

FENOLOGI DAUN JAMBU KRISTAL (*Psidium guajava*) DI KEBUN PERCOBAAN LEUWIKOPO KOPO IPB BOGOR

PHENOLOGY OF CRYSTAL GUAVA LEAF (*PSIDIUM GUAJAVA*) IN THE LEUWIKOPO EXPERIMENTAL GARDEN IPB BOGOR

Kristina Irnasari Naikofi¹⁾, Betty²⁾, Deviliana Santuri³

^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kota Kefamenanu, Indonesia

*Korespondensi : e-mail : kristina.naikofi@gmail.com

ABSTRAK

Jambu kristal adalah salah satu buah yang menarik secara penampilan, bentuk, aroma, dan nutrisi. Untuk mencapai produksi jambu kristal yang stabil dan menguntungkan maka diperlukan usaha manajemen produksi yang baik. Salah satu pengetahuan yang diperlukan ialah tahap-tahap fenologi. Studi fenologi penting untuk memahami pengaruh dinamika cuaca terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar pigmen yang terdapat di daun muda dan daun tua, untuk mengetahui kerapatan stomata, tebal daun, dan tebal jaringan palisade pada tanaman jambu kristal. Pengamatan bunga dan buah jambu kristal dilakukan di kebun percobaan IPB Leuwikopo dari bulan September sampai pertengahan Desember. Analisis stomata daun dilakukan di Laboratorium Mikroteknik Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB Bogor. Analisis pigmen daun dan kualitas buah dilakukan di Laboratorium Pascapanen Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB Bogor. Analisis data menggunakan Uji t dikerjakan menggunakan MS Excel dengan tingkat kepercayaan 0,05. Hasilnya cabang-cabang yang memiliki bunga dan buah akan mengalami penurunan laju pertumbuhan seiring dengan perkembangan bunga menjadi buah dan buah semakin membesar.

Kata kunci: fenologi, jambu kristal

ABSTRACT

Crystal guava is an attractive fruit in terms of appearance, shape, aroma and nutrition. To achieve stable and profitable production of crystal guava, good production management efforts are needed. One of the necessary knowledge is the stages of phenology. Phenological studies are important to understand the influence of weather dynamics on vegetative and generative growth. This study aims to determine the levels of pigment found in young leaves of old leaves, to determine stomata density, leaf thickness, and palisade tissue thickness in crystal guava plants. Observations of crystal guava flowers and fruits were carried out at the Leuwikopo experimental garden of IPB from September to mid-December. Leaf stomata analysis was carried out at the Microtechnical Laboratory of the Department of Agronomy and Horticulture IPB Bogor. Leaf pigment analysis and fruit quality were carried out at the Postharvest Laboratory, Department of Agronomy and Horticulture, IPB Bogor. Data analysis using the t test was done using MS Excel with a confidence level of 0.05. As a result, branches that have flowers and fruit will experience a decrease in growth rate as the flowers develop into fruit and the fruit gets bigger.

Keywords: phenology, crystal guava

PENDAHULUAN

Jambu kristal (*Psidium guajava* L.) termasuk ke dalam familia Myrtaceae yang juga dikenal dengan buah apel tropis. Jambu kristal berasal dari Amerika tropis dan kemudian tersebar ke seluruh dunia. Saat ini, menurut daerah produksinya, jambu kristal menjadi buah tropis dan subtropis yang terkenal. Beberapa Negara seperti Brazil,

USA, dan Tiongkok merupakan produsen utama jambu kristal dengan produksi 24, 10, dan 3 juta ton per tahun (Adrees et al. 2010).

Jambu kristal adalah salah satu buah yang menarik secara penampilan, bentuk, aroma, dan nutrisi. Beberapa kultivar memiliki kandungan asam askorbat empat kali lebih tinggi daripada jeruk (lebih dari 200 mg per 100 g) serta memiliki kandungan

kalori yang rendah. Biji mengandung asam lemak tak jenuh omega 3 dan omega 6 dan terutama serat yang tinggi. Jambu kristal juga mengandung karotenoid dan polifenol yang merupakan pigmen antioksidan utama pada tumbuhan (Adrees et al. 2010). Karena memiliki efek obat, buah jambu kristal, daun, akar, dan kulit batang digunakan dalam pengobatan tradisional untuk menyembuhkan gastroenteritis, asma, tekanan darah tinggi, kegemukan, dan diare (Joseph dan Priya 2011).

