



Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.)

The Effect of Spacing and Liquid Organic Fertilizer (LOF) of Goat Urine on Growth and Yield of Pagoda Mustard (*Brassica narinosa* L.).

Adinda Ayu Puspita^{1*}, Fawzy Muhammad Bayfurqon, Kasdi Pirngadi.

^{1*}Program Studi Agroteknologi, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS Ronggo Waluyo, Peseurjaya, Kec Telukjambe Timur, Kab. Karawang, Jawa Barat

*Email : adindaayupuspita99@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jarak tanam dan dosis pupuk organik cair (POC) urine kambing yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.). Percobaan ini dilaksanakan di Lahan Desa Pulokalapa, Kecamatan Lemahabang, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat dengan ketinggian tempat ± 5 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2021. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Terdapat dua faktor yang terdiri dari 3 taraf yaitu, faktor pertama jarak tanam J1 (30 cm x 30 cm), J2 (40 cm x 40 cm), J3 (50 cm x 50 cm). Faktor kedua adalah pupuk organik cair (POC) urine kambing yang terdiri dari 3 taraf yaitu P1 (7,5 cc/l), P2 (15,00 cc/l), P3 (22,5 cc/l). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga mendapatkan 27 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh interaksi antara jarak tanam dan pupuk organik cair (POC) urine kambing terhadap tinggi tanaman 28 hst dan jumlah daun 28 hst pada tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.). Terdapat jarak tanam yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) yaitu 30 cm x 30 cm dengan pupuk organik cair (POC) urine kambing 7,5 cc/l.

Kata kunci : Sawi Pagoda, Jarak Tanam, (POC) Urine Kambing.

ABSTRACT

The aim of this experiment is to get spacing and dosage of goat urine liquid organic fertilizer that provide the highest result on the growth and yield of pagoda mustard (*Brassica narinosa* L.). The experiment was conducted on the land of Pulokalapa Village, Lemahabang SubDistrict, Karawang District, West Java with an altitude of ± 5 meters above sea level. In May until July 2021. The research method that used in this reseacrh was eperimental method with Randomized Block Desgin in factorial 3 replications. There were two factors consisting of 6 treatment. The first factoris was spacing which consist of 3 levels, the first factor is to get spacing J1 (30 cm x 30 cm), J2 (40 cm x 40 cm), J3 (50 cm x 50 cm). The second factor was liquid organic fertilizer of goal urine which consist of 3 levels, i.e P1 (7,4 cc/l), P2 (15,00 cc/l), P3 (22,5 cc/l). With so there were all 27 experiment. The result showed that there were interaction between spacing and liquid organic fertilizer of goat urine to height to plan 28 dap, number of plan 28 dap of pagoda mustard (*Brassica narinosa* L.). There is a spacing that gives the best response to the growth and yield of Pagoda mustard (*Brassica narinosa* L.) is J1 (30 cm x 30 cm) with liquid organic fertilizer of goat urine P1 (7,5 cc/l)

Keywords : Pagoda Mustard, Spacing, (LOF) of Goat Urine.

PENDAHULUAN

Tanaman sawi merupakan jenis sayuran yang sangat digemari oleh masyarakat selain rasanya yang enak, sawi memiliki banyak manfaat. Menurut USDA.gov (2009) nilai gizi yang dimiliki oleh sawi pagoda (*Brassica narinosa L.*) meliputi vitamin B kompleks 1,51 mg, vitamin A 9900 IU, protein 2,2 g, kalsium 210 mg, karbohidrat 3,9 g, magnesium 11 mg, kalium 449 mg, asam glukosinolat. Dewasari (2018), menyebutkan bahwa sawi pagoda disebut juga dengan sayuran super green, dan sawi pagoda juga rendah kalori dan kaya akan serat. Berbeda dengan jenis tanaman sawi lain seperti sawi putih, caisim, dan sawi hijau, jenis sayuran sawi pagoda (*Brassica narinosa L.*) masih belum banyak ditemui di pasaran dan memiliki harga jual yang relatif lebih tinggi dibandingkan harga jual sawi lain, sehingga sawi pagoda mempunyai potensi yang sangat besar bila dikembangkan dan diproduksi di Indonesia.

