

Interaksi Nisbah Daun:Buah dan Pupuk Daun pada Kualitas Buah Abiu (*Pouteria caimito* Radlk.)

(Interaction of Leaf:Fruit Ratio and Foliar Fertilizer on Abiu Fruit (*Pouteria caimito* Radlk.) Quality)

Aria Thamara¹, Slamet Susanto^{2*}, Deden Derajat Matra², Winarso Drajad Widodo²

(Diterima September 2023/Disetujui Juli 2024)

ABSTRAK

Abiu (*Pouteria caimito* Radlk.) merupakan tanaman dari famili Sapotaceae yang dapat dikonsumsi segar, diolah, dan sebagai produk kesehatan. Buah dan daun tanaman ini mengandung senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan menginformasikan tentang interaksi perlakuan nisbah daun:buah dan aplikasi pupuk daun pada kualitas buah abiu. Penelitian dilaksanakan di Kebun Balungbang Jaya, Dramaga, Bogor, Provinsi Jawa Barat, pada bulan Juli 2022 hingga November 2022. Percobaan menggunakan rancangan petak terpisah faktorial. Petak utama adalah perlakuan nisbah daun:buah (N1, 45 daun:1 buah dan N2, 30 daun:1 buah) pada setiap cabang tersier, dan petak anakan adalah pupuk daun (P1: 1 g L⁻¹, P2: 2 g L⁻¹, dan P3: 3 g L⁻¹), yang terdiri atas 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan nisbah daun:buah dan pupuk daun tidak memengaruhi kualitas buah abiu. Interaksi antara nisbah daun:buah dengan pupuk daun nyata memengaruhi ATT yang ditunjukkan dengan nilai keasaman terkecil pada perlakuan nisbah daun:buah 45:1 dan konsentrasi pupuk 1 g L⁻¹ dengan nilai 0,12%, tetapi tidak nyata memengaruhi kualitas luar dan dalam buah-buahan lainnya.

Kata kunci: asam tertitrasasi, cabang tersier, Sapotaceae, senyawa bioaktif

ABSTRACT

Abiu (*Pouteria caimito* Radlk.) is a plant of Sapotaceae family that can be consumed fresh, processed, or as a medical product. The fruit and leaves of this plant contain bioactive compounds. This research aims to inform the interaction between leaf:fruit ratio treatment and foliar fertilizer on the quality of the abiu fruit. The study was conducted at Kebun Balungbang Jaya, Dramaga, Bogor, West Java Province, from July 2022 to November 2022. The experiment used a factorial split plot design. The main plot was a leaf:fruit ratio treatment (N1, 45 leaves:1 fruit, and N2, 30 leaves:1 fruit) on each tertiary branch, and the tiller plot was foliar fertilizer (P1: 1 g L⁻¹, P2: 2 g L⁻¹, and P3: 3 g L⁻¹), which consisted of 3 replications. The results showed that treatment of the leaf-fruit ratio and foliar fertilizer did not affect the quality of the abiu fruit. The interaction between leaf:fruit ratio and foliar fertilizer had a significant effect on ATT, as indicated by the lowest acidity value in the leaf:fruit ratio treatment of 45:1 and a fertilizer concentration of 1 g L⁻¹ with a value of 0.12% but has no significant effect on the external and internal quality of other fruits.

Keywords: Bioactive compounds, sapotaceae, tertiary branch, titratable acidity

PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan komoditas hortikultura yang bermanfaat dalam kehidupan masyarakat. Rata-rata konsumsi buah-buahan masyarakat Indonesia tahun 2023 mencapai 81,14 g/kapita/hari (BPS 2023). Secara umum Badan Kesehatan Dunia (WHO 2020) menganjurkan konsumsi buah-buahan dan serat lainnya untuk hidup sehat sejumlah 400 g/kapita/hari, yang terdiri atas 250 g serat lain dan 150 g dari buah. Salah satu upaya memenuhi permintaan ekspor dan konsumsi dalam negeri ialah dengan memperbanyak

sentra produksi buah-buahan dan perluasan kawasan kebun sentra yang telah ada, serta pengayaan plasma nuffah buah-buahan yang sesuai untuk dikembangkan di Indonesia.

Salah satu buah yang potensial untuk dikembangkan ialah buah abiu (*Pouteria caimito* Radlk.). Berdasarkan botaninya, bunga abiu tumbuh secara menyendiri atau dalam kluster dengan dua sampai empat unit, berwarna putih, kecil, dan hermafrodit (Nonye 2023). Buahnya berwarna hijau atau kuning, daging buah yang lembut, manis, berlendir, berwarna putih bening (Lim 2013), dan termasuk tipe buah beri (Buritica & Cartagena 2015). Tanaman abiu satu famili dengan tanaman sawo (*Manilkara zapota* L.), yaitu famili Sapotaceae (Orwa *et al.* 2009).

Berdasarkan analisis kromatografi gas-spektrometri massa, abiu matang mengandung 50 senyawa volatil, beberapa di antaranya bermanfaat untuk kesehatan

¹ Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

² Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

* Penulis Korespondensi: Email: ssanto@apps.ipb.ac.id

(Arif *et al.* 2021). Senyawa golongan triterpenoid dan flavonoid memperlihatkan aktivitas antiinflamasi, antivirus, analgesik, antitumor, dan juga aktif terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif, serta jamur (Abreu *et al.* 2019). Kandungan senyawa fenolik daging buah abiu menunjukkan aktivitas antioksidan, yang bermanfaat dalam pengobatan medis dan terapi (Virgolin *et al.* 2017).