Untuk mencapai produksi jambu kristal yang stabil dan menguntungkan maka diperlukan usaha manajemen produksi yang baik. Salah satu pengetahuan yang diperlukan ialah tahap-tahap fenologi. Studi fenologi penting untuk memahami pengaruh dinamika cuaca terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif. Urutan semua tahap periodik yang melibatkan siklus hidup tumbuhan (fenologi) digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi perkembangan tumbuhan dan interval antara kemunculan bunga dan pematangan buah merupakan tahap fenologi yang paling penting. Hal tersebut dapat membantu petani menentukan langkah operasional yang tepat pada waktu tertentu (Singh et al. 2015).

Istilah Fenologi diperkenalkan oleh ahli botani Belgia, Charles Morren, pada tahun 1853. Kata fenologi berasal dari bahasa Yunani, *phaino* berarti kemunculan dan *logos* berarti ilmu. Oleh sebab itu, fenologi merupakan ilmu yang mengukur waktu siklus hidup tanaman, hewan, atau mikroba serta mendeteksi pengaruh lingkungan terhadap siklus tersebut. Pada tumbuhan berbunga, siklus hidup atau fenofase, termasuk pecah tunas, kemunculan bunga pertama, bunga terakhir, kematangan

pertama buah, dan daun gugur (Haggerty dan Mazer 2008).

Fenomena fenologi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Sebagai contoh, pada musim semi yang hangat dan kering, pecah tunas dan bunga pertama mungkin terjadi beberapa minggu lebih awal daripada biasanya, sedangkan pada musim semi yang dingin dan basah, tahapan tersebut menjerami tertunda. Oleh karena itu, waktu fenofase cenderung bervariasi pada setiap tahun tergantung cuaca, iklim, dan ketersediaan sumber daya. Pengamatan fenologi perlu diintegrasikan dengan pengukuran kondisi fisik, kimia, dan biologi lingkungan. Kepekaan terhadap lingkungan ini juga berarti bahwa studi fenologi ialah cara yang sederhana dan efektif untuk mengukur perubahan lingkungan pada waktu yang lama (Haggerty dan Mazer 2008).

BAHAN DAN METODE

Pengamatan bunga dan buah jambu kristal dilakukan di kebun percobaan IPB Leuwikopo dari bulan September sampai pertengahan Desember 2019. Analisis stomata daun dilakukan di Laboratorium Mikroteknik Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB Bogor. Analisis pigmen daun dan kualitas buah dilakukan di Laboratorium Pascapanen Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB Bogor.

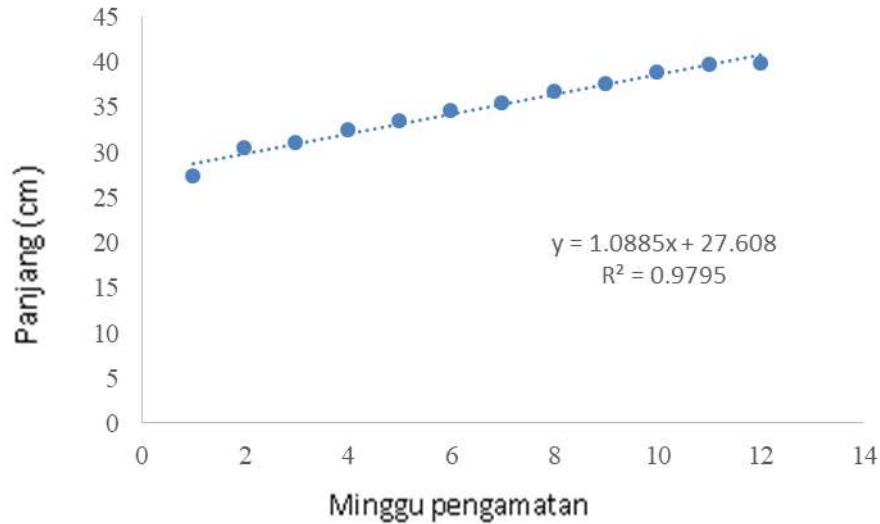
Alat yang digunakan pada praktikum ialah penggaris atau jangka sorong, pensil dan spidol. Bahan yang digunakan ialah 3 kuncup bunga dan 3 buah jambu kristal yang berukuran sekitar 0,5 cm. Memilih 3 kuncup bunga dan 3 buah yang berukuran sekitar 0,5 cm. Setiap sampel diberi label kemudian diamati setiap seminggu sekali. Uji t dikerjakan menggunakan MS Excel dengan

tingkat kepercayaan 0,05.

