

PENGARUH KOMBINASI DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PAGODA (*Brassica narinosa* L.)

EFFECT OF COMBINATION DOSE OF CHICKEN MANURE AND GOAT MANURE ON GROWTH AND YIELD OF PAGODA (*Brassicae narinosa* L.)

Saepuloh, Selvy Isnaeni*, Efrin Firmansyah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya
Jl. Peta No.177 kota Tasikmlaya Jawa Barat - Indonesia 46115

*Korespondensi : isnaeniselvy20@gmail.com

ABSTRAK

Pupuk merupakan suatu bahan yang mengandung unsur hara baik hara makro atau mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Pukan merupakan pupuk yang berasal dari limbah ternak berupa kotoran ternak yang mengandung unsur hara. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi dosis pukan ayam dan pukan kambing terhadap pertumbuhan dan hasil pagoda, mengetahui dosis dan jenis pukan yang optimal terhadap pertumbuhan dan hasil pagoda, dan mengetahui interaksi antara pukan ayam dan pukan kambing terhadap pertumbuhan dan hasil pagoda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2020 di *screen house* Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 16 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi dosis pukan ayam dan pukan kambing berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman (15,10 cm), jumlah daun (27 helai), diameter tanaman (18,06 cm), warna daun (Skala 5), berat basah (36,00 g), dan berat kering (2,20 g). Dosis pupuk yang optimal yaitu pukan ayam 168 g tan⁻¹ + pukan kambing 281 g tan⁻¹, pada parameter tinggi tanaman dan diameter tanaman sedangkan dosis pukan ayam 168 g tan⁻¹ + pukan 168 g tan⁻¹ pada parameter jumlah daun, berat basah, dan berat kering.

Kata kunci: dosis pupuk, pagoda, pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing.

ABSTRACT

Fertilizer is a material that contains both macro and micro nutrients needed by plants. Manure is a fertilizer that comes from livestock waste in the form of livestock manure which contains nutrients. The purpose of this study was to determine the effect of the combination of chicken manure and goat manure on the growth and yield of pagodas, to determine the optimal dose and type of fertilizers on the growth and yield of pagodas, and to determine the interaction between chicken manure and goat manure on the growth and yield of pagodas. . This research was conducted in January-February 2020 at the screen house of the Universitas Perjuangan Tasikmalaya. The design used was a factorial Completely Randomized Design (CRD) with 16 treatments and 3 replications. The results showed that the combination of chicken manure and goat manure had a significant effect on the parameters of plant height (15.10 cm), number of leaves (27 sheet), plant diameter (18.06 cm), leaf color (scala 5), wet weight (36.00 g), and dry weight (2.20 g). The optimal dose of fertilizer is chicken manure 168 g tan⁻¹ + goat manure 281 g tan⁻¹, on the parameters of plant height and plant diameter, while the dose of chicken manure is 168 g tan⁻¹ + goat manure 168 g tan⁻¹ on the parameter of the number of leaves, wet weight, and dry weight.

Key words: chicken manure, fertilizer dose, goat manure, pagoda.

PENDAHULUAN

Sawi merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi di antaranya sumber vitamin A yang bermanfaat bisa mengatasi masalah kekurangan vitamin A dan yang untuk kesehatan mata. Kualitas sumber daya manusia dapat meningkat karena tanaman sawi dapat membantu peningkatan pola makan beragam, bergizi, dan aman (Tripama dan Yahya, 2018). Menurut Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura (2018) bahwa jenis sayuran sawi dalam waktu 5 tahun terakhir mengalami fluktuasi produktivitas, pada tahun 2014 sampai tahun 2015 mengalami peningkatan dari 9,91 ton ha⁻¹ menjadi 10,23 ton ha⁻¹, namun mengalami penurunan pada tahun 2016 menjadi 9,92 ton ha⁻¹ dan mengalami peningkatan sampai tahun 2018 dengan produktivitas 10,42 t ha⁻¹.

Permintaan tanaman sawi mengalami peningkatan, namun produksi akan sawi pagoda masih terbatas, seiring dengan berkembangnya zaman banyak hotel-hotel, restoran dan supermarket yang menginginkannya sehingga permintaan semakin meningkat, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan tersebut dengan intensifikasi (Kalisz *et al.*, 2013). Intensifikasi ini dilakukan untuk

meningkatkan kualitas dan kuantitas sawi pagoda. Permasalahan yang terjadi saat ini, petani melakukan penanaman secara intensif salah satunya dengan pemupukan kimia. Penggunaan pupuk kimia secara berlebih dapat menurunkan kualitas dan kesuburan tanah, merusak ekosistem tanah, serta tidak ramah lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki dan memulihkan kesuburan tanah yaitu dengan pemupukan secara organik.

