

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomea reptans* Poirs) PADA BEBERAPA JARAK TANAM DAN PEMBERIAN PUPUK BOKASHI KOTORAN KAMBING DOSIS YANG BERBEDA

THE GROWTH AND YIELD OF SWAMP CABBAGE (*Ipomea reptans* Poirs) GROWN AT SEVERAL PLANT SPACINGS AND APPLIED WITH DIFFERENT DOSAGES OF GOAT DUNG BOKASHI FERTILIZER

Nihla Farida^a, Juni Harmi^b, Rukmini Kusmarwiyah^a

^aFakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram

^bAlumni Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Selong

Email: nihla.farida@unram.ac.id

Abstract

This study aimed to determine the effect of goat dung bokashi fertilizer doses and different plant spacings on the growth and yield of swamp cabbage. The experiment was conducted in Belanting village, East Lombok, which was arranged in a Randomized Block Design with two factors, first factor was goat manure Bokashi fertilizer, consisting of five dose levels: 0 ton/ha, 5 tons/ha, 10 tons/ha, 15 tons/ha and 20 tons/ha, and the second factor was plant spacing as follows: 5 cm x 10 cm, 5 cm x 15 cm, 5 cm x 20 cm, all combination in three replications. Data collected was analyzed by using analysis of variance and further tested with Tukey HSD both at 5% level. The results showed that only plant spacing had an effect on several observed parameters, and there was no interaction between the two treatment factors. The narrowest plant spacing caused the highest in plant height, leaves number, stem diameter, fresh weight both per plot and per Ha.

Keywords: plant spacing, bokashi fertilizer, swamp cabbage, growth, yield

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bokashi kotoran kambing dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat yang ditanam pada jarak tanam yang berbeda. Informasi tentang jarak tanam kangkung dan dosis bokashi pupuk kandang yang tepat yang menunjang pertumbuhan dan hasil optimal tanaman kangkung darat penting untuk diketahui agar didapatkan teknik budidaya yang efektif dan efisien serta ramah lingkungan. Percobaan ini dilakukan di Desa Belanting, Lombok Timur yang ditata menurut Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu dosis pupuk bokashi kotoran kambing: 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha, dan faktor kedua yaitu jarak tanam: 5 cm x 10 cm, 5 cm x 15 cm, 5 cm x 20 cm, dengan tiga ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan diuji lanjut dengan BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya faktor jarak tanam yang berpengaruh terhadap parameter pengamatan, dan tidak ada interaksi antar dua faktor perlakuan. Jarak tanam lebar menyebabkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang per tanaman tertinggi. Sebaliknya, jarak tanam sempit menyebabkan berat segar per petak dan per Ha (berat ekonomi) tertinggi.

Kata Kunci: jarak tanam, pupuk bokashi, kangkung darat, pertumbuhan, hasil

How to Cite: Farida, N., Harmi, J., & Kusmarwiyah, R. (2024) 'Pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* poirs) pada beberapa jarak tanam dan pemberian pupuk bokashi kotoran kambing dosis yang berbeda', *Jurnal Silva Samalas: Journal of Forestry and Plant Science*, 7 (2), pp. 17-26.

Copyright© 2024, Farida et al
This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat populer dan digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang gurih dan manis setelah dimasak. Tanaman kangkung termasuk kelompok tanaman sayuran semusim, berumur pendek dan dibudidayakan di lahan yang cukup luas maupun sempit, sehingga memungkinkan untuk dibudidayakan pada daerah perkotaan yang umumnya mempunyai lahan pekarangan terbatas. (Haryoto dan Utami, 2009). Gizi yang terdapat pada sayuran kangkung cukup tinggi seperti vitamin A, B dan C, senyawa karbohidrat, asam amino, protein, carotene, berbagai mineral terutama zat besi, fosfor, dan kalsium, serta serat sehingga sehingga sangat baik untuk kesehatan (Sugeng, 1992; Sunadri *et al.*, 2013).

Produksi kangkung di Nusa Tenggara Barat tahun 2023 sebesar 6.664 ton, mengalami penurunan dibandingkan tahun 2022 (7.551 ton) dan 2021 (4.642 ton) dengan hasil rata-rata tahun 2022 dan 2023 sebesar masing-masing sebesar 18,85 ton dan 19,24 ton/ha (Kementerian Pertanian Direktur Jenderal Hortikultura, 2024). Kapasitas produksi ini masih berpeluang untuk ditingkatkan karena tanaman kangkung memiliki potensi hasil hingga 30 ton/ha (Asosiasi Komoditas Kangkung Lombok, 2011). Kebutuhan kangkung darat semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi (Inggah *et al.*, 2015). Suplai kangkung untuk kebutuhan konsumsi masyarakat di Indonesia mengalami peningkatan selama 2019-2021, secara berurut sebesar 296, 312, dan 341 ton (Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian, 2023).

Untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil panen tanaman termasuk kangkung perlu dilakukan budidaya yang tepat antara lain dengan tindakan pemupukan dan pengaturan jarak tanam. Febriyono *et al.* (2017) menyatakan bahwa jika faktor-faktor penunjang pertumbuhan terpenuhi maka pertumbuhan tanaman akan optimal dan hasilnya pun tinggi. Peningkatan produksi pertanian sangat bergantung pada input pertanian, salah satunya adalah penggunaan pupuk. Pupuk sangat penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemberian pupuk sangat diperlukan untuk menjaga ketersediaan unsur hara bagi tanaman selama pertumbuhan (Haryadi *et al.*, 2015). Nuro *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemupukan tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman melainkan juga untuk menunjang kesehatan lingkungan, terutama dengan menggunakan pupuk organik, antara lain pupuk kandang. Pemupukan tanaman kangkung dilakukan untuk memenuhi salah satu kebutuhannya agar dapat tumbuh optimal (Putra *et al.*, 2022). Bokasi merupakan salah satu jenis pupuk organik yang dibuat dari hasil fermentasi limbah pertanian (pupuk kandang, jerami, sampah, sekam serbuk gergaji) dengan menggunakan EM-4. Bokasi dapat menggantikan pupuk kimia untuk meningkatkan kesuburan tanah sekaligus memperbaiki kerusakan sifat-sifat tanah akibat pemakaian pupuk anorganik (kimia) secara berlebihan (Gao *et al.*, 2012). Dalam pemanfaatannya bokashi dapat meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah serta dapat memperbaiki tata udara dan air tanah (Talo dan Hamzah, 2007). Kotoran kambing dapat menjadi salah satu bahan untuk pemrosesannya menjadi pupuk bokashi. Menurut Tohari (2009), kotoran kambing memiliki kandungan nitrogen sebesar 0,6%, fosfor 0,3%, dan kalium 0,17%. Kotoran kambing berbentuk butiran-butiran yang teksturnya keras dan agak sukar dipecah sehingga proses dekomposisi sangat berpengaruh tingkat penyediaan dari hara yang dikandungnya.

Jarak tanam atau kerapatan tanaman merupakan bagian dari teknik bercocok tanam yang perlu diperhatikan secara serius agar pemanfaatan sumber daya lahan dapat digunakan secara maksimal. Jarak tanam mempengaruhi keefisienan tanaman dalam memanfaatkan matahari dan persaingan tanaman dalam pemanfaatan hara dan air yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Agussalim, 2019). Penentuan kerapatan tanaman pada suatu area penanaman merupakan salah satu cara untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal. Pengaturan kepadatan tanaman sampai batas tertentu, maka tanaman dapat memanfaatkan lingkungan tumbuhnya secara efisien. Kepadatan populasi berpengaruh terhadap interaksinya dengan jumlah radiasi matahari, air dan juga unsur hara yang akan diserap oleh tanaman (Rajagukguk *et al.*, 2017). Pengaturan jarak tanam juga akan mengurangi tingkat penggunaan benih yang berlebihan sehingga penggunaan benih lebih efisien (Makarim dan Ihwani, 2018).

Informasi tentang jarak tanam dan dosis pupuk bokashi kotoran kambing yang tepat untuk tercapainya pertumbuhan dan hasil optimal tanaman kangkung darat masih terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian tentang "Pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poirs) pada beberapa jarak tanam dan pemberian pupuk bokashi kotoran kambing dosis yang berbeda".

METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Penelitian dilaksanakan di desa Belanting, kecamatan Sambelia, kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat.

a. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, meteran, tugal kayu, papan papan nama, timbangan, ceping, ember, tali rafia, alat tulis menulis dan kamera HP. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kangkung darat varietas Walet produk JAWARA Jember, EM-4, kotoran kambing, gula pasir dan air.

b. Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan 2 faktor perlakuan, faktor pertama adalah dosis pupuk bokashi kotoran kambing terdiri dari D1 (0 ton/ha), D2 (5 ton/ha), D3 (10 ton/ha), D4 (15 ton/ha), dan D5 (20 ton/ha), faktor ke dua adalah jarak tanam terdiri dari J1 (5 cm x 10 cm), J2 (5 cm x 15 cm), dan J3 (5 cm x 20 cm). Kombinasi kedua faktor tersebut diulang tiga kali. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, laju pertumbuhan untuk tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang, panjang akar, berat segar dan berat kering berangkasan. Tanaman sampel untuk pengamatan ditetapkan empat tanaman per petak yang diambil secara acak.

