

**AGRINULA: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan
vol. 3 (2): 1-16**

website : <https://journal.utnd.ac.id/index.php/agri>

E-ISSN : 2655-7673

DOI : <https://doi.org/10.36490/agri.v3i2.99>

**KARAKTER PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAMBU AIR
MADU DELI HIJAU (*Syzygium samarangense*) PADA APLIKASI PUPUK
KANDANG KAMBING DAN PUPUK ORGANIK CAIR NASA**

**CHARACTERISTICS OF GROWTH AND YIELD FOR WAX APPLE (*Syzygium
samarangense*) IN THE APPLICATION OF GOAT MANURE AND NASA
LIQUID ORGANIC FERTILIZER**

**Erfan Wahyudi¹, Tengku Boumedine Hamid Zulkifli^{1*}, Koko Tampubolon¹,
Razali² & Martin Heryono Panggabean¹**

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan 20123, Sumatera Utara, Indonesia.

²Program Studi Budidaya Perkebunan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan 20123, Sumatera Utara, Indonesia.

*Koresponding author: tengku_bobhz@yahoo.co.id

| Informasi Artikel | ABSTRAK |
|---|--|
| <p>Disubmit: 30 September 2020</p> <p>Direvisi: 02 Oktober 2020</p> <p>Diterima: 04 Oktober 2020</p> <p>Dipublikasi : 05 Oktober 2020</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan: Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan dosis pupuk organik cair (POC) NASA, pupuk kandang kambing (PKK) dan kombinasinya yang sesuai menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman jambu air madu deli hijau (JAMDH). • Metode Penelitian: Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Payaroba, Kota Binjai, Sumatera Utara pada Juni-Desember 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan faktor pertama yaitu PKK ($K_0= 0$ kg/polybag; $K_1= 0,5$ kg/polybag; $K_2= 1,0$ kg/polybag; $K_3= 1,5$ kg/polybag) dan faktor kedua yaitu POC NASA ($C_0= 0$ ml/l air; $C_1= 1$ ml/l air; $C_2= 2$ ml/l air; $C_3= 3$ ml/l air) dengan tiga ulangan. Parameter dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan uji beda nyata terkecil taraf 5%. • Hasil Penelitian: PKK signifikan meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah bunga, dan bobot |

| | |
|-----------------|---|
| | <p>buah tanaman JAMDH seiring dengan peningkatan dosis sampai 1,5 kg/polybag masing-masing sebesar 11,76%; 16,70%; 12,90%; 7,55% dan serta mempercepat umur berbunga 2,98 hari dibandingkan kontrol. Aplikasi POC NASA signifikan meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah bunga tanaman JAMDH seiring dengan peningkatan dosis sampai 3 ml/l air masing-masing sebesar 7,51%; 46,61%; dan 11,04%, serta serta mempercepat umur berbunga 5,16 hari dibandingkan kontrol. Kombinasi POC NASA 2 ml/l air dan PKK 1,5 kg/polybag signifikan meningkatkan diameter batang sebesar 52,89% dibandingkan kombinasi kontrol, namun berpengaruh tidak nyata tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman JAMDH. Penerapan POC NASA dan PKK dapat diterapkan secara parsial maupun bersamaan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman JAMDH.</p> <p>Kata Kunci: dosis; JAMDH; pertumbuhan; PKK; POC NASA; produksi</p> |
| ABSTRACT | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Introduction: The research was aimed to obtain the dosage of NASA liquid organic fertilizer (LOF), goat manure (GM) and combinations are appropriate to support the growth and yield of wax apple (<i>Syzygium samarangense</i>). • Materials and Methods: This research was conducted at Payaroba Street, Binjai City, North Sumatra Province from Juni to December 2018. This research used the randomized block design factorial within the first factor was NASA LOF ($C_0= 0 \text{ ml.l}^{-1}$; $C_1= 1 \text{ ml.l}^{-1}$; $C_2= 2 \text{ ml.l}^{-1}$; $C_3= 3 \text{ ml.l}^{-1}$ in water), and the second factor was GM ($K_0= 0 \text{ kg.polybag}^{-1}$; $K_1= 0.5 \text{ kg.polybag}^{-1}$; $K_2= 1.0 \text{ kg.polybag}^{-1}$; $K_3= 1.5 \text{ kg.polybag}^{-1}$) using three replications. Parameters were analyzed using the ANOVA and continued with the least significance different at rate of 5%. • Results: GM significantly increased the plant height, stem diameter, number of flower, and fruit weight of wax apple along with increasing doses until 1.5 kg.polybag^{-1} of 11.76%; 16.70%; 12.90%; and 7.55% respectively, as well as accelerating the flowering of 2.98 days compared to un-treated. The application of NASA LOF significantly increased the plant height, stem diameter, and number of flower by wax apple along with increasing doses until 3 ml.l^{-1} water by |

| | |
|--|--|
| | <p>7.51%; 46.61%; and 11.04%, as well as accelerating the flowering of 5.16 days compared to un-treated. The combination of NASA LOF at 2 ml.l⁻¹ water and GM at 1.5 kg.polybag⁻¹ significantly increased the stem diameter by 52.89% compared to the control combination. However, it did not show a significant effect on plant height, flowering, number of flower, and fruit weight of wax apple. The implementation of NASA LOF and GM can be applied partially or simultaneously to support the growth and yield of wax apple.</p> <p>Keywords: dosage; goat manure; growth; NASA LOF; wax apple; yield</p> |
|--|--|

PENDAHULUAN

Jambu air Madu Deli Hijau (JAMDH) merupakan salah satu kultivar unggul yang diintroduksi dari Taiwan bernama *Jade Rose Apple*. Jambu ini mulai dibudidayakan di Kota Binjai sekitar tahun 2010 (Rangkuti et al., 2016). Tanaman JAMDH memiliki keunggulan antara lain mudah dibudidayakan baik saat musim hujan maupun kemarau, produksi tinggi, rasanya manis seperti madu, masa berbuah lebih cepat, bobot buahnya besar atau 1 buah dapat mencapai 200-300 g, memiliki kandungan vitamin C yang tinggi sebesar 210,463 mg/100 g (Arif, 2015), dan memiliki nilai jual yang meningkat dari tahun 2010-2019 dengan laju pertumbuhan harga sebesar 0,069%, serta tergolong layak untuk diusahakan dikarenakan nilai *Net Present Value* (NPV) >0, *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C) >1, *Internal Rate of Return* (IRR) lebih besar dari suku bunga bank, dan *Break Event Point* (BEP) terjadi pada tahun ketiga (Rangkuti et al., 2016).

