

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING DAN KONSENTRASI POC
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PARE (*Momordica charantia* L.)**

Wahyu dwi wibisono¹, Priyono², Kharis Triyono³

Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Slamet Riyadi

e-mail: wahyuwibiesoen11@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Krajan, Desa Donorojo, Kecamatan Donorojo, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur pada bulan Maret–Juni 2024. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Pare (*Momordica charantia* L.). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial 3×4 dengan pengacakan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah pupuk kandang kambing ($K_0 = 0$ ton/ha, $K_1 = 15$ ton/ha, $K_2 = 30$ ton/ha, $K_3 = 45$ ton/ha), dan faktor kedua adalah POC NASA ($P_0 = 0$ ml/l, $P_1 = 6$ ml/l, $P_2 = 12$ ml/l). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila terjadi beda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, umur muncul bunga pertama, panjang buah, diameter buah, dan berat buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 15-45 ton/ha berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, hari muncul bunga, panjang buah, dan berat buah tanaman Pare. Sedangkan POC NASA dan interaksi antar perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan.

Kata kunci: Pare, pupuk kandang kambing, POC NASA, pertumbuhan, hasil

ABSTRACT

*This research was conducted in Krajan Hamlet, Donorojo Village, Donorojo District, Pacitan Regency, East Java, from March to June 2024. The purpose of this study was to determine the effect of goat manure dosage and NASA LOF concentration on the growth and yield of bitter melon (*Momordica charantia* L.). The study used a 3×4 factorial Randomized Complete Block Design (RAKL) with randomization and three replications. The first factor was goat manure ($K_0 = 0$ tons/ha, $K_1 = 15$ tons/ha, $K_2 = 30$ tons/ha, $K_3 = 45$ tons/ha), and the second factor was NASA*

POC (P0 = 0 ml/l, P1 = 6 ml/l, P2 = 12 ml/l). The research data were analyzed using analysis of variance (ANOVA). If a significant difference was found, the Least Significant Difference Test (LSD) was continued at a 5% level. Observed parameters included plant height, number of leaves, age at first flowering, fruit length, fruit diameter, and fruit weight. The results showed that goat manure application at a dose of 15-45 tons/ha significantly affected plant height, number of leaves, days to flowering, fruit length, and fruit weight of bitter melon plants. Meanwhile, NASA POC and the interaction between treatments had no significant effect on any of the observed parameters.

Keywords: Bitter melon, goat manure, NASA LOF, growth, yield

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia, di mana tanaman hortikultura seperti Pare (*Momordica charantia* L.) memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan pangan dan gizi masyarakat. Selain sebagai pangan, tanaman ini dapat digunakan sebagai obat karena kandungan flavonoid, momordicin, charantin, dan glikosida yang memiliki sifat antiinflamasi, antioksidan, antitumor, dan antikanker (Aziz, 2021). Tanaman Pare mempunyai potensi besar untuk dikembangkan menjadi usaha pertanian yang menguntungkan. Namun demikian, produktivitas Pare di tingkat petani masih tergolong rendah, yang disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk teknik budidaya dan kesuburan tanah. Budidaya Pare memerlukan teknik pemupukan yang tepat untuk meningkatkan kesuburan tanah yang secara langsung akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil Pare. Penggunaan jenis serta dosis pupuk harus diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman agar tidak berdampak negatif pada tanaman maupun lingkungan. Pemberian nutrisi yang berlebihan dapat mengakibatkan perkembangan yang buruk dan keracunan pada tanaman, sebaliknya terlalu sedikit nutrisi pertumbuhan tanaman akan terhambat (Suarsana, dkk., 2019).

Pemupukan memiliki risiko jangka panjang terhadap lingkungan, maka ketergantungan terhadap pupuk kimia merupakan tindakan yang tidak bijak, sehingga perlu beralih dengan penggunaan pupuk organik yang lebih ramah lingkungan. Pupuk kandang kambing merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran kambing. Selain mudah diperoleh, pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan

tanaman (Peni dkk., 2023). Pupuk kandang yang dihasilkan dari kotoran hewan memberikan manfaat positif bagi tanah karena dapat memperkaya mikroorganisme tanah yang bermanfaat, seperti *Rhizobia* untuk fiksasi nitrogen dan *Mikoriza* untuk membantu meningkatkan penyerapan fosfor (Yasin, dkk., 2024). Selain pupuk padat, pupuk organik cair dapat menjadi solusi dalam mengurangi aplikasi pupuk anorganik yang berlebihan dikarenakan adanya bahan organik yang mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik disamping dapat menyuplai hara NPK, juga dapat menyediakan unsur hara mikro sehingga dapat mencegah kahat unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang (Hadisuwito, 2008). Pupuk organik cair NASA misalnya, mengandung sejumlah unsur hara makro dan mikro dan dilengkapi lemak, protein, asam humat, asam fulvat, zat perangsang tumbuh (Gibberilin, Sitokinin, Auksin), bebas logam berat (Pb, Cd, Hg, As) dan bebas mikroba *E coli*, *Salmonelia* (Pane dan Juanda, 2024). Dari kedua pupuk organik tersebut, diharapkan dapat menjadi kombinasi yang tepat untuk memperbaiki kesuburan tanah sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman Pare. Ruminta, dkk. (2017) juga menyatakan, bahwa kombinasi pupuk kandang padat dan juga pupuk cair secara bersamaan dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi oleh akar, meningkatkan hasil serta kandungan nutrisi pada tanaman Pare.

Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Pare. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA yang optimal untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman Pare. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia serta dapat meningkatkan wawasan para petani.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2025 di Dusun Klepu, Desa Mantren, Kecamatan Punung, Kabupaten Pacitan, dengan ketinggian ± 395 mdpl dan jenis tanah latosol.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu dosis pupuk kandang kambing (0, 15, 30, dan 45 ton/ha) dan konsentrasi POC NASA (0, 6, dan 12 ml/L). Terdapat 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali, sehingga terdapat 36 unit percobaan.

Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, hari muncul bunga pertama, jumlah buah per tanaman, berat buah, panjang buah, dan diameter buah. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT 5% jika terdapat perbedaan nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Pare

Pertumbuhan tanaman Pare pada penelitian ini diamati melalui tiga parameter utama, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan hari muncul bunga pertama. Data hasil pengamatan pertumbuhan Pare disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 1. Purata pertumbuhan tanaman Pare pada perlakuan pupuk kandang kambing dan POC NASA

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (Helai)	Hari Muncul Bunga Pertama (HST)
K0P0	76,92	19,00	35,83
K0P1	71,25	17,83	36,83
K0P2	84,75	19,50	35,83
K1P0	123,00	21,67	31,67
K1P1	142,50	25,50	30,67
K1P2	134,83	23,33	31,50
K2P0	145,08	26,00	30,00

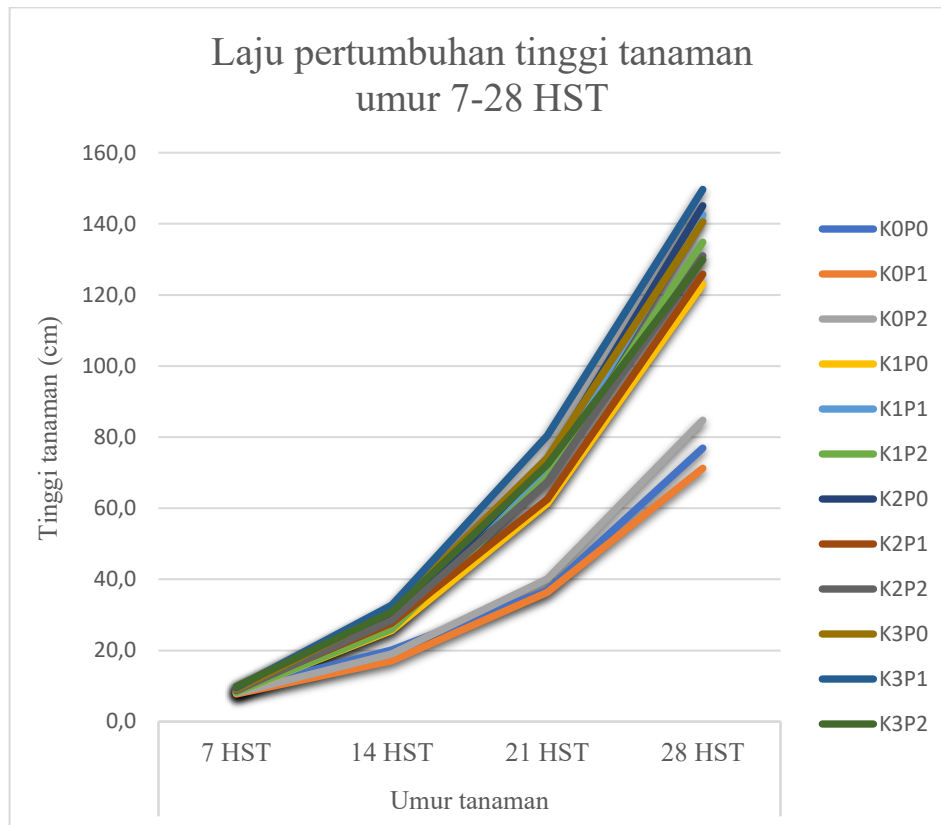
K2P1	125,83	22,67	30,83
K2P2	131,00	23,83	31,00
K3P0	140,58	23,50	32,17
K3P1	149,67	25,50	30,33
K3P2	129,92	26,33	34,33

Data hasil pengamatan pada tabel 4. 1. dianalisis menggunakan sidik ragam. Kemudian dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%, yang kemudian diperoleh hasil sebagai berikut.

