

Pengaruh Kombinasi Pemupukan Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Flavonoid Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) varietas Bangkok dan varietas Serimpi

The Effect of Combination of Organic and Inorganic Fertilization on the Growth and Flavonoid Content of Garden Morning Glory (*Ipomoea reptans* pair) Bangkok variety and Serimpi variety

Nanda Firdausia Nooraminah, Rani Agustina Wulandari*), Haviah Hafidhotul Ilmiah

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora No.1, Bulaksumur, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

*) Penulis untuk korespondensi E-mail: rani@ugm.ac.id

Diajukan: 18 Oktober 2022 **/Diterima:** 30 September 2023 **/Dipublikasi:** 28 November 2023

ABSTRACT

*Soil fertility can decrease due to the massive use of inorganic fertilizers that are not balanced with organic fertilizers. Fertilization functions to replace lost nutrients and add nutrients needed by plants to increase plant growth and production. This study aimed to determine the effect of the combined use of cow manure and urea on the growth and flavonoid content of garden morning glory (*Ipomoea reptans* Poir). Planting was carried out in the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, located on Jalan Flora, Bulaksumur, Depok, Sleman, Yogyakarta, from March to April 2022. The experimental design used a two-factor Randomized Complete Block Design (RCBD). The first factor was the kale variety, which consisted of two types: Bangkok variety and Serimpi variety. The second factor involved the application of a combination of cow manure and urea, with different levels: 0 ton.ha⁻¹ cow manure + 0 kg.ha⁻¹ urea, 5 ton.ha⁻¹ cow manure + 50 kg.ha⁻¹ of urea, 10 ton.ha⁻¹ of cow manure + 25 kg.ha⁻¹ of urea, and 20 ton.ha⁻¹ of cow manure + 12.5 kg.ha⁻¹ of urea. The results showed that the treatment providing the best growth was the application of a combination dose of 5 ton.ha⁻¹ cow manure + 50 kg.ha⁻¹ urea fertilizer. However, the use of different varieties and the administration of a combination of cow manure and urea did not have a significant effect on the flavonoid content of garden morning glory *simplicia*.*

Keywords: cow manure; flavonoids; garden morning glory; urea

INTISARI

Penurunan kesuburan tanah dapat terjadi karena penggunaan pupuk anorganik secara masif yang tidak diimbangi dengan pupuk organik. Pemupukan berfungsi dalam mengganti unsur hara yang hilang dan menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi penggunaan pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan kandungan flavonoid kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). Penanaman dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada yang beralamat di Jalan Flora, Bulaksumur, Depok, Sleman, Yogyakarta pada bulan Maret sampai April 2022. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dua faktor, faktor pertama adalah varietas kangkung

darat yang terdiri dari varietas Bangkok dan varietas Serimpi dan faktor kedua adalah pemberian kombinasi pupuk kandang sapi dan urea yang terdiri dari pupuk kandang sapi 0 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 0 kg.ha⁻¹, pupuk kandang sapi 5 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 50 kg.ha⁻¹, pupuk kandang sapi 10 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 25 kg.ha⁻¹, dan pupuk kandang sapi 20 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 12,5 kg.ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang memberikan pertumbuhan terbaik adalah dengan pemberian kombinasi dosis pupuk kandang sapi 5 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 50 kg.ha⁻¹. Penggunaan jenis varietas serta pemberian kombinasi pupuk kandang sapi dan urea tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan flavonoid simplisia kangkung darat.

Kata kunci: flavonoid; kangkung darat; pupuk kandang sapi; urea

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) merupakan salah satu sayuran yang populer di Indonesia. Permintaan kebutuhan kangkung darat semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya populasi penduduk serta kesadaran akan pentingnya gizi. Penggunaan varietas yang berbeda dimungkinkan dapat memberikan hasil yang berbeda. Selain penggunaan varietas, pemupukan juga memberikan hasil yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Dewanto *et al.*, 2017).

Pupuk organik merupakan pupuk yang dapat berasal dari bahan organik sisa-sisa tumbuhan dan hewan. Pupuk organik selain sebagai sumber hara dan sumber energi bagi aktivitas mikroba dalam tanah juga memiliki kelebihan, yaitu dapat memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah (Jumriani *et al.*, 2017). Salah satu jenis pupuk organik adalah pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi. Pupuk kandang sapi memiliki fungsi dalam

menyediakan unsur hara yang diperlukan bagi tanaman dan tanah (Ikhsani & Hariyono, 2018). Selain itu, bahan organik yang terkandung pada pupuk kandang sapi juga dapat meningkatkan daya mengikat air tanah dan jumlah air tersedia untuk kebutuhan tanaman (Ermansyah & Ariska, 2022).