Pupuk kandang mengandung unsur hara makro di antaranya nitrogen, fosfor, dan kalium serta dapat meningkatkan pH dan C-Organik (Sompotan, 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pukan ayam memiliki nilai terbaik bila dibandingkan dengan pupuk kandang lain terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (Yuliansah *et al.*, 2018), karena pukan ayam mengandung nitrogen lebih tinggi dibanding pukan lain (Maryam *et al.*, 2015).

Pukan kambing juga dapat meningkatkan kapasitas menahan air, memperbaiki aerasi tanah serta mengandung unsur hara N yang dapat mendorong organ tanaman seperti daun dan proses fotosintesis (Dewi, 2016). Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh kombinasi dosis

pupuk kandang ayam dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember-Februari 2020 yang bertempat di screen house Universitas Perjuangan Tasikmalaya Jl. Peta No.177 kota Tasikmlaya Jawa Barat – Indonesia 46115. Bahan yang digunakan antara lain polybag ukuran 30 cm x 30 cm, pakan ayam, pakan kambing, tanah, benih, tray semai, sprayer kecil, label, air, kertas milimeter blok, dan bagan warna daun. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, mistar, alat tulis, timbangan, kamera, emrat, termometer, higrometer, oven, dan pH meter.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan pupuk kandang kambing, dimana masing-masing pupuk kandang terdiri dari 4 taraf dosis yang berbeda. Pakan ayam dengan dosis (0 t ha^{-1} , 10 t ha^{-1} , 15 t ha^{-1} , dan 20 t ha^{-1}), sedangkan pakan kambing dengan dosis (0 t ha^{-1} , 15 t ha^{-1} , 20 t ha^{-1} , dan 25 t ha^{-1}) sehingga diperoleh 16 kombinasi dan setiap kombinasi terdiri dari 3 tanaman dan diulang sebanyak 3 kali, maka

diperoleh 144 unit percobaan atau tanaman.

Berikut merupakan rincian kombinasi perlakuan:

A0K0 = Pakan ayam 0 g tan^{-1} + Pakan kambing 0 g tan^{-1}

A0K1 = Pakan ayam 0 g tan^{-1} + Pakan kambing 168 g tan^{-1}

A0K2 = Pakan ayam 0 g tan^{-1} + Pakan kambing 225 g tan^{-1}

A0K3 = Pakan ayam 0 g tan^{-1} + Pakan kambing 281 g tan^{-1}

A1K0 = Pakan ayam 112 g tan^{-1} + Pakan kambing 0 g tan^{-1}

A1K1 = Pakan ayam 112 g tana^{-1} + Pakan kambing 168 g tan^{-1}

A1K2 = Pakan ayam 112 g tan^{-1} + Pakan kambing 225 g tan^{-1}

A1K3 = Pakan ayam 112 g tan^{-1} + Pakan kambing 281 g tan^{-1}

A2K0 = Pakan ayam 168 g tan^{-1} + Pakan kambing 0 g tan^{-1}

A2K1 = Pakan ayam 168 g tan^{-1} + Pakan kambing 168 g tan^{-1}

A2K2 = Pakan ayam 168 g tan^{-1} + Pakan kambing 225 g tan^{-1}

A2K3 = Pakan ayam 168 g tan^{-1} + Pakan kambing 281 g tan^{-1}

A3K0 = Pakan ayam 225 g tan^{-1} + Pakan kambing 0 g tan^{-1}

A3K1 = Pakan ayam 225 g tan^{-1} + Pakan kambing 168 g tan^{-1}

A3K2 = Pakan ayam 225 g tan^{-1} + Pakan kambing 225 g tan^{-1}

A3K3 = Pakan ayam 225 g tan^{-1} + Pakan

kambing 281 g tan⁻¹

Variabel Pengamatan: variabel yang di amati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), warna daun, diameter tanaman (cm), panjang akar (cm), luas daun (cm²), berat basah (g), dan berat kering (g).

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan: meliputi persemaian yaitu mengisi tray semai dengan campuran tanah dan bahan organik. Persiapan media tanam yaitu dengan mengisi polybag ukuran 30 cm x 30 cm dengan tanah sekaligus dicampur dengan pukan yang telah ditentukan dosisnya. Pelabelan dilakukan untuk mempermudah proses pengamatan.

Penanaman: Penanaman dilakukan ketika semai sudah berumur 14 hari setelah semai (HSS) atau sudah memiliki 2-4 daun. Buat lubang tanam sedalam 1-5 cm pada media tanam atau polybag. Tanaman diambil atau dicabut dengan mediana dari persemain secara hati-hati agar akar tanaman tidak rusak/patah. Jarak tanam yang digunakan 30 cm x 30 cm.

Pemeliharaan: Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan dan pengendalian OPT. Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang mati. Penyiraman dilakukan dengan

menggunakan emrat 1-2 kali sehari pagi dan sore hari. Penyiangan dilakukan 1 minggu sekali atau dilihat dari kondisi tumbuhnya gulma dengan cara manual. Pengendalian OPT dilakukan terhadap tanaman yang terserang hama dan penyakit dengan menggunakan pestisida nabati dengan cara disemprot.