Pertanaman jambu madu deli hijau ini sangat berpotensi untuk diterapkan di lahan pertanian maupun dipekarangan. Namun diperlukan juga upaya-upaya pengelolaan tanaman yang tepat agar menghasilkan produksi yang tinggi seperti penyediaan bibit, teknik pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, maupun teknik agronomis lainnya. Pemupukan yang kurang tepat, khususnya pupuk anorganik (kimiawi) akan mengakibatkan pertumbuhan terhambat dan penurunan produksi tanaman, serta menurunkan produktifitas tanah. Telah dilaporkan beberapa penggunaan pupuk kimiawi yang berlebihan dan terus-menerus akan berdampak negatif bagi tanaman dan tanah. Reijntjes et al., (1999) menyatakan bahwa penggunaan pupuk kimia dengan dosis berlebihan akan mengakibatkan penurunan efisiensi pemupukan, terganggunya mikroorganisme dalam tanah, meningkatnya dekomposisi bahan organik, degradasi struktur tanah sehingga rentan terhadap kekeringan, dan penipisan unsur hara mikro. Salikin, (2003) melaporkan bahwa penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan terus-menerus pada usaha pertanian menimbulkan akumulasi residu sekitar 50% N, 40-75% K, dan 5-25% P mengendap di lahan pertanian, perairan, dan air tanah.

Pemupukan organik dapat dianjurkan untuk mendukung produktifitas tanaman dan tanah secara berkelanjutan, seperti pupuk organik cair (POC) yang beredar dipasaran maupun penggunaan pupuk kandang. Salah satu pupuk organik cair yang

beredar dipasaran yaitu POC NASA (PT. Natural Nusantara). Telah dilaporkan POC NASA dan pupuk kandang kambing dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. POC NASA signifikan meningkatkan pertumbuhan tanaman selada (Mebang & Astuti, 2016); terung varietas antaboga-1 (Neli et al., 2016); mentimun (Lidya et al., 2018); perkecambahan cendana (Solle et al., 2019). Penggunaan pupuk kandang kambing signifikan dapat meningkatkan kualitas tanah (Okon et al., 2016; Putra et al., 2015), dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kubis bunga (Chairani et al., 2017), terung (Zulkifli et al., 2020), dan jagung manis (Sinuraya & Melati, 2019).

Dengan demikian diperlukan pengkajian tentang pupuk kandang kambing dan POC NASA ini dalam meningkatkan beberapa karakter jambu air madu deli hijau. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan dosis pupuk organik cair NASA, pupuk kandang kambing dan kombinasinya yang sesuai menunjang karakter tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau (*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & L.M.Perry).

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Jalan Payaroba, Kota Binjai, Sumatera Utara pada Juni sampai Desember 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu pupuk kandang kambing yang telah difermentasi (K), yaitu $K_0 = 0$ kg/polybag; $K_1 = 0,5$ kg/polybag; $K_2 = 1,0$ kg/polybag; $K_3 = 1,5$ kg/polybag. Faktor kedua yaitu pupuk organik cair (C) yaitu $C_0 = 0$ ml/l air; $C_1 = 1$ ml/l air; $C_2 = 2$ ml/l air; $C_3 = 3$ ml/l air. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Fermentasi Pupuk Kandang Kambing

Disiapkan pupuk kandang kambing sebanyak 1000 kg. Dilarutkan 10 ml EM4 dan 10 ml molase dalam 1000 ml air, kemudian dibiarkan selama 2 hari hingga EM4 aktif. Dicampurkan EM4 yang telah aktif kedalam pupuk kandang kambing tersebut, kemudian diaduk merata, kemudian ditutup rapat dan dibiarkan hingga 2 minggu.

Sumber Bibit Jambu Air Madu Deli Hijau

Bibit stek tanaman jambu air madu deli hijau pada penelitian ini sudah berumur 6 (enam) bulan (Gambar 1A).



Gambar 1. Bibit stek tanaman jambu air madu deli hijau (A) dan transplanting bibit kedalam polybag (B).

Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan seluas 6 m x 9 m kemudian dibersihkan. Jarak antar plot dan ulangan masing-masing 1 m. Lahan penelitian yang digunakan lahan terbuka tanpa adanya penghalang sinar matahari dan memiliki topografi yang datar.

Pembuatan Media Tanam Polybag dan Transplanting Bibit

Polybag yang digunakan pada penelitian ini memiliki diameter 50 cm dengan media tanam pencampuran topsoil dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Pengisian media tanam dilakukan 2/3 dari volume polybag. Setelah itu, dilakukan transplanting bibit kedalam polybag dan ditabur sekam pada permukaan tanah (Gambar 1B). Kemudian disiram hingga cukup basah.

Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang Kambing

Pupuk organik cair (POC) yang digunakan adalah POC NASA (PT. Natural Nusantara) dengan kandungan 0.12% N, 0.03% P₂O₅, 0.31% K, 60.40 ppm Ca, 0.12% S, 16.88 ppm Mg, 0.29% Cl, 2.46 ppm Mn, 12.89 ppm Fe, < 0.03 ppm Cu, 4.71 ppm Zn, 0.15% Na, 60.84 ppm B, 0.01% Si, < 0.05 ppm Co, 6.38 ppm Al, 0.98% NaCl, 0.11 ppm Se, 0.11 ppm As, < 0.06 ppm Cr, < 0.2 ppm Mo, < 0.04 ppm V, 0.35% SO₄, C/N ratio 0.86%, ph 7.5, 0.44% lemak, 0.72% protein, serta memiliki zat pengatur tumbuh auksin, giberelin, dan sitokinin. Pemberian pupuk organik cair dan fermentasi pupuk kandang kambing dilakukan pada 1 minggu setelah pindah tanam (MSPT) sesuai dengan masing-masing perlakuan.

Peubah Amatan dan Analisis Data

Parameter dalam penelitian ini antara lain tinggi tanaman (cm) yang diukur pada saat tanaman berumur 2, 4, 6, 8 dan 10 MSPT menggunakan meteran. Diameter batang (mm) dilakukan pada 2, 4, 6, 8 dan 10 MSPT dengan menggunakan jangka sorong. Umur berbunga (hari) dilakukan saat tanaman mulai berbunga. Jumlah bunga (kuntum) dilakukan sampai bunga mulai berkembang dan membentuk buah. Bobot buah (g) dilakukan dengan menimbang hasil rata-rata buah yang dipanen setiap perlakuan. Parameter dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing signifikan meningkatkan tinggi tanaman jambu air madu deli hijau pada umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT, namun berpengaruh tidak nyata pada umur 10 MSPT. POC NASA signifikan meningkatkan tinggi tanaman jambu air madu deli hijau pada umur 4 MSPT, namun berpengaruh tidak nyata pada umur 2, 6, 8 dan 10 MSPT. Kombinasi POC NASA dan pupuk kandang kambing berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman jambu air madu deli hijau pada umur 2-10 MSPT (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan tinggi tanaman jambu air madu deli hijau seiring dengan peningkatan dosis POC NASA dan dan pupuk kandang kambing. Peningkatan tertinggi terdapat pada POC NASA 3 ml/l air (C₃) pada 4 MSPT

dan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag (K_3) pada 8 MSPT masing-masing sebesar 7,51% dan 11,76% dibandingkan kontrol. Kombinasi POC NASA 3 ml/l air dengan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag (C_3K_3) menunjukkan tinggi tanaman jambu air madu deli hijau tertinggi dibandingkan kombinasi lainnya, meskipun pengaruhnya tidak nyata.