Pupuk urea merupakan salah satu pupuk anorganik yang banyak digunakan karena kaya akan unsur nitrogen. Pada saat pertumbuhan sedang aktif, tanaman membutuhkan unsur nitrogen. Nitrogen merupakan unsur dasar sejumlah senyawa organik seperti asam amino, protein, dan asam nukleat penyusun protoplasma secara keseluruhan, dan dapat berfungsi sebagai regulator penggunaan kalium, fosfor, dan unsur hara lainnya (Firmansyah & Sumarni, 2013). Menurut Utomo (2015) pemberian pupuk urea memberikan efek pertumbuhan cepat dan memberikan warna hijau pada daun, sehingga akan mempengaruhi berlangsungnya proses fotosintesis. Apabila laju fotosintesis tinggi, maka pertumbuhan tanaman akan cepat dan jumlah daun akan meningkat.

Pemberian pupuk anorganik yang relatif tinggi dan dilakukan secara terus-

menerus akan menyebabkan dampak negatif terhadap tanah yang kemudian akan menurunkan produktivitas lahan pertanian. Hal ini membuat diperlukannya pemupukan yang berimbang antara pupuk anorganik dan organik guna meningkatkan produktivitas kangkung darat. Pemberian pupuk organik dapat mengurangi penggunaan dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Pemberian pupuk urea dapat memberikan pengaruh terhadap kandungan flavonoid pada tanaman kangkung darat (Ibrahim *et al.*, 2018).

Penanaman dan konsumsi kangkung darat bertujuan agar masyarakat mampu mendapatkan manfaat flavonoid pada tanaman yang dapat dibudidayakan secara mudah dalam skala rumah tangga. Flavonoid memiliki manfaat sebagai antioksidan bagi manusia (Arifin & Ibrahim, 2018; Panche *et al.*, 2016). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi penggunaan pupuk kandang sapi dan pupuk urea pada dua varietas terhadap pertumbuhan dan kandungan flavonoid kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian UGM, Depok, Sleman, Yogyakarta pada bulan Maret sampai April 2022 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial 2x4. Faktor pertama adalah varietas kangkung darat terdiri dari dua aras perlakuan yang meliputi varietas Serimpi dan varietas Bangkok.

Faktor kedua adalah kombinasi pupuk kandang sapi dan urea terdiri dari empat aras perlakuan yang meliputi pupuk kandang sapi 0 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 0 kg.ha⁻¹, pupuk kandang sapi 5 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 50 kg.ha⁻¹, pupuk kandang sapi 10 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 25 kg.ha⁻¹, dan pupuk kandang sapi 20 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 12,5 kg.ha⁻¹. Alat yang dibutuhkan adalah polibag diameter 20 cm, cetok, penggaris, timbangan digital, gembor, alat tulis, blender, oven pengering, mortar dan *pestle*, kertas saring, tabung reaksi, *leaf area meter*, luxmeter, thermo-higrometer, dan spektrofotometer. Adapun bahan yang digunakan meliputi benih kangkung darat varietas Bangkok dan Serimpi, media tanam, pupuk kandang sapi, pupuk urea, akuades, aseton 80%, etanol 95%, AlCl₃ 10%, dan CH₃COOK.

Tata cara penelitian diawali dengan persiapan media tanam yang digunakan berasal campuran tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1. Kemudian pemilihan benih dengan cara perendaman, apabila benih terapung maka benih tersebut tidak digunakan. Benih tanaman kangkung darat yang telah dipilih disemai pada *pot tray*. Setelah tujuh hari benih yang tumbuh baik dan telah memiliki tiga daun pertama semai yang seragam, tanaman baru dipindahkan dalam polibag yang telah berisi media tanam yang sudah dicampurkan pupuk sesuai dengan dosis masing-masing. Tanaman disiram setiap pagi yang dilakukan setiap hari pada saat penanaman sampai panen. Penyiangan terhadap tanaman pengganggu lain (gulma) bertujuan untuk mengurangi

persaingan tanaman yang dibudidayakan dengan gulma. Kangkung darat dipanen pada umur 28 hspt (hari setelah pindah tanam) secara manual dengan mencabut hingga akarnya. Pemanenan dilakukan dengan hati-hati agar tanaman tidak rusak.

Langkah pertama dalam penetapan kadar flavonoid total dari masing-masing ekstrak adalah dengan membuat kurva baku menggunakan larutan kuersetin. Dibuat seri larutan dengan konsentrasi 20 µg.mL⁻¹, 40 µg.mL⁻¹, 60 µg.mL⁻¹, 80 µg.mL⁻¹, dan 100 µg.mL⁻¹. Sejumlah 0,5 mL dari masing-masing larutan, dicampur dengan 1,5 mL etanol 95%, 0,1 mL AlCl₃ 10%, 0,1 mL CH₃COOK 1M, dan 2,8 mL akuades, selanjutnya diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada λ 415 nm. Dari data pengukuran absorbansi yang telah diperoleh, dibuatlah persamaan kurva standar dan persamaan regresi untuk penentuan kadar flavonoid total, yaitu $Y = aX + b$, dimana Y adalah nilai absorbansi dan X adalah kadar flavonoid total, sedangkan nilai a dan b didapatkan dari hasil pengukuran absorbansi larutan baku. Kandungan flavonoid total pada masing-masing ekstrak dilakukan dengan menyiapkan ekstrak simplisia. Ekstrak simplisia dibuat dengan menimbang simplisia sebanyak 2 g dan dilarutkan ke dalam 100 ml air mendidih. Kemudian disentrifuse selama 20 menit. Setelah itu, ekstrak simplisia diambil sebanyak 0,5 ml dan ditambah dengan 1,5 mL etanol 95%, 0,1 mL AlCl₃ 10%, 0,1 mL CH₃COOK 1M, dan 2,8 mL akuades, selanjutnya disentrifuse selama 20