Salah satu upaya memperbaiki kualitas buah ialah dengan mengoptimalkan kebutuhan asimilat yang diterima dengan nisbah daun:buah (*leaf/fruit ratio*). Daun sebagai sumber diatur jumlahnya untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan buah. Nisbah daun:buah yang memadai dapat diperoleh dengan mengatur tajuk dan mengelola budi daya tanaman (Fischer *et al.* 2012). Ketersediaan unsur hara yang cukup di dalam tanah menjadi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman, dan jika tanah tidak mampu mencukupi unsur hara maka kekurangannya dapat dipenuhi dengan pemupukan (Mansyur *et al.* 2021).

Menurut Putri (2023), pemupukan yang efektif dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman jeruk pamelo. Mekanisme penyerapan nutrisi oleh tanaman melalui pemupukan daun meliputi absorpsi daun, penetrasi kutikula, dan penyerapan ke dalam kompartemen seluler yang aktif secara metabolik di daun, kemudian hara tersebut ditranslokasikan agar dapat diserap oleh tanaman (Fernandez *et al.* 2013). Tujuan penelitian ini ialah untuk mengevaluasi (1) pengaruh pengaturan nisbah daun:buah pada kualitas buah, (2) pengaruh pupuk daun pada kualitas buah, dan (3) interaksi pengaturan nisbah daun:buah dengan konsentrasi pupuk daun pada kualitas buah abiu.

METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dilaksanakan di Balungbang Jaya, Kecamatan Bogor Barat, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Kualitas internal buah diamati di Laboratorium Pascapanen, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, pada bulan Juli 2022 sampai November 2022. Bahan utama yang digunakan adalah tanaman abiu berumur 2–3 tahun dengan tinggi tanaman $\pm 2,5$ m, pupuk daun (6% nitrogen, 20% fosforus, 30% kalium), larutan NaOH, larutan iodine, indikator fenolftalein (PP), indikator amilum, dan akuades. Alat-alat yang digunakan adalah alat semprot pupuk cair, buku *Munsell Plant Tissue Color Chart*, jangka sorong, neraca analitik, refraktometer digital, dan buret.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan petak terbagi (*split plot design*) yang terdiri atas dua faktor perlakuan, yaitu nisbah daun:buah sebagai petak utama dan konsentrasi pupuk daun sebagai anak petak. Petak utama diberi simbol N, yang terdiri atas dua taraf, yaitu N1 (45 daun:1 buah) dan N2 (30 daun:1 buah) yang dilakukan pada cabang tersier tanaman. Anak petak

diberi simbol P, yang terdiri atas tiga taraf, yaitu P1 (1 g L⁻¹), P2 (2 g L⁻¹), dan P3 (3 g L⁻¹), dengan pupuk per perlakuan dilarutkan dalam konsentrasi satuan g/L air. Kemudian kombinasi percobaan dikali tiga blok ulangan, sehingga total kombinasi dua faktor tersebut adalah 18 unit tanaman percobaan.

Kegiatan pemeliharaan meliputi pemangkasan pucuk, pembersihan area tanaman, pemupukan tanah (menggunakan 10 kg pupuk NPK Phonska, 5 kg pupuk NPK Mutiara (16:16:16)), dan 2 karung pupuk kandang (± 20 kg), penyemprotan hama 2 kali pengaplikasian (sebelum perlakuan dan saat buah berumur 1 pekan setelah antesis) dengan menggunakan pestisida *Curacron*® 500 EC dengan menggunakan insektisida tersebut sebanyak 3 tutup botol per 17 L air, kemudian diaplikasikan pada bagian dahan, ranting, dan daun tanaman. Dosis larutan insektisida diaplikasikan 1 L per tanaman.

Percobaan dimulai dengan pemilihan cabang, pemeliharaan, dan pemilihan bakal buah yang akan berkembang menjadi buah dengan kondisi bebas dari serangan hama dan penyakit. Cabang tanaman yang dipilih merupakan cabang tersier terpilih yang berdiameter pangkal cabang yang relatif sama dengan menggunakan jangka sorong, yakni $\pm 1,5$ cm. Pupuk daun yang berupa serbuk ditimbang menggunakan neraca digital, kemudian setiap perlakuan pupuk dipisah dan dilarutkan dalam ember dengan setiap konsentrasi perlakuan per liter air, kemudian dimasukkan ke dalam bejana alat semprot pupuk cair. Selanjutnya, pupuk diaplikasikan dengan memompa dan menyemprot pupuk ke bagian tanaman, yaitu daun, batang, dan cabang tanaman.

