

Pengaruh Kombinasi POC Urine Kelinci dan Pupuk Anorganik terhadap Kubis Bunga Putih

Mohammad Yusuf Habibi*, Anggi Indah Yuliana, Mohamad Nasirudin
Prodi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

*Email: elyusufhabibi8@gmail.com

ABSTRAK

Studi ini melihat penggunaan pupuk organik cair (POC) yang dipadukan dengan pupuk anorganik dalam urine kelinci berdampak pada pertumbuhan dan hasil kubis bunga putih (*Brassica oleracea* L.) varietas Agusta F1. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas dua faktor dengan tiga kali ulangan untuk eksperimen di Desa Banyuarang, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang, dari Mei hingga Agustus 2025. Konsentrasi POC urine kelinci adalah faktor pertama; terdiri dari K0 (0 mL/L), K1 (30 mL/L), K2 (60 mL/L), dan K3 (90 mL/L). Faktor kedua adalah taraf pupuk anorganik, yaitu N1 (100%), N2 (75%), dan N3 (50%). Apabila hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan nyata, data dianalisis menggunakan Analisis Ragam (*Analysis of Variance/ ANOVA*) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa aplikasi POC urine kelinci berpengaruh terhadap lebar daun, diameter batang, dan diameter massa bunga. Variasi taraf pupuk anorganik memengaruhi panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, bobot kering, tinggi bunga, diameter massa bunga, bobot segar, dan bobot massa bunga. Interaksi kedua faktor perlakuan memberikan respon terhadap panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, dan bobot massa bunga. Kombinasi K1N3 paling responsif pada fase vegetatif, sedangkan kombinasi K3N3 paling efektif pada fase generatif.

Kata kunci: Kubis bunga putih, POC urine kelinci, Pupuk anorganik

PENDAHULUAN

Kubis bunga putih (*Brassica oleracea* L.) adalah tanaman pertanian yang sangat disukai masyarakat karena nilai gizinya yang tinggi dan manfaatnya bagi kesehatan. Kubis bunga mengandung berbagai zat gizi yang dibutuhkan tubuh, antara lain vitamin A, vitamin B1, kalium, magnesium, protein, dan vitamin C (Pandjaitan *et al.*, 2023). Selain sebagai sumber nutrisi, berbagai manfaat ini juga diketahui membantu mengurangi risiko berbagai gangguan kesehatan, seperti diabetes, obesitas, hipertensi, dan peradangan usus (Widyastuti *et al.*, 2024). Kebutuhan pasar untuk kubis bunga terus meningkat karena berbagai manfaatnya.

Kebutuhan kubis bunga yang meningkat belum diikuti oleh peningkatan produksi yang stabil. Produksi kubis bunga meningkat pada tahun 2020–2021, tetapi turun pada tahun 2022–2023, dengan total produksi 18.918 ton (Ratule, 2024). Penggunaan pupuk anorganik dalam jumlah tinggi secara konsisten dianggap sebagai salah satu penyebab kondisi tersebut. Pemupukan anorganik yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dalam jangka panjang dapat menurunkan kesuburan tanah, mengganggu struktur tanah, dan mengurangi aktivitas mikroorganisme yang memastikan produktivitas tanah (Nasution & Harahap, 2022).

Pupuk anorganik masih banyak digunakan karena mereka dapat menyediakan hara makro, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan menghasilkan hasil yang baik. Terlepas dari itu, penggunaan pupuk sintetis secara berlebihan dapat memperburuk kondisi tanah serta lingkungan (Alkurniansah *et al.*, 2024). Maka dari itu, solusi pemupukan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan diperlukan. POC atau Pupuk Organik Cair yang berasal dari urine kelinci dapat digunakan.

Diketahui bahwa POC urine kelinci mengandung hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang membantu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kandungan nitrogen urine kelinci lebih tinggi daripada urine ternak lainnya, sehingga dapat digunakan sebagai sumber

hara tambahan untuk budidaya kubis bunga (Pradani *et al.*, 2023). Menurut Rosyadi *et al.* (2021), urine kelinci yang telah difermentasi mengandung 2,72% nitrogen, yang membantu pembentukan daun dan mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman. Aplikasi POC juga dapat meningkatkan perkembangan daun sehingga fotosintesis berjalan lebih baik.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa POC urine kelinci bersama dengan pengurangan dosis pupuk anorganik mampu meningkatkan pertumbuhan serta hasil produksi berbagai tanaman hortikultura. Penelitian oleh Tini *et al.* (2025) menemukan bahwa kombinasi POC urine kelinci dan pengurangan dosis pupuk NPK benar-benar memengaruhi jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk, dan berat bunga ekonomis kubis bunga. Studi lain menunjukkan bahwa tanaman sawi pakcoy dapat tumbuh lebih baik jika dikombinasikan dengan 50% dosis pupuk anorganik dan POC urine kelinci. Namun, masih sedikit informasi tentang respons pertumbuhan serta hasil kubis bunga putih varietas Agusta F1 terhadap kombinasi POC urine kelinci dan pupuk anorganik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk anorganik yang dipadukan dengan POC urine kelinci terhadap pertumbuhan serta hasil produksi tanaman kubis bunga putih (*Brassica oleracea* L.) varietas Agusta F1.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Studi ini dilakukan mulai bulan Mei hingga Agustus 2025 di wilayah Desa Banyuarang, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Bahan untuk penelitian yang digunakan termasuk benih kubis bunga varietas Agusta F1, POC urine kelinci, pupuk NPK 16:16:16, pupuk urea, tanah, sekam padi, *polybag* 30 x 30 cm, fungisida Antracol 70 WP, dan pestisida nabati yang dibuat dari daun pepaya. Peralatan untuk penelitian yang digunakan termasuk gelas ukur, *sprayer* knapsack, jangka sorong, timbangan digital, mistar, ember, alat tulis, dan kamera.