Panen: Pemanenan dilakukan ketika tanaman sudah berumur 45 HST. Pemanenan dilakukan dengan cara dicabut, lalu dibersihkan dari kotoran atau sisa tanah yang masih menempel.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dari data yang diperoleh yaitu dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dan sidik ragam ANOVA, apabila perlakuan memberikan pengaruh terhadap variabel yang diteliti, maka dilakukan Uji lanjut DMRT (*Duncan Mutiple Range Test*) dengan taraf α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis ragam tinggi tanaman yang tersaji pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi jenis pukan terhadap tinggi tanaman sawi pagoda berpengaruh nyata pada umur 4, 5, dan 6 MST namun tidak berbeda nyata pada semua perlakuan kecuali AOKO pada umur 4 dan 5 MST,

Tabel 1. Interaksi tinggi tanaman sawi pagoda

Tinggi tanaman (cm)				
Interaksi	4 MST			
	K0	K1	K2	K3
A0	7,16 b	11,40 a	11,53 a	10,56 a
A1	10,53 a	11,10 a	12,20 a	11,20 a
A2	12,13 a	11,03 a	11,40 a	11,26 a
A3	11,36 a	10,30 a	11,13 a	9,83 a
5 MST				
Interaksi	5 MST			
	K0	K1	K2	K3
A0	8,60 b	13,30 a	13,20 a	12,60 a
A1	12,50 a	12,26 a	13,93 a	12,40 a
A2	13,56 a	12,76 a	13,16 a	13,60 a
A3	13,60 a	12,23 a	12,50 a	11,43 a
6 MST				
Interaksi	6 MST			
	K0	K1	K2	K3
A0	10,06 b	14,16 a	13,90 a	14,16 ab
A1	13,76 a	13,56 a	15,03 a	13,53 ab
A2	14,93 a	14,03 a	14,33 a	15,10 a
A3	15,33 a	14,00 a	14,00 a	12,56 b

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%

A0K0 dan A3K3 pada umur 6 MST. Perlakuan A1K2 merupakan interaksi tertinggi sebesar 12,20 cm pada 4 MST dan 13,93 cm pada 5 MST, hal ini disebabkan pukan yang ditambahkan ke dalam tanah dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman sehingga terlihat pengaruhnya terhadap tinggi tanaman. Interaksi terendah terdapat pada perlakuan A3K3 dengan tinggi 9,83 cm umur 4 MST, 11,43 cm umur 5 MST, dan 12,56 cm umur 6 MST.

Pertumbuhan dapat diartikan sebagai pertambahan ukuran dan berat dari suatu tanaman. Pukan yang diberikan akan mengalami proses perombakan dalam tanah yang dipengaruhi oleh mikroorganisme

tanah, hasil perombakan tersebut berhubungan dengan ketersediaan unsur hara yang akan menjadi unsur-unsur struktural baru dalam menunjang pertumbuhan tanaman (Arifah, 2013).

Pupuk organik dapat bermanfaat bagi tanaman dan dapat meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis (Karo *et al.*, 2018). Proses dekomposisi pukan oleh mikroorganisme juga dipengaruhi oleh faktor-faktor didalam tanah seperti nisbah C/N. C/N yang rendah mencirikan dekomposisi pukan terjadi dengan baik sehingga kandungan hara bagi pertumbuhan tanaman tersedia (Arifah, 2013). Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan

kesuburan tanah sehingga penyediaan hara terpenuhi karena pupuk organik mengandung unsur hara makro dan mikro (Mamilianti, 2010). Menurut Buntoro *et al.*, (2014) terdapat dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Faktor dalam merupakan faktor bawaan atau genetik yang dimiliki tanaman tersebut, sedangkan faktor luar yang berasal dari luar seperti lingkungan.

Jumlah daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis uji Duncan 5% menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis pupuk kandang memberikan pengaruh nyata. Pada umur 2 dan 3 MST hanya pukan kambing saja yang memberikan pengaruh nyata, sedangkan pada umur 4, 5, dan 6 MST terjadi interaksi antara pukan ayam dan kambing. Perlakuan dengan jumlah daun terbanyak yaitu

Tabel 2. Pengaruh jenis dan dosis pukan terhadap jumlah daun sawi pagoda

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	
	2 MST	3 MST
Pukan ayam		
A0	7	9
A1	8	9
A2	8	10
A3	8	9
Pukan kambing		
K0	7 b	8 b
K1	8 a	10 a
K2	9 a	10 a
K3	8 b	9 ab

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%

K2 (225 g tan⁻¹) dengan 9 helai daun pada 2 MST dan 10 helai daun pada 3 MST namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K3, sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan K0 dengan 7 helai daun pada 2 MST dan 8 helai pada 3 MST. Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara pukan ayam dan kambing pada 4, 5, dan 6 MST. Perlakuan A2K1 menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 16 helai pada 4 MST, 21 helai pada 5 MST dan 27 helai pada 6 MST.

