

**Pengaruh Pupuk Hayati terhadap Pembungaan dan Pematangan Tanaman Jambu Biji  
(*Psidium guajava* L.) var ‘Kristal’**

*The Effect of Biofertilizer on the Flowering and Fruiting of ‘Kristal’ guava (*Psidium guajava* L.).*

**Tiasari Arifianti<sup>1</sup>, Slamet Susanto<sup>2\*</sup>, dan Maya Melati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor (IPB University)

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB University), Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [slmtsanto@gmail.com](mailto:slmtsanto@gmail.com)

Disetujui: 25 Februari 2026 / *Published Online* Mei 2026

**ABSTRAK**

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) var ‘Kristal’ merupakan salah satu buah yang banyak diminati masyarakat Indonesia dengan ciri khasnya berupa daging buah berwarna putih, tekstur buah renyah, serta persentase biji kurang dari 3%. Perbaikan pembungaan dan pematangan diperlukan untuk memenuhi permintaan jambu ‘Kristal’ yang terus meningkat. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas pupuk hayati dalam meningkatkan penyerapan hara selama proses pembungaan dan pematangan. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikabayan Bawah, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, pada bulan Juni 2023 hingga Januari 2024. Rancangan yang digunakan adalah rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT) satu faktor dengan empat taraf dosis pupuk hayati cair per-tanaman: 0, 36, 45, dan 54 ml. Pupuk hayati yang digunakan merupakan pupuk hayati cair dengan kandungan mikroba *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Rhizobium* sp., dan *Trichoderma* sp. Setiap perlakuan terdiri atas enam ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas vegetatif, generatif, dan jumlah bunga, tetapi tidak berpengaruh terhadap kualitas fisik maupun internal buah. Dosis 54 ml per tanaman menghasilkan jumlah bunga dan bobot buah tertinggi, masing-masing 128.25 bunga dan 4.25 buah per pohon.

Kata kunci: mikroorganisme, pupuk, tunas vegetatif, tunas generatif

**ABSTRACT**

‘Crystal’ guava (*Psidium guajava* L.) is a fruit that is highly sought after by Indonesians, characterized by its white flesh, crisp texture, and seed content of less than 3%. Improvement of flowering and fruiting is necessary to meet the increasing demand for ‘Crystal’ guava. This study aims to test the effectiveness of biofertilizers in increasing nutrient absorption during the flowering and fruiting process. The study was conducted at the Lower Cikabayan Experimental Garden, Department of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University, from June 2023 to January 2024. The design used was a one-factor randomized complete block design (RCBD) with four levels of liquid biofertilizer dosage per plant: 0, 36, 45, and 54 ml. The biofertilizer used was a liquid biofertilizer containing microbes *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Rhizobium* sp., and *Trichoderma* sp. Each treatment consisted of six replications, resulting in 24 experimental units. The results showed that the application of biofertilizer significantly affected the number of vegetative and generative shoots, and the number of flowers and fruit, but did not affect the physical or internal quality of the fruit. A dose of 54 ml per plant produced the highest number of flowers and fruit, with 128.25 flowers and 4.25 fruit per tree, respectively.

Keyword: fertilizer, generative shoots, microorganisms, vegetative shoots

## PENDAHULUAN

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) merupakan salah satu buah dari famili *Myrtaceae* yang diminati masyarakat Indonesia. Kondisi lingkungan berupa iklim tropis di Indonesia mendukung budidaya jambu biji. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024), produksi jambu biji di Indonesia tahun 2022 sebesar 472,686 ton dan 404,654 ton pada tahun 2023. Buah jambu biji dapat dijadikan sebagai buah meja serta bahan baku olahan seperti sirup, sari buah, selai, dan jeli. Beberapa varietas jambu biji diantaranya 'Megah Warna', 'Wijaya Merah', 'Deli', 'Sukun', 'Mutiarra', dan 'Kristal' (Direktorat Budidaya dan Pascapanen Buah, 2015), dan di antara varietas tersebut, jambu biji 'Kristal' menjadi salah satu varietas yang populer.

Jambu biji varietas 'Kristal' memiliki ciri khusus, yaitu buahnya yang berbentuk bulat tidak sempurna, daging buah berwarna putih, dan persentase biji yang kurang dari 3%. Buah jambu 'Kristal' juga memiliki tekstur yang renyah sehingga dapat mensubstitusi ketersediaan buah impor seperti apel dan pir. Selain itu, seiring dengan adanya peningkatan pola makan penduduk Indonesia dalam pemenuhan gizi yang membutuhkan buah segar, konsumsi buah jambu 'Kristal' juga meningkat. Rata-rata konsumsi per kapita buah jambu pada tahun 2022 tercatat sebesar 0.555 kg per tahun dan 0.583 kg per tahun pada tahun 2023 (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2024).

Peningkatan konsumsi jambu biji tersebut menunjukkan adanya peluang pasar yang potensial untuk pengembangan jambu 'Kristal'. Dibutuhkan upaya peningkatan produksi untuk memenuhi kebutuhan permintaan jambu 'Kristal'. Menurut Lodaya dan Masu (2019), produksi buah jambu 'Kristal' yang kurang maksimal dapat disebabkan oleh penerapan teknologi pengelolaan tanaman yang kurang sesuai, seperti sistem penanaman, irigasi, perlindungan tanaman, serta penyediaan hara. Hara yang tersedia dengan cukup dapat menghasilkan pembungaan dan pembuahan yang baik sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi buah jambu 'Kristal'.