c. Cara Kerja

Lahan dicangkul dan digemburkan terlebih dahulu, lalu dibuat 15 bedengan dengan panjang x lebar masing-masing 1 m x 0,8 m, tinggi 30 cm dan jarak antar bedengan dalam blok 30 cm, dan jarak antar blok 50 cm. Pupuk bokashi kotoran kambing sesuai dosis perlakuan kemudian disebar merata di permukaan bedeng dan dicampur merata dengan tanah hingga kedalaman sekitar 10 cm. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam sesuai perlakuan, lubang tanam dibuat menggunakan tugal sedalam 2 cm, kemudian diisi 1 benih kangkung darat tiap lubang, lalu ditutup dengan tanah. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan berupa pengairan hingga cukup lembab, penyulaman untuk semai yang mati hingga 7 hari setelah tanam (HST), pengendalian organisme pengganggu tanaman. Pemanenan dilakukan pada 22 HST, dengan cara mencabut batang kangkung darat sampai ke akarnya, kemudian dibersihkan dari tanah.

d. Analisis Data

Parameter pengamatan meliputi tinggi, jumlah daun, dan diameter batang, panjang akar, berat segar per tanaman, per petak, per Ha, dan berat berangkasan kering per tanaman. Data hasil pengamatan masing-masing parameter dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Analysis of Variance) dan uji BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis keragaman yang dirangkumkan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara kedua faktor perlakuan terhadap seluruh parameter pengamatan. Ditinjau dari masing-masing pengaruh faktor tunggal, hanya faktor jarak tanam yang memberikan pengaruh signifikan terhadap sebagian parameter pengamatan.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Keragaman (Anova) Seluruh Parameter Pengamatan Tanaman Kangkung Darat

Parameter Pengamatan	Faktor Perlakuan dan Interaksinya		
	J	D	J x D
Tinggi Tanaman 1 mst (cm)	NS	NS	NS

Tinggi Tanaman 2 mst (cm)	S	NS	NS
Tinggi Tanaman 3 mst (cm)	S	NS	NS
Laju Pertambahan Tinggi Tanaman (cm/minggu)	S	NS	NS
Jumlah Daun 1 mst (helai)	S	NS	NS
Jumlah Daun 2 mst (helai)	NS	NS	NS
Jumlah Daun 3 mst (helai)	NS	NS	NS
Laju Pertambahan Daun Tanaman (helai/minggu)	NS	NS	NS
Diameter Batang 1 mst (cm)	NS	NS	NS
Diameter Batang 2 mst (cm)	S	NS	NS
Diameter Batang 3 mst (cm)	NS	NS	NS
Laju Pertambahan Diameter Batang (cm/minggu)	NS	NS	NS
Panjang Akar (cm)	NS	NS	NS
Berat Segar (g)	NS	NS	NS
Berat Segar per Petak (g)	S	NS	NS
Berat Segar per Ha	S	NS	NS
Berat Berangkasan Kering per tanaman(g)	NS	NS	NS

Keterangan: J = jarak tananam, D = dosis pupuk, J x D = interaksi, S = berpengaruh nyata, NS = tidak berpengaruh nyata

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 1 MST, 2 MST dan 3 MST, dan Laju Pertambahan Tinggi Tanaman Kangkung Darat pada Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Bokashi

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Laju Pertambahan Tinggi (cm/minggu)	
	Jarak Tanam	1 MST	2 MST		3 MST
5 cm x 10 cm		2,13	10,81 a	23,89 a	10,88 a
5 cm x 15 cm		1,89	9,71 ab	22,99 ab	10,55 ab
5 cm x 20 cm		1,90	8,11 b	20,37 b	9,24 b
BNJ 5%		ns	1,32	2,75	1,39
Dosis Pupuk Bokashi					
0 ton/ha		1,97	9,09	19,61	8,83
5 ton/ha		1,96	9,74	22,63	10,34
10 ton/ha		2,09	9,75	23,14	10,53
15 ton/ha		1,97	10,23	24,03	11,03
20 ton/ha		1,90	8,92	22,65	10,38
BNJ 5%		ns	ns	ns	ns

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf 5%. MST = minggu setelah tanam

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Umur 1 MST, 2 MST dan 3 MST, dan Laju Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Kangkung Darat pada Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Bokashi