Tabel 3. Interaksi jumlah daun sawi pagoda

Interaksi	Jumlah Daun (Helai)			
	4 MST			
	K0	K1	K2	K3
A0	7 b	11 b	12 a	13 a
A1	11 a	12 b	11 a	12 a
A2	12. a	16 a	13 a	11 a
A3	11 a	11 b	12 a	10 a
	5 MST			
	K0	K1	K2	K3
A0	9 b	14 b	16 a	18 a
A1	14 a	16 b	15 a	16 a
A2	16 a	21 a	18 a	14 a
A3	16 a	14 b	16 a	14 a
	6 MST			
	K0	K1	K2	K3
A0	10 b	17 b	21 a	24 a
A1	18 a	19 b	18 a	20 ab
A2	20 a	27 a	23 a	18 b
A3	22 a	18 b	21 a	19 ab

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%

Hal ini disebabkan penyerapan unsur hara yang terkandung pada kombinasi pukan tersebut meningkat dan mampu memenuhi ketersediaan hara yang dapat diserap oleh tanaman,

sedangkan interaksi dengan jumlah daun terendah yaitu pada perlakuan A3K1 dengan jumlah daun 11 helai pada 4 MST, 14 helai pada 5 MST dan 18 helai pada 6 MST, hal ini diduga akibat adanya serangan hama terhadap tanaman.

Menurut Yuliana dan Mochamad (2019) indikator pertumbuhan tanaman dapat dilihat dari jumlah daun tanaman, selain itu jumlah daun juga sebagai informasi kemampuan fotosintesis tanaman. Daun merupakan organ penting yang digunakan untuk proses tersebut fotosintesis, di mana hasil fotosintesis akan digunakan untuk pertumbuhan tanaman sehingga menurut Sumiyannah dan Sunkawa (2018) nitrogen mempunyai fungsi di antaranya sebagai komponen utama dalam pembentukan protein, klorofil, asam nukleat dan senyawa organik. Bahan vital yang digunakan untuk pembentuk berbagai enzim dan penyusun protoplasma adalah protein.

Warna Daun

Hasil analisis yang tersaji pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan jenis pukan kambing dengan dosis yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap warna daun pada umur 6 MST. Analisis uji Duncan 5% menunjukkan bahwa pukan kambing memberikan pengaruh nyata terhadap warna daun tetapi tidak berbeda nyata pada

perlakuan K1, K2, dan K3 hal ini dapat diartikan dengan pemberian pukan kambing dosis 168 g tan^{-1} (K1) mampu memberikan ketersediaan hara untuk pertumbuhan tanaman.

Hal ini dikarenakan nitrogen yang terkandung dalam pukan kambing pada pengamatan 6 MST mampu memberikan pengaruh terhadap warna daun meskipun kadar haranya rendah, karena nitrogen memiliki fungsi sebagai penyokong pertumbuhan tanaman, dan komponen penyusun klorofil yang memberikan dampak terhadap penampilan hijau pada daun (Sumiyannah dan Sunkawa, 2018).

Tabel 4. Pengaruh berbagai dosis pukan kambing terhadap warna daun sawi pagoda

Perlakuan Pukan kambing	Warna Daun		
	2 MST	4 MST	6 MST
K0	4	4	4 b
K1	4	4	5 a
K2	4	4	5 a
K3	4	4	5 a

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%

Warna hijau pada daun diakibatkan karena adanya klorofil, di mana pembentukan klorofil dibantu dengan adanya bantuan cahaya matahari (Setyani *et al.*, 2013). Menurut Fanindi *et al.*, (2010) cahaya matahari merupakan faktor pembatas pertumbuhan jika lingkungan subur, air tersedia dan suhu sesuai karena terdapat

hubungan antara radiasi dan hasil fotosintesis. Daun akan menyerap cahaya untuk sintesis klorofil dan dirubah menjadi energi kimia pada proses fotosintesis (Setyani *et al.*, 2013).

Klorofil merupakan pigmen utama pada tanaman atau sering disebut zat hijau daun. Fungsi dari klorofil dalam melakukan proses fotosintesis yaitu menyediakan energi, dan karbohidrat yang dihasilkan dari fiksasi CO₂ serta dengan memanfaatkan energi matahari. Karbohidrat yang dihasilkan nantinya akan dirombak atau diubah menjadi protein, lemak, asam nukleat dan molekul organik lainnya (Ai dan Banyo, 2011).

Diameter Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam diameter tanaman menunjukkan terjadi interaksi kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk kandang kambing yang tersaji dalam Tabel 5. Interaksi diameter tanaman terbesar terjadi pada perlakuan A2K3 sebesar 18,06 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali A0K0, Interaksi dengan diameter tanaman terkecil terjadi pada perlakuan A3K3 sebesar 14,33 cm, hal ini dikarenakan kombinasi dari pupuk tersebut dapat meningkatkan unsur hara yang nantinya akan diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan yang lebih optimal.