menit. Absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada λ 415 nm. Kandungan flavonoid total dinyatakan sebagai milligram ekuivalen kuersetin per gram ekstrak (mgQE.g⁻¹). Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan tiga kali ulangan untuk masing-masing ekstrak. Berdasarkan seluruh data yang diperoleh, dilakukan analisis varian (Anova) dengan tingkat kepercayaan 95% (α=0,05). Apabila terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Tukey (HSD) dengan tingkat kepercayaan 95%.

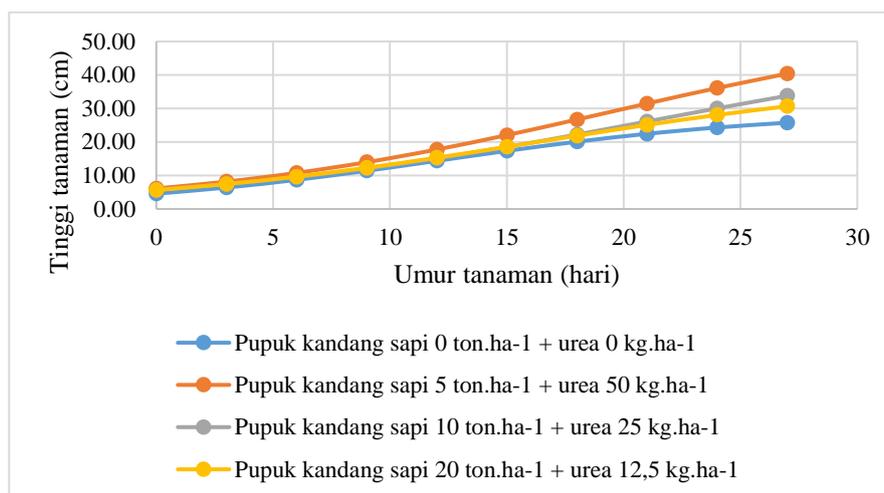
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil pengamatan lingkungan di lokasi penelitian dapat diketahui bahwa selama dilakukan penelitian suhu rata-rata sebesar 30,3 °C dengan kelembaban udara rata-rata sebesar 64%. Menurut Fitriani *et al.* (2017) kangkung darat dapat tumbuh optimal pada suhu yang berkisar antara 20 °C hingga 32 °C. Tanaman kangkung darat dapat berproduksi secara maksimal pada kelembaban udara lebih dari 60% (Ikhsani & Hariyono, 2019). Rerata intensitas cahaya pada lokasi penelitian sebesar 17.290 lux. Menurut Aulia *et al.* (2019) intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan kangkung minimal 20.000 lux.

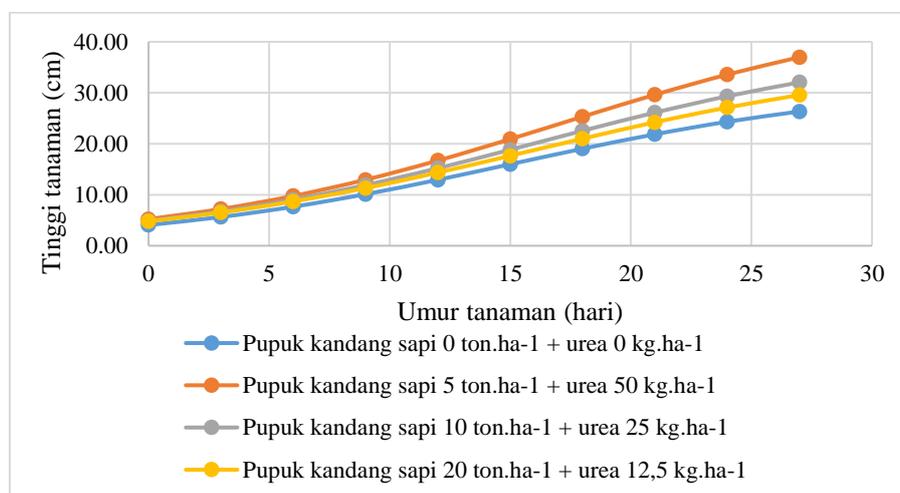
Tinggi tanaman diamati sebagai indikator pertumbuhan yang mudah dilihat dan diukur (Sinaga dan Ma'ruf, 2016). Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi 5 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 50

kg.ha⁻¹ memberikan hasil tinggi tanaman tertinggi pada kangkung darat varietas Bangkok dan Serimpi. Pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk urea mampu meningkatkan tinggi tanaman kangkung darat pada varietas Bangkok dan Serimpi dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberikan pupuk kandang sapi dan pupuk urea. Penambahan pupuk kandang sapi dan pupuk urea mampu memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman kangkung darat sehingga tanaman mampu tumbuh dengan baik termasuk peningkatan tinggi tanaman.

