

Pengaruh Kepadatan Populasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung (*Ipomea aquatica* var. *reptans*) dengan Sistem Budidaya dalam Wadah

Influence of Plant Density on the Growth and Yield of Water Spinach (*Ipomea aquatica* var. *reptans*) under a Container Cultivation System

Yoga Gumelar Permana*

Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor (IPB University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ygpermana@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 20 Mei 2025 / *Published Online* Januari 2026

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan yang terus meningkat, menuntun masyarakat untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri. Budidaya dalam wadah seperti *polybag* dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan pangan dan gizi keluarga. Percobaan ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai jumlah tanaman kangkung yang optimum untuk sistem budidaya dalam wadah (*polybag*). Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah rancangan acak kelompok lengkap (RAKL). Perlakuan adalah jumlah tanaman per *polybag* yang terdiri dari lima taraf, yaitu 3, 5, 7, 9, dan 11 tanaman per *polybag*. Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Analisis data berupa uji F untuk melihat pengaruh perlakuan. Jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan's multiple range test (DMRT). Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah tanaman kangkung. Perlakuan P5 menghasilkan bobot basah per *polybag* 3.66 kali lebih tinggi daripada perlakuan P1.

Kata kunci: bobot segar, hortikultura, pertumbuhan, populasi, sayur daun

ABSTRACT

*Population growth and the conversion of agricultural land have increased the need for communities to meet food needs independently. Container cultivation, such as polybags, offers an alternative to support household food security. This experiment aimed to determine the optimum number of water spinach (*Ipomea aquatica* Forssk.) plants per polybag cultivation system. The study used a completely randomized block design (CRBD). The treatment consisted of five levels of plant density: 3, 5, 7, 9, and 11 plants per polybag. Each treatment had 6 replicates, for a total of 30 experimental units. Data were analyzed by analysis of variance (F-test) and, when significant, by Duncan's multiple range test (DMRT). Results indicated that treatments significantly affected plant height, leaf count, and fresh weight of water spinach. Treatment P5 (11 plants per polybag) produced a fresh weight per polybag 3.66 times higher than P1 (3 plants per polybag).*

Keywords: fresh weight, growth, horticulture, leafy vegetable, plant density

PENDAHULUAN

Kangkung termasuk komoditas hortikultura (sayur daun) yang banyak dikonsumsi dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Menurut Pusdatin Kementan (2023), rata-rata konsumsi kangkung nasional pada tahun 2022 sebesar 0.08 kg per kapita per minggu. Konsumsi kangkung nasional mengalami peningkatan sebesar 3.9% dari tahun 2021 ke 2022. Menurut BPS (2022), luasan panen tanaman kangkung dari tahun 2018-2022

mengalami peningkatan sebesar 25.55% dari luasan 48.575 ha pada tahun 2018 menjadi 60.991 ha. Produksi juga mengalami peningkatan dari tahun 2018-2022 sebesar 13.83% dari awalnya 2,895,549 kuintal menjadi 3 296,160 kuintal. Kangkung menjadi sayur yang digemari karena harganya yang murah dan memiliki berbagai manfaat untuk tubuh. Menurut Yuwono (2020), kangkung memiliki kandungan vitamin A, C dan K yang tinggi. Menurut United States Department

of Agriculture (2018), kangkung rebus (100 g) mengandung 92.9 g air, 5200 IU vitamin A, 16 mg vitamin C, 284 mg vitamin K, dan 1.9 g serat.

Berdasarkan tempat hidupnya, kangkung dibagi menjadi dua jenis yaitu kangkung air dan kangkung darat. Dibyantoro (1996) menyatakan, *Ipomea aquatica* var. *aquatica* adalah nama ilmiah untuk kangkung air dan *Ipomea aquatica* var. *reptans* untuk kangkung darat. Menurut Rogomulyo *et al.* (2021) kangkung air memiliki ukuran batang dan daun yang lebih besar daripada kangkung darat. Walaupun demikian, jenis kangkung yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat adalah jenis kangkung darat. Budidaya kangkung terhitung mudah, cenderung jarang gagal dan dapat dilakukan di lahan terbuka atau dalam wadah. Kangkung darat dapat ditanam menggunakan pot, baskom, ember bekas atau *polybag*. *Polybag* juga mudah didapatkan, tersedia di toko pertanian, atau dapat dibeli melalui situs *online*.