Rancangan Penelitian

Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri atas dua faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah tingkat konsentrasi POC urine kelinci, yang terdiri dari K0= 0 mL/L; K1= 30 mL/L; K2= 60 mL/L, dan K3= 90 mL/L. Faktor kedua adalah taraf pemberian pupuk anorganik, yang terdiri dari: N1= 100% dosis anorganik (NPK 17 gram / tanaman + urea 10 gram / tanaman); N2= 75% dosis anorganik (NPK 12,7 gram / tanaman + urea 7,5 gram / tanaman), dan N3 = 50% dosis anorganik (NPK 8,5 gram / tanaman + urea 5 gram / tanaman). Kedua faktor tersebut menghasilkan dua belas jenis perlakuan yang berbeda (Tabel 1). Sebanyak 36 unit percobaan diperoleh dengan mengulang setiap kombinasi tiga kali (Tini *et al.*, 2025).

Tabel 1. Dosis Perlakuan Kombinasi

Perlakuan	Dosis Pupuk Organik Cair dan Pupuk Anorganik
K0N1	Pupuk organik cair 0 mL/ L + Pupuk anorganik 100 %
K0N2	Pupuk organik cair 0 mL/ L + Pupuk anorganik 75 %
K0N3	Pupuk organik cair 0 mL/ L + Pupuk anorganik 50 %
K1N1	Pupuk organik cair 30 mL/ L + Pupuk anorganik 100 %
K1N2	Pupuk organik cair 30 mL/ L + Pupuk anorganik 75 %
K1N3	Pupuk organik cair 30 mL/ L + Pupuk anorganik 50 %
K2N1	Pupuk organik cair 60 mL/ L + Pupuk anorganik 100 %
K2N2	Pupuk organik cair 60 mL/ L + Pupuk anorganik 75 %
K2N3	Pupuk organik cair 60 mL/ L + Pupuk anorganik 50 %
K3N1	Pupuk organik cair 90 mL/ L + Pupuk anorganik 100 %
K3N2	Pupuk organik cair 90 mL/ L + Pupuk anorganik 75 %
K3N3	Pupuk organik cair 90 mL/ L + Pupuk anorganik 50 %

Pupuk organik cair (POC) urine kelinci yang digunakan dalam penelitian ini dibuat melalui proses fermentasi menggunakan 10 L urine kelinci sebagai bahan utama yang dicampur dengan air cucian beras,

EM4, gula merah, dan nanas madu. Seluruh bahan dicampurkan hingga homogen, kemudian dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan difermentasi selama 21 hari. Hasil fermentasi menunjukkan bahwa POC urine kelinci mengandung unsur hara N sebesar 2,72%, P sebesar 808,50 ppm, dan K sebesar 0,08% (Rosyadi *et al.*, 2021). POC yang telah difermentasi selanjutnya digunakan sebagai larutan induk dan diencerkan sesuai konsentrasi perlakuan yang telah ditetapkan.

Pelaksanaan Penelitian

Benih kubis bunga varietas Agusta F1 kemudian ditanam pada media yang telah dipersiapkan, yang dibuat dari campuran tanah dan sekam padi yang dimasukkan ke dalam wadah *polybag* berukuran 30 x 30 cm. POC urine kelinci digunakan pada usia 7, 21, dan 35 hari setelah tanam (HST), lalu pupuk anorganik diberikan pada umur 10, 24, dan 38 HST. Pemeliharaan tanaman mencakup penyiraman, penyiangan, pengendalian organisme yang mengganggu tanaman, dan pemberian pupuk sesuai dengan rencana.

Panjang tanaman, jumlah daun, luas, diameter batang, berat kering, waktu muncul bunga, tinggi bunga, diameter massa bunga, berat massa bunga, bobot segar, dan indeks panen adalah semua parameter yang dapat diamati. Luas daun diukur secara manual dengan mengukur panjang dan lebar helaian daun, kemudian dihitung menggunakan rumus $LD = P \times L \times K$, di mana LD merupakan luas daun, P adalah panjang daun, L adalah lebar daun, dan K merupakan konstanta (faktor koreksi) bentuk daun. Pada penelitian ini digunakan nilai konstanta (K) sebesar 0,6825 yang mengacu pada metode pengukuran luas daun yang digunakan oleh Munar *et al.* (2018). Daun yang digunakan sebagai sampel adalah daun yang berada pada bagian pertengahan tanaman. Selain pengukuran luas daun, pengukuran bobot kering tanaman dilakukan dengan mengeringkan sampel tanaman dalam oven pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam atau hingga mencapai bobot konstan, kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital dan hasilnya dirata-ratakan (Andrianto *et al.*, 2015). Selanjutnya, indeks panen dihitung dengan membandingkan bobot kering massa bunga sebagai hasil ekonomis terhadap bobot kering total tanaman, kemudian dinyatakan dalam bentuk persentase (Safriyani *et al.*, 2019).

Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Jika pada hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka pengujian dilanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan pertumbuhan tanaman kubis bunga putih (*Brassica oleracea* L.) varietas Agusta F1 selama penelitian diamati pada umur 15, 30, 45, dan 60 HST. Hasil pengamatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengamatan *Brassica oleracea* L. varietas Agusta F1 pada umur 15 (a), 30 (b), 45 (c), dan 60 (d) hari setelah tanam (HST)

1. Panjang Tanaman

Dari data yang diperoleh terlihat bahwa kombinasi perlakuan POC urine kelinci dan pupuk anorganik belum memberikan respons yang nyata terhadap panjang tanaman kubis bunga pada usia 15 HST. Pada pengamatan ini, faktor POC urine kelinci memberikan pengaruh nyata secara mandiri, sedangkan perlakuan pupuk anorganik belum menunjukkan efek yang nyata. Interaksi antara kedua komponen mulai memengaruhi panjang tanaman kubis bunga ketika umurnya 30, 45, dan 60 HST. Nilai rerata panjang tanaman pada setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang rerata tanaman kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine kelinci serta pupuk anorganik

Perlakuan	Panjang tanaman kubis bunga (cm)		
Interaksi K+N	30 HST	45 HST	60 HST
K0N1	11,73 (bc)	14,50 (a)	25,17 (abc)
K0N2	18,73 (h)	19,67 (bc)	22,33 (a)
K0N3	18,07 (gh)	23,83 (de)	38,00 (f)
K1N1	13,20 (cd)	17,00 (abc)	23,00 (ab)
K1N2	15,80 (ef)	23,67 (de)	40,67 (fg)
K1N3	19,27 (h)	31,33 (f)	42,50 (ghi)
K2N1	9,80 (a)	16,00 (abc)	38,00 (f)
K2N2	16,83 (fg)	18,17 (bc)	40,67 (fg)
K2N3	15,93 (ef)	20,17 (cd)	42,00 (gh)
K3N1	10,87 (ab)	14,67 (a)	31,83 (de)
K3N2	14,33 (de)	17,00 (abc)	31,67 (d)
K3N3	18,33 (gh)	25,17 (e)	44,50 (hij)
BNT 5%	1,81	3,75	3,14
Interaksi	(+)	(+)	(+)

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Nilai rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Belum terjadinya interaksi antara POC urine kelinci dan pupuk anorganik pada umur 15 HST diduga karena tanaman masih berada pada fase adaptasi awal setelah pindah tanam. Pada fase ini, sistem perakaran belum berkembang secara optimal sehingga kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dari kedua sumber pupuk masih terbatas. Akibatnya, respon tanaman terhadap kombinasi perlakuan belum terlihat secara nyata. Seiring bertambahnya umur tanaman hingga 30, 45, dan 60 HST, perkembangan akar menjadi lebih baik sehingga penyerapan unsur hara berlangsung lebih efektif. Kondisi tersebut menyebabkan unsur hara yang berasal dari POC urine kelinci dan pupuk anorganik dapat bekerja secara sinergis dalam mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga interaksi antarperlakuan mulai menunjukkan pengaruh yang nyata.

Pada usia 30 serta 45 HST, kombinasi K1N3 memberikan panjang tanaman tertinggi, menurut data pada Tabel 2. Lalu pada usia 60 HST, perlakuan K3N3 memberikan pertumbuhan tanaman tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi POC urine kelinci dan pupuk anorganik mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman. Ketersediaan nitrogen yang mencukupi membantu pembentukan jaringan tanaman, terutama batang dan daun, yang mendukung pertumbuhan tinggi dan panjang tanaman (Laksono & Sugiono, 2019). Selain itu, unsur hara dalam POC urine kelinci dapat membantu fotosintesis dengan lebih optimal sehingga pertumbuhan tanaman berlangsung lebih baik (Pradani *et al.*, 2023).

2. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengujian statistik menunjukkan bahwasanya, pada usia 15 dan 60 HST, POC urine kelinci dan pupuk anorganik tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun kubis bunga; selain itu, pengaruh masing-masing faktor secara mandiri tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada jumlah daun kubis bunga. Namun, pada usia 30 dan 45 HST, ada pengaruh yang signifikan antara

kedua perlakuan terhadap jumlah daun kubis bunga. Tabel 3 menunjukkan nilai rerata jumlah daun untuk setiap kombinasi perlakuan.