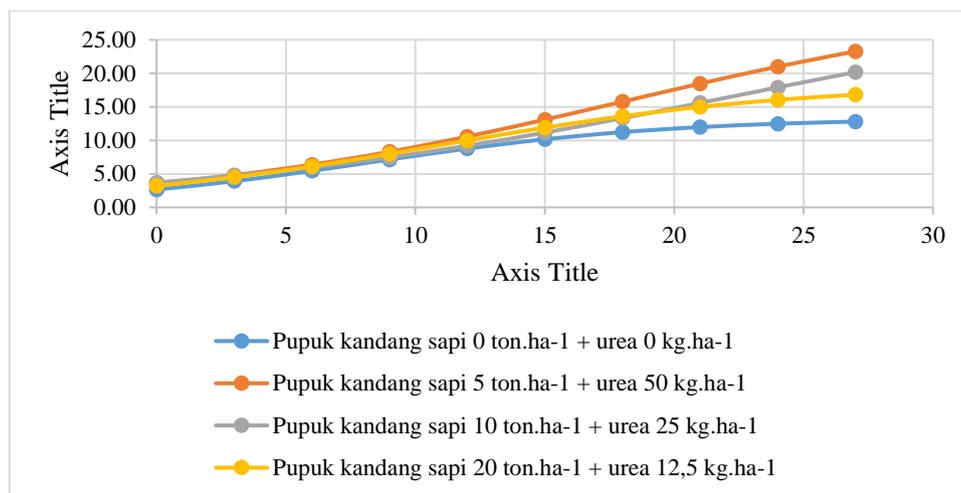
Peningkatan tinggi tanaman kangkung yang diberi pupuk kandang disebabkan oleh ketersediaan hara nitrogen yang meningkat dalam tanah (Mayani *et al.* 2015). Hendri *et al.* (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk urea mampu meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur nitrogen dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen mampu merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga tersedianya nitrogen dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.



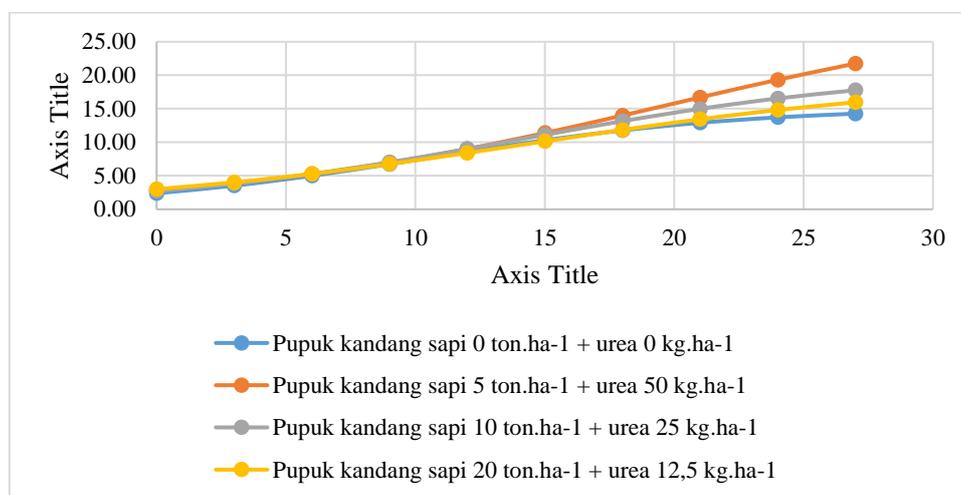
Gambar 1. Tinggi tanaman kangkung darat dengan dosis pemupukan berbeda pada varietas Bangkok



Gambar 2. Tinggi tanaman kangkung darat dengan dosis pemupukan berbeda pada varietas Serimpi



Gambar 3. Jumlah daun kangkung darat dengan dosis pemupukan berbeda pada varietas Bangkok



Gambar 4. Jumlah daun kangkung darat dengan dosis pemupukan berbeda pada varietas Serimpi

Jumlah daun memiliki peran penting dalam perkembangan tanaman karena daun merupakan media terjadinya proses fotosintesis. Proses fotosintesis akan menghasilkan fotosintat bagi tanaman untuk tumbuh (Pamungkas, 2017). Jumlah daun merupakan variabel yang menggambarkan perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Jumlah daun yang diamati dalam penelitian ini merupakan daun yang telah terbuka sempurna.