Tingginya kesadaran masyarakat akan mengkonsumsi sayuran yang kaya akan manfaat membuat kebutuhan sayuran sawi pagoda meningkat dan harus selaras dengan peningkatan produksi budidaya. Saat ini produksi sawi pagoda masih terbatas sehingga diperlukan budidaya untuk mencapai peningkatan produksi tanaman sawi pagoda. Permasalahan yang terjadi saat ini adalah petani masih melakukan penanaman dengan jarak tanam yang rapat serta penanaman secara intensif yaitu melakukan penanaman menggunakan bahan kimia yang dapat menurunkan kesuburan tanah dan kualitas hara serta tidak ramah terhadap lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman sawi pagoda yaitu dengan mengaplikasikan jarak tanam serta memperbaiki kesuburan tanah dengan cara pemupukan secara organik (Saepuloh et al., 2020). Solusi untuk meningkatkan produksi tanaman sawi pagoda ialah dengan cara membudidayakannya dengan mengatur jarak tanam dan pemberian pupuk organik yang tepat.

Jarak tanam merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produksi suatu tanaman. Menurut Muchli et al., (2019) pengaturan jarak tanam bagi tanaman sangat diperlukan agar setiap individu tanaman dapat memanfaatkan semua faktor lingkungan dengan optimal sehingga tanaman dapat tumbuh dengan subur dan seragam sehingga menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang maksimal. Selain faktor jarak tanam, faktor pemupukan juga menjadi hal penting yang harus diperhatikan dalam budidaya tanaman untuk meningkatkan produktivitas. Menurut pendapat Anastasia et al., (2014) pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah dan efek negatif yang ditimbulkan dari pupuk anorganik. Salah satu bahan organik dari hewan adalah urine kambing yang memiliki kandungan unsur hara paling tinggi dibandingkan hewan ternak lain sehingga sangat baik untuk dijadikan pupuk bagi tanaman.

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman ialah dengan cara memanfaatkan urine kambing sebagai pupuk cair. Ketersediaan urine kambing yang melimpah di beberapa daerah sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia serta dapat menjadi sumber ekonomi baru bagi masyarakat (Hani dan Geraldine, 2016). Potensi urine kambing sangat tinggi bagi tanaman. Kambing memproduksi urine mencapai 0,6-2,5 l/hari dengan kandungan nitrogen 0,51-0,71% (Surbakti et al., 2015).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Pulokalapa, Kecamatan Lemahabang, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat dengan letak koordinat 6°16'04.0"S dan 107°28'39.7"E dengan ketinggian tempat ±5 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi pagoda pupuk organik cair (POC) urine kambing, NPK Mutiara 16:16:16, dan air untuk penyiraman. Alat yang dipakai dalam penelitian ini cangkul, meteran, timbangan analitik, plank perlakuan, tali rafia, gembor, suntikan, gelas ukur, kalkulator, alat tulis berupa buku dan pensil, termohyrometer.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Secara keseluruhan terdapat 9 perlakuan dengan 3 ulangan sehingga didapat 27 unit percobaan. Faktor pertama adalah jarak tanam (J) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu : J1 30 cm x 30 cm, J2 40 cm x 40 cm, dan J3 50 cm x 50 cm. sedangkan faktor kedua adalah pupuk organik cair (POC) urine kambing (P) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu : P1 7,5 cc/l, P2 15,0 cc/l, dan P3 22,5 cc/l. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, volume akar, bobot basah tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis uji F dengan taraf 5%. Jika hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan hasil tertinggi, maka analisis data di uji lanjut dengan uji jarak berganda duncan atau *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf 5% (Gomez dan Gomes, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam terdapat pengaruh interaksi pada pengamatan 28 hst tetapi tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 7,14,21, dan 35 hst antara jarak tanam dan pupuk organik cair urine kambing terhadap tinggi tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.). Terdapat pengaruh mandiri jarak tanam dan pupuk organik cair urine kambing terhadap tinggi tanaman pada umur 35 hst sedangkan yang lainnya tidak ada pengaruh nyata baik jarak tanam maupun pupuk organik cair urine kambing.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi Pagoda 7 hst, 14 hst, 21 hst dan 35 hst pada Percobaan Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)			
	7 hst	14 hst	21 hst	35 hst
Jarak Tanam				
J1 (30 cm x 30 cm)	5,38 a	7,16 a	11,43 a	16,28 a
J2 (40 cm x 40 cm)	5,36 a	6,73 a	10,75 a	15,64 a
J3 (50 cm x 50 cm)	5,41 a	7,68 a	11,18 a	16,71 a
POC Urine Kambing				
P1 (7,5 cc/l)	5,08 a	6,78 a	11,80 a	14,86 b
P2 (15,00 cc/l)	5,45 a	7,20 a	10,23 a	16,49 a
P3 (22,5 cc/l)	5,63 a	7,59 a	11,35 a	17,27 a
KK (%)	14,03	25,53	12,81	8,83