Di tengah meningkatnya isu pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia dan alih fungsi lahan, kemandirian pangan juga harus ditingkatkan. Untuk tetap memenuhi kebutuhan pangan tingkat rumah tangga, memanfaatkan ruang yang tersedia di sekitar tempat tinggal dapat menjadi sebuah solusi. Budidaya kangkung dalam wadah (*polybag*) dapat menjadi solusi untuk pemenuhan kebutuhan sayur keluarga. Budidaya dalam wadah terhitung lebih praktis dan tidak memerlukan banyak biaya. Perawatannya juga menjadi lebih mudah. Pengaturan jumlah tanaman dalam wadah (*polybag*) perlu diatur sehingga pertumbuhan dan hasil dari tanaman dapat maksimum. Populasi yang terlalu rapat dapat menyebabkan persaingan antartanaman sehingga tanaman tidak tumbuh maksimal dan dapat menurunkan hasil. Percobaan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai jumlah tanaman kangkung yang optimum untuk sistem budidaya dalam wadah (*polybag*).

BAHAN DAN METODE

Penanaman

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kangkung varietas Bangkok LP-1 sebagai bahan tanam, sekam dan pupuk kandang untuk media tanam, *polybag* sebagai tempat penanaman, dan *Trichowise* sebagai bahan untuk mempersiapkan media sebelum tanam. Alat yang digunakan adalah cangkul untuk mencampur media tanam, penggaris untuk mengukur tinggi tanaman, jangka sorong untuk mengukur diameter batang, timbangan untuk menimbang bobot basah tanaman, gembor untuk menyiram, alat tulis dan

kamera handphone untuk mencatat hasil pengamatan dan dokumentasi. Percobaan dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2024 di Kebun Percobaan Sawah Baru, Institut Pertanian Bogor.

Komposisi media tanam adalah 1:1 antara pupuk kandang dan sekam, campuran media kemudian dimasukkan kedalam *polybag* berukuran 25 × 25 cm. Satu minggu sebelum penanaman diberikan *Trichowise* dengan dosis 5 g per *polybag*. Penanaman dilakukan dengan cara menanam benih langsung, tanpa semai.

Jumlah benih yang ditanam disesuaikan dengan perlakuan yang terdiri atas lima taraf, yaitu P1: 3 tanaman per *polybag*, P2: 5 tanaman per *polybag*, P3: 7 tanaman per *polybag*, P4: 9 tanaman per *polybag*, dan P5: 11 tanaman per *polybag*. Benih ditanam secara merata (disebar) di dalam media tanam pada setiap *polybag* sesuai dengan jumlah benih yang ditetapkan pada masing-masing perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak enam kali sehingga diperoleh 30 satuan percobaan.

Pengamatan

Pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang tanaman dilakukan setiap minggu, dimulai pada 1 MST (minggu setelah tanam) hingga 4 MST. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari atas permukaan tanah hingga daun tertinggi tanaman kangkung. Pengukuran diameter batang kangkung dilakukan pada ketinggian 3 cm di atas permukaan tanah. Penimbangan bobot basah tanaman dilakukan pada saat panen yaitu pada 4 MST. Penimbangan bobot basah terdiri dari penimbangan bagian akar dan tajuk tanaman kangkung.

Analisis data

Data ditabulasi dengan aplikasi Ms. Excel 365, kemudian dilakukan uji-F (ANOVA) dengan rancangan lingkungan yaitu rancangan acak kelompok lengkap (RAKL). Uji lanjut Duncan's multiple range test (DMRT) dilakukan jika perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap peubah yang diamati. Analisis data menggunakan SAS ODA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