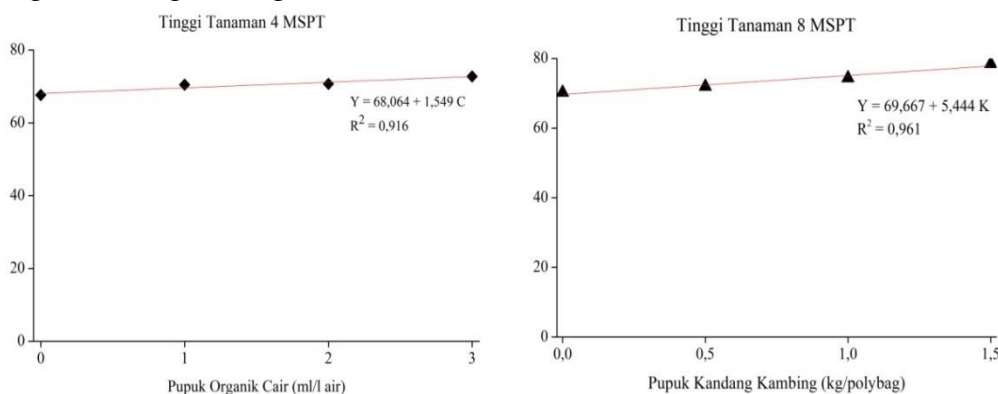
Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) jambu air madu deli hijau pada aplikasi POC NASA dan pupuk kandang kambing pada umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MSPT.

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) pada umur (MSPT) | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Pupuk organik cair NASA (C) | | | | | |
| C_0 | 65,99 tn | 67,65 a | 71,01 tn | 72,36 tn | 73,95 tn |
| C_1 | 66,74 tn | 70,46 b | 71,81 tn | 73,47 tn | 74,48 tn |
| C_2 | 67,38 tn | 70,71 b | 73,24 tn | 74,24 tn | 75,07 tn |
| C_3 | 68,66 tn | 72,73 b | 73,66 tn | 74,91 tn | 76,06 tn |
| Pupuk kandang kambing (K) | | | | | |
| K_0 | 63,49 a | 66,59 a | 68,41 a | 70,22 a | 71,25 tn |
| K_1 | 67,04 ab | 69,66 b | 70,90 a | 71,93 a | 72,64 tn |
| K_2 | 68,35 b | 71,46 bc | 72,97 ab | 74,37 ab | 75,34 tn |
| K_3 | 69,90 b | 73,85 c | 77,44 b | 78,48 b | 80,31 tn |
| Kombinasi (C x K) | | | | | |
| C_0K_0 | 61,37 tn | 62,40 tn | 65,83 tn | 68,08 tn | 70,65 tn |
| C_0K_1 | 66,67 tn | 68,09 tn | 70,28 tn | 71,20 tn | 72,05 tn |
| C_0K_2 | 67,49 tn | 69,20 tn | 71,42 tn | 73,12 tn | 74,25 tn |
| C_0K_3 | 68,45 tn | 70,92 tn | 76,53 tn | 77,08 tn | 78,84 tn |
| C_1K_0 | 63,39 tn | 66,37 tn | 68,53 tn | 70,53 tn | 71,09 tn |
| C_1K_1 | 67,05 tn | 69,35 tn | 70,34 tn | 71,96 tn | 72,59 tn |
| C_1K_2 | 67,72 tn | 71,25 tn | 72,17 tn | 73,77 tn | 74,15 tn |
| C_1K_3 | 68,83 tn | 74,90 tn | 76,20 tn | 77,65 tn | 80,09 tn |
| C_2K_0 | 63,34 tn | 68,42 tn | 69,42 tn | 71,32 tn | 71,58 tn |
| C_2K_1 | 67,17 tn | 70,05 tn | 71,35 tn | 72,00 tn | 72,83 tn |
| C_2K_2 | 68,77 tn | 71,84 tn | 73,84 tn | 74,64 tn | 75,79 tn |
| C_2K_3 | 70,25 tn | 72,55 tn | 78,38 tn | 79,03 tn | 80,09 tn |
| C_3K_0 | 65,88 tn | 69,19 tn | 69,87 tn | 70,97 tn | 71,68 tn |
| C_3K_1 | 67,25 tn | 71,17 tn | 71,65 tn | 72,55 tn | 72,63 tn |
| C_3K_2 | 69,45 tn | 73,55 tn | 74,47 tn | 75,97 tn | 77,19 tn |
| C_3K_3 | 72,09 tn | 77,04 tn | 78,65 tn | 80,15 tn | 82,25 tn |
| KK | 5,3% | 3,3% | 6,2% | 5,6% | 6,2% |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji beda nyata terkecil taraf $\alpha=0.05$. tn= tidak nyata. POC NASA ($C_0=0$ ml/l air; $C_1=1$ ml/l air; $C_2=2$ ml/l air; $C_3=3$ ml/l air). Pupuk kandang kambing yang telah difermentasi ($K_0=0$ kg/polybag; $K_1=0,5$ kg/polybag; $K_2=1,0$ kg/polybag; $K_3=1,5$ kg/polybag).

Hubungan POC NASA dan pupuk kandang kambing terhadap peningkatan tinggi tanaman jambu air madu deli hijau dapat dilihat Gambar 2. POC NASA dan pupuk kandang kambing memiliki hubungan linier positif terhadap tinggi tanaman jambu air madu deli hijau dengan persamaan regresi $Y=68,064+1,549C$ dan $Y=69,667+5,444K$,

artinya setiap peningkatan 1 ml/l air POC NASA dan 1 kg/polybag pupuk kandang kambing yang diaplikasikan maka tinggi tanaman jambu air madu deli hijau semakin meningkat masing-masing sebesar 1,549 dan 5,444 cm.



Gambar 2. Kurva respon POC NASA dan pupuk kandang kambing terhadap peningkatan tinggi tanaman jambu air madu deli hijau.