Penambahan unsur hara dapat dilakukan melalui pemupukan. Widyastuti *et al.* (2023) melaporkan bahwa pemupukan jambu 'Kristal' menggunakan NPK dosis 500 g per tanaman memberikan hasil paling baik terhadap jumlah tunas generatif, jumlah bunga, dan jumlah buah dibandingkan penggunaan dosis 200 g per tanaman dan kontrol. Di sisi lain, penggunaan pupuk anorganik atau pupuk kimia dalam jangka panjang dapat menimbulkan dampak negatif seperti tanah

mengeras dan menjadi tidak gembur (Jiangwei *et al.*, 2020). Oleh sebab itu saat ini telah banyak dikembangkan pupuk organik dan pupuk hayati yang dapat menjaga kesuburan tanah dan lebih ramah lingkungan (Prasad *et al.*, 2017, Sumira, 2017). Meskipun pupuk hayati tidak dapat sepenuhnya menggantikan pupuk anorganik, aplikasi pupuk hayati dapat meningkatkan efisiensi penyerapan pupuk norganik untuk mendukung produksi (Das *et al.*, 2017; Sondang *et al.*, 2019).

Pupuk hayati dapat memberikan manfaat berupa menambat hara atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman, menghambat perkembangan patogen, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit (Rakhmadina, 2013; Simanungkalit *et al.*, 2006). Pemberian pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk hayati dapat mempercepat proses pembungaan dan pembuahan serta meningkatkan pertumbuhan tunas baru, bakal bunga, bakal buah, dan rata-rata jumlah bakal buah per pohon tanaman lemon dibandingkan pemberian NPK saja (Arisanti, 2025). Pupuk hayati juga dilaporkan meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen buah Ceri (Arikan & Pirlak, 2016) Informasi terkait efektivitas penggunaan pupuk hayati pada tanaman jambu 'Kristal' masih sangat terbatas. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian penggunaan pupuk hayati terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif jambu 'Kristal' yang hasilnya diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan budidaya jambu kristal. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap pembungaan dan pembuahan tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.) 'Kristal'.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Juni 2023 sampai bulan Januari 2024 di Kebun Percobaan Cikabayan Bawah, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor dengan ketinggian 156 mdpl. Selanjutnya analisis kualitas buah dilakukan di Laboratorium Pascapanen Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman jambu 'Kristal' di Kebun Percobaan Cikabayan Bawah dengan jarak tanam 3 m x 3 m yang telah berumur  $\pm 3$  tahun, pupuk hayati, pupuk kandang sapi, pupuk NPK 16-16-16, antraktan berbahan aktif metil eugenol, dan plastik putih pembrongsong. Bahan yang digunakan untuk

analisis kualitas buah meliputi aquades, NaOH, iodine, indikator *phenolphthalein* (PP), dan amilum. Alat utama yang digunakan terdiri atas timbangan digital, gelas erlenmeyer, *hand refractometer*, *penetrometer*, *juicer*, dan peralatan titrasi.

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah RKL 1 faktor, yaitu dosis pupuk hayati. Terdapat 4 taraf dosis pupuk hayati per-tanaman: 0, 36, 45, dan 54 ml. Sebanyak 24 tanaman berumur 3 tahun dengan pertumbuhan yang seragam digunakan pada percobaan ini. Satu satuan percobaan menggunakan satu tanaman. Tiap perlakuan diulang 6 kali sehingga didapatkan total 24 unit percobaan.

### Prosedur Percobaan

#### Perlakuan

Pupuk kandang diberikan pada awal percobaan dengan dosis 20 kg per tanaman. Pupuk hayati diaplikasikan pada piringan sesuai perlakuan satu minggu setelah pemberian pupuk kandang dengan konsentrasi 20 ml pupuk hayati per 1 L air atau 20.000 ppm. Satu minggu setelahnya, pupuk NPK 16-16-16 diaplikasikan dengan dosis 100 g per tanaman. Aplikasi pemupukan diulang pada bulan ketiga.

#### Sampel daun

Sampel daun untuk analisis kandungan hara daun menggunakan sampel komposit dari masing-masing perlakuan yang dibuat dengan mengumpulkan 20 daun dewasa segar pada setiap satuan percobaan dan dikumpulkan berdasarkan kode masing-masing perlakuan.

#### Pengendalian organisme pengganggu tanaman

Pengendalian hama dilakukan dengan cara memasang perangkap hama dengan cara memasang wadah yang telah berisi senyawa methyl eugenol saat sudah memasuki masa antesis.

#### Pembrongsongan

Saat 4 minggu setelah antesis (MSA) atau saat buah sudah berdiameter  $\pm 3$  cm, dilakukan pembongsongan untuk menghindari serangan hama lalat buah dengan menggunakan plastik *polyethylene* putih dan *sponnet* putih yang diberi lubang kecil pada ujungnya.

#### Pemanenan

Buah dipanen pada 14 MSA atau jika buah sudah berwarna hijau cerah kekuningan. Panen dilakukan pada pagi atau sore hari untuk menghindari kehilangan air berlebih. Hasil panen

selanjutnya dibawa ke laboratorium pascapanen untuk diuji kualitas fisik dan kimianya.

### Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan mencakup jumlah tunas vegetatif, kandungan hara daun, jumlah tunas generatif, jumlah bunga, jumlah buah, dan kualitas buah. Uji kualitas buah dilakukan dengan mengukur bobot buah, diameter buah, volume buah, kelunakan buah, padatan terlarut total (PTT), asam tertitrasi total (ATT), dan kadar vitamin C. Kandungan N daun dianalisis menggunakan metode titrimetri dan kandungan P dan K daun dengan spektrofotometri. Kelunakan buah diukur dengan penetrometer Stanhope-SETA, PTT diukur dengan *Hand Refractometer* ATAGO, kandungan asam dianalisis dengan titrasi dengan NaOH dan kandungan vitamin C dianalisis dengan titrasi dengan Iodium. Analisis data menggunakan uji-F dengan taraf 5%. Jika hasil pengujian berpengaruh nyata, maka dilakukan pengujian lanjut menggunakan uji DMRT untuk melihat perbedaan nilai tengah perlakuan. Proses analisis data menggunakan aplikasi Microsoft Office Excel dan SAS On-Demand for Academic.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum

Berdasarkan data BMKG Stasiun Klimatologi Bogor tahun 2023-2024 yang disajikan pada Tabel 1, kelembaban rata-rata sebesar 78.8% dengan suhu rata-rata terendah terjadi pada bulan Januari 2024 yaitu 26.3 °C dan rata-rata tertinggi pada bulan Oktober mencapai 27.7 °C. Curah hujan total yang terjadi antara bulan Juli 2023 sampai Januari 2024 sebesar 2,468.8 mm dengan curah hujan terendah pada bulan September sebesar 62.2 mm dan curah hujan tertinggi pada bulan November sebesar 1,068 mm. Kondisi tersebut sudah sesuai dengan syarat tumbuh jambu 'Kristal'. Tanaman jambu 'Kristal' memerlukan lingkungan dengan curah hujan 2,000-3,000mm per tahun dengan suhu berkisar 20-30 °C pada ketinggian 5-1,000 mdpl (Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian, 2015).

### Analisis Kadar Hara N, P, dan K Daun

Menurut Stebbins dan Wilder (2003), uji kandungan hara pada daun dapat memberikan petunjuk dalam penentuan status hara tanaman yang polanya berhubungan langsung dengan pertumbuhan dan produksi tanaman. Kadar N, P, dan K pada daun jambu 'Kristal' secara berturut-turut menunjukkan kisaran antara 1.78%–2.00%, 0.16%–0.18%, dan 1.46%–1.66% (Tabel 2).

Tabel 1. Kondisi umum temperatur, kelembaban, dan curah

Bulan	Suhu (°C)		Suhu rata-rata (°C)	Kelembaban rata-rata (%)	Curah hujan (mm)
	Min	Max			
Juli	20.8	33.4	26.4	79.8	134.4
Agustus	20.3	34.4	26.4	76.3	144.7
September	19.6	35.8	26.8	71.6	62.2
Oktober	21.6	36.0	27.7	74.1	102.1
November	22.2	34.8	26.8	84.0	1.068
Desember	19.5	35.4	27.2	80.0	563.6
Januari	21.4	33.6	26.3	86.1	393.8

Sumber: Stasiun Klimatologi Bogor, Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) (2023-2024).

Tabel 2. Hasil analisis kadar hara N, P, dan K daun tanaman jambu ‘Kristal’ pada 4 minggu setelah perlakuan

Perlakuan	N-total (%)	P (%)	K (%)
0 ml per tanaman	1.78	0.16	1.58
36 ml per tanaman	2.00	0.16	1.50
45 ml per tanaman	1.96	0.18	1.66
54 ml per tanaman	1.87	0.17	1.46

Keterangan: Hasil analisis hara tidak dilakukan uji statistik.

Kandungan daun jambu ‘Kristal’ yang berlokasi di Cikarawang, Bogor dengan aplikasi pupuk kandang serta pupuk NPK 200 g per tanaman memiliki kadar N, P, dan K secara berturut-turut 1.74%, 0.12%, dan 1.50% (Rindiyani, 2019). Berdasarkan penelitian Kotur *et al.* (2013), rentang kandungan N, P, dan K daun untuk memberikan produksi buah yang maksimal secara berturut-turut 1.8%-2.0%, 0.12%-0.16%, 1.46%-2.08%. Pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan kadar nitrogen daun, hal ini diduga karena aktivitas bakteri *Azospirillum* sp. yang terkandung dalam pupuk hayati merupakan bakteri yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman melalui penambatan unsur N di udara sehingga dapat meningkatkan kadar nitrogen dan tersedia untuk tanaman (Abobatta, 2020). Menurut Havlin *et al.* (2014), peningkatan nitrogen daun mencerminkan meningkatnya ketersediaan N tanah yang berperan penting dalam pembentukan protein dan klorofil yang memengaruhi laju fotosintesis serta laju pertumbuhan vegetatif tanaman.

### Rekapitulasi Hasil Sidik Ragam

Berdasarkan rekapitulasi hasil sidik ragam (Tabel 3), pemberian pupuk hayati memberikan pengaruh nyata antar perlakuan pada tunas vegetatif 45 HSP (hari setelah perlakuan), jumlah tunas generatif, total tunas, jumlah bunga 75 HSP dan 90 HSP, jumlah bunga total dan jumlah buah total. Peubah diameter horizontal, kelunakan, PTT, TAT, dan bobot tidak berbeda nyata antar perlakuan.