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			Laju Pertambahan
	Jarak Tanam	1 MST	2 MST	3 MST
5 cm x 10 cm	4,00 a	9,78	17,15	6,58
5 cm x 15 cm	3,77 ab	9,17	18,37	7,30
5 cm x 20 cm	3,50 b	9,15	18,90	7,70
BNJ 5%	0,43	ns	ns	ns
Dosis Pupuk Bokashi				
0 ton/ha	3,97	9,25	17,19	6,61
5 ton/ha	3,67	9,64	18,06	7,20
10 ton/ha	3,81	10,06	18,72	7,46
15 ton/ha	3,67	9,11	17,69	7,02
20 ton/ha	3,67	8,78	19,03	7,68
BNJ 5%	ns	ns	ns	ns

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf 5%. MST = minggu setelah tanam

Tabel 4. Rata-rata Dimater Batang Umur 1 MST, 2 MST dan 3 MST, dan Laju Pertambahan Diameter Batang, dan Panjang Akar pada Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Bokashi

Perlakuan	Diameter Batang (cm)			Laju Pertambahan	Panjang Akar (cm)
	Jarak Tanam	1 MST	2 MST	3 MST	
5 cm x 10 cm	0,28	0,59 a	0,95	0,32	10,65
5 cm x 15 cm	0,28	0,55 a	0,94	0,31	10,34
5 cm x 20 cm	0,29	0,50 b	0,91	0,30	9,81
BNJ 5%	ns	0,04	ns	ns	ns
Dosis Pupuk Bokashi					
0 ton/ha	0,28	0,54	0,88	0,28	9,56
5 ton/ha	0,29	0,53	0,92	0,30	9,97
10 ton/ha	0,29	0,54	0,96	0,32	10,38
15 ton/ha	0,29	0,57	0,96	0,32	10,71
20 ton/ha	0,28	0,55	0,94	0,31	10,72
BNJ 5%	ns	ns	ns	ns	ns

Tabel 5. Rata-rata Berat Segar, Berat Kering per Tanaman, Berat Segar per Petak dan per Hektar Kangkung Darat pada Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Bokashi

Perlakuan	Berat Segar	Berat Kering	Berat Segar	Berat Segar
Jarak Tanam	(g)	(g)	per Petak (g)	per Ha (ton)
5 cm x 10 cm	25,68	2,35	3903,87 a	48,798 a
5 cm x 15 cm	28,08	2,46	2667,92 b	33,349 b
5 cm x 20 cm	28,28	2,49	2149,53 b	26,869 b
BNJ 5%			841,90	10,524
Dosis Pupuk Bokashi				
0 ton/ha	23,28	2,22	2487,94	31,099
5 ton/ha	27,08	2,44	2817,81	35,223
10 ton/ha	27,56	2,46	2805,67	35,071
15 ton/ha	27,92	2,40	3026,28	37,826
20 ton/ha	30,92	2,67	3397,83	42,473
BNJ 5%	ns	ns	ns	ns

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji BNJ antar aras perlakuan jarak tanam, perbedaan nyata pertumbuhan hanya ditunjukkan oleh tinggi tanaman pada 2 MST dan 3 MST, laju pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun 1 mst, dan diameter batang 2 MST. Pada Tabel 2 tampak bahwa tinggi tanaman pada jarak tanam sempit (5 cm x 10 cm) lebih tinggi dibanding jarak tanam lebih lebar, demikian juga dengan laju pertumbuhan tinggi tanaman. Tingkat kepadatan populasi tanaman yang berbeda antar aras perlakuan jarak tanam ini diduga menimbulkan perbedaan aktivitas fisiologi tanaman kangkung, terutama aktivitas hormon auxin. Pada petak perlakuan jarak tanam rapat jumlah populasi tanaman lebih tinggi. Hal ini dapat menimbulkan saling menaungi pada tingkat yang lebih tinggi antar tanaman yang berdekatan, sehingga penerimaan cahaya matahari kurang. Hormon auxin diketahui bekerja pesat dalam mempengaruhi ukuran panjang sel-sel batang tanaman pada keadaan kurang cahaya. Tanaman-tanaman yang rapat jaraknya memperoleh intensitas cahaya matahari yang lebih rendah dan kurang memenuhi kebutuhan optimalnya sehingga pertumbuhan tinggi batang jauh lebih cepat dengan tujuan untuk mendapatkan cahaya yang cukup namun batang mengalami etiolasi. Sebaliknya pada petak yang lebih renggang jarak antar tanamannya (5 cm x 15 cm dan 5 cm x 20 cm) atau lebih sedikit populasinya, tingkat pencahayaan lebih rendah atau penerimaan cahaya matahari lebih tinggi, pertumbuhan batang berlangsung lebih normal atau tingkat etiolasi lebih rendah sejalan dengan peningkatan penerimaan cahaya matahari. Hal ini sejalan dengan pendapat Dwidjoseputro (1994) bahwa hormon auxin banyak diproduksi pada ujung-ujung tunas tanaman, kuncup bunga, dan pucuk daun. Pusat pembentukan auxin adalah ujung tunas (koleoptil). Menurut Salisbury dan Ross (1995), auxin menyebabkan putusannya ikatan selulosa di antara dinding sel, menyebabkan dinding sel meregang. Peregangan dinding sel menyebabkan pemanjangan sel pada ruas batang yang mengarah pada pertambahan tinggi tanaman. Hal ini juga berpengaruh pada kemampuan tanaman untuk mendukung aktivitas fotosintesis yang lebih baik sehingga mampu menghasilkan asimilat lebih besar. Arifin et al. (2013) menyatakan bahwa kadar fotosintat yang diangkut dan disimpan sebagai cadangan makanan menentukan pertumbuhan tinggi tanaman. Jumlah fotosintat yang sedikit akan menghasilkan tinggi tanaman yang lebih kecil, sebaliknya jika jumlahnya fotosintat besar maka pertumbuhan tinggi tanaman lebih besar.