Tabel 3 menunjukkan bahwasannya pada usia 30 maupun 45 HST kombinasi perlakuan K1N3 menghasilkan jumlah daun paling tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi pupuk anorganik dan POC urine kelinci mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Ketersediaan nitrogen yang memadai berperan dalam pembentukan daun dan sintesis klorofil sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung lebih optimal. Peningkatan laju fotosintesis akan mendorong pembentukan dan perkembangan daun tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Tini *et al.*, 2025) yang melaporkan bahwa pemberian POC urine kelinci yang dikombinasikan dengan pengurangan dosis pupuk anorganik mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif kubis bunga, termasuk pada parameter jumlah daun.

Tabel 3. Jumlah rerata daun kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine serta pupuk anorganik

Perlakuan	Jumlah daun kubis bunga (helai)	
Interaksi K+N	30 HST	45 HST
K0N1	4,33 (ab)	7,00 (a)
K0N2	6,67 (cd)	9,00 (cd)
K0N3	7,00 (de)	9,33 (cde)
K1N1	4,67 (ab)	8,66 (bcd)
K1N2	6,67 (cd)	10,66 (f)
K1N3	8,33 (f)	12,00 (g)
K2N1	6,00 (c)	8,33 (bc)
K2N2	6,00 (c)	7,66 (ab)
K2N3	5,00 (b)	10,33 (ef)
K3N1	4,00 (a)	8,33 (bc)
K3N2	6,67 (cd)	9,33 (cde)
K3N3	7,67 (e)	9,66 (def)
BNT 5%	0,82	1,29
Interaksi	(+)	(+)

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Nilai rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

3. Luas Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan POC urine kelinci dan pupuk anorganik tidak memberikan interaksi nyata terhadap luas daun kubis bunga pada umur 15 HST. Namun, pada umur 30, 45, dan 60 HST terjadi interaksi nyata antara perlakuan POC urine kelinci dan pupuk anorganik terhadap luas daun tanaman kubis bunga. Tabel 4 menunjukkan luas rerata daun kubis bunga untuk setiap kombinasi perlakuan.

Menurut data di Tabel 4, perlakuan K1N3 menghasilkan luas daun terbesar pada usia 30 dan 45 HST; perlakuan K3N3 menghasilkan luas daun terbesar pada usia 60 HST. Hasil menunjukkan bahwasannya POC urine kelinci dan pupuk anorganik dapat membantu pertumbuhan organ vegetatif tanaman dengan lebih baik. Kandungan nitrogen dalam POC urine kelinci membantu pembentukan jaringan daun dan sintesis klorofil, meningkatkan efisiensi fotosintesis (Pradani *et al.*, 2023). Luas daun yang lebih besar membantu tanaman menangkap cahaya matahari dengan lebih baik, sehingga proses pertumbuhan berlangsung lebih lama.

Tabel 4. Luas rerata daun kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine kelinci serta pupuk anorganik

Perlakuan		Luas daun kubis bunga (cm ²)		
Interaksi K+N	30 HST	45 HST	60 HST	
K0N1	20,33 (abc)	56,42 (a)	198,3 (a)	
K0N2	129,1 (ef)	192,86 (defg)	431,9 (abc)	
K0N3	136,1 (f)	403,9 (ijk)	1840,4 (hi)	
K1N1	26,50 (abcd)	109,8 (abcd)	324,4 (ab)	
K1N2	51,45 (cd)	353,2 (ij)	1716,00 (gh)	
K1N3	160,00 (f)	647,0 (l)	1885,55 (hij)	
K2N1	12,60 (a)	120,45 (abcde)	690,99 (de)	
K2N2	46,69 (bcd)	100,4 (abc)	1375,10 (f)	
K2N3	58,89 (d)	324,8 (l)	1511,90 (fg)	
K3N1	13,77 (ab)	82,00 (ab)	495,73 (bcd)	
K3N2	38,60 (abcd)	127,9 (abcdef)	2297,10 (k)	
K3N3	96,00 (e)	228,7 (gh)	2889,00 (l)	
BNT 5%	33,25	90,46	236,7	
Interaksi	(+)	(+)	(+)	

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Angka rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

4. Diameter Batang

Berdasarkan hasil pengujian statistik bahwasannya pada usia 15 HST, POC urine kelinci serta pupuk anorganik tidak berdampak nyata pada diameter batang kubis bunga. Sebaliknya, pada usia 30, 45, serta 60 HST, kedua faktor perlakuan berdampak nyata pada diameter batang tanaman. Tabel 5 menunjukkan nilai rata-rata diameter batang kubis bunga untuk masing-masing kombinasi perlakuan.