### Tunas Vegetatif dan Tunas Generatif

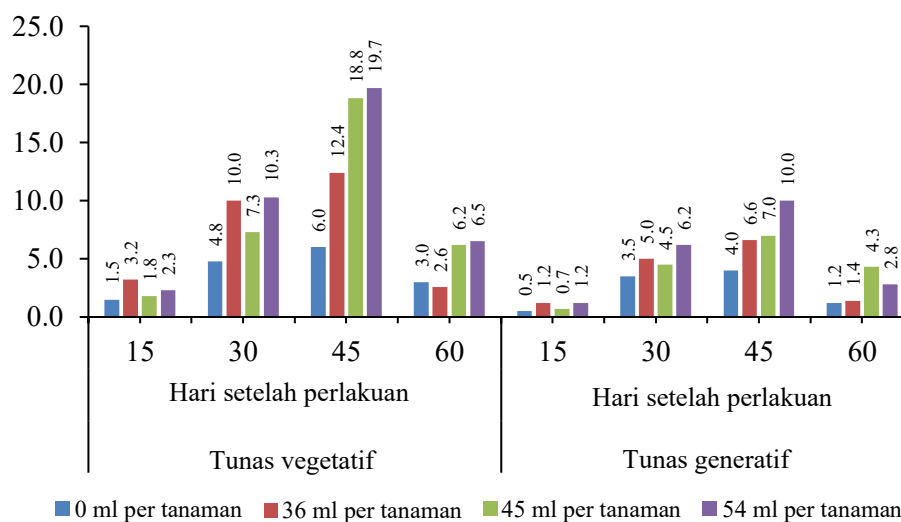
Berdasarkan Gambar 1, jumlah tunas vegetatif secara umum mengalami peningkatan sejak 15 HSP hingga 45 HSP dan menurun pada 60 HSP. Pada 45 HSP jumlah tunas vegetatif pada perlakuan 45 ml per tanaman dan 54 ml per tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati mampu merangsang pembentukan tunas baru melalui peningkatan ketersediaan unsur hara dan aktivitas mikroba perakaran. Menurut Karakurt *et al.* (2011), pupuk hayati dapat meningkatkan jumlah tunas vegetatif karena pupuk hayati memiliki kemampuan fiksasi N (*N-fixation*) dan pelarut P (*P-solubilizing*). Fiksasi N merupakan proses perubahan nitrogen bebas di atmosfer (N<sub>2</sub>) menjadi senyawa nitrogen yang dapat digunakan oleh tanaman (Campbell & Reece, 2021), sedangkan *P-solubilizing* merupakan kemampuan mikroorganisme dalam melarutkan fosfat yang tidak larut di dalam tanah menjadi bentuk yang tersedia dan mudah diserap oleh tanaman (Asril *et al.*, 2023). Jenis bakteri *Bacillus* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman melalui mekanisme seperti fiksasi nitrogen dan solubilisasi fosfat (Aloo *et al.*, 2022).

Kecenderungan peningkatan jumlah tunas vegetatif hingga 45 MSP kemudian diikuti penurunan pada 60 MSP menunjukkan adanya pergeseran fase pertumbuhan dari vegetatif menuju generatif. Pada fase ini, sebagian besar fotosintat dialihkan untuk pembentukan bunga dan bakal buah sehingga pertumbuhan tunas baru melambat.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil sidik ragam

Peubah pengamatan	Pr>F	Status	KK (%)
<b>Jumlah tunas vegetatif</b>			
15 HSP	0.3887	tn	24.76 <sup>t</sup>
30 HSP	0.0577	tn	23.50 <sup>t</sup>
45 HSP	0.0138	*	26.03 <sup>t</sup>
60 HSP	0.0535	tn	25.66 <sup>t</sup>
<b>Jumlah tunas generatif</b>			
15 HSP	0.0868	tn	25.29 <sup>t</sup>
30 HSP	0.2778	tn	22.84 <sup>t</sup>
45 HSP	0.0720	tn	26.50 <sup>t</sup>
60 HSP	0.2190	tn	29.49 <sup>t</sup>
<b>Jumlah tunas</b>			
Tunas vegetatif	0.0068	**	25.52
Tunas generatif	0.0444	*	21.35 <sup>t</sup>
Total tunas	0.0118	*	26.56
<b>Jumlah bunga</b>			
30 HSP	0.1965	tn	28.57 <sup>t</sup>
45 HSP	0.0646	tn	24.24 <sup>t</sup>
60 HSP	0.0646	tn	28.95 <sup>t</sup>
75 HSP	0.0250	*	26.00 <sup>t</sup>
90 HSP	0.0018	*	25.18 <sup>t</sup>
105 HSP	0.0828	tn	21.50 <sup>t</sup>
Jumlah bunga total	0.0198	*	26.64 <sup>t</sup>
<i>Fruit set</i>	0.0921	tn	32.88
Jumlah buah total	0.0266	*	31.20
Bobot total buah	0.0474	*	52.90
<b>Kualitas fisik buah</b>			
Bobot per buah	0.6348	tn	19.02
Diameter	0.7710	tn	15.29
Volume buah	0.1855	tn	29.75
Kelunakan	0.7304	tn	30.46
<b>Kualitas kimia buah</b>			
PTT	0.6103	tn	18.52
TAT	0.7928	tn	30.75
Vitamin C	0.4806	tn	28.78

Keterangan: \* = nyata, \*\* = sangat nyata, tn = tidak nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf 5%; (t): data hasil transformasi  $\sqrt{x} + 0.5$ , HSP = hari setelah perlakuan.



Gambar 1. Jumlah tunas vegetatif dan jumlah tunas generatif

Menurut Taiz *et al.* (2015), perubahan keseimbangan hormon tumbuh seperti auksin, giberelin, dan sitokinin menjadi faktor utama yang mengatur transisi fase pertumbuhan tanaman. Ketika tanaman mulai memasuki fase dewasa maka produksi hormon pertumbuhan berkurang sehingga pertumbuhan vegetatif menurun dan mendorong terjadinya induksi bunga.

Terdapat pengaruh signifikan dosis pupuk hayati terhadap jumlah tunas vegetatif, jumlah tunas generatif, serta jumlah tunas total tertinggi. Berdasarkan data pada Tabel 4, secara keseluruhan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pemberian pupuk hayati yaitu pada perlakuan 54 ml per tanaman (P4), sehingga dapat diketahui bahwa pada dosis yang diujikan semakin besar dosis pupuk hayati yang diberikan akan meningkatkan jumlah tunas vegetatif, tunas generatif, dan total tunas. Peningkatan jumlah tunas pada dosis pupuk hayati yang lebih tinggi karena peningkatan ketersediaan hara akibat kemampuan mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati dalam memfiksasi N dan melarutkan fosfat sehingga berkontribusi pada pertumbuhan vegetatif yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian dosis yang lebih rendah (Daniel *et al.*, 2022).