Faktor dosis Bokashi pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini diduga karena unsur hara yang terdapat pada Bokashi belum tersedia untuk tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Musnawar (2003) bahwa pupuk Bokashi yang memerlukan waktu yang cukup lama untuk terurai menjadi unsur hara yang mudah diserap oleh tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pupuk Bokashi merupakan kelompok pupuk organik umumnya bersifat terlepas secara perlahan (slow release), artinya unsur hara dalam pupuk

dilepaskan secara perlahan-lahan dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu, sehingga unsur hara tidak segera tersedia secara optimal bagi tanaman.

Pada 3 MST, tinggi tanaman yang diberi pupuk Bokashi cenderung lebih tinggi dibandingkan tanpa pupuk Bokashi, sedangkan pada 1 MST dan 2 MST tinggi tanaman relatif sama (Tabel 2). Diduga pada 3 MST unsur hara pada pupuk Bokashi sudah agak meningkat ketersediannya sejalan dengan bertambahnya waktu beradanya di dalam tanah yang menjadi media tumbuh akibat terjadinya dekomposisi yang lebih lanjut. Ketersediaan unsur hara yang agak meningkat pada media tumbuh tanaman kangkung yang dipupuk Bokashi menyebabkan tanaman kangkung cenderung lebih tinggi dibandingkan tanpa Bokashi. Menurut Syarief (2005) unsur hara yang cukup tersedia akan dapat memacu pertumbuhan tanaman, merangsang pertumbuhan sistem perakaran, meningkatkan hasil produksi, dan meningkatkan pertumbuhan daun sehingga dapat meningkatkan proses fotosintesis. Lakitan (2018) menjelaskan bahwa laju fotosintesis yang tinggi akan menyebabkan lancarnya suplai makanan (hasil fotosintesis) ke seluruh bagian tanaman sehingga hal ini dapat memacu pertumbuhan dan produksi tanaman.

Jumlah daun tanaman kangkung darat umur 1 MST pada aras jarak tanam 5 cm x 10 cm lebih banyak, diduga pada petak percobaan belum terjadi persaingan yang ketat karena jarak antar tanaman masih renggang disebabkan tanaman masih kecil sehingga hara, air, serta cahaya matahari masih dapat diserap oleh tanaman dalam jumlah yang sama untuk digunakan dalam pertumbuhan organ vegetatif seperti daun dan batang. Menurut Fatmawaty (2015), jumlah daun tanaman merupakan komponen yang dapat menunjukkan pertumbuhan tanaman. Pembentukan daun sendiri dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman, namun lingkungan yang baik dapat mempercepat pembentukan tersebut. Hal ini juga berhubungan dengan pertumbuhan batang atau tinggi tanaman. Batang tersusun atas ruas yang merentang di antara buku-buku batang, tempat tumbuh dan melekatnya daun.

Pada aras jarak tanam sempit (5 cm x 10 cm), tinggi tanaman umur 1 MST lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dua jarak tanam yang lebih lebar (Tabel 2), demikian pula jumlah daunnya (Tabel 3) walaupun tidak signifikan. Batang tanaman yang lebih tinggi pada jarak tanam sempit diduga menyebabkan jumlah buku tempat keluarnya daun lebih banyak sehingga daun yang tumbuh juga lebih banyak dibandingkan pada dua jarak tanam yang lebar. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Salisbury dan Ross (1995) bahwa auxin dapat memacu kerja gibberellin dalam pemanjangan ruas-ruas batang sehingga menyebabkan meningkatnya jumlah tempat tumbuh daun (nodus) pada tunas batang yang selanjutnya terjadi penambahan jumlah daun. Maria (2009) menyatakan bahwa kangkung memiliki tangkai daun yang melekat pada buku-buku batang dan di ketiak daunnya terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi percabangan baru.