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% (Tabel 1) menunjukkan bahwa secara mandiri perlakuan jarak tanam J3 (50 cm x 50 cm) memberikan hasil tertinggi pada umur 7 hst, 14 hst, 35 hst namun tidak berbeda nyata dengan jarak tanam lainnya. Sedangkan pada jarak tanam J1 (30 cm x 30 cm) memberikan hasil tertinggi pada umur 21 hst namun tidak berbeda nyata dengan jarak tanam lainnya. Hal ini diduga pada perlakuan jarak tanam J3 (50 cm x 50 cm) umur 7, 14, 35 hst memiliki ukuran jarak tanam yang lebar sehingga sistem perakaran tidak saling bersinggungan dan tidak ada persaingan unsur hara, cahaya matahari, dan air sehingga pertumbuhan masing-masing tanaman sama. Namun jarak tanam yang lebar berpotensi menjadi tidak efektif dikarenakan sebagian lahan kosong tidak termanfaatkan dengan baik sehingga produktivitas menjadi rendah. Sedangkan pada 21 hst dengan jarak tanam J1 (30 cm x 30 cm) diduga jarak tanam tersebut merupakan jarak tanam yang optimal sehingga tidak ada pengaruh kompetisi unsur hara, cahaya matahari dan air.

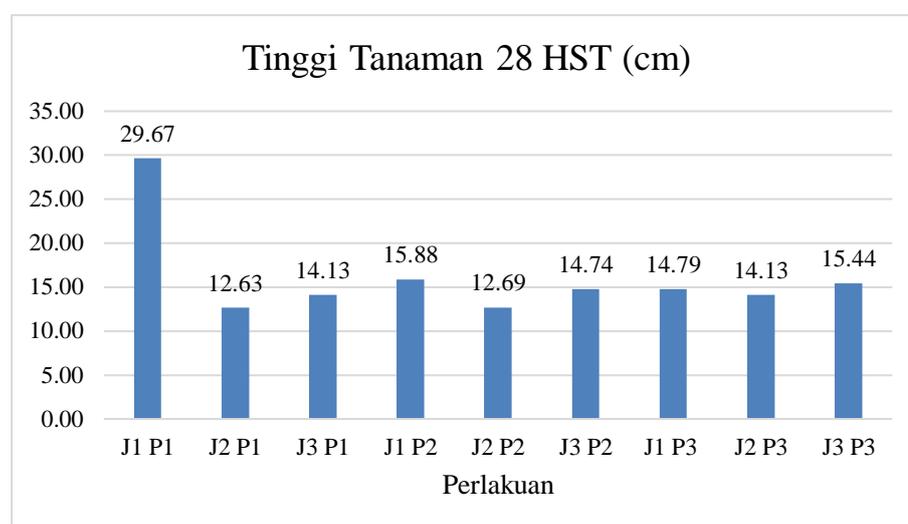
Pupuk organik cair urine kambing mulai diberikan pada saat tanaman berumur 21 hst sehingga pada minggu berikutnya menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Pupuk organik cair urine kambing menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada 35 hst hal ini dikarenakan sudah ada pemberian perlakuan pemupukan sehingga membuat tanaman bereaksi dan memberikan perbedaan yang nyata. Dengan dosis pupuk organik cair urine kambing P3 (22,5 cc/l) dapat meningkatkan tinggi tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) karena urine kambing memiliki kandungan unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium.