Diameter Batang (mm)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing signifikan meningkatkan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau pada umur 2, 8 dan 10 MSPT, namun berpengaruh tidak nyata pada umur 4 dan 6 MSPT. POC NASA signifikan meningkatkan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau pada umur 2, 6, 8 dan 10 MSPT, namun berpengaruh tidak nyata pada umur 4 MSPT. Kombinasi POC NASA dengan pupuk kandang kambing signifikan meningkatkan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau pada umur 8 MSPT, namun berpengaruh tidak nyata pada umur 2, 4, 6, dan 10 MSPT (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau seiring dengan peningkatan dosis POC NASA dan dan pupuk kandang kambing. Peningkatan tertinggi terdapat pada POC NASA 3 ml/l air (C_3) dan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag (K_3) pada 10 MSPT masing-masing sebesar 46,61% dan 16,70% dibandingkan kontrol. Kombinasi POC NASA 2 ml/l air dengan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag (C_2K_3) dapat meningkatkan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau tertinggi sebesar 52,89% pada 8 MSPT dibandingkan kombinasi kontrol (C_0K_0).

Hubungan kombinasi POC NASA dengan pupuk kandang kambing terhadap peningkatan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau umur 8 MSPT dapat dilihat pada Gambar 3. Kombinasi dosis POC NASA dan pupuk kandang kambing memiliki hubungan linier positif terhadap diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau. Persamaan regresi antara dosis pupuk kandang kambing dengan dosis 0, 1, 2, dan 3 ml/l air POC NASA masing-masing yaitu $Y = 4,409 + 0,118X$; $Y = 4,556 + 0,382X$; $Y = 4,553 + 1,386X$; dan $Y = 5,609 + 0,558X$. Setiap peningkatan 1 kg/polybag pupuk kandang kambing dengan diberikan POC NASA dosis 0, 1, 2, dan 3 ml/l air, maka semakin meningkat diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau masing-masing sebesar 0,118; 0,382; 1,386; dan 0,558 mm.

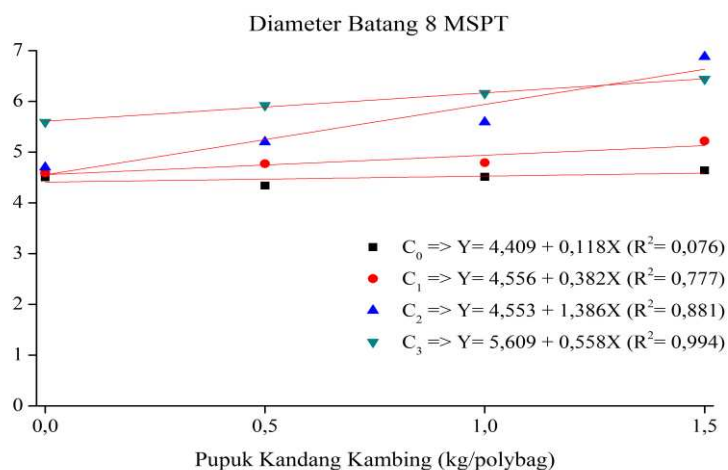
Tabel 2. Diameter batang (mm) tanaman jambu air madu deli hijau pada aplikasi POC NASA dan pupuk kandang kambing pada umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MSPT.

| Perlakuan | Diameter Batang (mm) pada umur (MSPT) | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|----------|---------|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Pupuk organik cair NASA (C) | | | | | |
| C ₀ | 3,28 a | 4,15 tn | 4,42 a | 4,53 a | 4,57 a |
| C ₁ | 4,01 b | 4,13 tn | 4,59 b | 4,83 ab | 5,37 b |
| C ₂ | 4,07 bc | 4,21 tn | 4,73 bc | 5,55 c | 6,32 c |
| C ₃ | 4,27 c | 4,42 tn | 5,00 c | 6,02 cd | 6,70 c |
| Pupuk kandang kambing (K) | | | | | |
| K ₀ | 3,68 a | 4,09 tn | 4,56 tn | 4,83 a | 5,39 a |
| K ₁ | 3,79 ab | 4,16 tn | 4,62 tn | 5,05 ab | 5,57 a |
| K ₂ | 4,02 bc | 4,26 tn | 4,70 tn | 5,25 bc | 5,71 a |
| K ₃ | 4,14 c | 4,43 tn | 4,87 tn | 5,79 cd | 6,29 b |
| Kombinasi (C x K) | | | | | |
| C ₀ K ₀ | 2,85 tn | 4,04 tn | 4,35 tn | 4,50 a | 4,55 tn |
| C ₀ K ₁ | 3,05 tn | 4,12 tn | 4,28 tn | 4,34 a | 4,50 tn |
| C ₀ K ₂ | 3,50 tn | 4,18 tn | 4,46 tn | 4,51 a | 4,53 tn |
| C ₀ K ₃ | 3,74 tn | 4,29 tn | 4,59 tn | 4,64 ab | 4,69 tn |
| C ₁ K ₀ | 3,88 tn | 4,08 tn | 4,50 tn | 4,55 a | 4,94 tn |
| C ₁ K ₁ | 4,05 tn | 4,18 tn | 4,59 tn | 4,77 ab | 5,12 tn |
| C ₁ K ₂ | 4,00 tn | 4,08 tn | 4,60 tn | 4,79 abc | 5,67 tn |
| C ₁ K ₃ | 4,10 tn | 4,21 tn | 4,69 tn | 5,22 cd | 6,27 tn |
| C ₂ K ₀ | 3,94 tn | 4,10 tn | 4,67 tn | 4,70 ab | 5,58 tn |
| C ₂ K ₁ | 3,95 tn | 4,04 tn | 4,68 tn | 5,20 bc | 6,15 tn |
| C ₂ K ₂ | 4,24 tn | 4,36 tn | 4,69 tn | 5,59 de | 6,29 tn |
| C ₂ K ₃ | 4,15 tn | 4,37 tn | 4,90 tn | 6,88 h | 7,25 tn |
| C ₃ K ₀ | 4,04 tn | 4,15 tn | 4,72 tn | 5,59 de | 6,49 tn |
| C ₃ K ₁ | 4,12 tn | 4,29 tn | 4,93 tn | 5,92 ef | 6,53 tn |
| C ₃ K ₂ | 4,35 tn | 4,42 tn | 5,04 tn | 6,16 fg | 6,85 tn |
| C ₃ K ₃ | 4,57 tn | 4,83 tn | 5,31 tn | 6,44 g | 6,94 tn |
| KK | 5,6% | 4,6% | 6,0% | 3,7% | 6,8% |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji beda nyata terkecil taraf $\alpha=0.05$. tn= tidak nyata. POC NASA (C₀= 0 ml/l air; C₁= 1 ml/l air; C₂= 2 ml/l air; C₃= 3 ml/l air). Pupuk kandang kambing yang telah difermentasi (K₀= 0 kg/polybag; K₁= 0,5 kg/polybag; K₂= 1,0 kg/polybag; K₃= 1,5 kg/polybag).