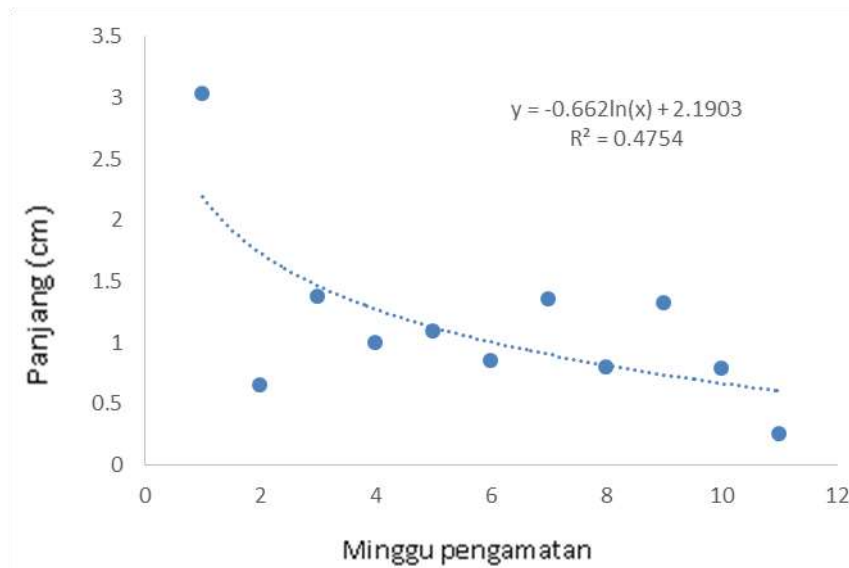
Dengan Bunga Dan Buah

HASIL DAN PEMBAHASAN

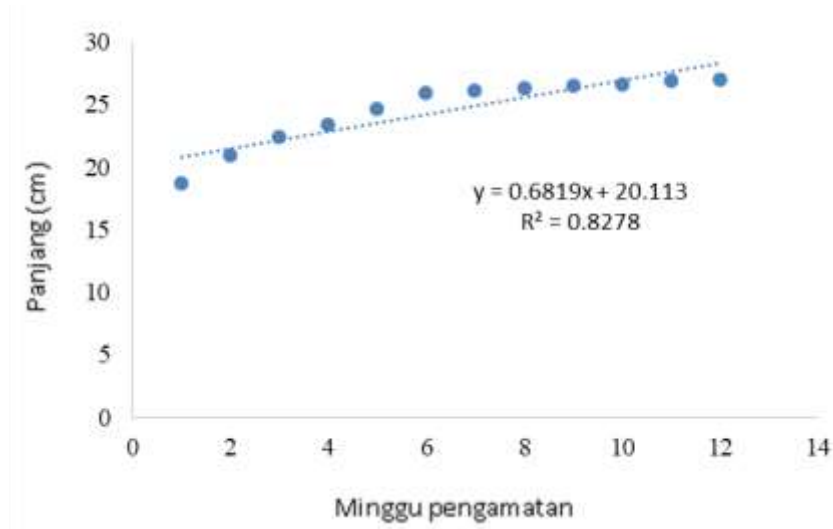
Fenologi Hubungan antara Cabang



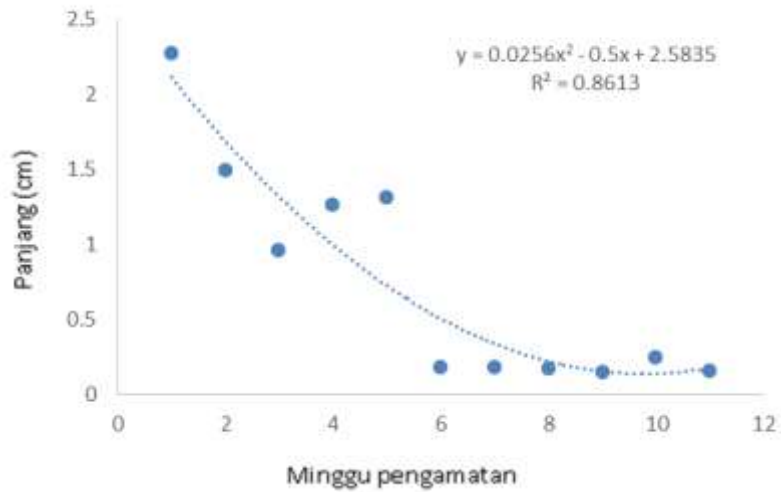