Hasil analisis ragam dan uji lanjut Duncan taraf 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara jarak tanam dan pupuk organik cair urine kambing terhadap tinggi tanaman 28 hst pada tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi Pagoda 28 hst pada Percobaan Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa L.*)

Perlakuan (Jarak Tanam)	Perlakuan (POC)		
	P1(7,5 cc/l)	P2 (15,0 cc/l)	P3 (22,5 cc/l)
J1			
30 cm x 30 cm	29.67 a	15.88 b	14.79 b
J2	A	A	A
40 cm x 40 cm	12.63 a	12.69 a	14.13 a
J3	B	B	A
50 cm x 50 cm	14.13 a	14.74 a	15.44 a
	B	A	A
KK %	19.26	19.26	19.26

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.



Gambar 1. Perlakuan Pengaruh Interaksi Jarak Tanam dan POC Terhadap Tinggi Tanaman Sawi Pagoda pada Umur 28 hst

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% (Tabel 2) yang memberikan hasil tinggi tanaman 28 hst terbaik yaitu J1P1 dengan hasil rata-rata 29.67 tidak berbeda nyata dengan P3J2, P3J3, P2J3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada taraf jarak tanam terbaik diperoleh dengan J1 atau 30 cm x 30 cm karena pada jarak tanam tersebut tanaman memiliki ruang yang cukup optimal sehingga pertumbuhan akar dapat berkembang baik dan kompetisi antar tanaman dalam memperoleh unsur hara dan air rendah. Menurut Bilman, (2001) bahwa dengan penggunaan jarak tanam yang tepat dan efisien maka tanaman akan tumbuh berkembang dengan baik, cahaya yang didapatkan dimanfaatkan tanaman untuk berfotosintesis dengan besar.

Sedangkan pada taraf pupuk organik cair urine kambing yang menghasilkan pertumbuhan terbaik yaitu P1 dengan dosis 7,5 cc/l. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan POC urine kambing mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman sehingga dapat mendukung proses metabolisme tanaman dan memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peningkatan tinggi tanaman disebabkan karena ketersediaan unsur hara Nitrogen yang sangat diperlukan bagi tanaman dalam memacu pertumbuhan vegetatif (Sitepu, 2019). Menurut pendapat Lingga dan Marsono, (2013) nitrogen merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentuk protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman.

2. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam terdapat pengaruh interaksi pada pengamatan 28 hst tetapi tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 7, 14, 21 dan 35 hst antara jarak tanam dan pupuk organik cair urine kambing terhadap jumlah daun tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa L.*).

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sawi Pagoda 7 hst, 14 hst, 21 hst, 35 hst pada Percobaan Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)			
	7 hst	14 hst	21 hst	35 hst
Jarak Tanam				
J1 (30 cm x 30 cm)	6,11 a	10,89 a	15,39 a	48,75 a
J2 (40 cm x 40 cm)	6,00 a	10,50 a	14,56 a	44,13 a
J3 (50 cm x 50 cm)	5,72 a	10,72 a	17,06 a	50,52 a
POC Urine Kambing				
P1 (7,5 cc/l)	6,17 a	10,61 a	16,19 a	48,58 a
P2 (15,00 cc/l)	5,81 a	10,56 a	15,61 a	49,05 a
P3 (22,5 cc/l)	5,86 a	10,94 a	15,19 a	45,77 a
KK (%)	10,49	21,75	24,55	16,70