Karakter Produksi Tanaman Jambu Air Madu Deli Hijau

Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing signifikan meningkatkan umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau. POC NASA signifikan meningkatkan umur berbunga, dan jumlah bunga tanaman jambu air madu deli hijau, namun berpengaruh tidak nyata terhadap bobot buah. Kombinasi POC NASA dan pupuk kandang kambing berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau (Tabel 3).



Gambar 3. Kurva respon kombinasi POC NASA dengan pupuk kandang kambing terhadap peningkatan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau umur 8 MSPT.

Tabel 3. Pemberian POC NASA dan pupuk kandang kambing terhadap karakter produksi (umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah) tanaman jambu air madu deli hijau.

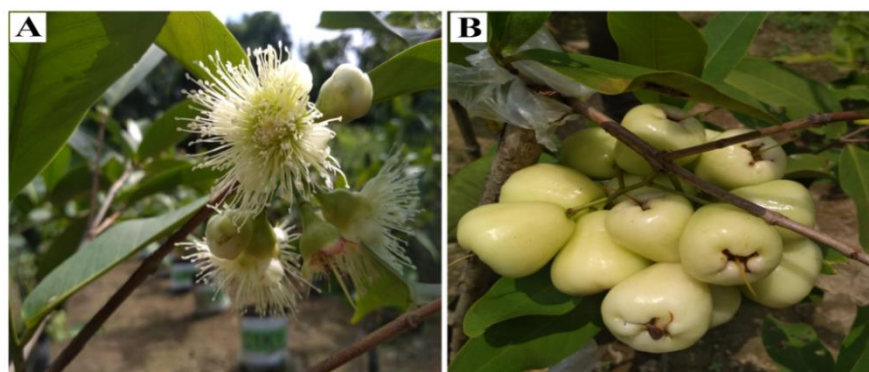
| POC NASA (C) | Pupuk Kandang Kambing (K) | | | | Rataan |
|-----------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| | K ₀ | K ₁ | K ₂ | K ₃ | |
| Umur Berbunga (hari) | | | | | |
| C ₀ | 18,83 tn | 17,50 tn | 17,13 tn | 16,00 tn | 17,36 d |
| C ₁ | 17,83 tn | 16,33 tn | 15,16 tn | 14,34 tn | 15,91 c |
| C ₂ | 15,60 tn | 14,82 tn | 14,66 tn | 12,83 tn | 14,47 b |
| C ₃ | 13,50 tn | 12,84 tn | 11,83 tn | 10,66 tn | 12,20 a |
| Rataan | 16,44 c | 15,37 b | 14,70 b | 13,46 a | KK= 6,0% |
| Jumlah Bunga (kuntum) | | | | | |
| C ₀ | 61,20 tn | 63,78 tn | 68,14 tn | 69,98 tn | 65,77 a |
| C ₁ | 63,42 tn | 66,17 tn | 69,25 tn | 72,10 tn | 67,73 a |
| C ₂ | 64,30 tn | 66,70 tn | 68,55 tn | 74,67 tn | 68,55 ab |
| C ₃ | 70,32 tn | 71,28 tn | 74,58 tn | 75,94 tn | 73,03 b |
| Rataan | 64,81 a | 66,98 ab | 70,13 bc | 73,17 c | KK= 6,5% |
| Bobot Buah (g) | | | | | |
| C ₀ | 3,67 tn | 3,78 tn | 3,83 tn | 3,92 tn | 3,80 tn |
| C ₁ | 3,67 tn | 3,78 tn | 3,83 tn | 3,93 tn | 3,80 tn |
| C ₂ | 3,75 tn | 3,81 tn | 3,88 tn | 3,99 tn | 3,86 tn |
| C ₃ | 3,76 tn | 3,81 tn | 3,92 tn | 4,11 tn | 3,90 tn |
| Rataan | 3,71 a | 3,80 a | 3,86 ab | 3,99 b | KK= 4,1% |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji beda nyata terkecil taraf $\alpha=0.05$. tn= tidak nyata. POC NASA (C₀= 0 ml/l air; C₁= 1 ml/l air; C₂= 2 ml/l air; C₃= 3 ml/l air). Pupuk kandang kambing yang telah difermentasi (K₀= 0 kg/polybag; K₁= 0,5 kg/polybag; K₂= 1,0 kg/polybag; K₃= 1,5 kg/polybag).

Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh peningkatan dosis POC NASA sampai 3 ml/l air dan pupuk kandang kambing sampai 1,5 kg/polybag dapat mempercepat umur pembungaan, namun dapat meningkatkan jumlah bunga tanaman jambu air madu deli

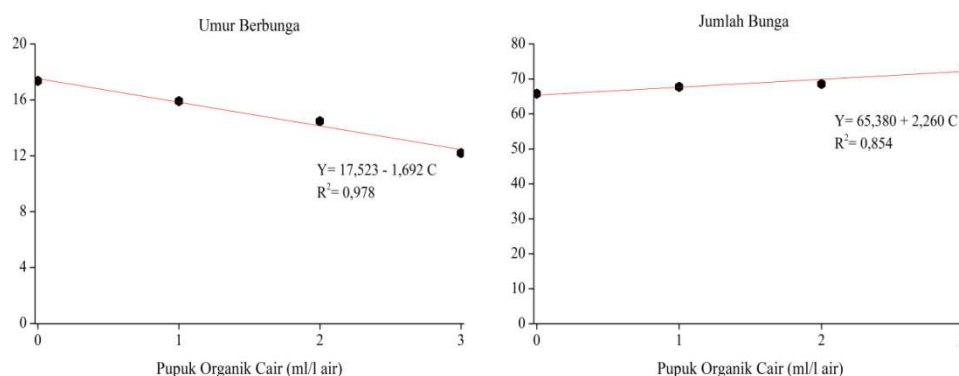
hijau masing-masing sebesar 11,04% dan 12,90% dibandingkan kontrol. Pengaruh peningkatan dosis pupuk kandang kambing sampai 1,5 kg/polybag dapat meningkatkan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau sebesar 7,55% dibandingkan kontrol. Kombinasi POC NASA 3 ml/l air dengan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag (C_3K_3) dapat mempercepat umur berbunga dan meningkatkan jumlah bunga serta bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau tertinggi dibandingkan kombinasi lainnya, meskipun pengaruhnya tidak nyata.

Hal ini terlihat pembungan dan buah yang terbentuk tanaman jambu air madu deli hijau pada kombinasi POC NASA dosis 3 ml/l air dengan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag (C_3K_3) lebih banyak dibandingkan kombinasi kontrol meskipun berpengaruh tidak nyata (Gambar 4).



Gambar 4. Pembungan (A) dan buah yang terbentuk (B) tanaman jambu air madu deli hijau pada kombinasi POC NASA dosis 3 ml/l air dengan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag (C_3K_3).