Gambar 1 Grafik pertumbuhan cabang yang terdapat bunga



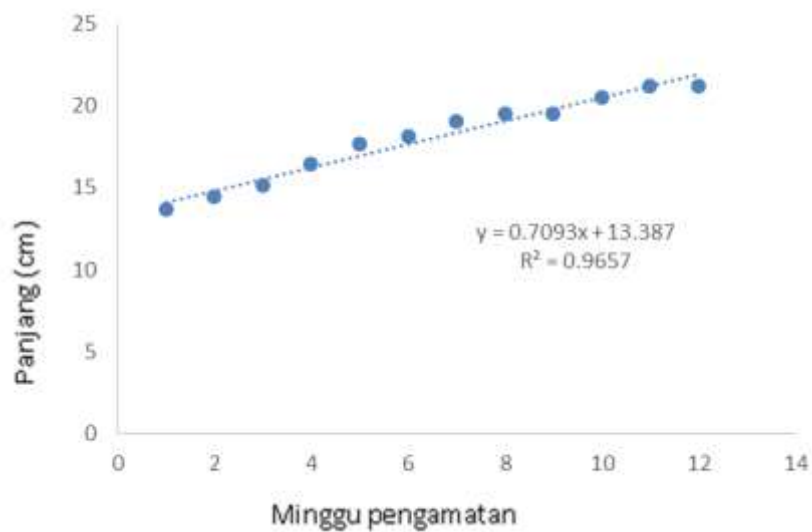
Gambar 2 Grafik pertambahan cabang yang terdapat bunga



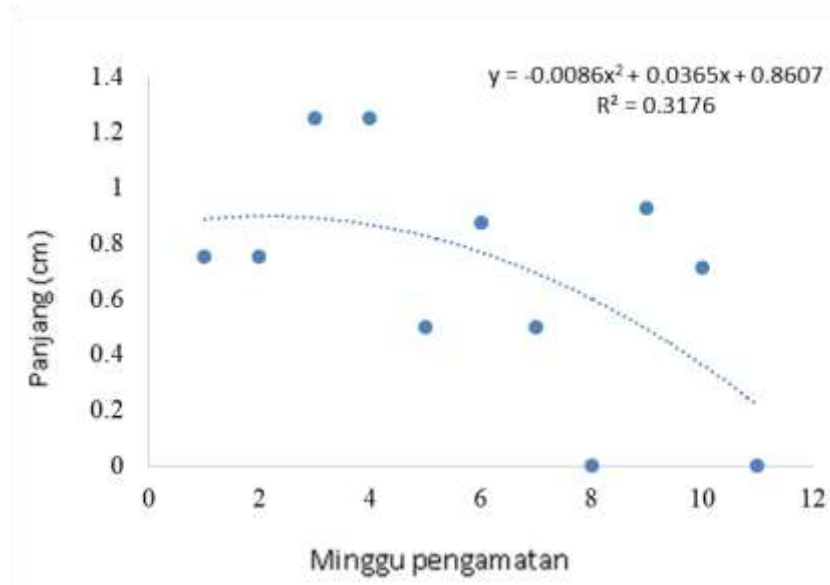
Gambar 3 Grafik pertumbuhan cabang yang terdapat buah