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter penting yang harus di amati dan di evaluasi, karena dapat memberikan informasi mengenai laju pertumbuhan dan respon tanaman terhadap suatu perlakuan tertentu, sehingga menjadi indikator vital untuk menilai kesehatan dan produktivitas tanaman secara keseluruhan. Pada penelitian ini telah dilaksanakan pengukuran tinggi tanaman sebanyak 4 kali dengan interval 7 hari menggunakan meteran, yang di mulai dari 7 HST.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam pertumbuhan tinggi tanaman Pare umur 28 HST, dapat dilihat pada Lampiran 7. 7. dan 8. 2. Perlakuan pupuk kandang kambing (K) berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman Pare pada taraf 5%. Sementara itu, faktor POC NASA (P) dan interaksi antara $K \times P$ tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini diduga kandungan yang terdapat pada pupuk kandang kambing, khususnya unsur N, dapat menyediakan unsur hara yang di perlukan tanaman untuk tumbuh dan menambah tinggi tanaman Pare secara signifikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dewi, (2016), bahwa fungsi N sebesar 0.7% yang tinggi terdapat pada pupuk kandang kambing mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga memungkinkan terjadinya pertambahan tinggi tanaman.



Gambar 4. 1 Grafik laju pertumbuhan tinggi tanaman Pare umur 7-28 HST

Grafik Purata Tinggi Tanaman (Gambar 4. 1.), menunjukkan tanaman Pare pada umur 7-28 HST yang mengalami pertumbuhan pada tinggi tanaman secara bertahap. Laju pertumbuhan tinggi tanaman Pare terlihat signifikan pada setiap perlakuan yang terdapat pupuk kandangnya (K). Pola ini mengindikasikan adanya respon positif tanaman terhadap peningkatan dosis pupuk kandang kambing. Hal ini sejalan dengan pernyataan Haryanto dkk., (2020), bahwa peningkatan tinggi tanaman pada dosis pupuk kandang yang tinggi disebabkan oleh suplai nitrogen yang cukup untuk mendukung pembentukan jaringan vegetatif melalui proses pembelahan dan pemanjangan sel.

Hasil uji lanjut Bedanya Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 2. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap pertumbuhan tinggi tanaman Pare umur 28 HST

POC NASA (P)	Pupuk Kandang Kambing (K)				Purata (P)
	K0	K1	K2	K3	
P0	76,92	123,00	145,08	140,58	121,40
P1	71,25	142,50	125,83	149,67	122,31
P2	84,75	134,83	131,00	129,92	120,13
Purata (K)	77,64 a	133,44 b	133,97 b	140,06 b	
Nilai kritis BNT = 43,37					

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji BNT 5%.

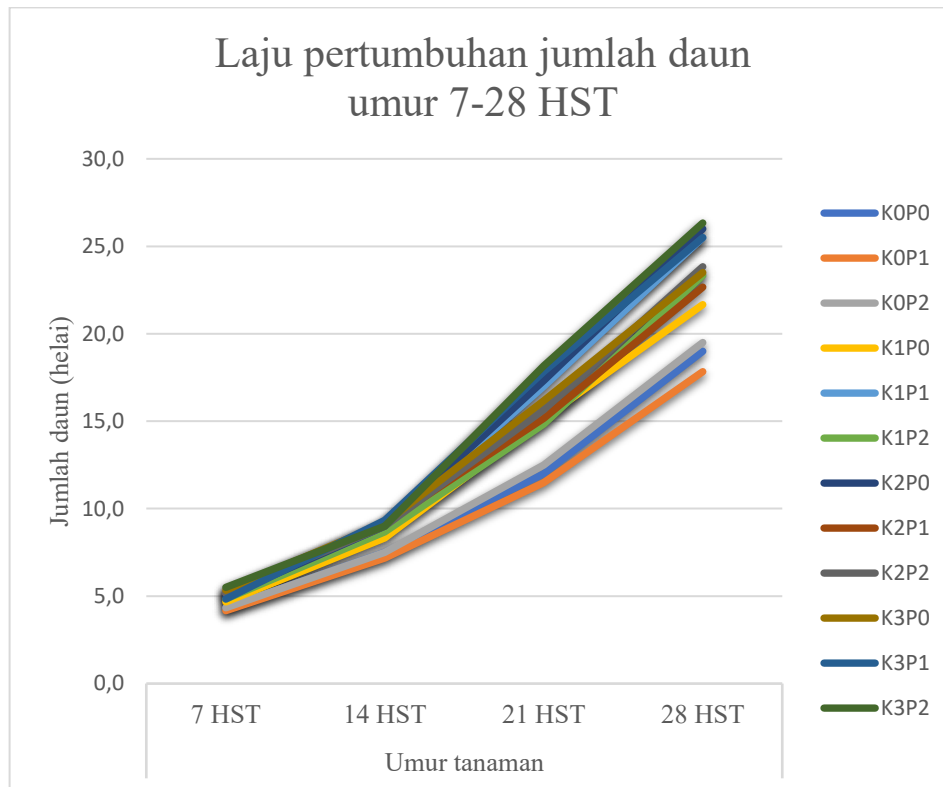
Berdasarkan hasil uji lanjut BNT taraf 5% yang disajikan pada Tabel 4. 2, diketahui bahwa pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pare. Perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman paling rendah, yaitu 77,64 cm, dan diberi label 'a'. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa asupan nutrisi tambahan, pertumbuhan vegetatif tanaman tidak dapat optimal. Sebaliknya, semua perlakuan dengan penambahan pupuk kandang, yaitu K1 (15 ton/ha), K2 (30 ton/ha), dan K3 (45 ton/ha), menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang jauh lebih tinggi dan diberi label 'b'. Perbedaan label huruf ini secara jelas menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan tanpa pupuk (K0) dengan semua perlakuan yang menggunakan pupuk kandang kambing. Hal ini membuktikan bahwa penambahan pupuk kandang kambing secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman pare pada fase vegetatif awal. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang, terutama nitrogen (N), merupakan faktor kunci yang berperan dalam mendorong pertumbuhan vegetatif seperti pertambahan tinggi dan jumlah daun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harahap dkk., (2021), bahwa pupuk kandang kambing sangat efektif dalam meningkatkan kadar unsur hara terutama dalam meningkatkan konsentrasi nitrogen (N) dari 0,17%

menjadi 1,81%. Pemberian nitrogen berperan penting dalam merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, yaitu perkembangan batang sehingga memudahkan peningkatan tinggi tanaman.

Menariknya, meskipun terdapat peningkatan dosis pupuk dari 15 ton/ha (K1) hingga 45 ton/ha (K3), semua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata satu sama lain, karena semuanya memiliki label yang sama, yaitu 'b'. Rata-rata tinggi tanaman pada K1 (133,44 cm), K2 (133,97 cm), dan K3 (140,06 cm) secara statistik dianggap sama. Ini mengindikasikan bahwa dosis 15 ton/ha sudah cukup optimal untuk memaksimalkan pertumbuhan tinggi tanaman pare, dan penambahan dosis lebih lanjut hingga 45 ton/ha tidak memberikan efek peningkatan yang signifikan..

Jumlah daun

Pengamatan jumlah daun tanaman Pare dilaksanakan sebanyak 4 kali dengan interval 7 hari yang di mulai dari 7 HST. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam pertumbuhan jumlah daun tanaman Pare umur 28 HST, dapat dilihat pada Lampiran 7. 8. Dan 8. 3. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing (K) berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman Pare pada taraf 5%. Sementara itu, faktor POC NASA (P) dan interaksi antara $K \times P$ tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan jumlah daun tanaman Pare.



