksi pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin. (2015). Pengaruh perlakuan kombinasi media terhadap pertumbuhan sawi pakchoy (*Brassica rapa* L.*). Jurnal Silvikultur Tropika. 3(2), 81-84.*

Anjani, B. P. T., & Santoso, B. B. (2022). Pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) sistem tanam wadah pada berbagai dosis pupuk kascing. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek, 1(1), 1-9. https://doi.org/10.29303/jima.v1i1.1091

Aranda, N.P., Santoso, B.B., Muthahanas, I., dan Rahayu,S. (2023). Pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek, 2(1), 37-44. https://doi.org/10.29303/jima.v2i1.2289.

Boy, R. 2011. Kajian Teknik Pemupukan Organik dan Anorganik pada Bawang Palu Dalam Rangka Peningkatan Produktivitasnya. Widyariset 14(2): 407 -414.

Badan Pusat Statistik. 2024. Statistik hortikultura 2022. ISSN/ISBN :2745-679X.https://www.bps.go.id/id/publication/2023/06/09/03847c5743d8b6 cd3f08ab76/statistik-hortikultura-2022.html. Diakses pada 12 September 2024

Buzetti, K., & Ivanov, M. (2020). The impact of mineral and organic fertilizers on the ecosystem, the quality of agricultural products. Journal Agrarian Science. 5, 80-84. https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-338-5-80-84

Darso, S. (2025). Pengaruh pupuk kotoran kambing dan media arang sekam terhadap pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). S1Thesis.UniversitasSultanAgeng Tirtayasa.http://dx.doi.org/10.37149/ji mdp.v9i6.1550

Dwidjoseputro. (1994). Pengantar fisiologi tumbuhan. Gramedia Pustaka. Jakarta.

Daulae, A. A. (2018). *T*umbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy *(Brassica rapa* L.*)* yang Diberi Pupuk Organik. 1–53. *Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area Medan*.

Dermiyati. 2015. Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan. Penerbit Plantaxia.Jakarta.

Ernanda, M. Y. (2017). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kandang Ayam Dan Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area Medan.

Fahrudin F, 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Febrianti, I. (2024) Pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyiraman pupuk organik

cair limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis* L.). S1 Thesis, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Hakim, N.M.Y. Nyakpa, A. M. Lubis S.G. Nugroho, M.R, Saul M.A Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey., 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah.Universitas lampung. Lampung.

Handayani, E. (2021). Efektivitas Penggunaan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy. *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, *6*(1), 25.

Hartatik, W., Widowati, L.R. 2006. Pupuk Kandang Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbag Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Hal: 59-82.

Kalwadzani. (2020). Pakcoy Hidroponik NFT – Wick Dataran Rendah Dengan Hamanya.

Mahdianor. 2012. Efektifitas Pemberian *Trchoderma* spp. Dan Dosis Pupuk Kandang Pada Lahan Rawa Lebak Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vignasinesis* L.). Ziraa'ah, 33(1): 91- 98.

Marliah A., Mardhiah H., Muliansyah I. 2011. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lypersicum esculentum* L.). Jurnal Agrista. Volume 16. No. 3. 128 Halaman.

Marlina, N., Rosmiah dan N. Gofar. 2014. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). J. Klorofil. 9 (2) : 75-79.

Mathius, W. 2005. Potensi dan Pemanfaatan Pupuk Organik Asal Kotoran Kambing-Domba. Balai Penelitian Ternak. Jurnal. Wartazoa 3 (2) : 1 – 8. Diakses di http://protan.studentjournal.ub.ac.id pada tanggal 2 Agustus 2023.

Mawati, Nidar, I. Z. (2024). Respon Pertumbuhan Tanaman Pakcoy *(Brassica rapa* L.*)* Varietas Nauli F1 Melalui Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan NPK 16-16-16. 4(2), 2020–2025. *Jurnal Agroplasma.*

Millah, R., Arzita, D., Agroekoteknologi, J., Pertanian, F., Jambi, U., Raya, J., Bulian, J.-M., 15 Kampus, K. M.,Masak, P., & Darat, M. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Terhadap Pemberian Bokashi Limbah Sayuran. In *J. Agroecotania* (Vol. 5, Issue 2).

Nada, R. Q. (2021). Pengaruh pemberian pupuk kandang Kambing dan Mikoriza terhadap pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau *(Brassica juncea L.)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Nurawalia, L. (2022). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rap*a L.) Hidroponik Dengan Berbagai sumber Nutrisi Dan Tanaman Refugia (*Tagetes erecta* L.). *Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area Medan*.

Nurdin, F. (2019). Pertumbuhan Tanaman Pakcoy *(Barassica Rapa* L.*)* Melalui Teknologi Hidroponik Dengan Pemberian Kombinasi Berbagai Jenis Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati. 1–23. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar

Pangaribuan, D. H., Ginting, Y. C., Arif, M. A. S., & Niswati, A. (2022). Pengaruh Campuran Ekstrak Fermentasi Pupuk Kandang Sapi sebagai Subtitusi Nutrisi AB Mix pada Tanaman Pakcoy dengan Sistem Hidroponik (The Effect of Extract Mix of Cow Manure Fermentation as AB Mix Nutrient Substitute on Pak Choi with Hydroponic System). 5(1), 187–198.

Pratama, C. A. (2024). Respon Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Komersil Dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy *(Brassica rapa L)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Bengkulu).

Putri, F., & Sebayang, H. (2021). Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman, 205.*

Salsabila, W. (2023). Pengaruh Pemberian Ekoenzim sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, *12*(1), 50–59.

Sarido, L. (2019). Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *J. Agrifor*, *16*(1), 65–74.

Sitanggang, A. Islan., Saputra, S. I. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*). Faperta. Universitas Riau Vol. 2. Hal 4.

Suriantini, N. N., Supit, J. M. J., & Kawalusan, R. I. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Lahan Kritis di Kecamatan Dumoga Utara Kabupaten Bolaang Mongondow. *E-Journal UNSRAT*, *3*(3), 1–11.

Tamala, E. (2023). Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Menggunakan Teknik Hidroponik Sistem Nutrient Films Technique (Nft) Di Kebun Hidroponik Tirta Tani Farm Gowa. *Nucl. Phys.*, *13*(1), 104–116.

Wachid, A., & Sairi, A. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Waktu Pemupukan Nitrogen (N) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa* L.).

Wahyuni, N., & Sofyadi, E. (2019). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica Pekinensis* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing. *Composite: Jurnal Ilmu Pertanian, 1(1), 41-48.a*

Winata, L. 2017. Effect of plant density and nitrogen fertilization on growth and quality of mustard greens plants. J. Agric. Sci. 6 (3) : 56-63.

Wulandari, Eka. 2023. Metode Aplikasi Pupuk Cair dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Teknik Pertanian*, Vol. 21, no. 3, pp. 89-97.

Yanto, K. 2016. Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaesis guineensis* Jacq.) pada Pembibitan Utama. *JOM Faperta* Vol. 3(2)

Yuriansyah, Y. (2020). Pertanian Organik sebagai Salah Satu

Konsep Pertanian Berkelanjutan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(2), 127–132.

Yusdian Y. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola. *Jurnal Ilmiah Pertanian* Vol. 6(2):98-102.

.