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 3 dan 4 dapat diketahui bahwa

perlakuan pupuk kandang sapi 5 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 50 kg.ha⁻¹ memberikan hasil rata-rata jumlah daun yang paling banyak pada varietas Bangkok dan Serimpi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dan urea dapat meningkatkan jumlah daun kangkung darat pada varietas Bangkok dan Serimpi. Menurut Utomo (2015) pemberian pupuk urea ke dalam tanah mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, dalam hal ini jumlah daun. Hal ini terjadi karena kangkung darat akan mendapatkan nitrogen lebih banyak yang terkandung dalam pupuk urea. Nitrogen

merupakan penyusun penting dari klorofil. Klorofil adalah faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis dikarenakan klorofil mampu membuat tanaman mendapatkan energi dari cahaya matahari (Hanafiyanto & Wahono, 2021). Unsur hara yang terkandung pada pupuk kandang sapi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Peningkatan proses fotosintesis dapat meningkatkan karbohidrat yang dihasilkan yang kemudian ditranslokasikan pada bagian yang tumbuh aktif seperti daun. Hasil fotosintesis digunakan untuk pembentukan daun-daun baru (Qibtiah & Astuti, 2016).

Bobot segar total merupakan variabel yang menunjukkan biomassa tanaman. Semua variabel seperti bobot segar akar, tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun sangat menentukan bobot segar total tanaman (Wijaya *et al.*, 2020). Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian

pupuk kandang sapi dan urea mampu meningkatkan bobot segar total tanaman kangkung. Pada 28 hspt bobot segar total tanaman terbaik didapatkan pada perlakuan varietas Bangkok dengan dosis pupuk kandang sapi 5 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 50 kg.ha⁻¹. Hasil ini didapatkan karena pupuk kandang sapi mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga tanaman dapat berkembang secara maksimal. Penambahan pupuk urea juga mampu meningkatkan kadar nitrogen pada jaringan tanaman. Kadar nitrogen yang tinggi pada jaringan mampu memacu pertumbuhan tanaman, sehingga dapat menyebabkan tanaman menjadi lebih tinggi, jumlah daun lebih banyak, daun akan tumbuh besar dan memperluas permukaannya yang kemudian akan meningkatkan bobot segar total tanaman (Wayah *et al.*, 2014).

Tabel 1. Bobot segar total (g) akibat perlakuan dosis pemupukan dan varietas

Dosis Pupuk	Varietas		Rerata
	Bangkok	Serimpi	
14 hspt			
PKS 0 ton.ha ⁻¹ + urea 0 kg.ha ⁻¹	3,86	3,07	3,47 c
PKS 5 ton.ha ⁻¹ + urea 50 kg.ha ⁻¹	8,81	7,04	7,93 a
PKS 10 ton.ha ⁻¹ + urea 25 kg.ha ⁻¹	7,38	6,42	6,89 a
PKS 20 ton.ha ⁻¹ + urea 12,5 kg.ha ⁻¹	5,80	5,31	5,56 b
Rerata	6,46 a	5,46 b	(-)
21 hspt			
PKS 0 ton.ha ⁻¹ + urea 0 kg.ha ⁻¹	6,90	6,12	6,51 c
PKS 5 ton.ha ⁻¹ + urea 50 kg.ha ⁻¹	17,79	14,59	16,19 a
PKS 10 ton.ha ⁻¹ + urea 25 kg.ha ⁻¹	14,47	13,61	14,04 b
PKS 20 ton.ha ⁻¹ + urea 12,5 kg.ha ⁻¹	13,94	12,39	13,17 b
Rerata	13,27 a	12,39 b	(-)
28 hspt			
PKS 0 ton.ha ⁻¹ + urea 0 kg.ha ⁻¹	11,59 d	10,73 d	11,16
PKS 5 ton.ha ⁻¹ + urea 50 kg.ha ⁻¹	25,38 a	21,89 b	23,64
PKS 10 ton.ha ⁻¹ + urea 25 kg.ha ⁻¹	21,43 bc	20,68 bc	21,05
PKS 20 ton.ha ⁻¹ + urea 12,5 kg.ha ⁻¹	19,51 c	19,08 c	19,30
Rerata	19,48	18,10	(+)

Keterangan : PKS merupakan pupuk kandang sapi. Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan menurut Uji HSD-Tukey ($p < 0,05$), angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak signifikan. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi perlakuan, (+) menunjukkan terdapat interaksi perlakuan.

Tabel 2. Bobot kering total (g) akibat perlakuan dosis pemupukan dan varietas

Dosis Pupuk	Varietas		Rerata
	Bangkok	Serimpi	
14 hspt *			
PKS 0 ton.ha-1 + urea 0 kg.ha-1	0,29	0,26	0,28 c
PKS 5 ton.ha-1 + urea 50 kg.ha-1	0,87	0,73	0,80 a
PKS 10 ton.ha-1 + urea 25 kg.ha-1	0,72	0,63	0,68 b
PKS 20 ton.ha-1 + urea 12,5 kg.ha-1	0,64	0,58	0,61 b
Rerata	0,63 a	0,55 b	(-)
21 hspt **			
PKS 0 ton.ha-1 + urea 0 kg.ha-1	0,53	0,49	0,51 d
PKS 5 ton.ha-1 + urea 50 kg.ha-1	1,61	1,22	1,42 a
PKS 10 ton.ha-1 + urea 25 kg.ha-1	1,23	1,05	1,14 b
PKS 20 ton.ha-1 + urea 12,5 kg.ha-1	1,12	0,93	1,02 c
Rerata	1,12 a	0,92 b	(-)
28 hspt			
PKS 0 ton.ha-1 + urea 0 kg.ha-1	0,86 e	0,79 e	0,82
PKS 5 ton.ha-1 + urea 50 kg.ha-1	2,66 a	2,05 b	2,35
PKS 10 ton.ha-1 + urea 25 kg.ha-1	2,04 b	1,77 c	1,91
PKS 20 ton.ha-1 + urea 12,5 kg.ha-1	1,85 bc	1,52 d	1,69
Rerata	1,85	1,53	(+)