Gambar 4. 2. Grafik laju pertumbuhan jumlah daun tanaman Pare umur 7-28 HST

Grafik Jumlah Daun (Gambar 4. 2.), menunjukkan hasil pengamatan jumlah daun tanaman Pare pada saat umur 7-28 HST. Jumlah daun tanaman Pare terlihat semakin bertambah setiap minggunya, seiring dengan pertumbuhan tinggi tanaman. Pola yang terlihat pada grafik menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang kambing mampu memberikan pengaruh pada peningkatan jumlah daun tanaman Pare. Dalam hal ini, Menurut Wulandari dan Iskandar, (2017), unsur hara yang disumbangkan melalui pupuk kandang kambing dapat berfungsi untuk aktifitas pembelahan sel-sel meristematik di titik tumbuh yang menghasilkan sel – sel baru dan akan menumbuhkan daun.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 3. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman Pare umur 28 HST

POC NASA (P)	Pupuk Kandang Kambing (K)				Purata (P)
	K0	K1	K2	K3	
P0	19,00	21,67	26,00	23,50	22,54
P1	17,83	25,50	22,67	25,50	22,88
P2	19,50	23,33	23,83	26,33	23,25
Purata (K)	18,78 a	23,50 ab	24,17 ab	25,11 b	
Nilai kritis BNT = 6,23					

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji BNT 5%.

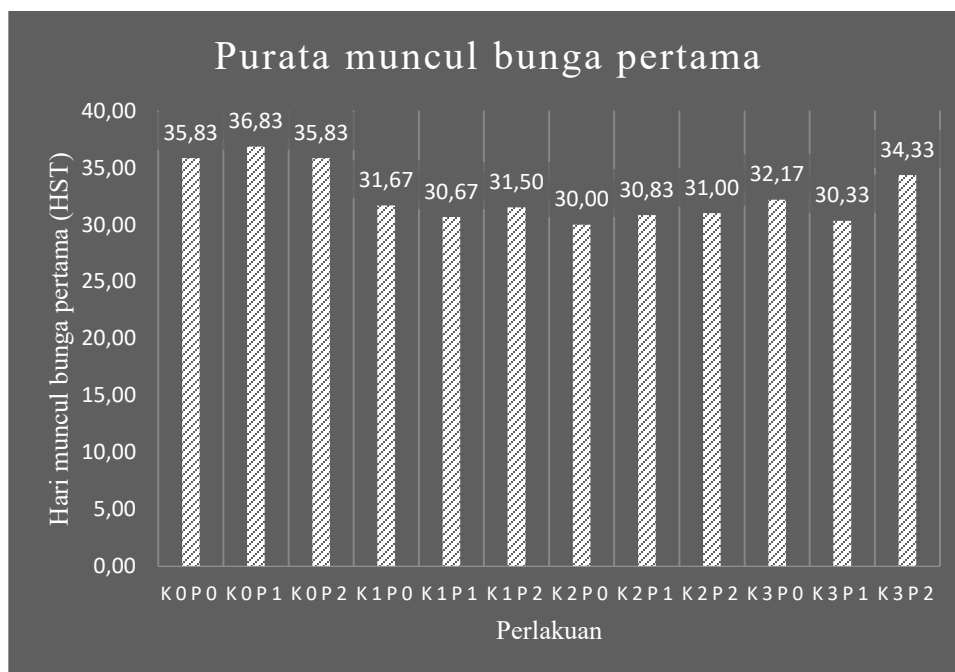
Berdasarkan hasil uji lanjut BNT taraf 5% pada Tabel 4. 3, diketahui bahwa pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman pare. Perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) menghasilkan jumlah daun rata-rata paling sedikit, yaitu 18,78 helai, dan diberi label 'a'. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa asupan nutrisi tambahan dari pupuk, pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pembentukan daun, menjadi kurang optimal. Sebaliknya, perlakuan dengan dosis pupuk 45 ton/ha (K3) menghasilkan jumlah daun rata-rata paling banyak, yaitu 25,11 helai, dengan label 'b'. Perbedaan label huruf antara K0 ('a') dan K3 ('b') menunjukkan bahwa perlakuan ini berbeda nyata secara statistik. Ini membuktikan bahwa pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 45 ton/ha secara signifikan meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman pare. Untuk perlakuan dosis 15 ton/ha (K1) dan 30 ton/ha (K2), keduanya memiliki label 'ab'. Label ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk (K0) maupun dengan perlakuan dosis 45 ton/ha (K3). Meskipun ada peningkatan jumlah daun pada kedua perlakuan ini, perbedaannya belum cukup besar untuk mencapai nilai kritis BNT sebesar 6,23. Ini dapat diartikan bahwa dosis 15 ton/ha dan 30 ton/ha, secara statistik, masih berada dalam rentang yang sama dengan kedua perlakuan ekstrem

tersebut. Oleh karena itu, dosis pupuk kandang kambing yang paling optimal untuk memaksimalkan jumlah daun tanaman pare adalah 45 ton/ha.

Hal ini memperlihatkan bahwa keberadaan pupuk kandang kambing merupakan faktor dominan yang mendorong peningkatan jumlah daun. Hal ini dikarenakan kotoran kambing mengandung banyak unsur hara esensial, terutama nitrogen yang penting untuk pembentukan klorofil pada daun tanaman. Hikmah, (2015) menyatakan bahwa unsur nitrogen mempunyai efek menguntungkan bagi tanaman, khususnya dalam merangsang pertumbuhan dan perkembangan daun. Selain itu, ia memainkan peran penting dalam produksi klorofil, membantu proses fotosintesis, dan meningkatkan produktivitas daun tanaman secara keseluruhan.

Hari muncul bunga pertama

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam hari muncul bunga pertama tanaman Pare, dapat dilihat pada Lampiran 7. 9. dan 8. 4. Perlakuan pupuk kandang kambing (K) berpengaruh sangat nyata terhadap hari muncul bunga pertama tanaman Pare pada taraf 5%. Sementara itu, faktor POC NASA (P) dan interaksi antara $K \times P$ tidak berpengaruh nyata terhadap parameter hari muncul bunga pertama tanaman Pare.



Gambar 4. 3. Diagram purata hari muncul bunga pertama

Diagram Hari Muncul Bunga Pertama (Gambar 4. 3.), menunjukkan bahwa umur muncul bunga pertama tercepat terjadi pada perlakuan K2P0 yaitu 30,00 HST, diikuti K3P1 dengan 30,33 HST. Sementara itu, umur berbunga paling lama terdapat pada perlakuan K0P1 yaitu 36,83 HST. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian pupuk kandang kambing (K) mampu memperbaiki ketersediaan unsur hara bagi tanaman khususnya pada unsur fosfor (P), sehingga mempercepat fase peralihan dari pertumbuhan vegetatif ke fase generatif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jumin, (2010), bahwa unsur P berguna di dalam pertumbuhan sel, pembentukan akar dan memperkuat batang dan mempercepat pembentukan bunga, buah dan biji bagi tanaman.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 4. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap hari muncul bunga pertama tanaman Pare

POC NASA (P)	Pupuk Kandang Kambing (K)				Purata (P)
	K0	K1	K2	K3	
P0	35,83	31,67	30,00	32,17	32,42
P1	36,83	30,67	30,83	30,33	32,17
P2	35,83	31,50	31,00	34,33	33,17
Purata (K)	36,17 b	31,28 ab	30,61 a	32,28 ab	
Nilai kritis BNT = 5,23					

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji BNT 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut BNT taraf 5% pada Tabel 4.4, terlihat bahwa pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap waktu muncul bunga pertama tanaman pare. Perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) memiliki rata-rata hari muncul bunga pertama yang paling lama, yaitu 36,17 hari, dengan label 'b'. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa asupan nutrisi tambahan dari pupuk kandang, tanaman membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai fase generatif (berbunga). Sebaliknya, perlakuan dengan dosis 30 ton/ha (K2) memiliki rata-rata hari muncul bunga pertama yang paling cepat, yaitu 30,61 hari, dengan label 'a'. Perbedaan label huruf

antara K0 ('b') dan K2 ('a') mengindikasikan bahwa perlakuan ini berbeda nyata secara statistik. Ini membuktikan bahwa pemberian pupuk kandang kambing pada dosis 30 ton/ha dapat secara signifikan mempercepat fase pembungaan tanaman pare. Percepatan munculnya bunga ini diduga karena pupuk kandang kambing mampu memperbaiki struktur tanah serta menyediakan unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang berperan dalam pembentukan bunga. Percepatan waktu muncul bunga pertama pada perlakuan pupuk kandang kambing (K) diduga karena ketersediaan unsur hara makro, nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), yang berperan dalam pembentukan bunga serta proses fisiologis yang terkait dengan reproduksi tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irawati (2016), bahwa adanya unsur nitrogen akan meningkatkan pertumbuhan bagian tanaman fase vegetatif dan fase generatif seperti tinggi tanaman dan umur berbunga.