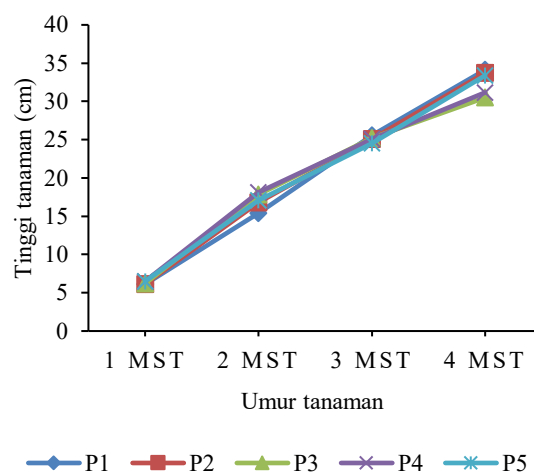
Rata-rata pertumbuhan tanaman pada 1 MST (minggu setelah tanam) dari setiap perlakuan cenderung sama, peningkatan pertumbuhan tertinggi terjadi pada 2 MST dengan rata-rata pertumbuhan mencapai 10.76 cm. Rata-rata peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman pada 3 dan 4 MST adalah sebesar 8.06 cm dan 7.48 cm

(Gambar 1). Perlakuan jumlah tanaman per *polybag* memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 2 MST dan sangat nyata pada 4 MST, namun pada 1 MST perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 1).

Pada 2 MST, perlakuan jumlah tanaman per *polybag* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan P3 (7 tanaman), P4 (9 tanaman), dan P5 (11 tanaman) menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata satu sama lain, tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P1 (3 tanaman per *polybag*). Pada 4 MST, perlakuan P1, P2, dan P5 menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P3 dan P4. Hal tersebut dapat terjadi karena pada awal pertumbuhan persaingan antartanaman tidak terlalu besar. Ketika tanaman memasuki umur 4 MST dengan diameter batang yang terus bertambah, persaingan antartanaman untuk mendapatkan nutrisi dan cahaya yang dibutuhkan cukup banyak, sehingga tanaman dengan populasi yang lebih banyak memiliki tinggi tanaman yang cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan jumlah tanaman yang lebih sedikit. Hasil penelitian Irmawati (2018) pada tanaman sayur lain, yaitu caisim, dengan tingkat populasi yang berbeda menunjukkan hal yang sama: peningkatan populasi cenderung menurunkan tinggi tanaman caisim.

Hasil penelitian Putra *et al.* (2021) juga menunjukkan hal yang sama, jumlah populasi kangkung yang lebih padat memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tanaman kangkung dengan tingkat populasi yang lebih sedikit. Hasil penelitian Fajri dan Soelistyono (2018) pada tanaman kale, tingkat populasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman kale. Menurut Miao *et al.* (2024) beberapa faktor yang

dapat mempengaruhi tinggi tanaman seperti genotipe tanaman, regulasi hormon, kondisi lingkungan dan interaksi dengan tanaman lain. Menurut Ngashima dan Hikosaka (2011) tanaman dengan tingkat populasi yang lebih padat akan mengatur pertumbuhan tinggi dan akan berusaha untuk mempertahankan tinggi tetap sama dengan tanaman yang berada di dekatnya.



Gambar 1. Pertumbuhan tinggi tanaman kangkung selama 4 MST

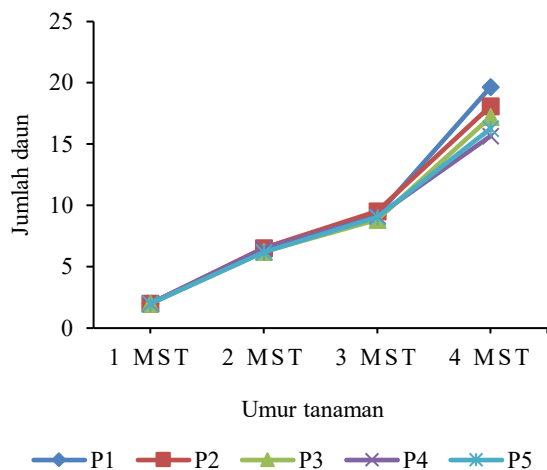
Jumlah Daun

Perlakuan jumlah tanaman per *polybag* berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 3 MST dan sangat nyata pada 4 MST. Berdasarkan Gambar 2, peningkatan jumlah daun terbesar terjadi pada interval 3–4 MST dengan rata-rata penambahan jumlah daun sebesar 8 helai, sedangkan peningkatan pada interval 1–2 MST dan 2–3 MST relatif lebih rendah dengan rata-rata penambahan jumlah daun sebesar 4 dan 2 helai.