Tabel 5. Diameter rata-rata batang kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine kelinci serta pupuk anorganik

Perlakuan		Diameter batang kubis bunga (cm)		
Interaksi K+N	30 HST	45 HST	60 HST	
K0N1	1,83 (a)	2,80 (a)	5,93 (a)	
K0N2	4,06 (i)	5,53 (fg)	7,73 (e)	
K0N3	4,26 (ijk)	5,53 (fg)	11,46 (f)	
K1N1	2,20 (abcd)	3,66 (abcd)	6,06 (ab)	
K1N2	2,33 (abcde)	5,53 (fg)	12,73 (g)	
K1N3	4,33 (ijkl)	6,50 (hij)	15,23 (k)	
K2N1	1,90 (ab)	3,63 (abc)	6,46 (abcd)	
K2N2	3,13 (fgh)	4,43 (cde)	13,23 (gh)	
K2N3	3,10 (fg)	5,56 (fgh)	13,26 (ghi)	
K3N1	1,93 (abc)	3,03 (ab)	6,20 (abc)	
K3N2	2,73 (def)	4,56 (cdef)	14,06 (hij)	
K3N3	4,13 (ij)	5,83 (ghi)	16,73 (l)	
BNT 5%	0,70	1,04	1,03	
Interaksi	(+)	(+)	(+)	

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Nilai rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Pada umur 30 dan 45 HST, perlakuan K1N3 menghasilkan diameter batang terbesar. Pada umur 60 HST, kombinasi K3N3 menghasilkan diameter batang tertinggi. Hasil menunjukkan bahwa POC urine kelinci dan pupuk anorganik dapat mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman dengan lebih baik ketika digabungkan. Diameter batang yang lebih besar menunjukkan bahwa pembelahan dan pembesaran sel

berjalan secara optimal karena unsur haranya ada dalam jumlah yang memadai. Selain membantu menyebarkan hasil fotosintesis ke berbagai bagian tanaman, kalium memainkan peran penting dalam memperkuat jaringan batang (Jadidah *et al.*, 2024).

5. Bobot Berat Kering Tanaman

Berdasarkan hasil pengujian statistik bahwasannya, pada usia 15 HST, hubungan antara POC urine kelinci dengan pupuk anorganik tidak berdampak nyata pada bobot berat kering tanaman kubis bunga. Namun, pada usia 30, 45, dan 60 HST, kedua faktor perlakuan berdampak nyata pada bobot berat kering tanaman. Tabel 6 menunjukkan rerata bobot berat kering kubis bunga pada berbagai kombinasi perlakuan.

Tabel 6. Bobot berat kering rata-rata tanaman kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine kelinci serta pupuk anorganik

Perlakuan	Berat kering kubis bunga (g)		
Interaksi K+N	30 HST	45 HST	60 HST
K0N1	0,15 (ab)	1,44 (a)	4,03 (a)
K0N2	0,88 (ijkl)	3,70 (de)	10,96 (ef)
K0N3	0,85 (ijk)	3,70 (de)	13,36 (efgh)
K1N1	0,19 (abc)	2,22 (ab)	5,73 (abcd)
K1N2	0,64 (efghi)	4,23 (def)	10,33 (e)
K1N3	0,75 (hij)	5,53 (ghi)	14,63 (ghi)
K2N1	0,10 (a)	3,53 (bcd)	5,70 (abc)
K2N2	0,49 (defg)	5,20 (fgh)	12,36 (efg)
K2N3	0,45 (de)	5,03 (fg)	15,73 (hij)
K3N1	0,36 (bcd)	2,56 (abc)	4,60 (ab)
K3N2	0,46 (def)	5,63 (ghij)	18,16 (jk)
K3N3	0,59 (defgh)	7,00 (k)	22,40 (l)
BNT 5%	0,25	0,98	3,00
Interaksi	(+)	(+)	(+)

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Nilai rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwasannya perlakuan K3N3 dan kombinasi lainnya menghasilkan bobot berat kering tertinggi pada usia 45 dan 60 HST. Bobot berat kering yang tinggi menunjukkan bahwa POC urine kelinci dan pupuk anorganik dapat meningkatkan akumulasi hasil fotosintesis dalam jaringan tanaman. Jumlah biomassa yang dihasilkan selama proses pertumbuhan ditunjukkan oleh berat kering tanaman. Semakin banyak hasil fotosintesis yang dihasilkan tanaman, semakin banyak biomassa yang dapat diakumulasi (Laksono & Sugiono, 2019). Adanya unsur nitrogen, fosfor, dan kalium dari POC urine kelinci serta pupuk anorganik membantu peningkatan dan pembentukan biomassa tanaman kubis bunga.

6. Waktu Munculnya Bunga

Berdasarkan hasil pengujian statistik bahwasannya perlakuan POC urine kelinci serta pupuk anorganik berdampak nyata pada waktu munculnya bunga tanaman kubis bunga. Tabel 7 memperlihatkan nilai rerata waktu muncul bunga untuk berbagai kombinasi perlakuan. Ketersediaan unsur hara fosfor dan kalium yang mencukupi berperan penting dalam pembentukan serta perkembangan organ generatif tanaman sehingga kombinasi perlakuan K3N3 menghasilkan tinggi bunga tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Fosfor berperan dalam proses transfer energi melalui senyawa ATP yang dibutuhkan pada berbagai aktivitas metabolisme tanaman, termasuk pembelahan sel, pembentukan jaringan baru, dan perkembangan organ generatif. Ketersediaan fosfor yang cukup dapat mendukung proses pembungaan dan pertumbuhan bunga secara optimal (Dewi *et al.*, 2024). Sementara itu, kalium berperan sebagai aktivator berbagai enzim yang terlibat dalam proses fotosintesis, respirasi, dan translokasi hasil fotosintesis dari daun menuju organ generatif. Proses tersebut memungkinkan fotosintat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung perkembangan dan pembesaran bunga kubis (Jadidah *et al.*, 2024). Dengan demikian,

ketersediaan unsur fosfor dan kalium yang memadai mampu meningkatkan pertumbuhan generatif tanaman sehingga perkembangan bunga berlangsung lebih baik.