Untuk perlakuan dosis 15 ton/ha (K1) dan 45 ton/ha (K3), keduanya memiliki label 'ab'. Label ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk (K0) dan perlakuan dosis 30 ton/ha (K2). Meskipun terdapat kecenderungan waktu muncul bunga yang lebih cepat dibandingkan K0, perbedaannya belum cukup besar untuk mencapai nilai kritis BNT sebesar 5,23 hari. Ini dapat diartikan bahwa dosis 15 ton/ha dan 45 ton/ha, secara statistik, masih berada dalam rentang yang sama dengan kedua perlakuan ekstrem tersebut. Oleh karena itu, dosis pupuk kandang kambing yang paling efisien dalam mempercepat kemunculan bunga pertama pada tanaman pare adalah 30 ton/ha.

Hasil Tanaman Pare

Hasil tanaman Pare pada penelitian ini diamati melalui empat parameter utama, yaitu Jumlah Buah, Panjang Buah, Berat Buah, dan Diameter Buah. Data hasil pengamatan disajikan pada Tabel 4. 5., sedangkan visualisasi parameter hasil berupa diagram batang ditampilkan pada Gambar 4.4.– 4.7.

Tabel 4. 5. Purata hasil tanaman Pare pada perlakuan pupuk kandang kambing dan POC NASA

Perlakuan	Jumlah	Panjang	Berat	Diameter
	Buah	Buah (cm)	Buah	Buah (mm)
			(Gram)	

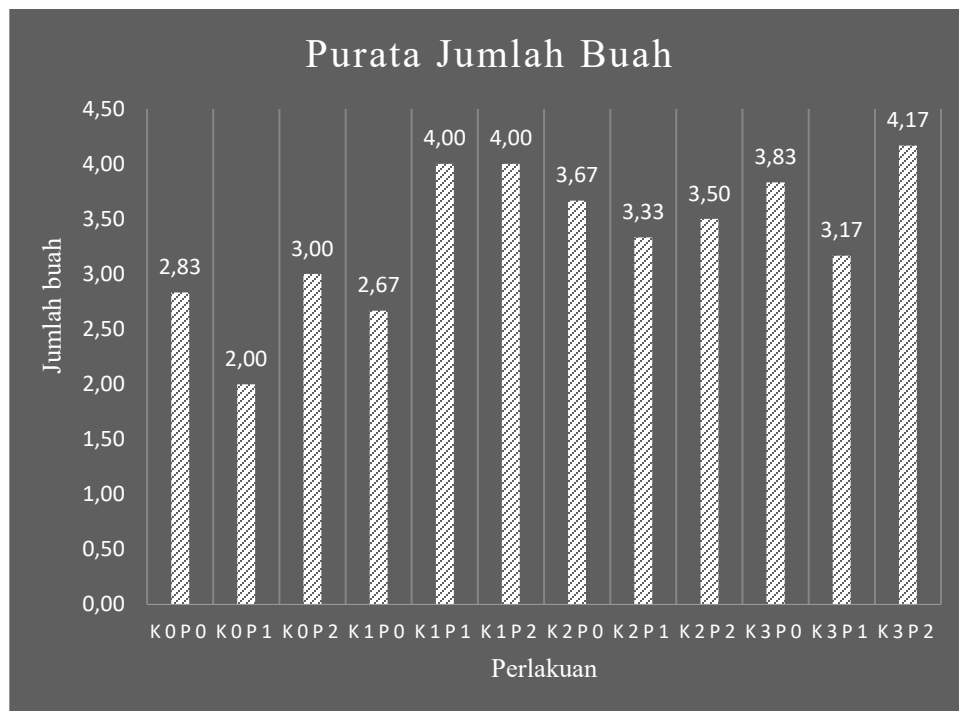
K0P0	2,83	14,27	203,50	34,34
K0P1	2,00	18,36	208,17	41,92
K0P2	3,00	17,30	295,00	39,84
K1P0	2,67	18,48	319,50	41,24
K1P1	4,00	19,16	513,00	42,43
K1P2	4,00	16,18	348,50	36,09
K2P0	3,67	22,13	554,00	44,20
K2P1	3,33	21,25	421,00	39,65
K2P2	3,50	22,40	476,17	40,54
K3P0	3,83	22,01	471,67	39,32
K3P1	3,17	23,39	502,50	42,49
K3P2	4,17	19,52	547,33	40,30

Data hasil pengamatan pada tabel 4. 5. dianalisis menggunakan sidik ragam. Kemudian dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%, yang kemudian diperoleh hasil sebagai berikut.

Jumlah buah

Hasil pengamatan jumlah buah dapat dilihat pada lampiran 7. 10., sedangkan analisis sidik ragamnya terdapat pada lampiran 8. 5. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang kambing (K), POC NASA (P), dan interaksi antara $K \times P$ tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah buah tanaman Pare pada taraf 5%. Hal ini diduga bahwa jumlah buah lebih dipengaruhi oleh faktor genetik varietas Raden F1 dan keberhasilan proses penyerbukan, sehingga tambahan pupuk kandang kambing maupun POC NASA tidak memberikan efek yang begitu signifikan. Selain itu, stres biotik oleh lalat buah juga dapat mengurangi hasil panen buah karena bakal buah rontok atau membusuk sebelum layak panen.

Lalat buah menusukkan ovipositor ke jaringan buah muda sehingga larva menggerek daging buah; ini menurunkan mutu sekaligus menurunkan jumlah panen. Hal ini sejalan dengan penelitian Simanjuntak (2024), yang menyatakan rendahnya produktivitas mentimun bisa disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu serangan hama. Hama utama yang menyerang tanaman timun yaitu lalat buah (*Bactrocera* spp). Serangan hama ini mampu menurunkan produksi hingga 30-100%.



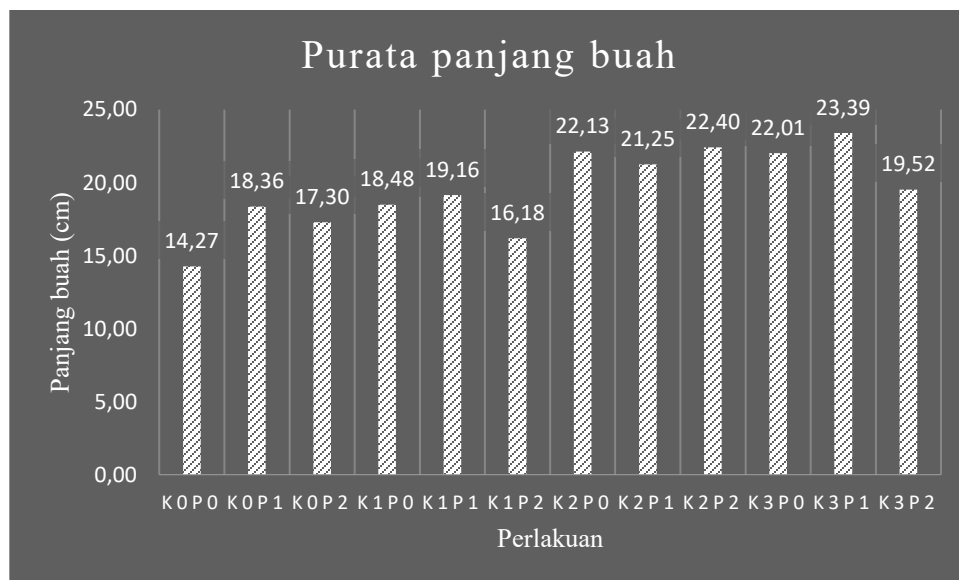
Gambar 4. 4 Diagram Purata Jumlah Buah

Berdasarkan Diagram Purata Jumlah Buah (Gambar 4. 4.), jumlah buah tertinggi diperoleh pada K3P2 (4,17 buah/tanaman), diikuti K1P1 dan K1P2 (masing-masing 4,00 buah/tanaman). Perlakuan dengan dosis pupuk kandang menengah–tinggi umumnya menghasilkan jumlah buah lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (K0P0–K0P2: 2,00–3,00 buah). Meskipun demikian, secara keseluruhan hasil yang terlihat pada diagram di atas menunjukkan bahwa jumlah buah yang di hasilkan terbilang sangat sedikit. Dengan demikian, hasil diagram ini menegaskan bahwa faktor genetik varietas Raden F1 serta keberhasilan penyerbukan memiliki peranan yang lebih besar terhadap pembentukan buah Pare dibandingkan faktor pemupukan. Artinya, penggunaan pupuk

kandang kambing dan POC NASA lebih memberikan kontribusi pada perbaikan kondisi fisiologis tanaman secara umum, namun tidak secara langsung meningkatkan jumlah buah secara signifikan.