Pengamatan meliputi warna kulit buah (*rona/hue*, nilai, kroma), diameter buah (cm), bobot buah (g), melulusan buah (skor), kualitas internal buah: padatan terlarut total (^oBrix), asam titrasi total (%), nisbah PTT/ATT, dan vitamin C (mg 100 g⁻¹). Data dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf $\alpha = 5\%$. Jika analisis ragam menunjukkan hasil pengaruh nyata, maka analisis dilanjutkan dengan pengujian menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Abiu merupakan spesies tanaman yang termasuk dalam famili Sapotaceae, dikenal dengan nama lokal sawo Australia. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah buah, daun, dan getah pada batang yang digunakan sebagai bahan makanan serat dan obat tradisional (Socfindo Conservation 2023). Tanaman abiu terletak di kebun petani di Balungbang Jaya. Pengelompokan blok tanaman dibagi menjadi tiga berdasarkan topografi, yaitu U1 (Blok 1), U2 (Blok 2), dan U3 (Blok 3). Titik koordinat lokasi penelitian adalah $-6^{\circ}33'25,762''S$ $106^{\circ}44'24,844''E$, $-6^{\circ}33'21,306''S$, $106^{\circ}44'24,306''E$ 214° SW, dan

$-6^{\circ}33'21,33''S$ $106^{\circ}44'24,24''E$, pada ketinggian 200 m di atas muka laut. Tabel 1 menunjukkan data iklim dari Juli 2022 sampai November 2022. Suhu rata-rata bulanan terendah di bulan September $25,98^{\circ}C$ dan tertinggi di bulan Oktober pada Juli ialah $26,26^{\circ}C$, kelembapan rata-rata bulanan terendah di bulan Juli (82,29%) dan tertinggi di bulan November (86,03%), curah hujan bulanan terendah di bulan November (321,00 mm) dan tertinggi di bulan Oktober (499,60 mm), dan lama penyinaran matahari bulanan terendah di bulan November rata-rata 3,80 jam dan tertinggi di bulan Agustus rata-rata 6,94 jam.

Kondisi tanaman secara umum tergolong baik. Kebun penelitian merupakan kebun petani yang ditanami beberapa jenis tanaman dengan tumpang sari atau polikultur, tetapi pemeliharaan secara preventif dan berkala dapat mengurangi populasi hama yang terdapat di lokasi tersebut. Abiu tumbuh baik di iklim tropis yang panas, lembap, dengan curah hujan merata. Pohon dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis dan subtropis yang hangat, lembap, jika terlindung dari angin terus-menerus, dan suhu sangat dingin. Suhu pertumbuhan optimal adalah $20-35^{\circ}C$. Pohon abiu sensitif terhadap suhu dingin dan panas, serta kondisi berangin, dan sebaiknya ditanam hanya di tempat yang hangat dan terlindung dari angin. Pohon muda dapat mati pada suhu di bawah $0^{\circ}C$ dan pohon dewasa pada suhu $-0,5-1,6^{\circ}C$ (Crane & Balerdi 2021).

Rekapitulasi Sidik Ragam

Analisis sidik ragam menggunakan uji F pada taraf $\alpha = 5\%$ adalah untuk menentukan pengaruh faktor nisbah daun:buah dan pupuk tiap perlakuan dan interaksinya pada setiap peubah yang diamati. Parameter yang diamati pada buah ialah warna kulit, diameter, bobot, kemulusan, padatan terlarut total (PTT), asam tertitrisasi total (ATT), nisbah PTT/ATT, dan vitamin C (Tabel 2) yang disajikan dalam rekapitulasi sidik ragam pada setiap peubah pengamatan.

Rona Kulit

Warna kulit buah diamati dengan mencocokkan warnanya dengan derajat rona (*hue*), nilai, dan kroma (*chroma*) pada notasi Munsell, pada 5 dan 9 MSA. Kode warna menunjukkan klasifikasi warna Munsell dan perubahan warna kulit buah dari hijau tua dengan semburat kekuningan di sisi dekat dengan tangkai buah.

Pada pengamatan warna kulit, semakin tinggi nilai rona (warna dominan), semakin cerah. Nilai yang

semakin tinggi menunjukkan warna makin terang, dan semakin tinggi nilai kroma mengindikasikan kemurnian spektrum atau kekuatan warna spektrum semakin meningkat. Pada 5 MSA, nisbah 45:1 dan 30:1 sama-sama tidak berpengaruh nyata dan tergolong pada refleksi rona *green yellow* (GY) dan pada 9 MSA keduanya sama-sama menunjukkan pengaruh tidak nyata dan tergolong pada refleksi rona *yellow* (Y) (Tabel 3). Menurut Ummu (2015), jika konsentrasi karotenoid lebih mendominasi, maka rona kulit buah jeruk menjadi kuning kehijauan sampai kuning. Konsentrasi karotenoid pada kulit buah jeruk pamele semakin rendah pada nisbah jumlah daun yang semakin tinggi. Hal ini diduga berhubungan dengan stadia kematangan buah.

Pengaruh pupuk pada 5 MSA untuk ketiga konsentrasi 1 g L^{-1} , 2 g L^{-1} , dan 3 g L^{-1} merefleksikan rona *green yellow* (GY) dan pada 9 MSA konsentrasi 1 g L^{-1} merefleksikan rona *green yellow* (GY); 2 g L^{-1} dan 3 g L^{-1} keduanya merefleksikan rona *yellow* (Y) (Tabel 3). Perbedaan rona dan tingkat kecerahan ini berhubungan dengan tingkat kematangan dan akibat dari kombinasi nisbah daun:buah dan konsentrasi pupuk yang diaplikasikan. Selama proses pematangan buah, degradasi klorofil terjadi dan meningkatkan karotenoid yang menyebabkan perubahan rona kulit buah menjadi kuning (Kulkarni *et al.* 2011). Saat matang, kulit buah abiu berwarna kuning cerah dan mengandung satu hingga empat biji (National Parks 2022).