Tabel 1. Pengaruh jumlah tanaman kangkung per *polybag* terhadap tinggi tanaman kangkung

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) pada umur tanaman			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
P1: 3 tanaman per <i>polybag</i>	6.11	15.38b	25.56	34.11a
P2: 5 tanaman per <i>polybag</i>	6.13	16.80ab	25.06	33.72a
P3: 7 tanaman per <i>polybag</i>	6.20	17.86a	25.22	30.50b
P4: 9 tanaman per <i>polybag</i>	6.50	18.08a	25.11	31.16b
P5: 11 tanaman per <i>polybag</i>	6.50	17.05a	24.52	33.38a
Pr > F	0.13	0.01	0.88	<0.001
KK (%)	9.74	14.97	11.72	7.77
Uji-F	tn	*	tn	**

Keterangan: MST = minggu setelah tanam, KK = koefisien keragaman, tn = tidak berpengaruh nyata, * = berpengaruh nyata pada taraf 5%, ** = berpengaruh nyata pada taraf 1%. Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan's multiple range test (DMRT).



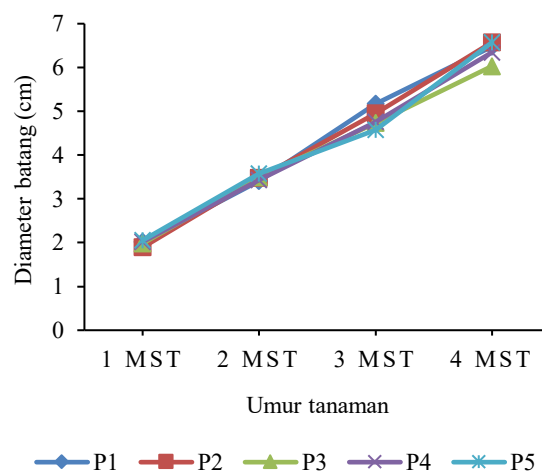
Gambar 2. Pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung selama 4 MST

Peningkatan jumlah tanaman per *polybag* menurunkan jumlah daun tanaman kangkung. Jumlah daun dari perlakuan P4 dan P5 lebih rendah daripada perlakuan lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 (Tabel 2). Perlakuan P1 menghasilkan jumlah daun 3,39 kali lebih tinggi dari perlakuan P5, yang menunjukkan perlakuan P5 menghasilkan jumlah daun 20.84% lebih sedikit daripada perlakuan P1. Hal ini sejalan dengan penelitian Utomo (2015) yang menunjukkan bahwa populasi tanaman kangkung per lubang tanam yang lebih banyak menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun kangkung yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan jumlah tanaman kangkung per lubang tanam yang lebih sedikit. Penelitian Perdana dan Fajriani (2014) juga menunjukkan hasil yang sama, populasi tanaman kangkung yang lebih rapat memiliki jumlah daun (helai) yang lebih sedikit. Hasil penelitian Putra *et al.*, (2021) menunjukkan hal yang berbeda, tingkat kerapatan populasi tidak memberikan pengaruh yang nyata

terhadap jumlah daun tanaman kangkung. Hasil penelitian Wangge dan Fowo (2013) pada tanaman sawi hijau, kerapatan populasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun namun memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman sawi.

Diameter Batang

Diameter batang pada umur 1-4 MST tidak berbeda nyata antarperlakuan (Tabel 3). Rata-rata peningkatan diameter tertinggi terjadi pada umur 4 MST, dengan rata-rata peningkatan diameter batang sebesar 1.56 mm diikuti oleh peningkatan diameter batang pada umur 2 dan 3 MST, dengan peningkatan diameter sebesar 1.48 mm dan 1.36 mm (Gambar 3). Hasil penelitian Robiansah *et al.*, (2017) juga menunjukkan hal yang sama pada diameter batang tanaman kangkung, populasi yang lebih sedikit memiliki diameter yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan populasi tanaman kangkung yang lebih padat.