Tabel 5. Interaksi diameter tanaman sawi pagoda

Interaksi	Diameter tanaman (cm)			
	K0	K1	K2	K3
A0	9,46 b	14,90 a	16,60 a	17,90 a
A1	14,66 a	15,96 a	14,96 a	15,03 a
A2	15,70 a	17,56 a	15,80 a	18,06 a
A3	16,73 a	14,43 a	16,90 a	14,33 a

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%

Ketersediaan hara makro khususnya nitrogen dipakai untuk menambah pertumbuhan tunas baru dan daun baru sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman maksimum (Susilawati *et al.*, 2017). Unsur hara yang tersedia di dalam tanah dapat meningkatkan kegiatan fotosintesis tanaman seperti enzim, pembelahan sel dan perakaran semakin berkembang, sehingga memungkinkan penyerapan unsur hara oleh tanaman meningkat yang kemudian diubah menjadi senyawa organik untuk pertumbuhan tanaman (Mulyadi, 2012).

Erika (2015) menyatakan unsur hara nitrogen dapat mempengaruhi pertumbuhan daun. Tingginya konsentrasi nitrogen dapat menghasilkan daun yang lebih besar dan banyak.

Panjang Akar (cm)

Hasil Analisis ragam panjang akar sawi pagoda menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk kandang kambing tidak

berpengaruh nyata yang tersaji dalam Tabel 6. Hal ini disebabkan kandungan hara yang terkandung dalam pukan diantaranya unsur K belum mampu memberikan pengaruh yang signifikan yaitu dengan menampilkan akar tanaman yang seragam.

Berdasarkan Tabel 6 perlakuan A1K1 memberikan panjang akar terpanjang sebesar 29,40 cm hal ini diduga gabungan unsur hara dari kedua pukan tersebut meningkat dan mampu menghasilkan akar terpanjang, sedangkan Perlakuan A0K0 merupakan perlakuan dengan panjang akar terpendek sebesar 14,16 cm hal ini disebabkan tidak adanya suplai unsur hara sehingga tanaman hanya menyerap hara yang sebelumnya sudah tersedia di dalam tanah. Proses fotosintesis akan berjalan dengan lancar apabila ketersediaan unsur hara dalam tanah optimal. Ketersediaan unsur kalium yang optimum mampu menghasilkan akar yang besar dan panjang, sehingga akar mampu menyerap unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Putra *et al.*, 2019).

Tabel 6. Interaksi panjang akar sawi pagoda

Interaksi	Panjang Akar (cm)			
	K0	K1	K2	K3
A0	14,16	22,06	24,63	24,10
A1	18,76	29,40	22,83	23,66
A2	26,30	23,36	21,36	22,40
A3	23,43	18,80	24,60	27,50

Menurut Putra *et al.*, (2019) penyebaran akar tanaman dapat dipengaruhi salah satunya dengan ketersediaan air, selain ketersediaan air faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain suhu tanah, aerasi, dan ketersediaan unsur hara. Peningkatan panjang akar dapat terjadi saat akar tanaman berusaha menjangkau ke tempat-tempat yang lebih dalam untuk mencari sumber air. Penyerapan air dapat terjadi dengan perpanjangan akar ke tempat baru yang masih banyak air.

Kalium berperan dalam pergerakan fotosintat keluar dari daun menuju akar, serta dapat meningkatkan penyediaan energi untuk pertumbuhan akar, perkembangan ukuran dan kualitas buah, semakin banyaknya buah dapat menurunkan ukuran buah, karena fotosintat yang dihasilkan ditranslokasikan pada buah yang banyak sehingga tidak cukup untuk meningkatkan ukuran buah (Zamzami *et al.*, 2015).

Luas daun (cm²)

Hasil analisis sidik ragam luas daun tanaman sawi pagoda menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan unsur hara yang diserap belum mampu menunjukkan pengaruh yang signifikan sehingga menampilkan luas daun yang seragam. Pada tabel 7

perlakuan A3K2 memberikan luas daun terbesar yaitu 14,46 cm² sedangkan perlakuan A0K0 memberikan luas daun terkecil yaitu 8,33 cm². Hal ini diduga kandungan hara pada perlakuan A3K2 tinggi sedangkan pada perlakuan A0K0 rendah karena tidak adanya tambahan unsur hara yang diberikan.

Tabel 7. Interaksi luas daun sawi pagoda

Interaksi	Luas daun (cm ²)			
	K0	K1	K2	K3
A0	8,33	12,46	14,20	12,66
A1	11,30	12,03	14,30	12,66
A2	13,26	11,16	11,20	13,10
A3	11,63	11,30	14,46	9,13

Penyerapan air yang tinggi oleh tanaman dapat membantu proses fotosintesis dan transpirasi lebih aktif, semakin banyak air yang tersedia untuk fotosintesis maka semakin tinggi unsur hara yang masuk ke dalam tanaman. Luas daun tanaman bertambah itu menandakan ketersediaan air di dalam tanah mencukupi (Manan dan Mahfudz, 2015).