Diameter Buah

Diameter buah diamati dengan mengukur diameter horizontal dan vertikal buah pada 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 MSA. Diameter meningkat karena periode perkembangan buah abiu. Wang *et al.* (2023) menjelaskan bahwa laju pertumbuhan buah akan meningkat secara nyata dan memasuki tahap ekspansi yang kedua, yang menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan muatan buah yang berbeda pada ukuran buah terutama terjadi pada tahap akhir pertumbuhan dan perkembangan buah.

Diameter buah berbeda karena nisbah jumlah daun per buah. Pratama (2017) menyatakan pada nisbah daun per buah 300:1, buah jeruk pamele memiliki ukuran diameter tertinggi daripada nisbah daun per buah 200:1, 100:1, dan 50:1. Diameter buah abiu pada 4 sampai 9 MSA menunjukkan perubahan ukuran diameter yang semakin besar. Pada 4 MSA, pengaruh

Tabel 1 Data iklim bulan Juli 2022–November 2022

Bulan	Suhu rata-rata ($^{\circ}C$)	Kelembapan rata-rata (%)	Curah hujan (mm bulan ⁻¹)	Lama penyinaran rata-rata (jam)
Juli	26,26	82,29	358,90	6,51
Agustus	26,04	83,00	384,90	6,94
September	25,98	83,93	344,20	6,15
Oktober	26,05	85,53	499,60	4,06
November	26,00	86,03	321,00	3,80

Sumber: BMKG Stasiun Meteorologi dan Klimatologi, Bogor, Jawa Barat (2022).

Tabel 2 Rekapitulasi sidik ragam karakteristik setiap peubah buah abiu yang diamati

Peubah	LFR	Pupuk	LFR × Pupuk	Ulangan	KK (%)	
					LFR	Pupuk
<i>Warna kulit buah 5 MSA</i>						
Rona	tn	tn	tn	tn	0,00	0,00
Nilai	tn	tn	tn	tn	5,44	12,16
Kroma	tn	tn	tn	tn	13,61	30,43
<i>Warna kulit buah 9 MSA</i>						
Rona	tn	tn	tn	tn	26,24	28,35
Nilai	tn	tn	tn	tn	5,44	12,17
Kroma	tn	tn	tn	tn	19,60	24,98
<i>Diameter buah horizontal</i>						
4 MSA	tn	tn	tn	tn	10,98	7,90
5 MSA	tn	tn	tn	tn	6,35	6,61
6 MSA	tn	tn	tn	tn	7,16	6,78
7 MSA	*	tn	*	tn	0,34	2,66
8 MSA	tn	tn	tn	tn	2,58	3,62
9 MSA	tn	tn	tn	tn	1,82	2,31
<i>Diameter buah vertikal</i>						
4 MSA	tn	tn	tn	tn	4,35	11,00
5 MSA	tn	tn	tn	tn	5,01	11,65
6 MSA	tn	tn	tn	tn	3,32	8,23
7 MSA	tn	tn	tn	tn	4,73	6,19
8 MSA	tn	tn	tn	tn	3,72	6,95
9 MSA	tn	tn	tn	tn	3,12	7,04
Bobot buah	tn	tn	tn	tn	18,08	18,45
Kemulusan buah	tn	tn	tn	tn	14,13	11,54
Padatan terlarut total	tn	tn	tn	tn	20,12	12,20
Asam tertitrasi total	tn	tn	*	tn	9,86	3,80
Nisbah PTT/ATT	tn	tn	tn	tn	78,06	34,62
Vitamin C	tn	tn	tn	tn	36,97	19,64

Keterangan: * = Berpengaruh nyata pada $P < 0,05$, ** = Berpengaruh nyata pada $P < 0,01$, tn = Tidak berpengaruh nyata, LFR = Nisbah daun: buah, LFR × Pupuk = Interaksi perlakuan nisbah daun: buah dan pupuk daun, PTT = Padatan terlarut total, ATT = Asam terlarut total, dan KK = Koefisien keragaman.

Tabel 3 Warna kulit buah abiu dan grup Hue Munsell pada 5 MSA dan 9 MSA

Perlakuan	Notasi rona Munsell 5 MSA				Notasi rona Munsell 9 MSA			
	Rona	Nilai	Kroma	Grup rona	Rona	Nilai	Kroma	Grup rona
<i>Nisbah daun: buah</i>								
45:1	7,50	4,22	6,00	GY	3,06	7,33	8,00	Y
30:1	7,50	4,44	6,00	GY	4,72	7,67	8,67	Y
Respons	tn	tn	tn		tn	tn	tn	
<i>Pupuk</i>								
1 g L ⁻¹	7,50	4,17	4,67	GY	3,75	7,50	9,00	GY
2 g L ⁻¹	7,50	4,50	7,00	GY	3,75	7,33	7,67	Y
3 g L ⁻¹	7,50	4,33	6,33	GY	4,17	7,67	8,33	Y
Respons	tn	tn	tn		tn	tn	tn	
Interaksi	tn	tn	tn		tn	tn	tn	

Keterangan: tn = Tidak berpengaruh nyata, MSA = Minggu setelah antesis, GY = Green yellow, dan Y = Yellow.

nisbah daun: buah (45:1, 30:1) pada perkembangan diameter horizontal buah abiu memperlihatkan rerata 5,39 cm dan 5,26 cm, dan pada saat panen (9 MSA) masing-masing menjadi 11,54 cm dan 11,47 cm, serta pada 7 MSA menjadi 9,83 cm dan 9,69 cm (Tabel 4). Pengaruh pupuk daun pada diameter horizontal buah pada 4 MSA konsentrasi 1, 2, dan 3 g L⁻¹, berturut-turut adalah 5,45; 5,44; dan 5,10 cm; sedangkan pada panen (9 MSA) diameternya menjadi 11,51; 11,35; dan 11,67 cm. Nilai akumulasi nisbah 45:1 lebih besar daripada 30:1, karena jumlah daun yang lebih banyak dapat meningkatkan asimilat untuk menunjang pembesaran buah (Tabel 4). Hal ini sejalan dengan temuan Kalsum (2015), bahwa diameter buah dengan

nisbah 100:1 (lebih banyak jumlah daun) menghasilkan diameter lebih tinggi daripada nisbah daun yang lebih rendah.