Tidak terjadi perbedaan nyata jumlah daun antar aras jarak tanam pada 2 MST dan 3 MST. Hal ini diduga akibat adanya persaingan antar tanaman dalam mendapatkan faktor tumbuh. Pada umur tersebut tanaman semakin tinggi batangnya, semakin banyak daunnya, dapat menyebabkan tanaman saling menaungi satu sama lain sehingga terjadi persaingan dalam memperoleh faktor pendukung pertumbuhan seperti cahaya matahari, air dan hara untuk pertumbuhan daun. Kompetisi cahaya dan faktor tumbuh lainnya dapat menyebabkan transportasi dan partisi fotosintat untuk pembentukan daun baru tidak optimal. Kurniaty (2010) menyatakan bahwa intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghasilkan produk fotosintesis yang tidak maksimal, sedangkan intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap aktivitas sel-sel stomata daun dalam mengurangi transpirasi sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Sebelumnya Dwidjoseputro (1994) menjelaskan bahwa daun memiliki klorofil yang berperan dalam melaksanakan fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun maka tempat untuk melakukan fotosintesis lebih banyak dan hasilnya optimal. Menurut Taiz dan Zeiger (2002), semakin banyak jumlah daun maka kemampuan membentuk fotosintat akan semakin besar sehingga pembentukan organ-organ vegetatif akan lebih besar, karena daun pada tanaman berfungsi sebagai organ fotosintesis yang mengkonversi energi cahaya menjadi kimia.

Perbedaan aras jarak tanam menyebabkan perbedaan diameter batang yang signifikan hanya pada 2 MST (Tabel 4). Pada jarak tanam paling lebar (5 cm x 20 cm) ukuran diameter batang lebih kecil dibandingkan dengan dua jarak tanam lebih sempit. Hal ini diduga disebabkan oleh aktivitas auxin yang lebih tinggi pada meristem kambium batang sehingga diameter batang menjadi lebih besar. Menurut Gardner et al. (1991), penambahan ukuran batang disebabkan oleh auxin bekerja pada sel-sel meristem yaitu bagian tanaman muda. Sedangkan Taiz dan Zeiger (2002) menyatakan bahwa

pertambahan diameter batang juga dapat diakibatkan oleh adanya aktivitas kambium yaitu xilem dan floem pada meristem lateral tanaman. Sel di daerah perpanjangan sel seperti pada batang tanaman, memiliki kemampuan untuk membesar dan memanjang. Kemampuan sel tersebut tentunya akan dapat berjalan maksimal dengan adanya unsur hara yang diserap oleh tanaman.

Pemberian pupuk Bokashi dosis 5 ton/ha sampai 20 ton/ha menyebabkan diameter batang pada 3 MST cenderung lebih besar dibandingkan tanpa pemberian pupuk Bokashi 0 ton/ha. Pada periode ini diduga unsur hara pada pupuk Bokashi sudah mulai tersedia sehingga dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk pembentukan jaringan dalam pertumbuhan batang, daun dan akar. Hal ini sesuai dengan pendapat Harjadi (1991) bahwa ketersediaan unsur hara yang semakin meningkat, walaupun peningkatannya perlahan akan menyebabkan jumlah hara yang diabsorpsi oleh akar juga lebih banyak. Proses translokasi unsur hara yang berjalan lancar mempengaruhi aktifitas pembelahan dan perpanjangan sel, laju pembelahan sel dan perpanjangan sel serta pembentukan jaringan mempengaruhi pertumbuhan batang, daun dan akar.

Panjang akar tanaman kangkung darat tidak dipengaruhi oleh perlakuan jarak tanam sehingga tidak berbeda nyata antar aras perlakuan. Namun demikian, panjang akar tanaman kangkung cenderung menurun dengan meningkatnya jarak tanam. Pada jarak tanam yang lebih rapat tanaman mengalami persaingan. Pada perlakuan jarak tanam 5 cm x 10 cm ini menunjukkan bahwa jarak tanam yang rapat mempengaruhi tingkat persaingan antar akar tanaman dalam proses penyerapan air dan hara. Hal ini sesuai dengan pendapat Valdhini dan Aini (2017) bahwa kerapatan tanaman yang semakin tinggi dapat meningkatkan persaingan antar tanaman, baik unsur hara, sinar matahari, ataupun air. Akar tanaman berperan dalam mencari sumber air dan hara yang tersedia di dalam tanah sehingga akar tanaman yang memiliki jarak tanam lebih rapat akan cenderung lebih panjang dibandingkan dengan jarak yang lebih renggang.