Keterangan : PKS merupakan pupuk kandang sapi. Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan menurut Uji HSD-Tukey ($p < 0,05$), angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak signifikan. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi perlakuan, (+) menunjukkan terdapat interaksi perlakuan. Data telah ditransformasi menggunakan \sqrt{x} *, data telah ditransformasikan menggunakan $\log(x \cdot 100)$ **.

Bobot kering merupakan hasil akumulasi asimilat tanaman yang didapat dari total pertumbuhan dan perkembangan tanaman selama hidupnya. Bobot kering tanaman yang semakin besar menunjukkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut semakin baik (Kusumawati *et al.*, 2015). Hasil bobot kering total akibat pengaruh dosis pemupukan dan varietas disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan urea secara signifikan dapat meningkatkan bobot kering total tanaman dibandingkan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang sapi dan urea. Pada 28 hspt bobot kering total tanaman terbaik didapatkan pada perlakuan varietas Bangkok dengan dosis pupuk kandang sapi 5 ton.ha-1 + pupuk urea 50

kg.ha-1. Hasil tanaman yang optimal dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan cukup dan dapat diserap oleh tanaman (Zega *et al.*, 2021). Semakin tinggi jumlah fotosintat menunjukkan bahwa semakin banyak bahan kering yang dapat disimpan tanaman (Darmawan, 2015). Menurut Pramitasari *et al.* (2016) nitrogen yang terkandung pada pupuk kandang sapi dan pupuk urea berfungsi dalam pembentukan klorofil yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Penambahan pupuk urea mampu meningkatkan jumlah klorofil yang terbentuk sehingga laju fotosintesis pun akan meningkat dan pertumbuhan tanaman dapat berlangsung secara maksimum.

Tabel 3. Nilai indeks panen akibat perlakuan dosis pemupukan dan varietas

Perlakuan	Indeks Panen (IP)
Varietas:	
Bangkok	0,62 a
Serimpi	0,60 b
Dosis Pupuk:	
PKS 0 ton.ha-1 + urea 0 kg.ha-1	0,58 c
PKS 5 ton.ha-1 + urea 50 kg.ha-1	0,64 a
PKS 10 ton.ha-1 + urea 25 kg.ha-1	0,61 b
PKS 20 ton.ha-1 + urea 12,5 kg.ha-1	0,60 b
Interaksi	(-)

Keterangan : PKS merupakan pupuk kandang sapi. Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan menurut Uji HSD-Tukey ($p < 0,05$), angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak signifikan. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi perlakuan.

Tabel 4. Kandungan flavonoid akibat perlakuan dosis pemupukan dan varietas (mgQE.g-1)

Perlakuan	Flavonoid
Varietas:	
Bangkok	10,06 a
Serimpi	8,97 a
Dosis Pupuk:	
PKS 0 ton.ha-1 + urea 0 kg.ha-1	9,51 a
PKS 5 ton.ha-1 + urea 50 kg.ha-1	9,33 a
PKS 10 ton.ha-1 + urea 25 kg.ha-1	9,21 a
PKS 20 ton.ha-1 + urea 12,5 kg.ha-1	10,03 a
Interaksi	(-)

Keterangan : PKS merupakan pupuk kandang sapi. Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan menurut Uji HSD-Tukey ($p < 0,05$), angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak signifikan. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi perlakuan.

Indeks panen merupakan rasio hasil bobot kering hasil ekonomis dengan hasil bobot kering total tanaman (Yuwariah *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dengan dosis pemupukan kangkung darat terhadap variabel indeks panen. Perlakuan varietas secara mandiri memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel indeks panen. Perlakuan pupuk kandang sapi 5 ton.ha-1 + urea 50 kg.ha-1 memiliki hasil indeks panen tertinggi dan memberikan pengaruh yang signifikan dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi nilai indeks panen maka hasil panen akan semakin baik.

Nitrogen merupakan salah satu komponen utama penyusun klorofil daun, sehingga penambahan pupuk urea yang mengandung nitrogen mampu meningkatkan laju fotosintesis dan menghasilkan asimilat lebih banyak (Sonbai, 2013). Menurut Wicaksono dan Harahap (2020) pemberian pupuk urea mampu meningkatkan kandungan nitrogen yang tersedia di dalam tanah sehingga tanaman mampu menghasilkan biomassa yang lebih tinggi yang kemudian akan berpengaruh pada indeks panen.