Pengaruh nisbah daun: buah pada perkembangan diameter vertikal buah pada 4 MSA dan nisbah 45:1 dan 30:1 berturut-turut adalah 2,74 cm, 2,69 cm, dan pada 9 MSA menjadi 8,89 cm dan 8,87 cm. Pengaruh pupuk daun 1, 2, dan 3 g L⁻¹ pada diameter vertikal buah pada 4 MSA berturut-turut 2,39; 2,42; 3,34 cm, dan pada 9 MSA menjadi 8,97; 8,88; dan 8,79 cm (Tabel 4). Pengurangan jumlah buah yang tepat dengan nisbah daun: buah secara nyata dapat meningkatkan kualitas eksternal dan internal buah,

terutama tercermin pada ukuran buah (Wang *et al.* 2023).

Bobot dan Kemulusan Buah

Buah abiu dipanen pada 9 MSA, kemudian ditimbang bobotnya menggunakan neraca. Nisbah daun:buah 45:1 menghasilkan bobot buah tertinggi (189,40 g), sementara perlakuan 30:1 hanya menghasilkan 184,35 g. Konsentrasi pupuk 3, 2, dan 1 g L⁻¹ menghasilkan bobot buah menurun dari 194,55 g, kemudian 190,40, dan diikuti 175,68 g (Tabel 5). Choi *et al.* (2011) menjelaskan bahwa bobot per buah meningkat disertai dengan peningkatan nisbah daun:buah untuk mengurangi kompetisi pengambilan asimilat antar-buah. Komalasari (2016) berpendapat bahwa penambahan jumlah daun melalui pengaturan nisbah daun:buah dapat meningkatkan bobot buah jambu kristal. Jumlah daun yang lebih banyak mendukung ketersediaan asimilat yang lebih banyak guna perkembangan ukuran buah. Demikian pula, Kumarihami *et al.* (2021) menegaskan bahwa nisbah daun:buah memengaruhi bobot, ukuran, dan hasil buah *blueberry*.

Kemulusan buah abiu dilihat berdasarkan pengamatan secara visual pada tingkat mulus/tidaknya kulit buah dan daging buah. Tingkat kemulusan kulit dan daging buah diamati dengan memberi skor 1 sampai 4. Semua perlakuan nisbah menunjukkan nilai rerata yang sama, yaitu skor 2,89, artinya pada bagian buah terdapat bercak dan gejala lain sebesar 51–75%.

Pada konsentrasi pupuk 1 dan 2 g L⁻¹ total rerata skor adalah 2,83 dan pada perlakuan 3 g L⁻¹ meningkat menjadi 3,00, yang artinya bagian buah terdapat bercak dan gejala lain 51–75% dan hanya 26–50% pada 3 g L⁻¹ (Tabel 5).

Pengaturan nisbah daun:buah dan konsentrasi pupuk daun tidak berpengaruh nyata pada bobot dan kemulusan buah, karena jumlah pengaturan nisbah daun:buah dan aplikasi konsentrasi pupuk sudah cukup untuk memberikan produktivitas buah abiu yang dibutuhkan. Namun, hal ini memungkinkan untuk melakukan percobaan nisbah daun:buah dengan pengaturan tertentu dan aplikasi konsentrasi pupuk daun yang lebih tinggi untuk meningkatkan bobot dan kemulusan buah. Analisis statistik antara bobot buah berkorelasi dengan diameter buah; artinya semakin besar diameter buah, semakin tinggi bobot buah. Nilai *F*-hitung interaksi tidak berpengaruh nyata, yang artinya pengaruh LFR dan pupuk tidak nyata, sehingga tidak diuji lanjut. Rekapitulasi ragam ANOVA menunjukkan bahwa interaksi pengaturan nisbah daun:buah dengan aplikasi pupuk pada semua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada bobot buah dan kemulusan buah abiu.

Padatan Terlarut Total (PTT), Asam Tertitrasi Total (ATT), Nisbah PTT/ATT, dan Vitamin C

Nisbah daun:buah 45:1 menghasilkan nilai rerata PTT tertinggi, yaitu 12,86 °Brix, sedangkan nisbah 30:1 hanya 11,46 °Brix (Tabel 6). Hal ini sejalan dengan

Tabel 4 Perkembangan diameter horizontal dan vertikal buah buah sampai panen

Perlakuan	Diameter horizontal buah (cm)						Diameter vertikal buah (cm)					
	Pekan setelah antesis						Pekan setelah antesis					
<i>Nisbah daun:buah</i>	4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9
45:1	5,39	6,59	8,28	9,83ab	10,79	11,54	6,48	7,03	7,83	8,36	8,71	8,89
30:1	5,26	6,54	8,23	9,69a	10,64	11,47	6,02	7,15	7,73	8,14	8,58	8,87
Respons	tn	tn	tn	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
<i>Pupuk</i>												
1 g L ⁻¹	5,45	6,55	7,99	9,64	10,45	11,51	6,22	6,88	7,65	8,26	8,71	8,97
2 g L ⁻¹	5,44	6,65	8,16	9,86	10,94	11,35	6,42	7,02	7,75	8,18	8,59	8,88
3 g L ⁻¹	5,10	6,48	8,62	9,78	10,75	11,67	6,17	7,37	7,94	8,31	8,63	8,79
Respons	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: * = Berpengaruh nyata pada *P*<0.05, ** = Berpengaruh nyata pada *P*<0.01, dan tn = Tidak berpengaruh nyata.