Berat segar dan berat kering per individu tanaman kangkung tidak berbeda nyata antar aras perlakuan jarak tanam, namun cenderung meningkat dengan meningkatnya jarak tanam. Jarak tanam yang lebih renggang dapat mengurangi tingkat persaingan antar individu tanaman dalam memanfaatkan faktor yang diperlukan untuk pertumbuhannya seperti untuk pembentukan daun, pertumbuhan tinggi dan diameter batang, serta panjang akar. Akibatnya pertumbuhan tanaman berat segar dan berat kering cenderung lebih tinggi pada jarak tanam lebih sempit.

Berdasarkan hasil pengukuran berat segar dan berat kering per petak (0,8 m x 1,0 m) dan per Ha, menunjukkan hal yang sebaliknya dengan berat per individu tanaman. Aras jarak tanam paling sempit (5 cm x 10 cm) menghasilkan berat segar atau hasil komersial tertinggi, demikian juga dengan tingkat pertumbuhannya tertinggi, yang direpresentasikan oleh berat kering. Hal ini mengindikasikan bahwa secara kolektif dalam satu hamparan area tanam yang luas, tanaman kangkung darat dengan jarak tanam sempit lebih efisien dalam hal pemanfaatan sumberdaya yang ada pada lahan dibandingkan jarak tanam yang lebar. Menurut Lakitan (2018), tanaman pada keadaan kebutuhan yang cukup terpenuhi dapat tumbuh lebih optimal dibandingkan tanaman yang kurang terpenuhi kebutuhannya. Faktor yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman seperti cahaya matahari, air dan unsur hara untuk melangsungkan sintesa-sintesa senyawa yang dibutuhkan, salah satunya adalah proses sintesa utama yaitu fotosintesis. Tingkat fotosintesis menentukan jumlah dan berat organ yang dibentuk, kemudian akan menentukan berat segar dan berat kering tanaman. Ukuran suatu pertumbuhan adalah berat kering, sekitar 90% kandungan bahan kering tanaman merupakan akumulasi bahan hasil dari fotosintesis. Gardner et al. (1991) menjelaskan bahwa dengan semakin meningkatnya laju fotosintesis dan penumpukan asimilat akan semakin meningkatnya berat kering tanaman yang hampir 90% berat kering merupakan hasil fotosintesis. Jarak tanam yang tepat akan memperkecil kompetisi antar tanaman untuk memperoleh faktor pendukung pertumbuhan agar pembentukan organ vegetatif seperti batang, cabang dan daun lebih optimal. Menurut Solichatun et al. (2005), pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk membentuk cabang dan daun merupakan akumulasi hasil fotosintesis. Apabila organ vegetatif seperti cabang dan daun telah terbentuk dengan baik, maka berat kering yang merupakan akumulasi fotosintat hasil proses fotosintesis akan lebih besar.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya faktor jarak tanam yang berpengaruh terhadap parameter pengamatan, dan tidak ada interaksi antar dua faktor perlakuan. Tidak ada interaksi antara faktor jarak tanam dan dosis pupuk bokashi terhadap seluruh parameter pengamatan. Faktor jarak