Tabel 7. Waktu rata-rata munculnya bunga kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine kelinci dan pupuk anorganik

Perlakuan	Waktu munculnya bunga kubis bunga (hari)		
Interaksi K+N	N1 (100%)	N2 (75%)	N3 (50%)
K0 (0 mL/ L)	66,00 (defg)	63,33 (bcde)	63,33 (bcde)
K1 (30 mL/ L)	63,00 (abcd)	58,66 (a)	61,66 (abc)
K2 (60 mL/ L)	72,00 (hi)	72,00 (hi)	64,66 (bcdef)
K3 (90 mL/ L)	71,33 (h)	60,66 (ab)	63,33 (bcde)
BNT 5%	-	4,07	-
Interaksi	-	(+)	-

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Nilai rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

7. Tinggi Bunga

Hasil analisis statistik terhadap tinggi bunga menunjukkan bahwa kombinasi pupuk anorganik serta POC urin kelinci memengaruhi tingkat bunga kubis bunga (Tabel 8). Ketersediaan unsur hara fosfor dan kalium yang mencukupi berperan penting dalam pembentukan serta perkembangan organ generatif tanaman sehingga kombinasi perlakuan K3N3 menghasilkan tinggi bunga tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Fosfor berperan dalam proses transfer energi melalui senyawa ATP yang dibutuhkan pada berbagai aktivitas metabolisme tanaman, termasuk pembelahan sel, pembentukan jaringan baru, dan perkembangan organ generatif. Ketersediaan fosfor yang cukup dapat mendukung proses pembungaan dan pertumbuhan bunga secara optimal (Dewi *et al.*, 2024). Sementara itu, kalium berperan sebagai aktivator berbagai enzim yang terlibat dalam proses fotosintesis, respirasi, dan translokasi hasil fotosintesis dari daun menuju organ generatif. Proses tersebut memungkinkan fotosintat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung perkembangan dan pembesaran bunga kubis (Jadidah *et al.*, 2024). Hasil penelitian ini sejalan dengan (Dewi *et al.*, 2024) yang melaporkan bahwa ketersediaan fosfor yang cukup mampu mendukung pertumbuhan generatif dan perkembangan bunga kol secara lebih optimal.

Tabel 8. Tinggi rerata bunga kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine kelinci dan pupuk anorganik

Perlakuan	Tinggi bunga kubis bunga (cm)		
Interaksi K+N	N1 (100%)	N2 (75%)	N3 (50%)
K0 (0 ml/L)	5,10 (a)	6,06 (fg)	6,00 (f)
K1 (30 ml/L)	4,16 (ab)	6,06 (fg)	6,50 (ghi)
K2 (60 ml/L)	4,96 (cd)	6,43 (fgh)	4,00 (a)
K3 (90 ml/L)	4,66 (c)	7,16 (j)	7,93 (k)
BNT 5%	-	0,49	-
Interaksi	-	(+)	-

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Nilai rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

8. Diameter Massa Bunga

Berdasarkan hasil pengujian statistik bahwasannya POC urine kelinci serta pupuk anorganik benar-benar memengaruhi diameter massa bunga kubis. Tabel 9 menunjukkan nilai rerata diameter massa bunga untuk setiap kombinasi perlakuan. Jika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan K3N3 menghasilkan diameter massa bunga terbesar, seperti yang ditunjukkan dalam data Tabel 9. Sebaliknya, perlakuan K0N1 dan K1N1 menunjukkan diameter massa bunga yang relatif lebih rendah. Perbedaan ukuran massa bunga tersebut diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur fosfor dan kalium

yang mencukupi selama fase generatif tanaman. Fosfor berfungsi dalam mendukung pembentukan bunga, sedangkan kalium berperan dalam meningkatkan kualitas serta ukuran massa bunga kubis. Ketersediaan kedua unsur tersebut secara memadai dapat mendukung pembentukan bunga yang lebih optimal sehingga berpengaruh terhadap hasil panen yang diperoleh (Dewi *et al.*, 2024).

Tabel 9. Diameter rata-rata massa bunga kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine kelinci dan pupuk anorganik

Perlakuan	Diameter massa bunga kubis bunga (cm)		
Interaksi K+N	N1 (100%)	N2 (75%)	N3 (50%)
K0 (0 mL / L)	6,03 (ab)	7,20 (cde)	7,03 (c)
K1 (30 mL / L)	5,80 (a)	7,17 (cd)	7,97 (cdefg)
K2 (60 mL / L)	7,27 (cdef)	10,70 (hi)	10,77 (hij)
K3 (90 mL / L)	7,27 (cdef)	10,37 (h)	12,83 (k)
BNT 5%	-	0,98	-
Interaksi	-	(+)	-

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Nilai rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