Flavonoid mampu berfungsi sebagai anti-oksidatif, anti-inflamasi, antimikroba, dan anti-karsinogenik (Karak, 2019). Flavonoid dibiosintesis dari turunan asam

asetat/fenilalanin melalui jalur asam sikimat (Wang *et al.*, 2018). Kandungan flavonoid pada kangkung darat tersebar pada bagian bunga, daun dan batang (Widyaningrum *et al.*, 2021). Menurut Zhao *et al.* (2021) nitrogen mampu mempengaruhi metabolisme sekunder tanaman, seperti flavonoid. Biosintesis flavonoid pada tanaman dapat dipengaruhi secara nyata oleh berbagai faktor lingkungan, seperti intensitas cahaya, suhu, dan unsur hara tanah (Deng *et al.*, 2019). Menurut Meyer *et al.* (2006) nitrogen yang rendah mampu meningkatkan kandungan flavonoid pada tanaman. Hal ini dapat terjadi dikarenakan nitrogen yang rendah akan meningkatkan fenilalanin (Ibrahim *et al.*, 2011). Menurut Jiao *et al.* (2018) fenilalanin merupakan prekursor dalam pembentukan flavonoid. Prekursor merupakan material utama untuk suatu proses kimia (Nurdiansah *et al.*, 2020). Pernyataan ini didukung oleh Pratiwi (2017) yang mengatakan bahwa kondisi nitrogen tinggi akan meningkatkan pertumbuhan batang, namun mengurangi produksi flavonoid, hal ini disebabkan oleh pengaturan metabolisme primer dan sekunder akibat perebutan nitrogen.

Hasil kandungan flavonoid akibat dosis pemupukan dan varietas disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa penggunaan varietas yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan flavonoid pada kangkung darat. Penggunaan pupuk kandang sapi 5 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 50 kg.ha⁻¹, pupuk kandang sapi 10 ton.ha⁻¹ + 25 kg.ha⁻¹, dan pupuk kandang sapi 20 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 12,5 kg.ha⁻¹ tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada variabel kandungan flavonoid simplisia kangkung darat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk kandang sapi dan urea pada kangkung darat varietas Bangkok dan varietas Serimpi yang menghasilkan pertumbuhan terbaik adalah kombinasi pemupukan dengan dosis pupuk kandang sapi 5 ton.ha⁻¹ + pupuk urea 50 kg.ha⁻¹. Penggunaan varietas serta pemberian pupuk kandang sapi dan urea tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan flavonoid simplisia kangkung darat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada dan seluruh pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B., dan S. Ibrahim. 2018. Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal Zarah*. 6(1): 21-29.
- Aulia, S., A. Ansar, dan G. M. D. Putra. 2019. Pengaruh intensitas cahaya lampu dan lama penyinaran terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) pada sistem hidroponik indoor. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. 7(1): 43-51.
- Darmawan, A. R. B. 2015. Pengaruh macam dan takaran pupuk kandang terhadap pertumbuhan adas (*Foeniculum Vulgare* Mill.). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 40(3): 175-183.
- Deng, B., Y. Li, G. Lei, and G. Liu. 2019. Effects of nitrogen availability on mineral nutrient balance and flavonoid accumulation in *Cyclocarya paliurus*. *Plant Physiology and Biochemistry*. 135: 111-118.
- Ermansyah, E., dan N. Ariska. 2022. Efektivitas dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung. *Jurnal Sosial Sains*. 2(2): 216-222.
- Firmansyah, I., dan N. Sumarni. 2013. Pengaruh dosis pupuk N dan varietas terhadap pH tanah, N-total tanah, serapan N, dan hasil umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada tanah entisols-Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Hortikultura*. 23(4): 358-364.
- Fitriani, S. R., E. Daningsih, dan Yokhebed. 2017. Pengaruh perbedaan konsentrasi fosfor terhadap pertumbuhan kangkung darat (*Ipomoea reptans*) pada hidroponik super mini. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 6(5): 1-10.
- Hanafiyanto, F dan Wahono. 2021. Perbandingan akurasi pengukuran klorofil dan kadar nitrogen antara spad dengan ndvi pada tanaman jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Agro Indragiri*. 6(2): 11-21.
- Hendri, M., M. Napitupulu, dan A. P. Sujalu. 2015. Pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung ungu (*Solanum melongena* L.). *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 14(2): 213-220.
- Ibrahim, M. H., H. Z. Jaafar, A. Rahmat, and Z. A. Rahman. 2011. Involvement of nitrogen on flavonoids, glutathione, anthocyanin, ascorbic acid and antioxidant activities of Malaysian medicinal plant *Labisia pumila* Blume (*Kacip Fatimah*). *International Journal of Molecular Sciences*. 13(1): 393-408.
- Ibrahim, M. H., N. Y. A. Rahman, and N. A. M. Zain. 2018. Effect of nitrogen rates on growth and quality of water spinach (*Ipomoea aquatica*). *Annual Research & Review in Biology*. 1-12.
- Ikhsani, R. F., dan D. Hariyono. 2019. Pengaruh penggunaan pupuk kandang sapi dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*. Poir). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(10): 2722 – 2728.
- Jiao, Y., Y. Chen, C. Ma, J. Qin, T. H. N. Nguyen, D. Liu, H. Gan., S. Ding, and Z. B. Luo. 2018. Phenylalanine as a nitrogen source induces root growth and nitrogen-use efficiency in *Populusx canescens*. *Tree physiology*. 38(1): 66-82.
- Jumriani, K., P. Patang, dan A. Mustarin. 2017. Pengaruh pemberian MOL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3: 19-29.
- Karak, P. 2019. Biological activities of flavonoids: an overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 10(4): 1567-1574.