Panjang buah

Hasil pengamatan panjang buah dapat dilihat pada lampiran 7. 11., sedangkan analisis sidik ragamnya terdapat pada lampiran 8. 6. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing (K) berpengaruh sangat nyata terhadap panjang buah tanaman Pare pada taraf 5%. Sementara itu, faktor POC NASA (P) dan interaksi antara pupuk kandang kambing (K) × POC NASA (P) tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang buah tanaman Pare.



Gambar 4. 5. Diagram Purata Panjang Buah

Berdasarkan Diagram Purata Panjang Buah (Gambar 4. 5.), terlihat bahwa nilai panjang buah bervariasi antar perlakuan. Panjang buah terendah terdapat pada perlakuan K0P0 (14,27 cm), sedangkan panjang buah tertinggi terdapat pada perlakuan K3P1 (23,39 cm). Secara umum, kombinasi pupuk kandang kambing dosis 45 ton/ha (K3) dengan POC NASA 6 mL/L (P1) memberikan hasil panjang buah yang lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa pupuk atau dosis rendah. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh positif pemupukan organik dalam mendukung pertumbuhan generatif tanaman Pare, terutama dalam pembentukan dan pemanjangan buah. Hal ini diduga adanya pengaruh dari unsur fosfor (P) dan kalium (K) yang terkandung pada pupuk

kandang kambing dan POC NASA, sehingga dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas buah, termasuk panjang buah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chahyani, (2012), bahwa unsur fosfor (P) merangsang pembentukan bunga, buah dan biji, sedangkan kalium (K) mencegah terjadinya kerontokkan bunga dan meningkatkan kualitas buah menjadi lebih baik.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 6. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap hasil panjang buah tanaman Pare

POC NASA (P)	Pupuk Kandang Kambing (K)				Purata (P)
	K0	K1	K2	K3	
P0	14,27	18,48	22,13	22,01	19,22
P1	18,36	19,16	21,25	23,39	20,54
P2	17,30	16,18	22,40	19,52	18,85
Purata (K)	16,64 a	17,94 ab	21,93 b	21,64 ab	
Nilai kritis BNT = 5,24					

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji BNT 5%.

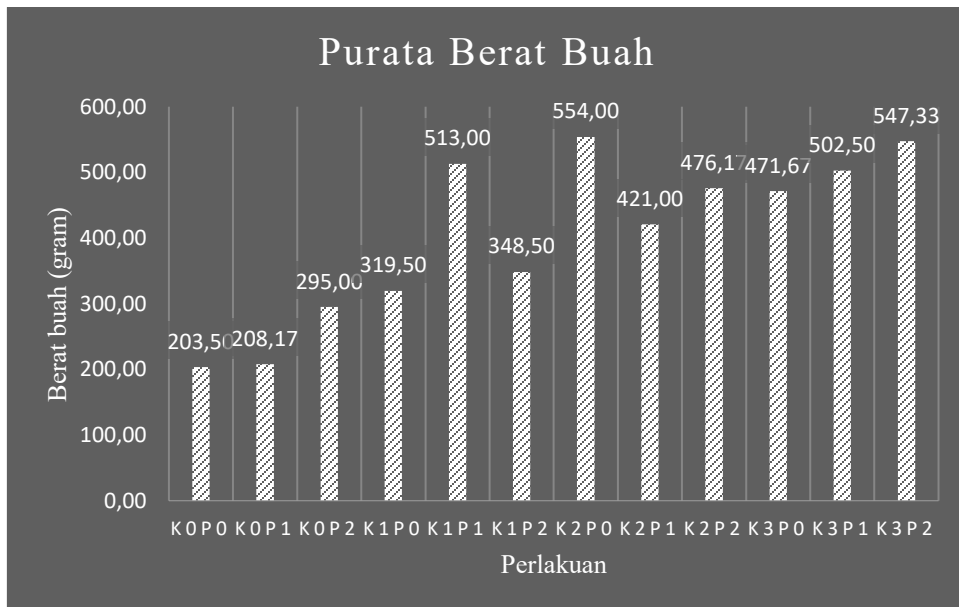
Berdasarkan hasil uji lanjut BNT taraf 5% pada Tabel 4. 6., terlihat bahwa perlakuan dosis pupuk kandang kambing memberikan pengaruh yang signifikan terhadap panjang buah tanaman pare. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) menghasilkan panjang buah terpendek dengan rata-rata 16,64 cm dan secara statistik berbeda nyata dengan perlakuan dosis 30 ton/ha (K2) yang menghasilkan panjang buah terpanjang, yaitu 21,93 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan pupuk kandang kambing pada dosis optimum mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, yang pada akhirnya berpengaruh pada peningkatan panjang buah.

Lebih lanjut, hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk 15 ton/ha (K1) dan 45 ton/ha (K3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain yang memiliki huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama. Perlakuan K1 (17,91 cm) dan K3 (21,64 cm) sama-sama memiliki huruf 'ab', yang menunjukkan bahwa keduanya tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K2. Ini

menunjukkan bahwa meskipun terdapat peningkatan panjang buah, peningkatan dosis pupuk dari 15 ton/ha hingga 45 ton/ha tidak memberikan perbedaan yang signifikan secara statistik jika dibandingkan dengan dosis optimal 30 ton/ha. Fenomena ini dapat dijelaskan dengan prinsip titik jenuh nutrisi dalam tanah. Pemberian pupuk kandang kambing hingga dosis 30 ton/ha diduga telah memenuhi kebutuhan nutrisi esensial bagi tanaman pare untuk mencapai potensi pertumbuhan maksimalnya. Penambahan dosis di atas batas tersebut, seperti pada perlakuan 45 ton/ha, tidak lagi memberikan efek positif yang signifikan karena nutrisi yang tersedia sudah mencukupi, bahkan bisa jadi beberapa unsur hara menjadi berlebihan dan tidak lagi terserap oleh tanaman secara optimal. Hal ini juga didukung oleh nilai kritis BNT sebesar 5,24, yang menunjukkan bahwa selisih rata-rata panjang buah antar perlakuan harus lebih besar dari nilai tersebut agar dianggap berbeda nyata. Oleh karena itu, dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha merupakan dosis yang paling efisien dan efektif untuk memaksimalkan panjang buah pare.

Berat buah

Hasil pengamatan berat buah dapat dilihat pada lampiran 7. 12., sedangkan analisis sidik ragamnya terdapat pada lampiran 8. 7. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing (K) berpengaruh sangat nyata terhadap berat buah tanaman Pare pada taraf 5%. Sementara itu, faktor POC NASA (P) dan interaksi antara $K \times P$ tidak berpengaruh nyata terhadap parameter berat buah tanaman Pare.