9. Bobot Massa Bunga

Berdasarkan hasil pengujian statistik bahwasannya POC urine kelinci serta pupuk anorganik benar-benar mempengaruhi bobot massa bunga kubis bunga. Tabel 10 menunjukkan nilai rerata bobot massa bunga untuk setiap kombinasi perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi POC urine kelinci maupun pupuk anorganik belum memberikan perbedaan yang nyata pada indeks panen tanaman kubis bunga. Kondisi tersebut diduga karena distribusi hasil fotosintesis ke bagian vegetatif dan generatif tanaman berlangsung relatif seimbang pada seluruh perlakuan. Indeks panen mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengalokasikan hasil fotosintesis ke bagian yang memiliki nilai ekonomis, yaitu massa bunga kubis (Laksono & Sugiono, 2019). Walaupun beberapa perlakuan mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif maupun hasil tanaman, peningkatan tersebut belum cukup untuk menghasilkan perbedaan yang nyata pada nilai indeks panen. Hasil penelitian ini sejalan dengan Jadidah *et al.* (2024) dan (Tini *et al.*, 2025) yang melaporkan bahwa peningkatan pertumbuhan tanaman tidak selalu diikuti oleh peningkatan indeks panen secara nyata karena distribusi fotosintat antara organ vegetatif dan generatif dapat berlangsung relatif seimbang.

Tabel 10. Bobot rerata massa bunga kubis bunga akibat perbedaan dosis interaksi POC urine kelinci dan pupuk anorganik

Perlakuan	Bobot massa bunga kubis bunga (g)		
Interaksi K+N	N1 (100%)	N2 (75%)	N3 (50%)
K0 (0 mL / L)	67,66 (ab)	97,33 (abcde)	121,00 (cdefg)
K1 (30 mL / L)	47,33 (a)	85,66 (abcd)	124,66 (cdefg)
K2 (60 mL / L)	98,66 (bcdef)	130,00 (cdefghi)	145,33 (efghij)
K3 (90 mL / L)	83,00 (abc)	179,66 (ijk)	290,00 (l)
BNT 5%	-	50,08	-
Interaksi	-	(+)	-

Keterangan: Terdapat interaksi antar faktor perlakuan, yang ditunjukkan dengan tanda (+). Nilai rerata yang memiliki huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

10. Bobot Segar Tanaman Seluruhnya

Berdasarkan hasil pengujian statistik bahwasannya, secara mandiri, perlakuan POC urine kelinci tidak mempengaruhi bobot segar tanaman kubis bunga secara keseluruhan; sebaliknya, perlakuan pupuk anorganik mempengaruhi bobot segar tanaman kubis bunga. Tabel 11 menunjukkan nilai rerata bobot segar tanaman pada masing-masing perlakuan. Perlakuan N3 menghasilkan bobot segar tanaman tertinggi

dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan N1 menghasilkan bobot segar tanaman terendah. Peningkatan bobot segar tanaman menunjukkan bahwa pengurangan dosis pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan POC urine kelinci masih mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Bobot segar tanaman dipengaruhi oleh kandungan air dalam jaringan serta akumulasi hasil fotosintesis yang terbentuk selama proses pertumbuhan. Semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman, maka biomassa segar yang dihasilkan juga akan semakin tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Laksono & Sugiono, 2019) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan akumulasi biomassa tanaman. Selain itu (Tini *et al.*, 2025) melaporkan bahwa kombinasi POC urine kelinci dan pengurangan dosis pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kubis bunga. (Pradani *et al.*, 2023) juga menyatakan bahwa aplikasi POC urine kelinci mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman melalui peningkatan ketersediaan unsur hara yang mendukung proses fotosintesis dan pembentukan biomassa.

Tabel 11. Bobot rerata tanaman kubis bunga yang segar sebagai hasil dari perbedaan dosis POC urine kelinci serta pupuk anorganik.

Perlakuan	Bobot segar tanaman seluruhnya (g)
POC Urine Kelinci	
K0	250,33
K1	233,44
K2	380,44
K3	485,88
BNT 5%	tn
Dosis Pupuk Anorganik	
N1	223,58 (a)
N2	350,58 (b)
N3	438,42 (c)
BNT 5%	53,65

Keterangan: Menurut uji BNT taraf 5%, angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menandakan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata; tn = tidak nyata.

11. Indeks Panen

Berdasarkan hasil pengujian statistik, interaksi POC urine kelinci serta pupuk anorganik tidak mempengaruhi indeks panen tanaman kubis bunga. Selain itu, masing-masing faktor perlakuan, POC urine kelinci dan pupuk anorganik, juga tidak mempengaruhi nilai indeks panen. Tabel 12 menunjukkan nilai rerata dari indeks panen tanaman kubis bunga akibat perbedaan dosis POC urine kelinci dan pupuk anorganik.

Tabel 12. Indeks rata-rata panen tanaman kubis bunga akibat perbedaan dosis POC urine kelinci serta pupuk anorganik

Perlakuan	Indeks Panen
POC Urine Kelinci	
K0	101,64
K1	127,64
K2	115,28
K3	98,64
BNT 5%	tn
Dosis Pupuk Anorganik	
N1	104,80
N2	114,15
N3	106,30
BNT 5%	tn

Keterangan: tn merupakan "tidak nyata".