Tabel 5 Bobot dan kemulusan buah abiu setelah panen

Perlakuan	Total rerata	
	Bobot buah (g)	Kemulusan buah (skor)
<i>Nisbah daun:buah</i>		
45:1	189,40	2,89
30:1	184,35	2,89
Respons	tn	tn
<i>Pupuk</i>		
1 g L ⁻¹	175,68	2,83
2 g L ⁻¹	190,40	2,83
3 g L ⁻¹	194,55	3,00
Respons	tn	tn
Interaksi	tn	tn

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata.

temuan Gamboa *et al* (2019), bahwa semakin rendah nisbah daun:buah, semakin rendah akumulasi PTT pada buah anggur. Pada pupuk 2 g L⁻¹, PTT tertinggi (12,68 °Brix), diikuti oleh perlakuan 3 g L⁻¹ (12,35 °Brix), dan 1 g L⁻¹ (11,43 °Brix) (Tabel 6). Fontena *et al.* (2018) menemukan bahwa bobot buah *berry* dan PTT rendah disebabkan oleh kepadatan buah yang lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa pasokan sumber (karbohidrat) tidak mencapai *sink demand* pada buah. Juga, Liliandra (2015) mendapat bahwa nisbah daun:buah tidak memengaruhi kandungan gula pada buah jambu biji, sebab kandungan gulanya berkaitan dengan tingkat pemasakan buah tersebut.

ATT abiu merupakan konsentrasi total asam yang terkandung dalam sari buah, dititrasi, kemudian dihitung persentase asam tertitrasi totalnya dengan menggunakan rumus. Dalam percobaan ini, interaksi perlakuan nisbah daun:buah dan aplikasi pupuk menunjukkan pengaruh nyata pada persentase ATT. Perlakuan nisbah daun:buah 45:1 dan 30:1 menghasilkan persentase ATT yang sama, yaitu 0,16%. Pupuk 2 g L⁻¹ menghasilkan ATT tertinggi (0,18%), diikuti pemupukan 3 g L⁻¹ (0,16%), dan 1 g L⁻¹ (0,15%) (Tabel 6). Perlakuan nisbah daun:buah dapat memaksimalkan pengiriman asimilat ke organ buah yang tersisa dan menyediakan ruang tumbuh yang cukup luas. Sukewijaya (2022) menjelaskan bahwa pengaturan penjarangan daun dan buah menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada total asam buah anggur. Kandungan asam yang terdapat dalam buah abiu adalah asam palmitat, flavonoid (Socfindo Conservation 2023), dan asam kafeat (Meinhart *et al.* 2019).

Perhitungan nisbah PTT/ATT merupakan indeks kematangan buah; semakin tinggi nisbah, semakin matang buah. Menurut Sugiarto *et al.* (1991), yang

paling penting dalam menentukan selera konsumen adalah nisbah gula/asam atau keseimbangan antara rasa manis dan asam. Semakin tinggi nisbah PTT/ATT, semakin manis rasa buah. Pada perhitungan PTT/ATT, nisbah 45:1 menghasilkan PTT/ATT tertinggi, yaitu 86,82, sementara nisbah 30:1 hanya 81,58. Pemupukan 1 g L⁻¹ menghasilkan nisbah PTT/ATT tertinggi, yaitu 92,68, diikuti pemupukan 3 g L⁻¹ (81,65), dan 2 g L⁻¹ (78,26) (Tabel 6). Dosis pemupukan menentukan rasa dan kematangan buah abiu. Sejalan dengan temuan Arista *et al.* (2017), kalium dalam KMnO₄ memengaruhi nisbah PTT/ATT pada buah pisang. Demikian juga, Zhang *et al.* (2023) menyarankan pemupukan optimal meningkatkan nisbah PTT/ATT pada kurma cina.

Kadar vitamin C ditetapkan guna mengetahui kadar kandungannya di dalam buah abiu yang fungsinya untuk mempertahankan masa simpan buah. Tabel 6 mengilustrasikan nilai rerata kadar vitamin C tertinggi dari perlakuan nisbah 45:1 (34,24 mg.100 g⁻¹), sementara dari perlakuan 30:1 hanya 33,74 mg. 100 g⁻¹. Pupuk tidak berpengaruh nyata pada kadar vitamin C buah abiu (Tabel 6), konsentrasi 1 g L⁻¹ memiliki rerata kadar vitamin C tertinggi (35,44 mg.100 g⁻¹), kemudian menurun (34,21 mg.100 g⁻¹), dan menurun lagi pada pemupukan 3 g L⁻¹ (32,33 mg.100 g⁻¹). Kurniawan (2022) menemukan bahwa perbedaan konsentrasi pupuk nyata memengaruhi kandungan vitamin C buah jeruk pamele.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan interaksi nisbah daun:buah dan pupuk daun berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ pada ATT. Uji lanjut menunjukkan N1P1 menghasilkan ATT terendah di antara perlakuan lainnya, sejalan dengan penelitian Geng *et al.* (2023), bahwa penyemprotan pupuk daun prapanen berpotensi menjaga kualitas buah bidara.