### Jumlah Bunga

Hasil menunjukkan bahwa bunga mulai muncul pada 30 HSP dan mengalami peningkatan jumlah hingga puncaknya pada 60 HSP, mulai turun pada 75 HSP, dan terendah pada 105 HSP. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya pada jambu ‘Kristal’ oleh Widyastuti *et al.* (2020) dan

Natalia *et al.* (2025) bahwa bunga jambu ‘Kristal’ pada umumnya mulai berbunga pada minggu ke-2 atau hari ke-30 sesudah perlakuan, kemudian mengalami kenaikan jumlah hingga minggu ke-3 dan ke-4 mencapai puncaknya.

Pemberian pupuk hayati dengan konsentrasi 36 ml per tanaman mampu meningkatkan jumlah bunga dibanding dengan kontrol (tanpa pemberian pupuk hayati). Hasil juga menunjukkan semakin tinggi dosis pupuk hayati semakin meningkatkan jumlah bunga dengan hasil tertinggi diperoleh pada pemberian dosis 54 ml per tanaman (Tabel 5). Penelitian sebelumnya oleh Dheware *et al.* (2020) pada jambu biji (*Psidium guajava* L.) yang diberi vermikompos dan pupuk hayati berupa kultur *Azospirillum* dan *Potassium Solubilizing Bacteria* (PSB) menunjukkan peningkatan jumlah bunga hingga 92.33%. Penelitian ini juga menggunakan salah satu kandungan bakteri yang sama yaitu *Azospirillum* sp. dan *Bacillus* sp. yang merupakan kelompok PSB, sehingga berdasarkan hasil tersebut diduga kedua bakteri ini memiliki kemampuan dalam meningkatkan jumlah bunga jambu ‘Kristal’ melalui pengaruhnya dalam penyediaan hara. Menurut Singh *et al.* (2004), *Azospirillum* sp. memiliki kemampuan untuk meningkatkan panjang dan jumlah akar sekunder sehingga dapat meningkatkan penyerapan unsur hara dan mineral yang dapat berkontribusi pada peningkatan pembungaan.

*Fruit set* adalah perbandingan buah terbentuk dibagi jumlah total bunga (Gillaspy *et al.* 1993). Hasil analisis menunjukkan *fruit set* tidak berbeda nyata antar perlakuan, berkisar antara 0.82%-3.63% (Tabel 6).

Tabel 4. Jumlah tunas vegetatif, tunas generatif, dan jumlah total tunas

Perlakuan	Jumlah tunas vegetatif	Jumlah tunas generatif	Jumlah total tunas
0 ml per tanaman	15.3 <sup>c</sup>	9.2 <sup>b</sup>	24.5 <sup>b</sup>
36 ml per tanaman	28.2 <sup>b</sup>	14.2 <sup>ab</sup>	42.4 <sup>ab</sup>
45 ml per tanaman	34.2 <sup>ab</sup>	16.5 <sup>ab</sup>	50.7 <sup>a</sup>
54 ml per tanaman	38.8 <sup>a</sup>	20.2 <sup>a</sup>	59.0 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama, maka berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5 %.

Tabel 5. Perkembangan jumlah bunga

Perlakuan	Jumlah bunga					
	30 HSP	45 HSP	60 HSP	75 HSP	90 HSP	105 HSP
0 ml per tanaman	2.2	12.2	15.0	6.2 <sup>b</sup>	3.2 <sup>a</sup>	3.0
36 ml per tanaman	6.8	25.2	28.4	6.0 <sup>b</sup>	5.2 <sup>a</sup>	6.4
45 ml per tanaman	3.8	19.8	37.3	16.2 <sup>a</sup>	9.7 <sup>b</sup>	7.2
54 ml per tanaman	4.8	24.7	45.0	15.2 <sup>ab</sup>	13.8 <sup>b</sup>	9.7

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama, maka berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5 %, HSP = hari setelah perlakuan

Tabel 6. Pengaruh dosis pupuk hayati terhadap pembuahan tanaman jambu ‘Kristal’

Perlakuan	Rata-rata jumlah bunga per tanaman	Rata-rata jumlah buah per tanaman	<i>Fruit set</i> (%)	Rata-rata jumlah bobot buah per tanaman
0 ml per tanaman	40.50 <sup>b</sup>	0.50	0.82	237.30 <sup>b</sup>
36 ml per tanaman	56.50 <sup>b</sup>	1.00	1.51	464.60 <sup>ab</sup>
45 ml per tanaman	102.00 <sup>a</sup>	2.50	2.27	489.90 <sup>ab</sup>
54 ml per tanaman	128.25 <sup>a</sup>	4.25	3.63	983.10 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama, maka berbeda nyata berdasarkan Uji lanjut DMRT pada taraf 5 %.

Hasil persentase *fruit set* pada penelitian ini tergolong rendah dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya pada jambu biji yang diberi pupuk hayati. Aplikasi pupuk hayati *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp. menghasilkan *fruit set* sebesar 56.8% (Debbarma *et al.*, 2022), sedangkan aplikasi *Azotobacter* dan *Potassium Solubilizing Bacteria* (PSB) pada jambu biji cv. ‘Allahabad Safeda’ menghasilkan *fruit set* 56.68 % (Sourabh *et al.*, 2018).

Akibat rendahnya presentase *fruit set*, maka berpengaruh juga terhadap jumlah buah dan jumlah bobot buah yang terbentuk. Rendahnya *fruit set* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor internal maupun eksternal seperti kecukupan hara dan faktor iklim. Menurut Marschner (2012), unsur hara K merupakan hara esensial dalam pembentukan buah yang berperan dalam transportasi karbohidrat untuk perkembangan buah. Hal ini mengindikasikan pupuk hayati belum cukup meningkatkan hara K tersedia sehingga belum dapat meningkatkan jumlah buah terbentuk. Selain itu, tingginya curah hujan, pada penelitian ini khususnya yang terjadi pada bulan November, juga dapat menyebabkan bunga rontok dan menyebabkan serbuk serta kepala putik menjadi busuk sehingga meningkatkan risiko gagalnya penyerbukan dan pembuahan (Triani & Ariffin, 2019).