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

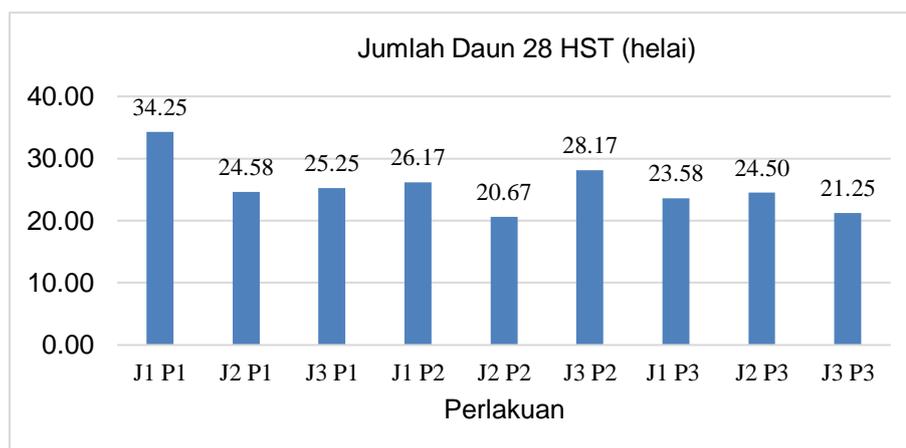
Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% (Tabel 3) menunjukkan bahwa secara mandiri perlakuan jarak tanam J1 (30 cm x 30 cm) memberikan hasil jumlah daun tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) tertinggi pada umur 7 hst, 14 hst namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada jarak tanam J3 (50 cm x 50 cm) memberikan hasil tertinggi pada umur 21 hst dan 35 hst. Hal ini disebabkan tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) umur 7 hst, 14 hst, 21 hst masih relatif kecil sehingga ruang lahan masih renggang dan kompetisi antara tanaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman sehingga perkembangan vegetatif tanaman tidak jauh berbeda. Sedangkan tanaman pada umur 35 hst memberikan hasil tertinggi pada jarak tanam 50 cm x 50 cm dikarenakan jarak antara daun tanaman tidak saling bersentuhan namun pada jarak tanam ini produktivitas lahan tidak efektif karena memiliki banyak ruang lahan yang kosong. POC urine kambing diberikan pada saat tanaman berumur 21 hst sehingga pada minggu sebelumnya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Namun pada minggu berikutnya memberikan pengaruh yang nyata.

Hasil analisis ragam dan uji lanjut Duncan taraf 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara jarak tanam dengan pupuk organik cair urine kambing terhadap jumlah daun 28 hst tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) umur 28 hst.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sawi Pagoda 28 hst pada Percobaan Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Perlakuan (Jarak Tanam)	Perlakuan (POC)		
	P1(7,5 cc/l)	P2 (15,0 cc/l)	P3 (22,5 cc/l)
J1			
30 cm x 30 cm	34,25 a	26,17 b	23,58 c
J2	A	B	B
40 cm x 40 cm	24,58 b	20,67 b	24,50 a
J3	A	B	A
50 cm x 50 cm	25,25 b	28,17 a	21,25 b
	B	A	B
KK (%)	13,97	13,97	13,97

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%



Gambar 2. Perlakuan Pengaruh Interaksi Jarak Tanam dan POC Terhadap Jumlah Daun Sawi Pagoda pada Umur 28 hst

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% (Tabel 4) yang memberikan hasil tinggi tanaman 28 hst terbaik yaitu J1P1 dengan hasil rata-rata 34.25 tidak berbeda nyata dengan J2P3 dan J3P2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada taraf jarak tanam hasil terbaik diperoleh dengan J1 atau 30 cm x 30 cm hal ini diduga karena pada jarak tanam tersebut memiliki ruang yang cukup bagi tanaman untuk berfotosintesis. Pada taraf pupuk cair urine (POC) urine kambing yang memberikan pertumbuhan paling baik yaitu dosis 7,5 cc/l atau P1. Hal ini disebabkan karena kandungan hara yang terdapat pada pupuk cair urine kambing pada kombinasi jarak tanam dapat meningkatkan dan memenuhi ketersediaan yang dibutuhkan oleh tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa L.*). Fahrudin, (2009) mengemukakan bahwa jumlah daun dan tinggi tanaman sawi saling berhubungan, hal ini dikarenakan semakin tinggi tanaman sawi maka daun yang terbentuk juga akan semakin banyak. Hal ini sejalan dengan penelitian ini bahwa konsentrasi pupuk organik cair urine kambing 7,5 cc.l menunjukkan jumlah daun sejalan dengan tinggi tanaman pada konsentrasi yang sama. Suhenda *et al.*, (2021) Ketersediaan unsur P berpengaruh terhadap ketersediaan unsur N. Apabila P diserap oleh tanaman, maka N tersedia pun meningkat. Fosfor berperan dalam menyusun tubuh tanaman dan beberapa koenzim yang berperan dalam metabolisme tanaman. Bahan organik yang terbentuk cukup tersedia sehingga akan dihasilkan karbohidrat dan akan diubah menjadi organ-organ tanaman seperti akar, batang, dan daun.