Tabel 6 Pengaruh perlakuan pada PTT, ATT, nisbah PTT/ATT, dan vitamin C buah abiu

Perlakuan	PTT (°Brix)	ATT (%)	Nisbah PTT/ATT	Vitamin C (mg 100 g ⁻¹)
<i>Nisbah daun:buah</i>				
45:1	12,86	0,16	86,82	34,24
30:1	11,46	0,16	81,58	33,74
Respons	tn	tn	tn	tn
<i>Pupuk</i>				
1 g L ⁻¹	11,43	0,15	92,68	35,44
2 g L ⁻¹	12,68	0,18	78,26	34,21
3 g L ⁻¹	12,35	0,16	81,65	32,33
Respons	tn	tn	tn	tn
Interaksi	tn	*	tn	tn

Keterangan: * = Berpengaruh nyata pada $P < 0.05$ dan tn = Tidak berpengaruh nyata.

Tabel 7 Pengaruh interaksi nisbah daun:buah dan pupuk pada asam tertitrasi total (%)

Perlakuan	Rerata ATT (%)
N1P1	0,12 a
N1P2	0,18 cd
N1P3	0,18 cd
N2P1	0,20 d
N2P2	0,14 ab
N2P3	0,16 bc
Interaksi	*

Keterangan: * = Berpengaruh nyata pada $P < 0.05$. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