### Kualitas Fisik Buah

Hasil analisis pada kualitas fisik buah menunjukkan bahwa perlakuan taraf dosis pupuk hayati tidak memberikan perbedaan nyata terhadap rata-rata bobot per buah, diameter horizontal, volume, dan kelunakan buah. Berdasarkan Tabel 7,

hasil rata-rata bobot per buah di bawah 300 g dengan rentang diameter 8.38-9.25 cm dan volume buah 303.06-462.50 ml. Meskipun perlakuan taraf dosis pupuk hayati tidak mempengaruhi kualitas fisik, namun hasil uji kualitas fisik menunjukkan kualitas buah jambu ‘Kristal’ yang baik dan sesuai dengan standar Direktorat Perbenihan Hortikultura (2007) dengan kriteria bobot per buah dan masuk ke dalam grade B (250-300 g).

Tingkat kelunakan buah jambu ‘Kristal’ pada penelitian ini berkisar antara 22.75-30.12 mm  $100\text{ g}^{-1} 10\text{ s}^{-1}$ . Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Romalasari (2016), kelunakan buah jambu ‘Kristal’ berkisar antara 21.10-22.33 mm  $50\text{ g}^{-1} 5\text{ s}^{-1}$  dan tidak dipengaruhi oleh letak cabang. Kelunakan buah dipengaruhi oleh tingkat kematangan yang merupakan indikasi tingkat kematangan buah (Rajkumar *et al.*, 2016), dimana kandungan pektin akan menurun dan aktivitas enzim *Pectin Methylesterase* (PME) akan meningkat seiring proses pematangan buah (Dolkar *et al.*, 2017; Hafid *et al.*, 2023). Berdasarkan penelitian Karlidag *et al.* (2010), pemberian pupuk hayati strain bakteri *Bacillus* OSU-142 pada tanaman apricot tidak mempengaruhi bobot buah dan kelunakan buah. Selain itu, pada penelitian Natalia *et al.* (2025) juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati tidak mempengaruhi kualitas fisik buah jambu ‘Kristal’.

### Kualitas Internal Buah

Hasil analisis kualitas internal buah jambu ‘Kristal’ menunjukkan bahwa pupuk hayati tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kandungan padatan terlarut total (PTT), total asam tertitrasi (TAT), rasio PTT/TAT, dan vitamin C (Tabel 8).

Tabel 7. Kualitas fisik buah

Perlakuan	Rata-rata bobot per buah (g)	Diameter horizontal (cm)	Volume buah (ml)	Kelunakan buah (mm $100\text{ g}^{-1} 10\text{ s}^{-1}$ )
0 ml per tanaman	227.67	8.38	306.67	27.00
36 ml per tanaman	288.93	9.07	462.50	22.75
45 ml per tanaman	284.26	9.25	373.50	30.12
54 ml per tanaman	271.33	8.40	303.06	27.17

Tabel 8. Kualitas internal buah

Perlakuan	PTT (°Brix)	TAT (%)	Rasio PTT/TAT	Vitamin C (mg 100 g <sup>-1</sup> )
0 ml per tanaman	9.85	0.34	28.79	150.49
36 ml per tanaman	9.53	0.33	35.07	206.32
45 ml per tanaman	11.12	0.30	33.70	210.19
54 ml per tanaman	10.78	0.36	30.61	178.91

Berdasarkan penelitian sebelumnya, kandungan PTT jambu 'Kristal' sebesar 8.3 °Brix, kandungan TAT sebesar 0.42%-0.51%, serta kandungan vitamin C sebesar 127.3-131.6 mg 100 g<sup>-1</sup> (Susanto *et al.*, 2019). Menurut Li *et al.* (2016), PTT adalah kelompok zat yang dapat larut dalam air, meliputi gula terlarut (glukosa, fruktosa, sukrosa) serta zat terlarut lainnya. Hasil pengukuran PTT pada penelitian ini berkisar pada 9.53-11.12 °Brix dan nilai TAT memiliki rentang pada 0.30%-0.36%. Sementara itu, nilai rasio PTT/TAT berada pada rentang 28.79-35.07. Nilai rasio PTT/TAT yang tinggi pada buah jambu biji menghasilkan kualitas rasa yang mudah diterima oleh konsumen karena rasa yang dihasilkan didominasi rasa manis. Jika semakin tinggi nilai rasio PTT/TAT, maka buah menunjukkan rasa semakin manis (Hermansyah & Susanto, 2018; Sugiarto *et al.*, 1991). Kandungan PTT dan TAT buah jambu biji 'Kristal' lebih dominan dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah, karena proses pemasakan buah cenderung meningkatkan kadar gula dan menurunkan kadar asam (Dolkar *et al.*, 2017).

Meskipun perlakuan taraf dosis pupuk hayati tidak mempengaruhi kualitas internal buah, namun hasil uji kualitas internal buah menunjukkan kualitas jambu 'Kristal' sudah baik dan dapat diterima oleh konsumen sesuai dengan standar Direktorat Perbenihan Hortikultura (2007). Adapun kriteria standar kualitas jambu 'Kristal' yang baik yaitu kandungan PTT minimal sebesar 9.2 °Brix dan kadar asam maksimal 0.44%, serta kandungan vitamin C minimal 18.73 mg 100 g<sup>-1</sup>, sementara dalam penelitian ini kandungan vitamin C jauh lebih tinggi dengan nilai antara 150.49-210.19 mg 100 g<sup>-1</sup>.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah tunas vegetatif, tunas generatif, dan jumlah bunga serta buah tanaman jambu 'Kristal' dengan hasil terbaik pada dosis 54 ml per tanaman. Pada perlakuan dosis 54 ml per tanaman, jumlah bunga dan buah masing-masing 128.25 bunga dan 4.25

buah per tanaman, sementara pada kontrol hanya mencapai masing-masing 40.50 bunga dan 0.50 buah per tanaman. Namun, pemberian pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik dan internal buah. Pada semua perlakuan bobot buah berkisar 227.67-288.93g per buah, PTT berkisar 9.53-11.12, ATT berkisar 0.30-0.36 dan kandungan vit C berkisar 150.49-210.19 mg 100 g<sup>-1</sup>, tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan.