tanam berpengaruh terhadap seluruh parameter pengamatan. Tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, serta berat segar (komersil) dan berat kering tanaman per petak dan per Ha tertinggi pada jarak tanam sempit. Faktor dosis pupuk bokashi tidak berpengaruh terhadap seluruh parameter pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Makarim, A.K., Ikhwan (2018). Teknik Ubinan Pendugaan Produktivitas Padi Menurut Jarak Tanam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Aggussalim (2019). Optimalisasi Kerapatan Populasi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Pada Daerah Aliran Sungai (DAS). *Jurnal Triton* 10(1): 31-43.
- Arifin, M.S., Nugroho, A., Suryanto, A. (2013). Kajian Panjang Tunas Dan Bobot Umbi Bibit Terhadap Produksi Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Varietas Granola. Universitas Brawijaya. Malang.
- Asosiasi Komoditas Kangkung Lombok. (2011). Persyaratan Indikasi Geografis. Mataram.
- Dwidjoseputro, D. (1994). Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Fatmawaty, A.A., Ritawati, S., Said, L.N. (2015). Pengaruh Pemoongan Umbi Dan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L.). *Agrologia* 4(2): 69-77.
- Fatmawaty, A.A., Ritawati, S., Said L.N. (2015). Pengaruh Pemoongan Umbi Dan Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L.). *Agrologia* 4(2): 69-77.
- Febriyono, R., Susilowati, Y.E., Suprpto, A. (2017). Peningkatan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* l.) melalui perlakuan jarak tanam dan jumlah tanaman per lubang. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika* 2(1): 22-27.
- Gao, M., Li, J., Zhang, X. (2012). Responses of Soil Fauna Structure And Leaf Litter Decomposition To Effective Microorganism Treatments In Da Hinggan Mountains. China. *Chinese Geographical Science* 22: 647-658.
- Gardner, F.P., Pierce, R.B., Mitchell, R.L. (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Harjadi, S.S. (1991). Pengantar Agronomi. PT Gramedia. Jakarta.
- Haryadi, D., Yetti, H., Yoseva, S. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jom Faperta*. 2(2): 1-10.
- Haryoto, Utami, I.S. 2009. Kreatif di Seputar Rumah: Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Inggah H.N., Yarwati Y., Windiyani H. 2015. Budidaya Kangkung. http://www.academia.edu/8354987/budidaya_kangkung. Diunduh 2 Juli 2023.
- Kementerian Pertanian Dirjen Hortikultura (2024). ANGKA TETAP HORTIKULTURA TAHUN 2023. Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Kurniaty, R., Budiman, B., Suartana, M. (2010). Pengaruh Media Dan Naungan Terhadap Mutu Bibit Suren (*Toona Sureni* MERR). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 7: 77-83.
- Lakitan, B. (2018). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Rajawali Pers. Jakarta.
- Maria, G.M. (2009). Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmu Tanah* 7(1): 18-22.
- Musnamar, E.I. (2003). Pembuatan Dan Aplikasi Pupuk Organik Padat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuro, F., Priadi, D., Mulyaningsih, E.S. (2016). Efek Pupuk Organik terhadap Sifat Kimia Tanah dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil PPM IPB 2016, June 2017.
- Sunadri, O., Adimahardja, S., Mulyaningsih, Y. (2013). Pengaruh Tingkat Pemberian ZPT Gibberellin (GA3) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kangkung Air (*Ipomea Aquatica* Forsk L.) Pada Sistem Hidroponik Floating Raft Technique (FRT). *Jurnal Pertanian* 4(1), 33-47.

- Poerwowidodo (1992). Telaah Kesuburan Tanah. Aksara. Bandung.
- Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekertiat Jenderal Kementerian Pertanian. 2023. Statistik Konsumsi Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Putra, A.A.G., Karnata, I.N., Winten, K.T.I. (2022). Pemberian Pupuk Urea pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) dengan Jarak Tanam yang Berbeda. *Jurnal Ganec Swara* 16(1):1297–1305.
- Rajagukguk, N., Turmudi E., Handajaningsih M. (2017). Pengaruh Kepadatan Populasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Blewah (*Cucumis melo* L. var. *Cantalupensis*). *Akta Agrosia* 20(1): 35-42.
- Salisbury F.B., Ross C.W. (1995). Fisiologi Tumbuhan. Penterjemah: Lukman. D.R. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Septia, H. (2016). Aplikasi Briket Campuran Arang Serbuk Gergaji Dan Tepung Darah Sapi Pada Budidaya Jagung Manis (*Zea Mays Sacchrata Sturt*) di Tanah Pasir Pantai. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Solichatun, Anggarwulan, E., Mudyantini, W. (2005). Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa. (*Talinum paniculatum* Gaertn). *Biofarmasi*. 3: 47 - 51.
- Sunadri O., Adimahardja S., Mulyaningsih Y. (2013). Pengaruh Tingkat Pemberian ZPT Gibberellin (GG3) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kangkung Air (*Ipomea aquatica* Forsk L.) Pada Sistem Hidroponik Floating Raft Technique (FRT). *Jurnal Pertanian* 4(1), 33–47.
- Sugeng, H.R. (1992). Bercocok Tanam Sayuran. Penerbit Aneka Ilmu. Semarang.
- Syarief (2005). Kesuburan Dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Taiz, L., Zeiger, E. (2002). Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publ. Co. Inc., Redwood City. California.
- Tohari, Y. (2009). Kandungan Hara Pupuk Kandang. <http://tohariyusuf.wordpress.com/2009/04/25/kandungan-hara-pupukkandang/>. Diunduh 8 Juli 2023.
- Tola, F., Hamzah, D. (2007). Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Agrisistem* 3(1): 1-8.
- Valdhini, I.Y., Aini N. (2027). Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Secara Hidropinik. *PLANTROPICA Journal of Agricultural Science* 2(1): 39-46.