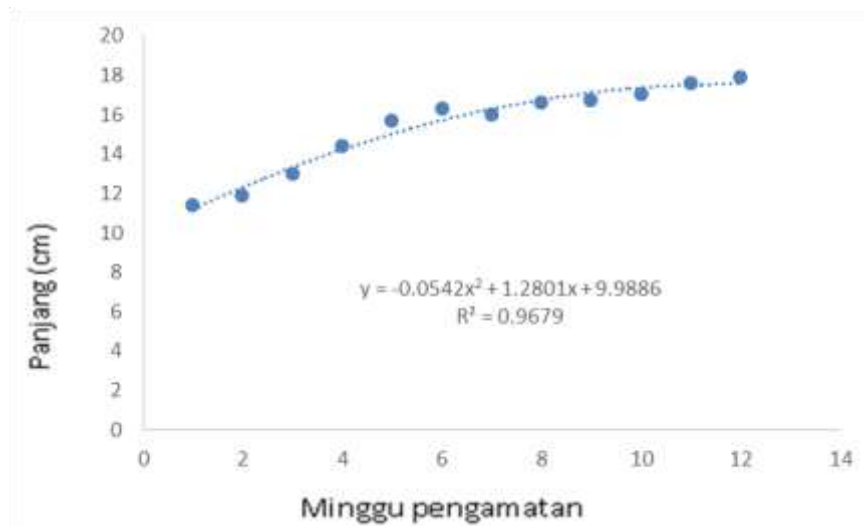
Gambar 4 Grafik pertumbuhan cabang yang terdapat buah



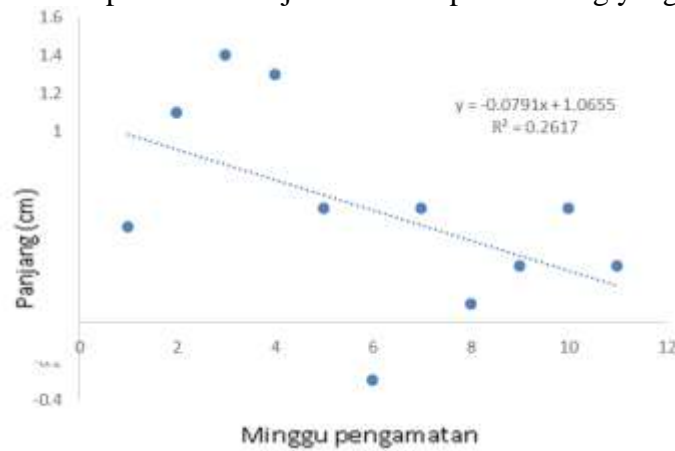
Gambar 5 Grafik pertumbuhan jumlah daun yang terdapat bunga



Gambar 6 Grafik pertambahan jumlah daun pada cabang yang terdapat bunga



Gambar 7 Grafik pertumbuhan jumlah daun pada cabang yang terdapat buah



Gambar 8 Grafik pertambahan jumlah daun pada cabang yang terdapat buah

Gambar 1 menunjukkan pertumbuhan cabang yang memiliki buah. Selama 6 minggu awal pengamatan, pertumbuhan cabang mengalami sedikit kenaikan. Setelah itu, cabang relatif tidak mengalami pertumbuhan sampai pada akhir pengamatan. Hal tersebut juga dapat terlihat pada gambar 2, penambahan panjang cabang yang memiliki buah cenderung mengalami penurunan dari awal minggu pengamatan. Artinya, cabang yang berbuah hampir tidak mengalami penambahan panjang seiring pembesaran buah pada cabang-cabang tersebut.

Gambar 3 menunjukkan bahwa panjang cabang terus meningkat sampai dengan minggu ke-12, tetapi penambahan panjang cabang per minggu mengalami penurunan (Gambar 4). Hal ini disebabkan oleh jaringan cabang yang mengalami penuaan (senescence).

Hasil uji t antara cabang yang terdapat bunga dan cabang yang telah berbuah menunjukkan beda nyata. Cabang yang terdapat buah menunjukkan laju penambahan panjang cabang yang lebih lambat. Pada cabang yang terdapat buah pengamatan pada minggu ke-6 sampai minggu ke-12 terjadi stagnasi pertumbuhan cabang. Hal ini diduga karena pada saat tanaman memasuki fase generatif maka karbohidrat pada tanaman tersebut tidak dipergunakan lagi untuk pertumbuhan vegetatif, namun lebih difokuskan pada perkembangan generatif sehingga terjadinya penambahan cabang yang lambat. Sesuai dengan Harjadi (1989) yang menyatakan bahwa pada tahap awal dari diferensiasi sel, atau pembentukan jaringan pada jaringan primer, perkembangannya memerlukan karbohidrat, seperti: penebalan dinding dari sel-sel pelindung pada epidermis batang dan perkembangan pembuluh-pembuluh kayu baik di batang maupun di akar. Jadi, kalau suatu tanaman membuat sel-sel baru, pemanjangan sel-sel tersebut, dan penebalan jaringan-jaringan, sebenarnya mengembangkan batang, daun dan sistem perakarannya. Kalau laju pembelahan sel