### Saran

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan pembungaan dapat dilakukan dengan pemberian pupuk hayati sd 54 ml per tanaman yang dikombinasikan dengan pupuk NPK dan pupuk kandang. Namun demikian, masih diperlukan upaya untuk meningkatkan *fruit set*, antara lain melalui peningkatan pupuk K dan pengendalian faktor iklim terutama curah hujan yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abobatta, W. F. (2020). Biofertilizers and citrus cultivation. *OJ Ecology & Environmental Sciences*, 5(4), 171–176. <https://doi.org/10.15406/mojes.2020.05.00190>
- Aloo, B. N., Tripathi, V., Makumba, B. A., & Mbega, E. R. (2022). Plant growth-promoting rhizobacterial biofertilizers for crop production: The past, present, and future. *rontiers in Plant Science*, 13, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1002448>
- Arikan, Ş., & Pirlak, L. (2016). Effects of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on growth, yield and fruit quality of Sour Cherry (*Prunus cerasus* L.). *Erwerbs-Obstbau*. 58(4), 221–226. <https://doi.org/10.1007/s10341-016-0278-6>
- Arisanti, T. (2025). *Efektivitas penyerapan hara dengan aplikasi pupuk hayati dalam perbaikan pertumbuhan tanaman lemon (Citrus limon L.)* [Skripsi, IPB University]. IPB University Scientific Repository.
- Asril, M., Lestari, W., Basuki, Sanjaaya, M. F., Firgiyanto, R., Manguntungi, B., Sudewi, S., Swanda, M. K., Paulina, M., & Kunusa, W.

- R. (2023). *Mikroorganisme pelarut fosfat pada pertanian berkelanjutan*. Yayasan Kita Menulis.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Produksi tanaman buah-buahan*.  
<https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg==/produksi-tanaman-buah-buahan.html>
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2021). *Biology* (11<sup>th</sup> ed.). Pearson Education.
- Daniel, A. I., Fadaka, A. O., Gokul, A., Bakare, O. O., Aina, O., Fisher, S., Burt, A. F., Mayumengwana, V., Keyster, M., & Klein, A. (2022). Biofertilizer: The future of food security and food safety. *Microorganisms*, 10(1220), 1-16.  
<https://doi.org/10.3390/microorganisms10061220>
- Das, K., Sau, S., Datta, P., & Sengupta, D. (2017). Influence of bio-fertilizer on guava (*Psidium guajava* L.) cultivation in gangetic alluvial plain of west bengal India. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 5(4), 476–482.  
[https://doi.org/10.18006/2017.5\(4\).476.482](https://doi.org/10.18006/2017.5(4).476.482)
- Debbarma, M., Hazarika, B. N., Wangchu, L., Debnath, P., Deo, C., & Singh, A. K. (2022). Effect of biofertilizers on growth and yield attributes of Guava (*Psidium guajava* L.) cv L-49. *International Journal of Horticulture and Food Science*, 4(2), 227–230.  
<https://doi.org/10.33545/26631067.2022.v4.i2c.144>
- Dheware, R. M., Nalage, N. A., Sawant, B. N., Haldavanekar, P. C., Raut, R. A., Munj, A. Y., & Sawant, S. N. (2020). Effect of different organic and biofertilizer sources on guava (*Psidium guajava* L.) cv Allahabad safeda. *Journal of Pharmacognosy and Photochemistry*, 9(2), 94–96.  
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.95.9.25>
- Direktorat Perbenihan Hortikultura. (2007). *Deskripsi jambu biji varietas 'Kristal'*.  
<https://varietas.net/dbvarietas/deskripsi/3136.pdf>
- Direktorat Budidaya dan Pascapanen Buah. (2015). *Buku lapang jambu 'Kristal'*. Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. Kementan-Kementerian Pertanian
- Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. (2015). *Mengenal jambu 'Kristal'*. Kementan-Kementerian Pertanian.  
<https://hortikultura.pertanian.go.id/?p=354>
- Dolkar, D., Bakshi, P., Gupta, M., Wali, V. K., Kumar, R., Hazarika, T. K., & Kher, D. (2017). Biochemical changes guava (*Psidium guajava* L.) fruits during different stages of ripening. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 87(2), 257–260.  
<https://doi.org/10.56093/ijas.v87i2.67659>
- Gillaspy, G., Ben-David, H., & Gruissem, W. (1993). Fruits: A developmental perspective. *The Plant Cell*, 5(10), 1439–1451.  
<https://doi.org/10.2307/3869794>
- Hafid, A., Nurchayati, Y., Hastuti, E. D., & Setiari, N. (2023). Vitamin C and total soluble solid content of crystal guava at different storage duration and ripeness. *Jurnal Kultivasi*, 22(2), 147-156.  
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v22i2.44124>
- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2017). *Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management* (8th ed.). Pearson Higher Education.
- Hermansyah, D., & Susanto, S. (2018). Perbandingan perkembangan dan kualitas buah tiga aksesi jeruk pamele (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.). *Buletin Agrohorti*, 6(2), 206–212.  
<https://doi.org/10.29244/agrob.v6i2.18809>
- Jiangwei W, Guangyu Z, Chengqun Y. 2020. A meta-analysis of the effects of organic and inorganic fertilizers on the soil microbial community. *Journal of Resources and Ecology*, 11(3), 298-303.  
<https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2020.03.007>
- Karakurt, H., Kotan, R., Dadasoglu, F., Aslantas, R., & Sahin, F. (2011). Effects of plant growth-promoting rhizobacteria on fruit set, pomological and chemical characteristics, color values, and vegetative growth of sour cherry (*Prunus cerasus* cv. Kutahya). *Turkish Journal of Biology*, 35(3), 283–291.  
<https://doi.org/10.3906/biy-0908-35>
- Karlidag, H., Esitken, A., Ercisli, S., & Donmez, M. (2010). The use of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) in organic apricot production. *Acta Horticulture*, 47(862), 309-312.  
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.86.2.47>
- Kotur, S. C., Ramkumar, R., & Singh, H. P. (2013). Influence of nitrogen, phosphorus and potassium on composition of leaf and its relationship with fruit yield in 'Allahabad Safeda' guava (*Psidium guajava*) on an Alfisol. *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, 67(12).
- Li, J., Sun, D., & Cheng, J. (2016). Recent advances in nondestructive analytical techniques for