Gambar 3. Pertumbuhan diameter batang tanaman kangkung

Tabel 2. Pengaruh jumlah tanaman kangkung per *polybag* terhadap jumlah daun tanaman kangkung

Perlakuan	Jumlah daun (helai) pada umur tanaman			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
P1: 3 tanaman per <i>polybag</i>	2.00	6.22	9.22ab	19.66a
P2: 5 tanaman per <i>polybag</i>	2.00	6.55	9.55a	18.11b
P3: 7 tanaman per <i>polybag</i>	2.00	6.22	8.83b	17.22bc
P4: 9 tanaman per <i>polybag</i>	2.00	6.50	9.16ab	15.66c
P5: 11 tanaman per <i>polybag</i>	2.00	6.16	9.05b	16.27c
Pr > F	0.00	0.12	0.02	<0.001
KK (%)	0.00	8.77	6.96	12.87
Uji-F	tn	tn	*	**

Keterangan: MST = minggu setelah tanam, KK = koefisien keragaman, tn = tidak berpengaruh nyata, * = berpengaruh nyata pada taraf 5%, ** = berpengaruh nyata pada taraf 1%. Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan's multiple range test (DMRT).

Tabel 3. Pengaruh jumlah tanaman kangkung per *polybag* terhadap diameter batang tanaman kangkung

Perlakuan	Diameter batang (mm) pada umur tanaman			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
P1: 3 tanaman per <i>polybag</i>	2.012	3.406	5.174	6.476
P2: 5 tanaman per <i>polybag</i>	1.892	3.484	4.951	6.575
P3: 7 tanaman per <i>polybag</i>	1.981	3.495	4.735	6.030
P4: 9 tanaman per <i>polybag</i>	2.017	3.434	4.761	6.346
P5: 11 tanaman per <i>polybag</i>	2.051	3.571	4.578	6.575
Pr > F	0.159	0.942	0.136	0.081
KK (%)	9.900	17.711	14.952	10.265
Uji-F	tn	tn	tn	tn

Keterangan: MST = minggu setelah tanam, KK = koefisien keragaman, tn = tidak berpengaruh nyata.

Hal ini juga sejalan dengan penelitian Trinaningsih *et al.* (2016) yang menyatakan diameter batang tanaman kangkung darat dengan tingkat kepadatan populasi yang berbeda tidak memiliki perbedaan yang nyata. Penelitian Puspita (2014) juga menunjukkan pada tanaman kailan bahwa jumlah populasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang kailan. Hal yang sama juga didapatkan dari hasil penelitian Akbar *et al.* (2018) yang menyatakan tingkat populasi yang berbeda tidak memengaruhi diameter batang kailan.

Komponen Hasil

Perlakuan jumlah populasi memberikan pengaruh nyata terhadap bobot basah per tanaman dan sangat nyata terhadap bobot basah per *polybag* (Tabel 4). Bobot per tanaman pada perlakuan P2 dan P3 menghasilkan bobot yang lebih tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P5. Perlakuan P4 nyata lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P3. Bobot basah per tanaman cenderung berfluktuatif terhadap jumlah tanaman, namun perlakuan dengan jumlah tanaman lebih sedikit cenderung menghasilkan bobot per tanaman yang lebih tinggi. Hal tersebut dapat terjadi karena persaingan

kebutuhan antartanaman tidak terlalu tinggi sehingga setiap tanaman dapat tumbuh lebih baik. Menurut Lutfiana *et al.* (2019) tingkat populasi yang lebih rendah menyediakan ruang tumbuh yang optimum, sehingga tanaman dapat melakukan fotosintesis dengan baik disertai dengan hasil fotosintat yang lebih maksimal. Hasil penelitian Amir (2018) juga menunjukkan hal yang sama, populasi yang tidak terlalu rapat cenderung menghasilkan bobot segar tanaman sawi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan populasi yang lebih rapat. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Puspita *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa jumlah populasi tanaman bayam yang lebih banyak memiliki bobot yang lebih rendah. Hasil penelitian Purnama *et al.* (2021) menunjukkan hal yang berbeda, pada tanaman sawi hijau tingkat kepadatan populasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar per tanaman.