Hubungan POC NASA terhadap umur berbunga dan jumlah bunga tanaman jambu air madu deli hijau dapat dilihat pada Gambar 5.

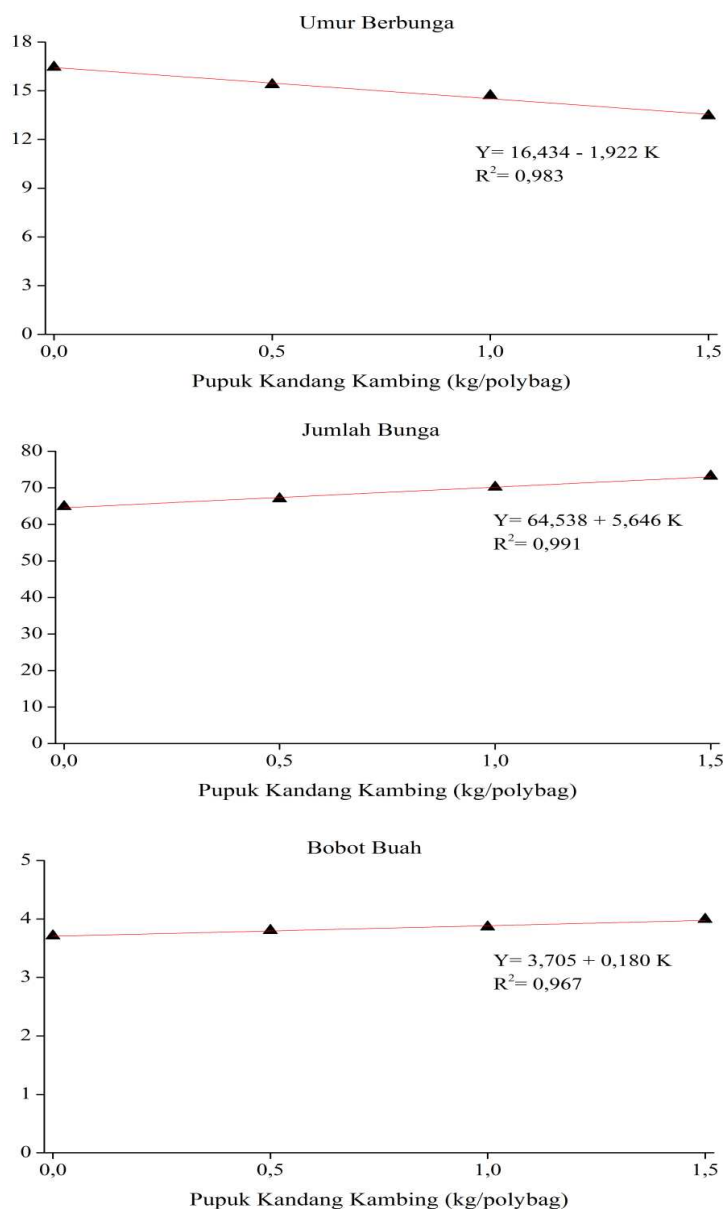


Gambar 5. Kurva respon POC NASA terhadap umur berbunga dan jumlah bunga tanaman jambu air madu deli hijau.

Gambar 5 menunjukkan bahwa dosis POC NASA memiliki hubungan linier negatif terhadap umur berbunga dan memiliki hubungan linier positif terhadap jumlah bunga tanaman jambu air madu deli hijau. Persamaan regresi hubungan dosis POC NASA terhadap umur berbunga dan jumlah bunga tanaman jambu air madu deli hijau

masing-masing yaitu $Y = 17,523 - 1,692C$ dan $Y = 65,380 + 2,260C$. Setiap peningkatan 1 ml/l air POC NASA yang diberikan, maka semakin mempercepat umur berbunga dan meningkatkan jumlah bunga tanaman jambu air madu deli hijau masing-masing sebesar 1,692 hari dan 2,260 kuntum.

Hubungan pupuk kandang kambing terhadap umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva respon pupuk kandang kambing terhadap umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau.

Gambar 6 menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang kambing memiliki hubungan linier negatif terhadap umur berbunga dan memiliki hubungan linier positif terhadap jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau. Persamaan regresi hubungan dosis pupuk kandang kambing terhadap umur berbunga, jumlah

bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau masing-masing yaitu $Y=16,434-1,922K$; $Y=64,538+5,646K$ dan $Y=3,705+0,180K$. Setiap peningkatan 1 kg/polybag pupuk kandang kambing yang diberikan, maka semakin mempercepat umur berbunga dan meningkatkan jumlah bunga serta bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau masing-masing sebesar 1,922 hari; 5,646 kuntum, dan 0,180 g.

Karakter Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jambu Air Madu Deli Hijau Akibat Pemberian Pupuk Kandang Kambing

Pemberian pupuk kandang kambing signifikan meningkatkan tinggi tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT, diameter batang umur 2, 8 dan 10 MSPT, jumlah bunga, dan bobot buah serta mempercepat umur berbunga tanaman jambu air madu deli hijau. Terjadi peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah bunga, dan bobot buah serta mempercepat umur berbunga tanaman jambu air madu deli hijau seiring dengan peningkatan dosis pupuk kandang kambing sampai 1,5 kg/polybag (K_3). Hal ini dikarenakan pupuk kandang kambing dapat memperbaiki sifat kimia, fisika, dan biologi tanah dan berdampak pada proses peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman. Telah dilaporkan beberapa keuntungan penggunaan pupuk kandang kambing terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan serta produksi tanaman. Sunaryo et al., (2018) melaporkan bahwa pupuk kandang kambing memiliki kandungan N-total 1,15%; P_2O_5 -total 1,10%; K_2O -total 2,79%; Ca-total 2,79%; Mg-total 0,42%; S-total 2050 ppm; Fe-total 7214 ppm; Mn-total 512 ppm dan Zn-total 92 ppm. Opara-Nadi et al., (1987) melaporkan pupuk kandang dapat meningkatkan Corganik, N-total, rasio C/N, pH tanah, P-tersedia, kapasitas tukar kation (KTK), Ca, K dan Mg dibandingkan dengan pupuk anorganik. Awodun et al., (2007) melaporkan bahwa pupuk kandang kambing memiliki kandungan bahan organik, N dan P yang relatif tinggi dibandingkan dengan K, Ca dan Mg. Pemberian pupuk kandang kambing dapat meningkatkan N, P, K, Ca, Mg dan pH pada tanah serta N, P, K, Ca dan Mg pada daun, serta dapat meningkatkan jumlah daun dan cabang, tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah dan berat buah tanaman lada. Chairani et al., (2017) melaporkan aplikasi pupuk kandang kambing 1 minggu sebelum tanam sampai dengan takaran 30 ton/ha pada tanaman kubis bunga dapat meningkatkan pertumbuhan umur 2-4 MST; diameter batang umur 3-4 MST; jumlah daun umur 2-4 MST; panjang akar, bobot tanaman sampel, hasil tanaman per plot dan pH tanah. Zulkifli et al., (2020) juga melaporkan bahwa terjadi peningkatan luas daun, bobot basah tajuk, bobot kering akar, bobot kering tajuk, bobot kering total, dan bobot buah/tanaman terung bersamaan dengan peningkatan dosis pupuk kandang kambing sampai 20 ton/ha masing-masing sebesar 23,27%; 35,85%; 17,64%; 16,55%; 16,66%; dan 17,18% dibandingkan kontrol kecuali parameter tinggi tanaman.