Gambar 4. 6. Diagram Purata Berat Buah

Berdasarkan Diagram Purata Berat Buah (Gambar 4. 6.), terlihat adanya variasi hasil akibat perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing (K) dan POC NASA (P). Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan K0P0 dengan berat buah 203,50 g, sedangkan rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan K2P0 yaitu 554,00 g. Secara umum, perlakuan dengan pupuk kandang kambing menunjukkan kecenderungan meningkatkan berat buah dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang. Hal ini menegaskan bahwa ketersediaan unsur hara dari pupuk kandang kambing, khususnya unsur nitrogen (N) berperan penting dalam meningkatkan hasil produksi Pare. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rosmarkam dan Yuwono (2002), bahwa penggunaan pupuk dengan kandungan nitrogennya akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein dan kadar selulosa. Hasil asimilasi CO₂ diubah menjadi karbohidrat dan disimpan dalam jaringan tanaman. Bahwa semakin besar fotosintat yang ditranslokasikan ke buah maka semakin meningkat pula berat segar buah.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 7. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap hasil berat buah tanaman Pare

POC NASA (P)	Pupuk Kandang Kambing (K)				Purata (P)
	K0	K1	K2	K3	
P0	203,50	319,50	554,00	471,67	387,17
P1	208,17	513,00	421,00	502,50	411,17
P2	295,00	348,50	476,17	547,33	416,75
Purata (K)	235,56 a	393,67 ab	483,72 ab	507,17 b	
Nilai kritis BNT = 254,15					

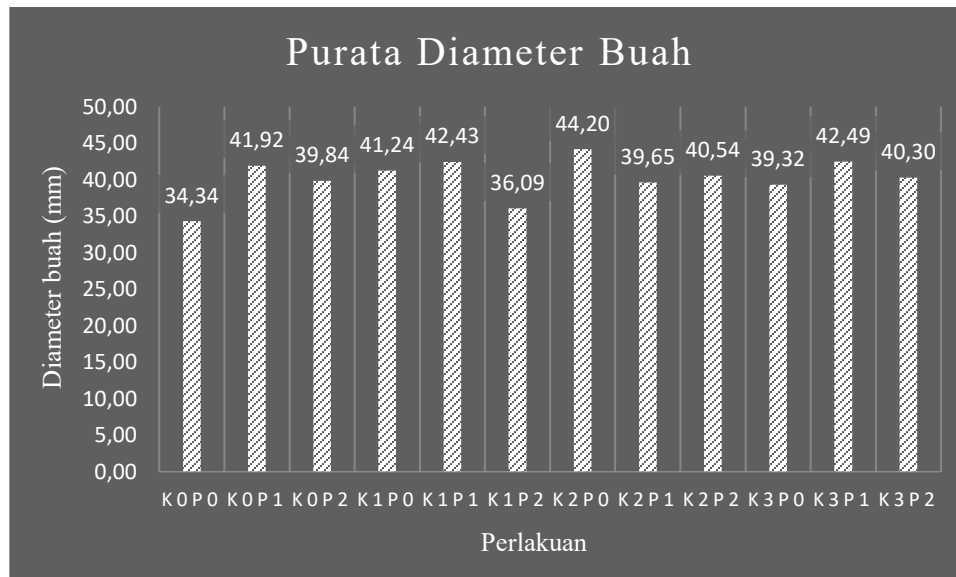
Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji BNT 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut BNT taraf 5% pada Tabel 4.7, terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat buah tanaman pare. Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) menghasilkan berat buah rata-rata terendah, yaitu 235,56 g, dengan label 'a'. Sebaliknya, perlakuan dengan dosis pupuk 45 ton/ha (K3) menghasilkan berat buah rata-rata tertinggi, yaitu 507,17 g, dan diberi label 'b'. Perbedaan label huruf ini secara jelas menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan tanpa pupuk (K0) dan perlakuan dengan dosis 45 ton/ha (K3). Hal ini membuktikan bahwa penambahan pupuk kandang kambing secara efektif meningkatkan hasil berat buah pare. Lebih lanjut, perlakuan dengan dosis 15 ton/ha (K1) dan 30 ton/ha (K2) memiliki label 'ab', yang menunjukkan bahwa keduanya tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0 (235,56a) maupun K3 (507,17b). Hal ini dapat diartikan bahwa meskipun ada peningkatan rata-rata berat buah pada dosis 15 ton/ha (393,67 g) dan 30 ton/ha (483,72 g), selisih peningkatannya belum cukup besar untuk mencapai nilai kritis BNT 5% sebesar 254,15 g. Dengan kata lain, hasil yang didapat dari dosis 15 ton/ha dan 30 ton/ha masih berada dalam rentang yang sama dengan perlakuan tanpa pupuk (K0) dan perlakuan dosis 45 ton/ha (K3) secara statistik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang kambing 45 ton/ha (K3) adalah dosis yang paling optimal untuk meningkatkan berat buah pare secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk. Hal ini dikarenakan pupuk kandang kambing menyediakan unsur hara esensial, khususnya nitrogen, fosfor, dan kalium, yang sangat dibutuhkan tanaman pare untuk pembentukan buah dan pengisian biji. Unsur-unsur ini mendukung proses fotosintesis yang efisien dan translokasi karbohidrat ke buah, sehingga berat buah dapat meningkat secara optimal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Lingga, (2010), bahwa pertumbuhan buah memerlukan unsur hara yang tercukupi terutama nitrogen, fosfor dan kalium. Nitrogen diperlukan untuk pembentukan klorofil yang berguna dalam proses fotosintesis, selain itu berfungsi dalam pembentukan protein dan lemak. Unsur fosfor dan kalium berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, membantu asimilasi, pembentukan inti sel dan pembelahan sel, merangsang pembungaan, pembentukan buah dan pemasakan buah.

Diameter buah

Hasil pengamatan diameter buah dapat dilihat pada lampiran 7. 13., sedangkan analisis sidik ragamnya terdapat pada lampiran 8. 8. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing (K), POC NASA (P), dan interaksi antara $K \times P$ tidak berpengaruh nyata terhadap parameter diameter buah tanaman Pare. Dalam hal ini, diduga adanya pengaruh dari faktor lingkungan (cuaca) dan juga genetik yang menyebabkan hasil diameter buah tidak maksimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buntoro dkk., (2014), bahwa faktor lingkungan dan faktor genetik mampu mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Kedua faktor tersebut sangat berpengaruh untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, jika salah satu faktor tidak mendukung maka hasil produksi tanaman tidak optimal, termasuk diameter buah yang dihasilkan.



Gambar 4. 7. Diagram Purata Diameter Buah

Berdasarkan Gambar 4. 7., menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing (K) dan POC NASA (P), baik tunggal maupun kombinasi, memberikan variasi diameter buah paria yang relatif berdekatan. Nilai rata-rata diameter buah berkisar antara 34,34 mm (terendah pada K0P0) hingga 44,20 mm (tertinggi pada K2P0). Tampak bahwa beberapa perlakuan kombinasi, misalnya K1P1 (42,43 mm) dan K3P1 (42,49 mm), menunjukkan diameter buah yang lebih tinggi dibandingkan kontrol, meskipun hasilnya tidak berbeda jauh antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian pupuk kandang kambing maupun POC NASA berpotensi meningkatkan ukuran buah dibandingkan kontrol, tetapi efeknya cenderung tidak konsisten pada semua kombinasi. Perbedaan yang relatif kecil antar perlakuan ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, respon fisiologis tanaman, atau keterbatasan dosis yang digunakan sehingga peningkatan diameter buah tidak terlalu nyata.

Rangkuman Analisis Sidik Ragam dari Keseluruhan Parameter Pengamatan

Data rangkuman analisis sidik ragam pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap pertumbuhan dan hasil Pare (*Momordica charantia* L.) disajikan pada tabel berikut. Hasil analisis ini memberikan gambaran umum mengenai signifikansi pengaruh perlakuan yang diuji terhadap parameter pengamatan.

Tabel 4. 8. Rangkuman hasil analisis sidik ragam kajian dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi POC NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Pare

Variabel pengamatan	F-hitung		
	Pupuk Kandang kambing (K)	POC NASA (P)	Interaksi
Tinggi tanaman	11,73 **	0,02 ns	,51 ns
Jumlah daun	5,28 **	0,11 ns	,66 ns
Muncul bunga pertama	5,84 **	0,34 ns	,40 ns
Jumlah buah	1,72 ns	0,74 ns	,65 ns
Panjang buah	6,61 **	0,99 ns	,84 ns
Berat buah	6,15 **	0,13 ns	,83 ns
Diameter buah	0,53 ns	0,81 ns	1,21 ns