Perlakuan jumlah populasi yang lebih banyak menghasilkan bobot per *polybag* yang lebih tinggi. Selisih bobot segar per *polybag* antara P5 dengan P1, P2, P3 dan P4 berturut-turut sebesar 92.678, 63.366, 38.813, dan 27.578 g. Perlakuan P5 menghasilkan bobot basah per *polybag* 3.66 kali lebih tinggi daripada perlakuan P1, yang menunjukkan perbedaan hasil sebesar 266.31%.

Tabel 4. Pengaruh jumlah tanaman kangkung per *polybag* terhadap terhadap bobot basah per tanaman dan per *polybag* (g)

Perlakuan	Bobot basah per tanaman (g)	Bobot basah per <i>polybag</i> (g)
P1: 3 tanaman per <i>polybag</i>	11.598ab	34.800e
P2: 5 tanaman per <i>polybag</i>	12.821a	64.112d
P3: 7 tanaman per <i>polybag</i>	12.665a	88.665c
P4: 9 tanaman per <i>polybag</i>	11.098b	99.900b
P5: 11 tanaman per <i>polybag</i>	11.588ab	127.478a
Pr > F	0.044	<0.001
KK (%)	8.925	9.062
Uji-F	*	**

Keterangan: MST = minggu setelah tanam, KK = koefisien keragaman, * = berpengaruh nyata pada taraf 5%, ** = berpengaruh nyata pada taraf 1%, tn = tidak berpengaruh nyata. Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan's multiple range test (DMRT).

Perlakuan dengan jumlah tanaman yang lebih banyak menghasilkan bobot segar per tanaman yang cenderung lebih rendah. Namun, karena selisih yang tidak terlalu jauh dan perbedaan jumlah tanaman kangkung, berat segar per *polybag* pada perlakuan dengan jumlah tanaman yang lebih banyak menghasilkan bobot segar per *polybag* yang lebih tinggi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Sarkar *et al.* (2014) populasi tanaman kangkung yang lebih sedikit menghasilkan bobot segar perluasan yang lebih rendah daripada tanaman kangkung yang ditanam dengan populasi tanaman yang lebih tinggi. Menurut Febriyono *et al.* (2017) penambahan populasi tanaman kangkung menghasilkan berat segar per luasan dan indeks panen yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan dengan populasi yang lebih sedikit.

KESIMPULAN

Perlakuan jumlah tanaman per *polybag* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah per tanaman, dan bobot basah per *polybag*. Perlakuan dengan jumlah tanaman yang lebih sedikit cenderung menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah per tanaman yang lebih tinggi. Sebaliknya, peningkatan jumlah tanaman per *polybag* menghasilkan bobot basah per *polybag* yang lebih tinggi. Perlakuan P5 (11 tanaman per *polybag*) menghasilkan bobot basah per *polybag* sebesar 3,66 kali lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P1 (3 tanaman per *polybag*). Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan P5 (11 tanaman per *polybag*) direkomendasikan untuk budidaya kangkung dalam *polybag* berukuran 25 cm × 25 cm karena mampu menghasilkan bobot basah total per *polybag* tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, H. D., Herlina, A., Aini, N., & Herlina, N. (2018). Pengaruh dosis pupuk kascing dan jarak tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L. var *alboglabra*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1066–1073.

Amir, B. (2018). Pengaruh penggunaan mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada jarak tanam yang berbeda. *Savana Cendana*, 3(4), 61-63. <https://doi.org/10.32938/sc.v3i04.456>

Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik hortikultura 2022*. BPS RI.

Dibyantoro, A. L. H. (1996). *Rampai-rampai kangkung*. Balai Penelitian Tanaman

Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Fajri, N. L., & Soelistyono, R. (2018). Pengaruh kerapatan tanaman dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). *Journal of Agricultural Science*, 3(2), 13-140.

Febriyono, R., Susilowati, Y. E., & Suprpto, A. (2017). Peningkatan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*, L.) melalui perlakuan jarak tanam dan jumlah tanaman per lubang. *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropik*, 2(1), 22-27.