Daun sebagai tempat biologis fotosintesis sangat menentukan penyerapan dan perubahan energi cahaya matahari dalam pembentukan organ vegetatif maupun organ generatif. Peningkatan luas daun akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga pembentukan biomassa tanaman akan semakin meningkat (Yuliana dan Santosa, 2018). Menurut

Setyani *et al.*, (2013) salah satu yang mempengaruhi luas daun yaitu faktor lingkungan di antaranya suplai unsur hara untuk tanaman, suhu, kelembaban, keasaman tanah, faktor biotik, dan energi radiasi.

Muasyaroh *et al.*, (2019) menyatakan kadar unsur hara yang dinilai cukup memadai akan memacu peningkatan pertumbuhan tanaman termasuk ukuran luas daun. Semakin meningkatnya luas daun berarti semakin meningkat kemampuan tanaman menyerap cahaya matahari, sedangkan menurut Misbahuzannah *et al.*, (2014) mengatakan semakin luas daun tanaman semakin banyak klorofilnya.

Berat Basah (g)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing (tanpa kombinasi) memberikan berat basah tertinggi yaitu 31.41 g pada perlakuan K2. Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan A2K1 menghasilkan interaksi tertinggi yang nyata yaitu 36,00 g, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali A0K0 dan A3K3, hal ini disebabkan berat basah sangat dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara dalam tanah serta keseimbangan hara tanah yang berpengaruh terhadap hasil tanaman (Yuliansah, 2018), sedangkan perlakuan dengan interaksi berat basah terendah

terjadi pada perlakuan A3K3, hal ini di duga pembelahan sel yang terjadi pada bobot segar tanaman telah mencapai titik maksimal dari tanaman tersebut serta terjadi penimbunan unsur hara pada media tanam.

Pertumbuhan tanaman meningkat dengan meningkatnya sumber bahan organik. Bahan organik membantu tanaman untuk meningkatkan biomassa tanaman, stimulasi pertumbuhan dan peningkatan hasil panen (Verma *et al.*, 2014). Unsur N memiliki peran terhadap poses fotosintesis pada daun yang akan menghasilkan produksi asimilat yang akan disebarkan ke bagian tanaman lain sehingga biomassa tanaman meningkat (Larasati dan Santosa, 2019).

Tabel 8. Pengaruh dosis pakan kambing terhadap berat basah sawi pagoda

Pakan Kambing	Rata-rata
K0	21,24 b
K1	27,15 a
K2	31,41 a
K3	30,02 a

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%

Menurut Annisava *et al.*, (2014) bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun terpanjang, dan lebar daun terlebar dapat mempengaruhi bobot basah tajuk tanaman, semakin besar angka yang didapat pada parameter tersebut maka semakin meningkat bobot basah yang didapat pada tanaman

sawi.

Tabel 9. Interaksi berat basah sawi pagoda

Interaksi	Berat Basah (g)			
	K0	K1	K2	K3
A0	8,33 b	23,46 a	35,66 a	41,90 a
A1	18,53 a	26,23 a	28,43 a	27,13 ab
A2	27,46 a	36,00 a	29,56 a	30,13 ab
A3	30,63 a	22,90 a	31,96 a	20,90 b

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%.

Menurut Putra *et al.*, (2019) mengatakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan berat basah tanaman antara lain air, lingkungan, intensitas cahaya, suhu, dan iklim.

Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi tanaman sawi adalah pola pertumbuhan tanaman yang tidak seragam, hal tersebut dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Media tanam merupakan faktor lingkungan yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tabel 10. Produktivitas tanaman sawi pagoda

Interaksi	Produktivitas ton h ⁻¹			
	K0	K1	K2	K3
A0	0,92 b	2,60 a	3,96 a	4,65 a
A1	2,05 a	2,91 a	3,15 a	3,01 ab
A2	3,05 a	3,99 a	3,28 a	3,34 ab
A3	3,40 a	2,54 a	3,55 a	2,32 b

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%

Tabel 10 menunjukkan bahwa kombinasi pakan ayam dan kambing pada perlakuan A2K1 menghasilkan produktivitas tertinggi sebesar 3,99 t ha⁻¹, sedangkan produktivitas terendah sebesar 2,32 t ha⁻¹ pada perlakuan A3K3. Produktivitas tertinggi pada perlakuan pakan saja (tanpa kombinasi) terjadi pada perlakuan A0K3 sebesar 4,65 t ha⁻¹. Produksi tanaman sawi pagoda dapat ditingkatkan dengan beberapa cara salah satunya dengan memanfaatkan limbah industri atau pakan ternak sebagai pupuk organik karena pupuk organik mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman (Jarangga *et al.*, 2018).