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata

Berdasarkan tabel 4. 10., terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang kambing (K) berpengaruh sangat nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil tanaman Pare (tinggi tanaman, jumlah daun, muncul bunga pertama, panjang buah, dan berat buah). Sementara itu, perlakuan POC NASA (P) tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Demikian pula, tidak terdapat interaksi (K x P) yang signifikan antara pupuk kandang kambing dan POC NASA dalam memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman Pare. Hal ini mengindikasikan bahwa pupuk kandang kambing berperan lebih dominan dibandingkan POC NASA dalam memperbaiki sifat tanah dan ketersediaan hara. Kandungan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam pupuk kandang kambing memberikan kontribusi langsung terhadap pertumbuhan vegetatif maupun fase awal generatif tanaman. Di sisi lain, meskipun POC NASA mengandung hormon pertumbuhan, respons tanaman lebih ditentukan oleh kondisi tanah dan ketersediaan hara dasar dari pupuk padat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hayati dkk., (2024) pada tanaman Melon, di mana perlakuan pupuk kandang kambing berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan, sementara interaksi dengan pupuk hayati cair tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan analisis data dan pembahasan disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Pare, terutama pada tinggi tanaman, jumlah daun, hari muncul bunga pertama, panjang buah, dan berat buah.
2. Perlakuan POC NASA tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan baik pertumbuhan maupun hasil tanaman Pare.
3. Interaksi antara pupuk kandang kambing dan POC NASA juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan baik pertumbuhan maupun hasil tanaman Pare.
4. Kombinasi perlakuan K2P0 (30 ton/ha pupuk kandang kambing tanpa POC) memberikan hasil terbaik pada, hari muncul bunga, berat buah, dan diameter buah. Kombinasi perlakuan K3P1 (45 ton/ha pupuk kandang kambing + 6 ml/L POC NASA) memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman dan panjang buah. Sedangkan kombinasi perlakuan K3P2 (45 ton/ha pupuk kandang kambing + 12 ml/L POC NASA) memberikan hasil terbaik pada jumlah daun dan jumlah buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, J. 2021. Uji Kandungan Flavonoid Total Fraksi Ekstrak Etanol 70% Daging Buah dan Biji Paria (*Momordica charantia* L.). Disertasi Doktor, Universitas Sahid Surakarta.
- Buntoro, B.H., R. Rogomulyo, dan Trisnowati, S. (2014). Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). Jurnal Vegetalika. 3 (4) : 29-39.
- Chahyani, L. 2012. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik terhadap Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Skripsi. Jurusan Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Hadisuwito, S. (2008). Membuat Pupuk Kompos Cair. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Harahap, F. S., Rafika, M., Ritonga, Z., Yana, R. F. (2021). Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk Kandang Kambing pada Tanah Ultisol Bilah Hulu pada Pertumbuhan Produksi Tanaman Pakcoy. Jurnal Ziraa'ah, 46(2), 175-184. DOI: <https://doi.org/10.31602/zmip.v46i2.4169>

- Haryanto, T., Sari, R. P., & Wijaya, H. (2020). Pengaruh pupuk kandang terhadap kesuburan tanah dan hasil tanaman hortikultura. *Jurnal Agroindustri*, 12(2), 45-55.
- Hayati, R., Jafrizal, Armadi, Y., Suryadi, & Kesumawati, N. (2024). Efektivitas Pupuk Kandang Kotoran Kambing dan Pupuk Hayati Cair dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Agriculture*, 19(2), 175-189.
- Hidayati, P., Haerul, & Herwati, A. (2024). Pertumbuhan dan hasil pare (*Momordica charantia* L.) pada beberapa jenis mulsa organik dan POC NASA. *J. Agrotan*, 10(1), 24-27. ISSN: 2442-9015.
- Hikmah, N. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Singkong dan Air Cucian Beras pada Pertumbuhan Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.). [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Irawati, T. 2016. Respon Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gambas (*Luffa acutangula* L.) Varietas Prima. *Jurnal Hijau Cendekia*. Volume 1. Nomor 1. Februari 2016. ISSN : 2477-5096
- Jumin, H. B. (2010). *Dasar-Dasar Agronomi*. Rajawali, Jakarta.
- Kristiawan, B. 2011. Budidaya Tanaman Pare Putih (*Momordica charantia* L.) Di Aspaktusa Makmur UPT Usaha Pertanian Teras Boyolali. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Lingga, P. (2010). *Penunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pane, F. A., & Juanda, B. R. (2024). Pengaruh pemberian pupuk organik cair daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 11(1), 29–38. <https://doi.org/10.33059/jupas.v11i1.7745>
- Peni, D. M., Timung, A. P., Molebila, D., & Latuan, E. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Dengan Memanfaatkan Pekarangan Di Desa Dulolong Kabupaten Alor. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 16(1), 6-10.
- Rosmarkam, A, dan Yuwono, W. Nasih. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta. Vol VIII (2) : 6-10.
- Ruminta, R., A. Wahyudin, dan M. L. Hanifa. 2017. Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik Kelinci terhadap Hasil Sorgum (*Sorghum bicolor* (Linn.) Moench)) di Lahan Tadah Hujan Jatinangor. *Kultivasi*. 16 (2): 362–367.
- Simanjuntak, E. S. (2024). Efektivitas Beberapa Jenis Senyawa Atraktan Terhadap Lalat Buah (*Bactrocera Spp.*) Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) (Doctoral Dissertation, Universitas Jambi).

- Suarsana, M., I. P. Parmila, dan K. A. Gunawan. 2019. Pengaruh konsentrasi nutrisi ab Mix terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan hidroponik sistem sumbu (*wick system*). Agro Bali: Agricultural Journal. 2 (2): 98-105.
- Wulandari, I., Iskandar, A., n.d. (2017) Efisiensi Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Untuk Pembibitan Penage (*Calophyllum inophyllum* Linn). J. hutan lestari 5.
- Yasin, A. A., M. H. Baruwadi, dan Y. Saleh. 2024. Preferensi Petani Cabai Terhadap Penggunaan Pupuk Organik di Kecamatan Dungaliyo Kabupaten Gorontalo. AGRINESIA: Jurnal Ilmiah Agribisnis. 8 (1): 1-11.

Lampiran

Lampiran 7. 7. Purata Tinggi Tanaman Pare Umur 28 HST (cm)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3		
K0P0	56,25	75,00	99,50	230,75	76,92
K0P1	46,50	92,75	74,50	213,75	71,25
K0P2	77,25	92,75	84,25	254,25	84,75
K1P0	114,00	122,25	132,75	369,00	123,00
K1P1	139,00	142,00	146,50	427,50	142,50
K1P2	124,50	153,00	127,00	404,50	134,83
K2P0	140,00	155,00	140,25	435,25	145,08
K2P1	147,25	106,50	123,75	377,50	125,83
K2P2	156,00	153,25	83,75	393,00	131,00
K3P0	91,75	178,75	151,25	421,75	140,58
K3P1	172,75	151,25	125,00	449,00	149,67
K3P2	167,75	110,50	111,50	389,75	129,92
TOTAL	1433,00	1533,00	1400,00	4366,00	
RATA-RATA	119,42	127,75	116,67		121,28

Lampiran 7. 1. Purata Jumlah Daun Tanaman Pare Umur 28 HST (Helai)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3		
K0P0	16,00	19,00	22,00	57,00	19,00
K0P1	14,00	21,00	18,50	53,50	17,83
K0P2	17,00	22,00	19,50	58,50	19,50
K1P0	21,50	21,00	22,50	65,00	21,67
K1P1	26,50	24,00	26,00	76,50	25,50
K1P2	21,00	25,50	23,50	70,00	23,33
K2P0	24,50	27,50	26,00	78,00	26,00
K2P1	24,00	22,50	21,50	68,00	22,67
K2P2	27,00	24,50	20,00	71,50	23,83
K3P0	19,50	27,50	23,50	70,50	23,50
K3P1	30,00	27,50	19,00	76,50	25,50
K3P2	34,00	20,50	24,50	79,00	26,33
TOTAL	275,00	282,50	266,50	824,00	
RATA-RATA	22,92	23,54	22,21		22,89

Lampiran 7. 2. Purata Hari Muncul Bunga Pertama Tanaman Pare (HST)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3		
K0P0	40,00	35,50	32,00	107,50	35,83
K0P1	39,50	36,00	35,00	110,50	36,83
K0P2	36,50	36,00	35,00	107,50	35,83
K1P0	31,00	32,50	31,50	95,00	31,67
K1P1	31,00	30,50	30,50	92,00	30,67
K1P2	30,50	31,50	32,50	94,50	31,50
K2P0	30,00	29,00	31,00	90,00	30,00
K2P1	31,50	30,50	30,50	92,50	30,83
K2P2	29,00	30,50	33,50	93,00	31,00
K3P0	35,00	29,50	32,00	96,50	32,17
K3P1	25,50	30,00	35,50	91,00	30,33
K3P2	29,00	41,50	32,50	103,00	34,33
TOTAL	388,50	393,00	391,50	1173,00	
RATA-RATA	32,38	32,75	32,63		32,58

Lampiran 7. 3. Purata Jumlah Buah Tanaman Pare

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3		
K0P0	2,00	3,00	3,50	8,50	2,83
K0P1	2,00	1,50	2,50	6,00	2,00
K0P2	3,50	3,00	2,50	9,00	3,00
K1P0	3,00	2,50	2,50	8,00	2,67
K1P1	5,00	2,50	4,50	12,00	4,00
K1P2	4,50	2,50	5,00	12,00	4,00
K2P0	5,00	4,00	2,00	11,00	3,67
K2P1	3,00	3,50	3,50	10,00	3,33
K2P2	4,00	4,00	2,50	10,50	3,50
K3P0	4,00	5,00	2,50	11,50	3,83
K3P1	4,50	4,00	1,00	9,50	3,17
K3P2	5,50	3,50	3,50	12,50	4,17
TOTAL	46,00	39,00	35,50	120,50	
RATA-RATA	3,83	3,25	2,96		3,35