- determining the total soluble solids in fruits: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(5), 897-911. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12217>
- Lodaya, B. P., & Masu, M. M. (2019). Effect of biofertilizer, manures and chemical fertilizers on fruit quality and shelf life of guava (*Psidium guajava* L.) cv. Allahabad safeda. *International Journal of Chemical Studies*, 7(4), 1209-1211.
- Marschner, H. (2012). *Mineral nutrition of higher plants* (3rd ed.). Academic Press.
- Natalia, C. E., Susanto, S., Suketi, K., & Hapsari, D. P. (2025). Effect of pruning branch bending, and biofertilizer application on flowering fruiting of guava 'Crystal'. *Journal of Tropical Crop Science*, 12(1), 185-194. <https://doi.org/10.29244/jtcs.12.01.185-194>
- Prasad H, Sajwan P, Kumari M, Solanki SP. 2017. Effect of organic manures and biofertilizer on plant growth, yield and quality of horticultural crop: A review. *International Journal of Chemical Studies*, 5(1), 217-221.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2024). *Statistik konsumsi pangan*. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Rajkumar, Kaur, G., Mann, A., Lata, C., Singh, A., & Kumar, A. (2016). Biochemical changes in guava (*Psidium guajava* L) cv. Allahabad Safeda fruits as a function of maturity stages. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 86(12), 1595-1600. <https://doi.org/10.56093/ijas.v86i12.65602>
- Rakhmadina, V. D. (2013). *Potensi oligochitosan, vitazyme, dan biofertilizer dalam meningkatkan efisiensi pemupukan, pertumbuhan, dan produksi padi (Oryza sativa L.)* [Skripsi, IPB University]. IPB University Scientific Repository.
- Rindiyani, S. D. (2019). *Perbandingan kualitas jambu biji (Psidium guajava L.) 'Kristal' di dataran rendah dan dataran menengah* [Skripsi, IPB University]. IPB University Scientific Repository.
- Romalasari, A. (2016). *Perbaikan kualitas jambu biji (Psidium guajava L.) var 'Kristal' dengan pengaturan leaf fruit ratio dan pemberongsongan buah*. [Tesis, IPB University]. IPB University Scientific Repository.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. 2006. *Pupuk organik dan pupuk hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Singh, T. R., Singh, S., Singh, S. K., Singh, M. P., & Srivastava, B. K. (2004). Effect of integrated of nutrient management crop nutrient uptake and yield under okra-pea-tomato cropping system in a Molisol. *Indian Journal Horticulture*, 61, 312-314.
- Sondang, Y., Anty, K., & Siregar, R. (2019). The effect of biofertilizer and inorganic fertilizer toward the nutrient uptake in maize plant (*Zea mays* L.). *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 3(2), 213-225. <https://doi.org/10.32530/jaast.v3i2.121>
- Sourabh, Sharma, J. R., Baloda, S., Kumar, R., Shoeran, V., Vijay, & Saini, H. (2018). Response of organic amendments and biofertilizers on growth and yield of guava during rainy season. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(6), 2692-2695.
- Stebbins, R. L., & Wilder, K. L. (2003). *Leaf analysis of nutrient disorders in tree fruits and small fruit*. Oregon State University Extension Service
- Sugiarto, M., Hardianto, & Suhardi. (1991). Sifat fisik dan kimiawi beberapa varietas jeruk manis (*Citrus senensis* L. Osbeck). *Jurnal Hortikultura*, 1(3), 39-43.
- Sumira. (2017). *Efisiensi hara pada perlakuan berbagai kombinasi pupuk hayati dan pupuk mineral* [Skripsi, IPB University]. IPB University Scientific Repository.
- Susanto, S., Melati, M., & Aziz, S. A. (2019). Pruning to improve flowering and fruiting of 'Crystal' guava. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 41(1), 48-54. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v41i1.1954>
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development* (6th ed.). Sinauer Associates, Inc. Publishers.
- Triani, F., & Ariffin. (2019). Dampak variasi iklim terhadap produktivitas mangga (*Mangifera indica*) di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. *Plantropica*, 4(1), 49-56.
- Widyastuti, R. A. D., Pujiswanto, H., Warganegara, H. A., & Sutriana, E. S. (2023). Plant reproductive responses of guava 'crystal' under different paclobutrazol and NPK fertilizer doses. *Journal of Tropical Crop Science*, 10(3), 238-243.
- Widyastuti, R. D., Susanto, S., Melati, M., & Kurniawati, A. (2020). Pengaturan pembungaan tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L) 'Kristal' melalui aplikasi waktu strangulasi yang berbeda. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 22(3), 259-266.