Karakter Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jambu Air Madu Deli Hijau Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) NASA

Pemberian POC NASA signifikan meningkatkan tinggi tanaman umur 4 MSPT, diameter batang umur 2, 6, 8, 10 MSPT, dan jumlah bunga serta mempercepat umur

berbunga tanaman jambu air madu deli hijau. Terjadi peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah bunga serta mempercepat umur berbunga tanaman jambu air madu deli hijau seiring dengan peningkatan dosis pupuk organik cair sampai 3 ml/l air (C₃). Hal ini disebabkan POC NASA yang diberikan memiliki unsur hara makro dan mikro yang lengkap serta beberapa zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah bunga dan mempercepat umur berbunga tanaman jambu air madu deli hijau. Hal ini sesuai dengan kandungan unsur hara dari POC NASA (PT. Natural Nusantara) antara lain: 0.12% N, 0.03% P₂O₅, 0.31% K, 60.40 ppm Ca, 0.12% S, 16.88 ppm Mg, 0.29% Cl, 2.46 ppm Mn, 12.89 ppm Fe, < 0.03 ppm Cu, 4.71 ppm Zn, 0.15% Na, 60.84 ppm B, 0.01% Si, < 0.05 ppm Co, 6.38 ppm Al, 0.98% NaCl, 0.11 ppm Se, 0.11 ppm As, < 0.06 ppm Cr, < 0.2 ppm Mo, < 0.04 ppm V, 0.35% SO₄, C/N ratio 0.86%, ph 7.5, 0.44% lemak, 0.72% protein, serta memiliki zat pengatur tumbuh auksin, giberelin, dan sitokinin. Mebang & Astuti, (2016) melaporkan bahwa POC NASA signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman selada masing-masing sebesar 87,31%; 111,21%; dan 378,20% dibandingkan kontrol. Terjadi peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman selada seiring dengan peningkatan dosis POC NASA sampai 3 ml/l. Neli et al., (2016) melaporkan bahwa pemberian POC NASA signifikan meningkatkan tinggi tanaman umur 15, 30, 45 hari setelah tanam (HST), namun berpengaruh tidak nyata terhadap umur tanaman saat berbunga, umur tanaman saat panen, jumlah buah/tanaman, berat buah/tanaman dan produksi buah tanaman terung varietas antaboga-1. Terjadi peningkatan tinggi tanaman, jumlah buah/tanaman, berat buah/tanaman dan produksi buah tanaman terung, namun mempercepat umur tanaman saat berbunga, dan umur tanaman saat panen seiring dengan peningkatan dosis POC NASA sampai 6 ml/l air. Lidya et al., (2018) melaporkan bahwa pemberian POC NASA signifikan meningkatkan panjang tanaman umur 30 HST, diameter buah, dan bobot satu buah tanaman mentimun, namun berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tanaman umur 15 HST, jumlah buah dan berat buah/tanaman. Peningkatan panjang tanaman umur 30 HST, dan diameter buah tanaman mentimun tertinggi terdapat pada POC NASA 3 ml/l air masing-masing sebesar 11,15%; dan 11,64% dibandingkan kontrol. Solle et al., (2019) melaporkan bahwa penambahan POC NASA sebanyak 2 ml pada media *Murashige and Skoog* (MS) berdampak baik terhadap perkecambahan cendana (*Santalum album* L.).

Karakter Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jambu Air Madu Deli Hijau pada Kombinasi Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair (POC) NASA

Kombinasi POC NASA dan pupuk kandang kambing signifikan meningkatkan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau. Kombinasi POC NASA dosis 2 ml/l air dengan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag (C₂K₃) dapat meningkatkan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau tertinggi sebesar 52,89% pada 8 MSPT dibandingkan kombinasi kontrol (C₀K₀). Hal ini disebabkan POC NASA dan pupuk kandang kambing yang diberikan bersinergis dalam meningkatkan pH tanah, C-organik, kapasitas tukar kation, dan dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan serta

zat pengatur tumbuh yang terdapat pada POC NASA dalam merangsang pertumbuhan diameter batang tanaman jambu air madu deli hijau. Menurut Zhu et al., (2013); Lee et al., (2004) pupuk organik cair berkaitan dengan keanekaragaman komunitas mikroba di daerah rhizosfer sehingga dapat meningkatkan siklus dan ketersediaan unsur hara dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Ji et al., (2017) melaporkan bahwa berbagai pupuk organik cair signifikan meningkatkan pertumbuhan akar tanaman krisan masing-masing berkisar 76,2–179,6% dan 10,2–77,8% dibandingkan kontrol dan pemupukan NPK. Pupuk organik cair dari ekstrak udang menghasilkan peningkatan bobot kering akar, panjang total, volume akar, ujung akar, panjang dan ketebalan akar tanaman krisan tertinggi dibandingkan dekomposisi tumbuhan, ekstrak rumput laut, ekstrak ikan, dan vermikompos.

Kombinasi POC NASA dan pupuk kandang kambing berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau. Hal ini dapat disebabkan kemampuan akar tanaman dalam penyerapan hara dan mentranslokasikan ke bagian tajuk serta interaksi tanah dengan akar tanaman. Menurut Sauerbeck & Helal, (1990) faktor yang mempengaruhi efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat disebabkan karakter morfologi dan fisiologis akar, hubungan akar dalam mentranslokasi unsur hara ke tajuk tanaman, dan interaksi akar dengan tanah seperti interaksi antara eksudasi akar dengan mikroba di daerah rhizosfer. Hasil penelitian ini sesuai dengan Juanda et al., (2018) menyatakan bahwa interaksi POC NASA dengan pupuk kompos berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun tanaman kenaf. Mebang & Astuti, (2016) melaporkan bahwa kombinasi POC NASA dengan pupuk kandang ayam berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot basah tanaman selada. Handayani et al., (2019) juga melaporkan interaksi POC NASA dengan hormon organik (hormonik) berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah polong/tanaman, jumlah polong berisi/tanaman, produksi/tanaman, dan bobot 100 biji/plot tanaman kacang hijau.