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi POC urine kelinci maupun pupuk anorganik belum memberikan perbedaan yang nyata pada indeks panen tanaman kubis bunga. Kondisi tersebut diduga karena distribusi hasil fotosintesis ke bagian vegetatif dan generatif tanaman berlangsung relatif seimbang pada seluruh perlakuan. Indeks panen mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengalokasikan hasil fotosintesis ke bagian yang memiliki nilai ekonomis, yaitu massa bunga kubis. Walaupun beberapa perlakuan mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif maupun hasil tanaman, peningkatan tersebut belum cukup untuk menghasilkan perbedaan yang nyata pada nilai indeks panen.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) urine kelinci yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga putih (*Brassica oleracea* L.) varietas Agusta F1. Secara mandiri, pemberian POC pada urine kelinci menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap panjang tanaman pada umur 15 HST, dengan respons terbaik untuk perlakuan K1 (30 mL/L). Namun, perlakuan pupuk anorganik secara tunggal benar-benar meningkatkan berat tanaman segar, dengan perlakuan N3 (50% dosis pupuk anorganik) yang paling efektif.

Interaksi antara POC urine kelinci dan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, bobot kering tanaman, waktu muncul bunga, tinggi bunga, diameter massa bunga, dan bobot massa bunga. Kombinasi K1N3, yang terdiri dari POC urine kelinci 30 mL/L dan 50% dosis pupuk anorganik, paling efektif pada fase vegetatif. Untuk fase generatif dan hasil tanaman, kombinasi K3N3 paling efektif pada parameter waktu muncul bunga. Oleh karena itu, penggunaan POC urine kelinci yang diikuti dengan pengurangan dosis pupuk anorganik mungkin merupakan pendekatan pemupukan yang lebih efektif sekaligus membantu mengembangkan kubis bunga yang lebih ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkurniansah, A., Hastuti, P. B., & Hartati, R. M. 2024. Pengaruh Ketebalan Mulsa Sabut Kelapa dan Pupuk Organik Cair *Mucuna Bracteata* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). *Agroforetech*, 2(1), 285–291.
- Andrianto, F., Bintoro, A., & Yuwono, S. B. 2015. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove (*Rhizophora* Sp.) di Desa Durian dan Desa Batu Menyan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(1), 9–20.
- Dewi, T. S. K., Supriyadi, T., Suprpti, E., Budiyono, A., & Sari, S. M. 2024. Pengaruh Dosis Phospor Dan Pupuk Cair Pada Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea* Var. *Botrytis* L.). *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 24(2), 47–54.
- Jadidah, R., Febria, D., Rahhutami, R., & Darma, W. A. 2024. Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kembang Kol (*Brassica oleracea* L.). *Journal of Horticulture Production Technology*, 2(2), 114–119.
- Laksono, R. A., & Sugiono, D. 2019. Optimasi Pupuk NPK Majemuk, Pupuk Daun Dan POC Urin Sapi pada Hidroponik Sistem Wick terhadap Produksi Tanaman Kubis Bunga (*Brassicca oleracea* L. Var. *Botrytis* Sub.Var. *Cauliflora* DC) Kultivar PM 126 F1. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 7(1), 24. h
- Munar, A., Bangun, I. H., & Lubis, E. 2018. Pertumbuhan Sawi Pakchoi (*Brassica rapa* L.) Pada pemberian Pupuk Bokashi Kulit Buah Kakao dan Poc Kulit Pisang Kepok. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(3), 243–253.
- Nasution, F. E., & Harahap, D. M. 2022. Pengaruh Pemberian POC Limbah Kulit Bawang Merah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Agrohitia*, 7(4), 858–866.
- Pandjaitan, C. T. B., Juwaningsih, E. H. A., & Jemian, Y. E. 2023. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian*, 6(1), 46–53.
- Pradani, H., Tripama, B., & Suroso, B. 2023. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) terhadap Perbedaan Penggunaan Mulsa Organik dan Konsentrasi POC Urine Kelinci. *Callus: Journal of Agrotechnology Science*, 1(1), 34–46.

- Ratule, M. T. 2024. Buku Atap Hortikultura 2023. Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Rosyadi, I., Karmanah, K., & Sargo, S. 2021. Aplikasi Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Urin Ternak terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Agrisintech (Journal of Agribusiness and Agrotechnology)*, 2(1), 29.
- Safriyani, E., Hasmeda, M., Munandar, M., & Sulaiman, F. 2019. Korelasi Komponen Pertumbuhan dan Hasil pada Pertanian Terpadu Padi-Azolla. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(1), 59–65.
- Tini, E. W., Nur'afifah, W. S., Suharti, W. S., & Sevirasari, N. 2025. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Kelinci dan Pengurangan Dosis Pupuk NPL Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga. *Seminar Nasional Integrasi Pertanian dan Peternakan*, 3(1), 101–114.
- Widyastuti, Y., Pamungkas, P. I., & Lestariana, D. S. 2024. Potensial Produk Unggulan Bunga Kol untuk Dikembangkan di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali. *AGROTECH Research Journal*, 5(2), 18–22.