Subdirektorat Statistik Hortikultura (2019) menyatakan produksi dan produktivitas sawi mengalami peningkatan pada tahun 2018 sebesar 635.988 ton produksi, 10,42 t ha⁻¹ produktivitas, di mana sebelumnya hanya menghasilkan 627.598 ton produksi, dan 10,27 t ha⁻¹ produktivitas pada tahun 2017.

Berat Kering (g)

Hasil sidik ragam terhadap berat kering tanaman sawi pagoda menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara pakan ayam dan pakan kambing terhadap berat kering sawi pagoda. Berdasarkan sidik ragam yang tersaji dalam tabel 11 menunjukkan pakan

kambing (tanpa kombinasi) memberikan berat kering terbesar pada perlakuan K2 1,89 g. Hasil analisis ragam pada tabel 12 menunjukkan nilai interaksi tertinggi terjadi pada perlakuan A2K1 sebesar 2,20 g, sedangkan perlakuan dengan interaksi terendah terjadi pada A3K3 sebesar 1,23 g.

Tabel 11. pengaruh dosis pakan kambing terhadap berat kering sawi pagoda

Pukan Kambing	Rata-rata
K0	1,27 b
K1	1,62 a
K2	1,89 a
K3	1,75 a

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%.

Tabel 12. Interaksi berat kering sawi pagoda

Interaksi	Berat Kering (g)			
	K0	K1	K2	K3
A0	0,43 b	1,36 a	2,13 a	2,33 a
A1	1,13 a	1,56 a	1,70 a	1,63 ab
A2	1,63 a	2,20 a	1,80 a	1,80 a
A3	1,86 a	1,33 a	1,93 a	1,23 b

Keterangan: Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf α 5%.

Menurut Sarif *et al.*, (2015) meningkatnya bobot kering berkaitan dengan adanya kondisi pertumbuhan tanaman yang lebih baik bagi berlangsungnya aktifitas metabolisme tanaman seperti fotosintesis. Proses fotosintesis yang berlangsung secara efisien mengakibatkan produktivitas serta perkembangan sel-sel jaringan

semakin tinggi dan cepat, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Berat kering tanaman berkaitan dengan proses fotosintesis yang menunjukkan berlangsung dengan baik (Nugroho dan Handoko, 2019). Berat kering tanaman mencerminkan hasil asimilat yang digunakan untuk pembentukan bagian tanaman meliputi akar, batang dan daun (Kholifah dan Maghfoer, 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, maka dapat ditarik simpulannya sebagai berikut:

1. Pemberian kombinasi dosis pakan ayam dan pakan kambing memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda kambing (tanpa kombinasi).
2. Dosis dan jenis pakan yang optimal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda yaitu dengan dosis 225 g tan⁻¹ pakan kambing.
3. Terdapat interaksi nyata kombinasi pakan ayam dan pakan kambing pada parameter tinggi tanaman dan diameter tanaman dengan dosis 168 g tan⁻¹ pakan ayam + 281 g tan⁻¹ pakan kambing dan pada parameter jumlah daun, berat basah, berat kering

dengan dosis 168 g tan⁻¹ pakan ayam + 168 g tan⁻¹ pakan kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N. S., & Banyo, Y. (2011). Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *J Ilmiah Sains* 11(2), 166-171.
- Annisava, A. R., Lesti, A., & Bakhendri, S. (2014). Respon tanaman sawi (*Brassica juncea*) terhadap pemberian beberapa dosis bokashi sampah pasar dengan dua kali penanaman secara vertikultur. *J Agroteknologi* 5(1), 17-24.
- Arifah, S.M. (2013). Aplikasi macam dan dosis pupuk kandang pada tanaman kentang. *J GAMMA* 8(2), 80-85.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. (2018). *Produktivitas sayuran di Indonesia*. Jakarta (ID): Direktorat Jendral hortikultura, Kementerian Pertanian Indonesia.
- Buntoro, B. H., Rohlan, R., & Sri, T. (2014). Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*, 3(4): 29-39.
- Dewi, W. W. (2016). Respon dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun varietas hibrida. *J Viabel Pertanian* 10(2), 11-29.
- Erika, R. M. (2015). Respon pertumbuhan anakan sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) terhadap media tumbuh campuran bahan organik dengan penambahan Em-4 dan kapur. *Skripsi*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Fanindi, A., Prawiradiputra, B., & R., Abdullah, L. (2010). Pengaruh intensitas cahaya terhadap produksi hijauan dan benih kalopo (*Calopogonium mucunoides*). *JITV* 15(3), 205-214.
- Jarangga, M. A., Ali, A., & Maruapey, A. (2018). Pengaruh jenis pupuk