KESIMPULAN

Pengaturan nisbah daun:buah memengaruhi diameter horizontal buah abiu pada 7 MSA yang ditunjukkan dengan meningkatnya diameter buah, yakni diameter buah pada nisbah 45:1 lebih tinggi daripada nisbah 30:1. Nisbah 45:1 menghasilkan diameter, bobot buah, PTT/ATT, dan vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan dengan nisbah 30:1. Aplikasi pupuk daun tidak memengaruhi kualitas buah abiu. Interaksi antara nisbah daun:buah dengan pupuk daun berpengaruh nyata pada ATT, tetapi tidak nyata memengaruhi kualitas internal dan eksternal buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abreu MM, Nobrega P De A, Sales PF, Oliveira FRDe, Nascimento AA. 2019. Antimicrobial and antidiarrheal activities of methanolic fruit peel extract of *Pouteria caimito*. *Pharmacogn Journal*. 11(5): 944–950. <https://doi.org/10.5530/pj.2019.11.150>
- Arif A, Susanto S, Matra DD, Widayanti SM. 2021. Identification of bioactive compounds and their benefits of some parts of abiu (*Pouteria caimito*). *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 12(1): 10–20. <https://doi.org/10.29244/jhi.12.1.10-20>
- Arista ML, Widodo WD, Suketi K. 2017. Using of permanganate potassium as ethylene oxidant for extending storability of raja bulu banana. *Buletin Agrohorti*. 5(3): 334–341. <https://doi.org/10.29244/agrob.v5i3.16471>
- [BMKG] Badan Metereologi dan Geofisika. 2023. Data Online Pusat Database Iklim BMKG Bogor. [internet]. [Diunduh 2023 Des 29]. Tersedia pada: <https://dataonline.bmkg.go.id/home>.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2023. Pengeluaran untuk konsumsi penduduk Indonesia, Maret 2023. Publikasi Badan Pusat Statistik Indonesia. [internet]. [Diunduh 2023 Des 10]. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/10/20/40a8ad9c5478055fca31e2ca/pengeluaran-untuk-konsumsi-penduduk-indonesia--maret-2023.html>.
- Burítica P, Cartagena JR. 2015. Neotropical and introduced fruits with special tastes and consistencies that are consumed in Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 68(2): 7589–7618. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v68n2.50948>
- Choi ST, Kang SM, Park DS, Hong KP, Rho CW. 2011. Combined effects of leaf/fruit ratios and N and K fertigation levels on growth and distribution of nutrients in pot-grown Persimmon trees. *Scientia Horticulturae*. 128: 364–368. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.01.033>
- Crane JH, Balerdi CF. 2016. Abiu growing in the Florida home landscape. [internet]. [Diunduh 2023 Agu 14]. Tersedia pada: <https://edis.ifas.ufl.edu>.
- Fernandez V, Sotiropoulos T, Brown P. 2013. Foliar fertilization (scientific principles and field practices). Paris (France): *International Fertilizer Industry Association (IFA)*. [internet]. [Diunduh 2022 Mei 12]. Tersedia pada: <https://www.fertilizer.org/>.
- Fischer G, Fernando R, Merchan PJA. 2012. Source-sink relationships in fruit species. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*. 6(2): 238–253. <https://doi.org/10.17584/rcch.2012v6i2.1980>
- Fontena EJ, C Pastenes, Gergichevich MC, Franck N. 2018. Effect of source/sink ratio on leaf and fruit traits of blueberry fruiting canes in the field. *Scientia Hort*. 241: 51–56. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.06.041>
- Gamboa GG, Galvéz ID, Vásquez NV, Simunovic YM. 2019. Leaf-to-fruit ratios in *Vitis vinifera* L. cv. “sauvignon blanc”, “carmenère”, “cabernet sauvignon”, and “syrah” growing in maule valley (Chile): Influence on yield and fruit composition. *Agriculture*. 9: 176. <https://doi.org/10.3390/agriculture9080176>
- Kalsum U. 2015. Perbaikan Kualitas Jeruk Pameló (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) Melalui Pengaturan Nisbah Jumlah Daun:Buah Dan Pemberongsongan Buah [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Komalasari A. 2016. Perbaikan Kualitas Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) var. Kristal Dengan Pengaturan Leaf Fruit Ratio Dan Pemberongsongan Buah [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. <https://doi.org/10.29244/jhi.8.3.155-161>
- Kulkarni SG, Kudachikar VB, Keshava MN. 2011. Studies on physico-chemical changes during artificial ripening of banana (*Musa* sp) variety ‘Robusta’. *Journal of Food Science and Technology*. 48: 730–734. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0133-y>
- Kumarihami HMPC, Park GH, Kim MS, Park IJ, Lee JE, Kim HL, Kim JG. 2021. Flower and leaf bud density manipulation affects fruit set, leaf-to-fruit ratio, and yield in southern highbush ‘misty’ blueberry. *Scientia Horticulturae*. 290: 110530. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110530>
- Kurniawan N. 2022. Pengaruh Perbedaan Dosis Pemupukan NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Generatif Pada Tanaman Pameló (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Liliandra R. 2015. Pengaruh Rasio Daun:Buah Terhadap Ukuran Dan Kualitas Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) ‘Kristal’. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Lim TK. 2013. Edible medicinal and non-medicinal plants. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plant*. 6(6): 1–606. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-5628-1>
- Mansyur NI, Eko HP, Aditya M. 2021. Pupuk dan Pemupukan. Aceh (ID): Syiah Kuala University Press.
- Meinhart AD, Damina FM, Caldeirão L, de Jesus Filho M, da Silva LC, da Silva CL, Filho JT, Wagner R, Godoy HT. 2019. Chlorogenic and caffeic acids in 64 fruits consumed in Brazil. *Food Chemistry*. 286: 51–63. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.02.004>
- Munsell Color Chart. 2023. Munsell Color System: Munsell Plant Tissue Color Chart. [internet] [Diunduh 2023 Juli 07]. Tersedia pada: <http://munsell.com/color-products/color-communications-products/environmental-color-communication/munsell-plant-tissue-color-charts/>.
- National Parks (A Singapore Agency Website). 2022. *Pouteria caimito*. [internet] [Diunduh 2023 Agu 08]. Tersedia pada: <https://www-nparks-govsg.translate.goog/florafaunaweb/flora>.
- Nonye B. 2023. 18 Medicinal Health Benefits of *Pouteria caimito* (Abiu). [internet] [Diunduh 2024 Feb 2024]. Tersedia pada: <https://agric4profits.com/18-medicinal-health-benefits-of-pouteria-caimito-abiu/>.
- Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Simons A. 2009. *Manilkara zapota* (L.) van Royen. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. [internet] [Diunduh 2023 Jun 05]. Tersedia pada: <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>.
- Pratama EY. 2017. Pengaruh nisbah jumlah daun terhadap kualitas buah jeruk pameló (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.). *Buletin Agrohorti*. 7(1): 25–30. <https://doi.org/10.29244/agrob.v7i1.24405>
- Putri SA. 2023. Efektivitas penggunaan pupuk hayati terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman pameló (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Socfindo Conservation. 2023. Abiu. [internet] [Diunduh 2023 Jul 08]. Tersedia pada: <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/1013>.
- Sugiarto M, Hardianto, Suhardi. 1991. Sifat fisik dan kimiawi beberapa varietas jeruk manis (*Citrus senensis* L. Osbeck). *Jurnal Hortikultura*. 1(3): 39–43.
- Sukewijaya IM, Gunadi IGA, Dharma IP, Lana W. 2022. Pengaruh tingkat penjarangan beri terhadap kualitas buah anggur kediri kuning dan prabu bestari. *Agrotrop*. 12(2): 251–266. <https://doi.org/10.24843/AJoAS.2022.v12.i02.p07>
- Veeramani C, El-Newehy A, Alsaif MA, Al-Numair KS. 2022. Vitamin A- and C-rich *Pouteria caimito* fruit derived superparamagnetic nanoparticles synthesis, characterization, and their cytotoxicity. *African Health Sciences*. 22(1).. <https://doi.org/10.4314/ahs.v22i1.78>
- Virgolin LB, Seixas FRF, Janzantti NS. 2017. Composition, content of bioactive compounds, and antioxidant activity of fruit pulps from the brazilian amazon biome. *Revista Agropecuária B*. 52: 933–941. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2017001000013>
- Wang X, Yu M, Guo S, Ma R, Zhang B. 2023. The relationship between different fruit load treatments and fruit quality in peaches. *Horticulturae*. 9(817). <https://doi.org/10.3390/horticulturae9070817>
- [WHO] World Health Organization. 2020. Fruit and vegetables for health report of a joint FAO/WHO Workshop, 1–3 Sep 2004, Kobe, Japan. [internet] [Diunduh 2022 Apr 04]. Tersedia pada: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43143/9241592818_eng.pdf.
- Zhang Y, Yu H, Yao H, Deng T, Yin K, Liu J, Wang Z, Xu J, Xie W, Zhang Z. 2023. Yield and quality of winter jujube under different fertilizer applications: a field investigation in the yellow river delta. *Horticulturae*. 9: 152. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9020152>