Lampiran 7. 4. Purata Panjang Buah Tanaman Pare (cm)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3		
K0P0	10,75	17,83	14,21	42,80	14,27
K0P1	17,13	20,67	17,30	55,09	18,36
K0P2	16,07	18,42	17,40	51,89	17,30
K1P0	19,67	16,40	19,38	55,44	18,48
K1P1	14,80	20,00	22,67	57,47	19,16
K1P2	15,44	17,60	15,50	48,54	16,18
K2P0	20,25	17,38	28,75	66,38	22,13
K2P1	24,67	16,86	22,21	63,74	21,25
K2P2	24,38	21,44	21,40	67,21	22,40
K3P0	20,19	21,55	24,30	66,04	22,01
K3P1	20,61	23,81	25,75	70,17	23,39
K3P2	19,50	18,29	20,79	58,57	19,52
TOTAL	223,45	230,23	249,66	703,34	
RATA-RATA	18,62	19,19	20,80		19,54

Lampiran 7. 5. Purata Berat Buah Tanaman Pare (gram)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3		
K0P0	71,50	251,00	288,00	610,50	203,50
K0P1	160,00	248,00	216,50	624,50	208,17
K0P2	246,50	344,00	294,50	885,00	295,00
K1P0	386,50	225,50	346,50	958,50	319,50
K1P1	362,50	460,50	716,00	1539,00	513,00
K1P2	420,50	265,00	360,00	1045,50	348,50
K2P0	603,50	489,50	569,00	1662,00	554,00
K2P1	405,50	262,00	595,50	1263,00	421,00
K2P2	565,50	526,00	337,00	1428,50	476,17
K3P0	395,50	568,00	451,50	1415,00	471,67
K3P1	624,00	671,50	212,00	1507,50	502,50
K3P2	835,00	344,00	463,00	1642,00	547,33
TOTAL	5076,50	4655,00	4849,50	14581,00	
RATA-RATA	423,04	387,92	404,13		405,03

Lampiran 7. 6. Purata Diameter Buah Tanaman Pare (mm)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3		
K0P0	31,20	33,77	38,04	103,01	34,34
K0P1	38,45	48,00	39,32	125,77	41,92
K0P2	35,73	41,22	42,58	119,53	39,84
K1P0	45,40	36,64	41,68	123,72	41,24
K1P1	33,31	48,20	45,79	127,30	42,43
K1P2	36,66	36,32	35,30	108,28	36,09
K2P0	42,25	37,86	52,50	132,61	44,20
K2P1	41,30	34,40	43,24	118,94	39,65
K2P2	41,39	41,00	39,22	121,61	40,54
K3P0	36,30	36,52	45,14	117,96	39,32
K3P1	38,28	44,94	44,25	127,47	42,49
K3P2	41,26	37,47	42,17	120,91	40,30
TOTAL	461,52	476,33	509,23	1447,09	
RATA-RATA	38,46	39,69	42,44		40,20

Lampiran 1. Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pare
 Lampiran 8. 1. Rangkuman Analisis Sidik Ragam

Variabel pengamatan	F-hitung		
	Pupuk Kandang kambing (K)	POC NASA (P)	Interaksi
Tinggi tanaman	11,73 **	0,02 ns	0,51 ns
Jumlah daun	5,28 **	0,11 ns	0,66 ns
Muncul bunga pertama	5,84 **	0,34 ns	0,40 ns
Jumlah buah	1,72 ns	0,74 ns	0,65 ns
Panjang buah	6,61 **	0,99 ns	0,84 ns
Berat buah	6,15 **	0,13 ns	0,83 ns
Diameter buah	0,53 ns	0,81 ns	1,21 ns

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata

Lampiran 8. 2. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman Pare

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F Tabel		Ket.
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	Hitung	5%	1%	
Kelompok	2	799,39	399,69	0,61	3,44	5,72	ns
Perlakuan	11	25131,93	2284,72	3,48	2,26	3,18	**
Kandang	3	23095,21	7698,40	11,73	3,05	4,82	**
POC	2	28,96	14,48	0,02	3,44	5,72	ns
Kandang x POC	6	2007,76	334,63	0,51	2,55	3,76	ns
Galat	22	14433,42	656,06				
Total	35	39565,35					

Koefisien Keragaman (KK) = 2,33 %

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata

Lampiran 8. 3. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Pare

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F Tabel		Ket.
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	Hitung	5%	1%	
Kelompok	2	10,68	5,34	0,39	3,44	5,72	ns
Perlakuan	11	271,06	24,64	1,82	2,26	3,18	ns
Kandang	3	214,61	71,54	5,28	3,05	4,82	**
POC	2	3,01	1,51	0,11	3,44	5,72	ns
Kandang x POC	6	53,43	8,91	0,66	2,55	3,76	ns
Galat	22	298,00	13,55				
Total	35	569,06					

Koefisien Keragaman (KK) = 0,77 %

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata

Lampiran 8. 4. Analisis Sidik Ragam Hari Muncul Bunga Pertama

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F Tabel		Ket.
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	Hitung	5%	1%	
Kelompok	2	0,88	0,44	0,05	3,44	5,72	ns
Perlakuan	11	196,25	17,84	1,87	2,26	3,18	ns
Kandang	3	166,75	55,58	5,84	3,05	4,82	**
POC	2	6,50	3,25	0,34	3,44	5,72	ns
Kandang x POC	6	23,00	3,83	0,40	2,55	3,76	ns
Galat	22	209,50	9,52				
Total	35	405,75					

Koefisien Keragaman (KK) = 0,54 %

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata

Lampiran 8. 5. Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Tanaman Pare

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F Tabel		Ket.
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	Hitung	5%	1%	
Kelompok	2	4,76	2,38	1,83	3,44	5,72	ns
Perlakuan	11	13,74	1,25	0,96	2,26	3,18	ns
Kandang	3	6,74	2,25	1,72	3,05	4,82	ns
POC	2	1,93	0,97	0,74	3,44	5,72	ns
Kandang x POC	6	5,07	0,84	0,65	2,55	3,76	ns
Galat	22	28,67	1,30				
Total	35	42,41					

Koefisien Keragaman (KK) = 0,62 %

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata

Lampiran 8. 6. Analisis Sidik Ragam Panjang Buah Tanaman Pare

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F Tabel		Ket.
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	Hitung	5%	1%	
Kelompok	2	30,84	15,42	1,61	3,44	5,72	ns
Perlakuan	11	256,58	23,33	2,44	2,26	3,18	ns
Kandang	3	189,63	63,21	6,61	3,05	4,82	**
POC	2	18,89	9,45	0,99	3,44	5,72	ns
Kandang x POC	6	48,05	8,01	0,84	2,55	3,76	ns
Galat	22	210,46	9,57				
Total	35	467,04					

Koefisien Keragaman (KK) = 0,70 %

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata

Lampiran 8. 7. Analisis Sidik Ragam Berat Buah Tanaman Pare

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel		Ket.
					5%	1%	
Kelompok	2,00	7417,26	3708,63	0,17	3,44	5,72	ns
Perlakuan	11,00	526029,81	47820,89	2,16	2,26	3,18	ns
Kandang	3,00	409275,69	136425,23	6,15	3,05	4,82	**
POC	2,00	5929,39	2964,69	0,13	3,44	5,72	ns
Kandang x POC	6,00	110824,72	18470,79	0,83	2,55	3,76	ns
Galat	22,00	488139,40	22188,15				
Total	35,00	1021586,47					

Koefisien Keragaman (KK) = 7,46 %

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata

Lampiran 8. 8. Analisis Sidik Ragam Diameter Buah Tanaman Pare

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel		Ket.
					5%	1%	
Kelompok	2	99,38	49,69	2,09	3,44	5,72	ns
Perlakuan	11	248,68	22,61	0,95	2,26	3,18	ns
Kandang	3	37,56	12,52	0,53	3,05	4,82	ns
POC	2	38,64	19,32	0,81	3,44	5,72	ns
Kandang x POC	6	172,47	28,75	1,21	2,55	3,76	ns
Galat	22	522,19	23,74				
Total	35	770,87					

Koefisien Keragaman (KK) = 0,77 %

Keterangan : (ns) = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, (**) = sangat berbeda nyata