dan perpanjangannya serta pembentukan jaringan berjalan cepat, pertumbuhan batang, daun dan akar juga berjalan cepat. Sebaliknya, apabila laju pembelahan sel lambat, pertumbuhan batang, daun dan perakaran dengan sendirinya lambat juga. Jadi dalam fase vegetatif dari suatu perkembangan, karbohidrat dipergunakan dan tanaman menggunakan sebagian besar karbohidrat yang dibentuknya. Dengan kata lain, apabila suatu tanaman mengembangkan bunga, buah dan biji atau alat penyimpanan, tidaklah seluruh karbohidrat dipergunakan untuk perkembangan batang, daun dan perakaran, sebagian disisakan untuk perkembangan bunga, buah dan biji atau alat-alat persediaan lainnya.

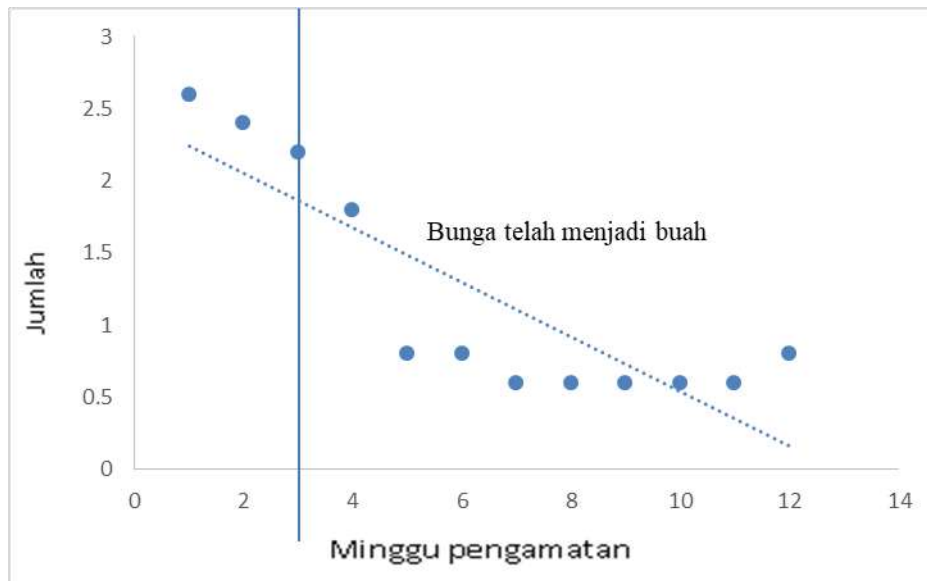
Hasil observasi pertumbuhan cabang menunjukkan, ketika pertumbuhan cabang dewasa mengalami stagnasi muncul tunas baru (flus) sebanyak 2 tunas. Tunas baru akan terus tumbuh sampai muncul buah, siklus ini terus berlangsung sampai pada akhir pengamatan.

Pertumbuhan cabang berkorelasi positif dengan pertumbuhan daun. Hasil pengamatan jumlah daun pada cabang yang telah muncul bunga (gambar 5) dan cabang yang telah berbuah tidak menunjukkan beda

nyata. Dari data rata-rata diketahui bahwa setiap penambahan panjang cabang 4 cm, jumlah daun bertambah 2 helai. Pada cabang yang terdapat buah ketika akhir pengamatan terdapat ulangan yang jumlah daunnya berkurang (gambar 7), hal ini disebabkan daun yang telah menua secara fisiologis menggugurkan daunnya (gambar 8). Sel terbentuk karena adanya pembelahan sel-sel sebelumnya selama masa pertumbuhan. Dengan bertambahnya umur tumbuhan, otomatis akan diikuti dengan proses penurunan kondisi yang mengarah kepada kematian organ atau organisme. Proses perkembangan tanaman dari dewasa hingga hilangnya pengorganisasian dan fungsi disebut penuaan (senescence). Pengguguran daun melibatkan interaksi antara hormon auksin, etilen, sitokinin dan asam absisat. Pada sebagian besar spesies,

gugur daun, bunga atau buah didahului oleh pembentukan zona absisi (pengguguran) atau lapisan absisi pada pangkal organ yang