KESIMPULAN

Pupuk kandang kambing signifikan meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau seiring dengan peningkatan dosis sampai 1,5 kg/polybag masing-masing sebesar 11,76%; 16,70%; 12,90%; 7,55% dan serta mempercepat umur berbunga 2,98 hari dibandingkan kontrol. POC NASA signifikan meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah bunga tanaman jambu air madu deli hijau seiring dengan peningkatan dosis sampai 3 ml/l air masing-masing sebesar 7,51%; 46,61%; dan 11,04%, serta serta mempercepat umur berbunga 5,16 hari dibandingkan kontrol. Kombinasi POC NASA dosis 2 ml/l air dengan pupuk kandang kambing 1,5 kg/polybag signifikan dan menunjukkan diameter batang tertinggi (52,89%) dibandingkan kombinasi kontrol, namun berpengaruh tidak nyata tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah bunga, dan bobot buah tanaman jambu air madu deli hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. (2015). Sukses berwirausaha jambu madu. FEBI UIN-SU Press, Medan.
- Awodun, M. A., Omonijo, L. I., & Ojeniyi, S. O. (2007). Effect of goat dung and NPK fertilizer on soil and leaf nutrient content, growth and yield of pepper. *International Journal of Soil Science*, 2(2), 142-147. <http://dx.doi.org/10.3923/ijss.2007.142.147>.
- Chairani., Zulia, C., & Zulfika. (2017). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. Botrytis L.) terhadap aplikasi Bio-7 dan pupuk kandang kambing di polibag. *Jurnal Penelitian Pertanian Bernas*, 13(1), 72-80. <https://doi.org/10.36294/br.v13i1.81>.
- Handayani, K. P., Safruddin., & Hasibuan, S. (2019). Pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair (POC) NASA dan hormonik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Bernas: Agricultural Research Journal*, 15(1), 165-173. <https://doi.org/10.36294/br.v15i1.498>.
- Ji, R., Dong, G., Shi, W., & Min, J. (2017). Effects of liquid organic fertilizers on plant growth and rhizosphere soil characteristics of chrysanthemum. *Sustainability*, 9(5), 841. <https://doi.org/10.3390/su9050841>.
- Juanda, H., Nugrahini, T., & Mahdalena, M. (2018). Pengaruh pemberian pupuk organik cair NASA dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). *Agrifarm: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 6-9. <https://doi.org/10.24903/ajip.v7i1.364>.
- Lee, J. J., Park, R. D., Kim, Y. W., Shim, J. H., Chae, D. H., Rim, Y. S., Sohn, B. K., Kim, T. H., & Kim, K. Y. (2004). Effect of food waste compost on microbial population, soil enzyme activity and lettuce growth. *Bioresource Technology*, 93(1), 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2003.10.009>.
- Lidya, E., Jannah, N., & Rahmi, A. (2018). Pengaruh pupuk kompos dan pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas Misano F1. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 17(1), 89-96. <https://doi.org/10.31293/af.v17i1.3353>.
- Mebang, E. S., & Astuti, P. (2016). Pengaruh pemberian pupuk organik cair NASA dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 15(1), 37-42. <https://doi.org/10.31293/af.v15i1.1779>.
- Neli, S., Jannah, N., & Rahmi, A. (2016). Pengaruh pupuk organik cair NASA dan zat pengatur tumbuh ratu biogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.) varietas antaboga-1. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 15(2), 297-308. <https://doi.org/10.31293/af.v15i2.2085>.
- Okon, E. U., Usoro, I. E., & Effiong, G. S. (2016). Effect of goat and poultry manure application on selected soil properties and yield of garden egg (*Solanum melongena*) on acid sand of Akwa Ibom State of Nigeria. *Nigerian Journal of Soil Science*, 26, 319-324.
- Opara-Nadi, O. A., Ezuma, B. S., & Wogu, A. (1987). Organic manures and inorganic fertilizers added to an acid Ultisol in South-eastern Nigeria. In *II Effects on Soil Chemical Properties and Nutrient Lose*. In: *Proc. of the 15th Annual Conf. SSSN. Kadunna, Nigeria* (pp. 163-177).
- Putra, A. D., Damanik, M. M. B., & Hanum, H. (2015). Aplikasi pupuk area dan pupuk kandang kambing untuk meningkatkan N total tanah pada inceptisol Kwala

- Bekala dan kaitannya terhadap pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1), 128-135.
- Rangkuti, T. N., Kadir, I. A., & Indra. (2016). Prospek pengembangan budidaya jambu madu deli hijau di Kelurahan Sumber Karya Kecamatan Binjai Timur Kota Binjai (studi kasus pada usaha rizki jambu madu). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 439-451. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v1i1.1203>.
- Reijntjes, C., Haverkort, B., & Waters-Bayer, A. (1999). Pertanian masa depan: pengantar untuk pertanian berkelanjutan dengan input luar rendah. Kanisius, Yogyakarta.
- Salikin, K. A. (2003). Sistem pertanian berkelanjutan. Kanisius, Yogyakarta.
- Sauerbeck D. R., & Helal H. M. (1990) Factors affecting the nutrient efficiency of plants. In: El Bassam N., Dambroth M., Loughman B.C. (eds) Genetic Aspects of Plant Mineral Nutrition. Developments in Plant and Soil Sciences, vol 42. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-2053-8_2.
- Sinuraya, B. A., & Melati, M. (2019). Pengujian berbagai dosis pupuk kandang kambing untuk pertumbuhan dan produksi jagung manis organik (*Zea mays* var. Saccharata Sturt). *Buletin Agrohorti*, 7(1), 47-52. <https://doi.org/10.29244/agrob.v7i1.24407>.
- Solle, H. R. L., Nitsae, M., & Ledo, M. E. S. (2019). Pengaruh pupuk organik cair (POC) terhadap perkecambahan cendana (*Santalum album* L.) secara in vitro di Nusa Tenggara Timur. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 4(3), 110-115. <https://doi.org/10.24002/biota.v4i3.2517>.
- Sunaryo, Y., Purnomo, D., Darini, M. T., & Cahyani, V. R. (2018). Nutrients content and quality of liquid fertilizer made from goat manure. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1022. 012053. IOP Publishing.
- Zhu, Z., Zhang, F., Wang, C., Ran, W., & Shen, Q. (2013). Treating fermentative residues as liquid fertilizer and its efficacy on the tomato growth. *Scientia Horticulturae*, 164, 492-498. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.10.008>.
- Zulkifli, T. B. H., Tampubolon, K., Nadhira, A., Berliana, Y., Wahyudi, E., Razali, & Musril. (2020). Analisis pertumbuhan, asimilasi bersih dan produksi terung (*Solanum melongena* L.): dosis pupuk kandang kambing dan pupuk NPK. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(2), 295-310. <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v8i2.3784>.