Irmawati. (2018). Respons pertumbuhan dan produksi tanaman caisin (*Brassica juncea* L.) dengan perlakuan jarak tanam. *Journal of Agritech Science*, 2(1), 30–36. <https://doi.org/10.30869/jasc.v2i1.175>

Lutfiana, H. A., Haryono, G., & Historiawati. (2019). Hasil tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) pada jarak tanam dan mulsa organik. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 4(1), 18–23.

Miao, L., Wang, X., Yu, C., Ye, C., Yan, Y., & Wang, H. (2024). What factors control plant height? *Journal of Integrative Agriculture*, 1-26. <https://doi.org/10.1016/j.jia.2024.03.058>

Nagashima, H., & Hikosaka, K. (2011). Plants in a crowded stand regulate their height growth so as to maintain similar heights to neighbours even when they have potential advantages in height growth. *Annals of Botany*, 108(1), 207–214. <https://doi.org/10.1093/aob/mcr109>

Perdana, B. S. K., & Fajriani, S. (2014). Pengaruh aplikasi bio stimulator dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(6), 474-483.

Purnama, A. M. S., Mutakin, J., & Nafiaah, H. H. (2021). Pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair (POC) *Azolla pinnata* dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi dan Sains (JAGROS)*, 6(1), 65–77. <https://doi.org/10.52434/jagros.v6i1.1621>

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2023). *Statistik konsumsi pangan tahun 2023*. Pusdatin Kementan.

Puspita, G. R. (2014). Interaksi jenis biomulsa dan jarak tanam kailan terhadap produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L. cv. grup Kailan) [Skripsi, IPB University]. IPB University Scientific Repository.

- Puspita, M., Laksono, R. A., & Syah, B. (2021). Respon pertumbuhan dan hasil bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) akibat populasi dan konsentrasi ab mix pada hidroponik rakit apung. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 19(2), 130–14. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v19i2.6048>
- Putra, A. A. G., Karnata, I. N., & Winten, K. T. I. (2021). Pemberian pupuk urea pada tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) dengan jarak tanam yang berbeda. *Jurnal Ganec Swara*, 16(1), 1297–1305. <https://doi.org/10.35327/gara.v16i1.265>
- Robiansah, H., Trisnaningsih, U., & Budirokhman, D. (2017). Pengaruh kombinasi takaran pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*). *Jurnal Agrijati*, 31(1), 18-26. <https://doi.org/10.33603/agros wagati.v4i2.1854>
- Rogomuluo, R., Kastono, D., Utami, S. N. H. U., Alam, T., Sartohadi, J., Widada, J., Hardaningsih, Istiqomah, I., Fitriya, W., Wati, T. I., & Widiastuti, A. (2021). *Teknologi tepat guna 75th fakultas pertanian UGM mengabdikan*. Lily Publisher.
- Sarkar, R. K., Jana, J. K., & Datta, S. (2014). Effect of different sowing times and spacings on growth, yield and quality of water spinach (*Ipomoea reptans* Poir.) under terai region of West Bengal. *Journal of Applied and Natural Science*, 6(2), 489–494. <https://doi.org/10.31018/jans.v6i2.488>
- Trisnaningsih, U., Budirokhman, D., & Robiansah, H. (2016). Pengaruh kombinasi takaran pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*). *Jurnal AGROSWAGATI*, 4(2), 465–472. <https://doi.org/10.33603/agros wagati.v4i2.1854>
- United States Department of Agriculture. (2018). *Water convolvulus, cooked, boiled, drained, without salt*. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169302/nutrients>
- Utomo, P. S. (2015). Pengaruh dosis pupuk urea dan jumlah benih per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan produksi kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) varietas Bangkok LP 1. *Jurnal Cendekia*, 13(1), 65–73.
- Wange, E. S. A., & Fowo, M. F. (2012). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica Juncea* L.). *Agrica*, 5(1), 57–66. <https://doi.org/10.37478/agr.v5i1.446>
- Yuwono, T. (2020). *Pembangunan pertanian-membangun kemandirian pangan dalam masa bencana dan pandemi*. Lily Publisher.