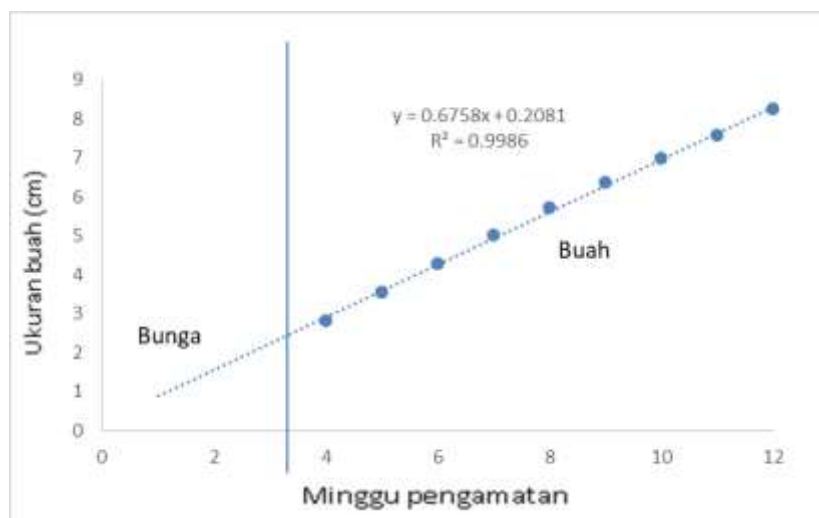
mengalaminya (Nogle dan Fritz 1983).



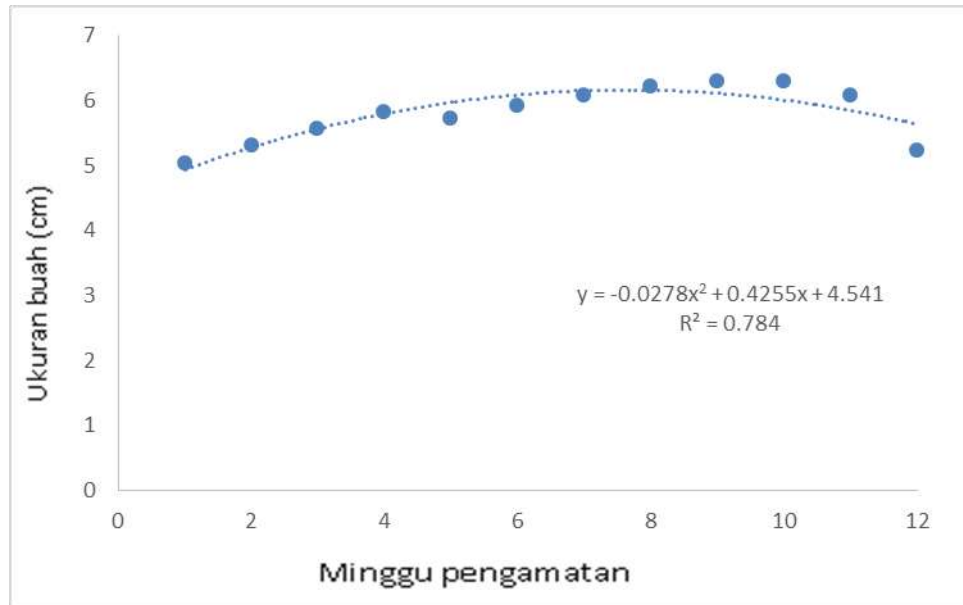
Gambar 9. Grafik jumlah bunga yang menjadi buah