3. Luas Daun

Hasil analisis ragam pada pengamatan luas daun tidak terdapat pengaruh interaksi antara jarak tanam dengan pupuk organik cair urine kambing terhadap tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa L.*). Namun terdapat pengaruh mandiri antara jarak tanam dan pupuk organik cair urine kambing terhadap luas daun.

Tabel 5. Rata-rata Luas Daun Tanaman Sawi Pagoda pada Percobaan Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa L.*).

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)
Jarak Tanam	
J1 30 cm x 30 cm	87,60 a
J2 40 cm x 40 cm	92,87 a
J3 50 cm x 50 cm	98,19 a
POC Urine Kambing	
P1 7,5 cc/l	75,89 b
P2 15,0 cc/l	92,64 b
P3 22,5 cc/l	110,14 a
KK (%)	21,23

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% (Tabel 5) presentase yang memberikan hasil panjang akar terbaik pada berbagai jarak tanam yaitu pada jarak tanam 50 cm x 50 cm dengan hasil rata-rata 101.63 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair urine kambing memberikan hasil tertinggi pada dosis 22,5 cc/l dengan hasil rata-rata tertinggi 108.36 dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Perlakuan pupuk organik cair urine kambing dosis 22,5 cc/l memberikan hasil tertinggi hal ini karena pada P3 memiliki dosis yang lebih banyak sehingga kandungan nutrisi yang dimiliki lebih baik untuk pertumbuhan luas daun. Unsur hara nitrogen memiliki peranan yang sangat penting yaitu sebagai pembentuk struktur klorofil dan untuk merangsang pertumbuhan tanaman khususnya pada daun. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun tanaman dapat meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis berjalan dengan optimal. Hasil fotosintesis berupa fotosintat akan dirombak melalui proses respirasi dan menghasilkan energi yang diperlukan oleh sel untuk pembelahan sel sehingga luas daun dapat meningkat (Hakim *et al.*, 1986).

4. Panjang Akar

Hasil analisis ragam pada pengamatan panjang akar menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi antara jarak tanam dan pupuk organik cair urine kambing terhadap panjang akar sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Tabel 6. Rata-rata Panjang Akar Tanaman Sawi Pagoda pada Percobaan Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
Jarak Tanam	
J1 30 cm x 30 cm	13,46 a
J2 40 cm x 40 cm	14,19 a
J3 50 cm x 50 cm	13,98 a
POC Urine Kambing	
P1 7,5 cc/l	12,98 a
P2 15,0 cc/l	13,86 a
P3 22,5 cc/l	14,80 a
KK (%)	16,92

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% (Tabel 6) yang memberikan hasil panjang akar terbaik pada berbagai jarak tanam yaitu pada jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan nilai 14,19 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair urine kambing memberikan hasil tertinggi pada dosis 22,5 cc/l dengan nilai 14,80 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Panjang akar merupakan komponen yang menunjukkan tingkat kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia. Akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman (Heru dan Yovita, 2003). Menurut Valdhini dan Aini, (2017) jarak tanam yang lebar akan membuat ruang tumbuh akar semakin lebar dan persaingan unsur hara berkurang sehingga akar yang dihasilkan akan lebih baik. Namun apabila jarak tanam yang rapat akan membuat tanaman berebut dalam penyerapan unsur hara. Berdasarkan hasil analisis Tabel 10 menunjukkan bahwa pada pengamatan panjang akar tidak berbeda nyata atau berpengaruh sama. Hal ini disebabkan karena kandungan hara N dan P yang dimiliki pupuk organik cair urine kambing rendah dengan nilai N 0,46% dan P 0,004% sedangkan unsur N dan P sangat dibutuhkan oleh akar dalam jumlah yang besar. Menurut Yoseva, (2014) kekurangan unsur N dan P dapat mempengaruhi pertumbuhan akar. Pada tingkat konsentrasi hara yang rendah dapat membuat perakaran tanaman mengalami defisiensi unsur hara dan menghambat distribusi hara (Rahmawati *et al.*, 2018).