- kandang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *J Median* 9 (2), 1-11.
- Karo, B. B., Agustina, M. M., & Susilawati B. (2018). Respon pemanfaatan pupuk organik ikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis. *J Agroteknosains* 2(2), 214-221.
- Kalisz, A., Sekara, A., Gil, J., Grabowska A., & Cebula, S. (2013). Effect of growing period and cultivar on the yield and biological value of *Brassica rapa* var. *narinosa*. *J Not Bot Horti Agrobo* 41 (2), 546-552.
- Kholifah, S., & Maghfoer, M. D. (2019). Respon tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) terhadap aplikasi pupuk nitrogen dan pupuk kandang kambing. *J Produksi Tanaman* 7(8), 1451-1460.
- Larasati, A., & Santosa, M. (2019). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap biourine sapi dan pupuk kandang kambing. *J Produksi Tanaman* 7(4), 589-598.
- Manan, A. A., & Al Mahfudz, W. D. P. (2015). Pengaruh volume air dan pola vertikultur terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassicae juncea* L.). *J Agroteknologi* 12(1), 33-43.
- Maryam, A., Susila, A. D., & Kartika, J. G. (2015). Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman sayuran di dalam nethouse. *J Agrohorti* 3(2), 263-275.
- Mamilianti, W. (2010). Pengaruh jarak tanam dan pemberian dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kanola (*Brassica campestris* x *Brassica napus*). *Agromix*. 1(3). Fakultas Pertanian Universitas Yudharta Pasuruan.
- Misbahulzanah, E. H., Sriyanto, W., & Jaka, W. (2014). Kajian sifat Fisiologis Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L) Merr) dan ketergantungannya terhadap mikoriza. *J Vegetalika* 3(1), 45-52.
- Muasyaroh S., Baskara, M., & Sugito, Y. (2019). Pengaruh dosis biourin sapi dan pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung ungu (*Solanum melongena* L.). *J Produksi Tanaman* 7(11), 2144-2150.
- Mulyadi, A. (2012). Pengaruh pemberian legin, pupuk NPK dan urea pada tanah gambut terhadap kandungan N, P total pucuk dan bintil Akar kedelai (*Glycine max* (L) meer). *Kaunia* 8 (1), 21-29.
- Nugroho, W. S., & Handoko, Y. A. (2019). Pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.). *Prosiding Seminar Nasional Universitas Kristen Satya Wacana* 3(1), 159-165.
- Putra, J. L., Sholihah, S. M., & Suryani. (2019). Respon pertumbuhan dan hasil beberapa jenis tanaman sayuran terhadap pupuk kotoran jangkrik dengan sistem vertikultur. *J Respati* 10(2), 115-125.
- Sarif, P., Hadid, A., & Wahyudi, I. (2015). Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassicae juncea* L.) akibat pemberian berbagai dosis pupuk urea. *J Agrotekbis* 3 (5), 585-591.
- Setyanti, Y. H., Anwar, S., & Slamet, W. (2013). Karakteristik fotosintetik dan serapan fosfor hijauan alfalfa (*Medicago sativa*) pada tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda. *J Animal Agriculture* 2(1), 86-96.
- Sompotan, S. (2013). Hasil tanaman tawi (*Brassica Juncea* L.) terhadap temupukan organik dan anorganik. *J Geosains* 2(1), 14-17.
- Subdirektorat Statistik Hortikultura. (2019). *Statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim Indonesia 2018*. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Susilawati, S., Wijaya., & Harwan. (2017). Pengaruh takaran pupuk nitrogen dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *J Agrijati* 31(3), 82-92.
- Sumiyannah, & Sunkawa, I. (2018). Pengaruh pemangkasan pucuk dan pupuk nitrogen terhadap

- pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycyn max* L. Merrill) varietas anjasmoro. *Agroswagati* 6 (1), 693-709.
- Tripama, B., & Yahya, M. R. (2018). Respon konsentrasi nutrisi hidroponik terhadap tiga jenis tanaman sawi. *J Agritrop* 16 (2), 237-249.
- Verma, R., Maurya, B. R., & Vijay, S. M. (2014). Integrated effect of bio-organics with chemical fertilizer on growth, yield and quality of cabbage (*Brassica oleracea* var *capitata*). *J Agricultural Sciences* 84(8), 914-919.
- Yuliansah, M. R., Maghfoer, M. D., & Soelistyono, R. (2018). Pengaruh naungan dan pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). *J Produksi Tanaman* 6 (2), 324-330.
- Yuliana, N. W., & Santosa, M. (2018). Pengaruh pemberian biourine sapi dan berbagai jenis pupuk organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *J Produksi Tanaman* 6(5), 855- 860.
- Yuliana, A. E., & Mohamad, N. (2019). Kajian hubungan antara kadar nitrogen media tanam dan keragaan tanaman bawang daun pada sistem vertikultur. Seminar nasional multidisiplin. UNHAWA Jombang.
- Zamzami, K., Mochamad, N., & Nurul, A. (2015). Pengaruh jumlah tanaman per polybag dan pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil dan hasil tanaman mentimun kyuri (*Cucunis sativus* L.). *J Produksi Tanaman* 3(2), 113-119.