- Kusumawati, K., S. Muhartini, dan R. Rogomulyo. 2015. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada media pasir pantai. *Vegetalika*. 4(2): 48-62.
- Mayani, N., T. Kurniawan, dan Marlina. 2015. Pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea Reptans* Poir) akibat perbedaan dosis kompos jerami dekomposisi mol keong mas. *Jurnal Lentera*. 15 (13): 1-5.
- Meyer, S., Z. G. Cerovic, Y. Goulas, P. Montpied, S. Demotes-Mainard, L. P. Bidet, I. Moya, and E. Dreyer. 2006. Relationships between optically assessed polyphenols and chlorophyll contents, and leaf mass per area ratio in woody plants: a signature of the carbon-nitrogen balance within leaves? *Plant, cell & environment*. 29(7): 1338-48.
- Nurdiansah, H., W. R. Dipakusuma, dan D. Susanti. 2021. Pengaruh variasi temperatur hidrotermal terhadap struktur dan sifat kapasitif carbon nanotube (CNT) dengan prekursor ferrocene untuk aplikasi superkapasitor. *Jurnal Teknik ITS*. 9(2): 140-145.
- Pamungkas, M. A. 2017. Pengaruh pemupukan nitrogen terhadap tinggi dan percabangan tanaman teh (*Camelia sinensis* (L.) O. Kuntze) untuk pembentukan bidang petik. *Buletin Agrohorti*. 5(2): 234-241.
- Panche, A. N., A. D. Diwan, and S. R. Chandra. 2016. Flavonoids: an overview. *Journal of nutritional science*. 5: 1-15.
- Pramitasari, H. E., T. Wardiyati, dan M. Nawawi. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): 49-56.
- Pratiwi, A. 2017. Effect of nitrogen fertilizer to the flavonoid content of red amaranth (*Amaranthus gangeticus* L.). *Pharmaciana*. 7(1): 87-94.
- Qibtiah, M., dan P. Astuti. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) pada pemotongan bibit anakan dan pemberian pupuk kandang sapi dengan sistem vertikultur. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 15(2): 249-258.
- Sinaga, A., dan A. Ma'ruf. 2016. Tanggapan hasil pertumbuhan tanaman jagung akibat pemberian pupuk urea, SP-36 dan KCl. *Bernas: Jurnal Penelitian Pertanian*. 12(3): 51-58.
- Sonbai, J. H. 2013. Pertumbuhan dan hasil jagung pada berbagai pemberian pupuk nitrogen di lahan kering regosol. *Partner*. 20(2): 154-164.
- Utomo, P. S. 2015. Pengaruh dosis pupuk urea dan jumlah benih per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan produksi kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) varietas Bangkok lp. *Jurnal Cendekia*. 13(1): 65-73.
- Wang, T. Y., Q. Li, and K. S. Bi. 2018. Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 13(1): 12-23.
- Wayah, E., S. Sudiarso, dan R. Soelistyono. 2014. Pengaruh pemberian air dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata Sturt* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(2): 94-102.
- Wicaksono, M., dan F. S. Harahap. 2020. Pengaruh interaksi perlakuan Rhizobium dan pemupukan nitrogen terhadap indeks panen terhadap tiga varietas kedelai. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 7(1): 39-44.
- Widyaningrum, N. R., A. N. Ningrum, dan S. Maesaroh. 2021. Review aktivitas farmakologi tanaman kangkung hutan (*Ipomoea carnea* Jacq). *Avicenna: Journal of Health Research*. 4(1): 99-110.

- Wijaya, R., B. Hariono, dan T. W. Saputra. 2020. Pengaruh kadar nutrisi dan media tanam terhadap pertumbuhan bayam merah (*Alternanthera amoena* voss) sistem hidroponik. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. 20(1): 1-5.
- Yuwariah, Y., D. Ruswandi, dan A. W. Irwan. 2017. Pengaruh pola tanam tumpangsari jagung dan kedelai terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida dan evaluasi tumpangsari di Arjasari Kabupaten Bandung. *Kultivasi*. 16(3): 514-521.
- Zega, D., D. Okalia, dan Maharani. 2021. Pengaruh pemberian berbagai pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada tanah ultisol. *Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Peertanian*. 10(1): 103-108.
- Zhao, C., Z. Wang, R. Cui, L. Su, X. Sun, O. Borrás-Hidalgo, K. Li, J. Wei, Q. Yue, and L. Zhao. 2021. Effects of nitrogen application on phytochemical component levels and anticancer and antioxidant activities of *Allium fistulosum*. *PeerJ*. 9: 1-13.