Adinda Ayu Puspita, Fawzy Muhammad Bayfurqon, Kasdi Pirngadi; Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.). (Hal. 337 - 346)

5. Volume Akar

Hasil analisis ragam pada pengamatan volume akar menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi antara jarak tanam dan pupuk organik cair urine kambing terhadap diameter volume akar sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Tabel 7. Rata-rata Volume Akar Tanaman Sawi Pagoda pada Percobaan Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Perlakuan	Volume Akar (cm ³)
Jarak Tanam	
J1 30 cm x 30 cm	9,47 a
J2 40 cm x 40 cm	8,64 a
J3 50 cm x 50 cm	10,44 a
POC Urine Kambing	
P1 7,5 cc/l	9,92 a
P2 15,0 cc/l	9,83 a
P3 22,5 cc/l	8,81 a
KK (%)	15,61

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% (Tabel 7) yang memberikan hasil volume akar tertinggi pada perlakuan jarak tanam yaitu pada jarak tanam 50 cm x 50 cm dengan nilai 10.44 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan POC urine kambing yang memberikan hasil volume akar tertinggi yaitu pada dosis 22,5 cc/l dengan nilai 9.92 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pengukuran volume akar bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan akar dalam menjangkau atau mendapat unsur hara dan air (Wahim, 2012). Pada pengamatan volume akar perlakuan jarak tanam tidak berbeda nyata atau berpengaruh sama hal ini diduga karena kondisi lingkungan di tempat penelitian memiliki tingkat kesuburan yang merata sehingga menyebabkan volume akar tidak berbeda nyata pada semua perlakuan jarak tanam. Pengamatan volume akar pada perlakuan POC tidak memberikan pengaruh yang nyata diduga karena kandungan hara P sangat rendah yaitu 0,004%.

Menurut Zubaidah dan Munir, (2007) unsur hara fosfor dapat merangsang pertumbuhan akar, terutama pada akar lateral dan akar rambut. Pemberian dosis pupuk masing-masing dosis yang diberikan mampu memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah sehingga akar tumbuh dan berkembang dengan baik yang nantinya akan mempengaruhi volume akar. Hal ini sejalan dengan pendapat Siregar *et al.*, (2015) fosfor yang diserap oleh tanaman dalam jumlah yang cukup akan menghasilkan akar yang panjang dan banyak sehingga volume akar menjadi meningkat.

6. Bobot Basah Tanaman

Hasil analisis ragam pada pengamatan bobot basah tanaman menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi antara jarak tanam dan pupuk organik cair urine kambing terhadap bobot basah tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Tabel 8. Rata-rata Bobot Basah Tanaman Tanaman Sawi Pagoda pada Percobaan Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).

Perlakuan	Bobot Basah Tanaman (gram)
Jarak Tanam	
30 cm x 30 cm	143,08 a
40 cm x 40 cm	125,31 a
50 cm x 50 cm	176,28 a

POC Urine Kambing	
7,5 cc/l	135,78 a
15,0 cc/l	152,06 a
22,5 cc/l	156,83 a
KK (%)	28,43

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% (Tabel 8) yang memberikan berat basah tanaman terbaik pada berbagai jarak tanam yaitu pada jarak tanam 50 cm x 50 cm dengan nilai 176.28 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada perlakuan berbagai dosis pupuk cair organik urine kambing memberikan hasil tertinggi pada dosis 22,5 cc/l dengan nilai 156.83 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Menurut Pangli, (2014) bahwa jarak tanam yang renggang, laju fotosintesis pada tanaman akan merangsang pembentukan daun, cabang, peningkatan bobot kering tanaman, nisbah tajuk akar, dan peningkatan hasil tanaman. Penggunaan pupuk organik cair organik urine kambing selain memberikan unsur hara bagi tanaman yaitu mampu menambah kandungan air bagi tanaman. Menurut Lahadassy *et al.*, (2007) kandungan air dapat mempengaruhi berat basah tanaman karena air berperan dalam turgiditas sel sehingga sel-sel tanaman akan membesar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian interaksi antara jarak tanam dan pupuk organik cair (POC) urine kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh interaksi antara jarak tanam dan pupuk organik cair (POC) urine kambing terhadap tinggi tanaman 28 hst dan jumlah daun 28 hst pada tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.). Tetapi tidak terdapat interaksi terhadap pada variabel lainnya.
2. Pada pengamatan tinggi tanaman 28 hst terdapat jarak tanam yang memberikan respon tertinggi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) yaitu perlakuan J1P1 (jarak tanam 30 cm x 30 cm dan pupuk organik cair (POC) urine kambing 7,5 cc/l) dengan nilai hasil 29,67 cm. Sedangkan pada pengamatan jumlah daun 28 hst dosis POC yang optimal pada tiap jarak tanam yaitu perlakuan J1P1 (jarak tanam 30 cm x 30 cm dan pupuk organik cair (POC) urine kambing 7,5 cc/l) dengan nilai hasil 34,25 helai daun. Sedangkan pada pengamatan luas daun terdapat pupuk organik cair (POC) urine kambing yang memberikan pengaruh terbaik secara mandiri yaitu perlakuan P3 (pupuk organik cair urine kambing (POC) 22,5 cc/l) dengan nilai 110,14 cm².

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, I., Izzati, M., dan Suedy, S. A. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Padat dan Organik Cair Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amarantus tricolor* L.). *Jurnal Biologi*, 3 (2) : 1-10.
- Bilman, W. 2001. Analisis Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata*), Pergeseran Komposisi Gulma pada Beberapa Jarak Tanam Jagung dan Beberapa Frekuensi Pengolahan Tanah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 3(1): 25-30.
- Dewasari, W. 2018. Sawi Pagoda, Sayuran Super Green.
- Fahrudin, F, 2001. Budidaya Caisim Menggunakan Ekstrak The dan Pupuk Kascing. (Skripsi). Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Gomez, K. A., dan Gomez, A. A. 2010. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua*. Jakarta: UI Press.
- Hakim, N., Lubis, dan Nugroho. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. *Universitas Lampung*.

- Adinda Ayu Puspita, Fawzy Muhammad Bayfurqon, Kasdi Pirngadi; Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).** (Hal. 337 - 346)
- Hani, A., dan Geraldine, L. P. 2016. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing Terhadap Pertumbuhan Awal Manglid (*Magnolia champaca* L.) Baill. Ex Pierre. *Jurnal WASIAN*, 3 (2) : 51-58.
- Heru, J., dan Yovita. 2003. *Budidaya Tanaman Hortikultura*. Jakarta: Bima Aksara.
- Lahadassy. J., A.M Mulyati dan A.H Sanaba. 2007. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi, *Jurnal Agrisistem*, 3(6) : 51-55
- Lingga, P., dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Muchli, Ningsih, S. S., dan Purba, D. W.2019. Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *BERNAS Agricultural Research Journal*, 15 (1) : 29-40.
- Pangli, M. 2014. Pengaruh Jarak Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Agropet*, 11(1): 1-8.
- Rahmawati, I. D., Purwani, K. I., dan Muhibuddin, A. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk P Terhadap Tinggi dan Panjang Akar *Tagetes erecta* L. (Marigold) Terinfeksi Mikoriza Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2): 2337-3520.
- Saepuloh, Isnaeni, S., dan Firmansyah, E. 2020. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pagoda (*Brassica narinosa* L.). *Agroscript*, 2(1): 34-48.
- Siregar, I., Roslim, D. I., dan Herman.2015. Respons Panjang dan Volume Akar Seledri (*Apium graveolens* L. var. *secalinum*) Terhadap Kompos Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Kotoran Kerbau. *JOM MIPA*, 2(2): 1-7.
- Sitepu, N.2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing Etawa Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 2(1) : 40-49.
- Suhenda, Nurjasmi, R dan Kusuma Ayu, V. D. 2021 Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urin Domba Terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Sistem Sumbu. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(2): 101-112
- USDA.gov.2009 *United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service*. Retrieved from [Plants.usda.gov: https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=BRNA3#](https://plants.usda.gov/) diakses pada tanggal 10 Mei 2021.
- Valdhini, I. Y., dan Aini, N. 2017. Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Secara Hidroponik. *Journal of Agriculture Science*, 2(1): 39-46.
- Wahim. 2012. *Klasifikasi dan Struktur Anatomi Fisiologis Tanaman Sawi*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Yoseva, S., 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza dan Rock Phosphate Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). in Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Barat. 193-200.
- Zubaidah, Y., dan Munir, R. 2007. Aktifitas Pemupukan Fosfor (P) Pada Lahan Sawah Dengan Kandungan P-Sedang. *J. Solum*, 4(1): 1-4.