Gambar 11 menunjukkan jumlah bunga yang diamati dari awal minggu pengamatan yang kemudian berkembang menjadi buah. Persentase bunga menjadi buah dalam pengamatan ini sebesar 63%. Selanjutnya buah yang gugur sebelum dipanen sebesar 28%. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa dari total bunga yang muncul hanya 18% yang menjadi buah dan **Pertumbuhan buah**

dapat dipanen. Penyebab gugur bunga dan buah di pengaruhi oleh faktor lingkungan dan kesehatan tanaman. Faktor lingkungan yang memengaruhi pengguguran bunga dan buah seperti curah hujan, suhu dan intensitas cahaya matahari yang tinggi. Stephenson (1981) juga menyatakan bahwa bunga atau buah yang gugur dapat disebabkan oleh sumber daya yang terbatas.



Gambar 10 Grafik awal laju pertumbuhan buah



Gambar 11 Grafik laju pertumbuhan ukuran buah

Grafik 9 menggambarkan pertumbuhan buah yang mulai diamati sejak dari kuncup bunga, sedangkan grafik 10 menggambarkan laju pertumbuhan ukuran buah yang dimulai sejak berukuran diameter sekitar 0,5 cm. Meskipun pengamatan buah dimulai pada dua tahap yang berbeda, tetapi kurva pertumbuhan menunjukkan tren yang serupa yaitu terjadi kenaikan pertumbuhan pada 8 minggu pertama. Pada grafik 10 terlihat bahwa setelah minggu ke-8 terjadi perlambatan laju pertumbuhan ukuran buah. Fenomena tersebut juga diamati oleh Nava et al. (2014) yang melakukan pengamatan pada *Psidium guajava* L.

Kurva pertumbuhan ukuran buah yang diperoleh dalam praktikum menunjukkan kurva linier. Jika pengamatan dilakukan pada periode waktu yang lebih lama maka akan menghasilkan kurva double sigmoid (Nava et al. 2014; Mattiuz et al. 1997). Pada tahap 1, buah akan menunjukkan pertumbuhan yang cepat baik pada diameter transversal maupun longitudinal. Tahap tersebut ditandai dengan proses pembelahan dan pemanjangan sel yang tinggi, proses tersebut akan meningkatkan berat dan volume buah. Menurut Mattiuz et al. (1997), tahap ini juga menjadi fase pertumbuhan bagi ovarium dan komponennya, kecuali

endosperma dan embrio.

Selanjutnya, tahap 2 dikarakterisasi dengan pertumbuhan yang lambat (Nava et al. 2014; Mattiuz et al. 1997). Pada tahap kedua ini juga terjadi pertumbuhan endosperma dan embrio bersamaan dengan lignifikasi endokarp dan peningkatan dinding ovarium.

Sementara itu, tahap 3 terjadi pematangan secara fisiologis dan siap untuk dikonsumsi (Nava et al. 2014). Pertumbuhan menjadi cepat selama proses pematangan. Pemanjangan pertumbuhan buah dipengaruhi oleh plastisitas seluler dan tekanan turgor sel. Setelah proses pematangan, buah terus tumbuh sampai pada kematangan yang siap dikonsumsi. Menurut Mattiuz et al. (1997), tahap ini merupakan fase pertumbuhan mesokarp, pembentukan buah secara lengkap, dan pematangan.

KESIMPULAN

1. Cabang-cabang yang memiliki bunga dan buah akan mengalami penurunan laju pertumbuhan seiring dengan perkembangan bunga menjadi buah dan buah semakin membesar.
2. Kurva pertumbuhan buah selama 90 hari pengamatan membentuk kurva linier.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrees M, Younis M, Farooq M, Hussain K. 2010. Nutritional quality evaluation of different guava varieties. *Pak. J. Agri. Sci.* 47: 1-4.
- Barret DM, Beaulieu JC, Shewfelt R. Color, flavor, texture, and nutritional quality of fresh-cut fruits and vegetables: Desirable levels, instrumental and sensory measurement, and the effects of processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 50: 369–389
- Batos B, Vilotic D, Orlovic S dan Miljkovic D. 2010. Inter and intra population variation of leaf stomatal traits of *Quercus robur* L. In northern serbia. *Archives of biological science* 62:1125-1136
- Campbell NA, Reece JB dan Michell LG. 1999. *Biology*, fifth edition. California(USA): The Benjamin Cummings publ. Co.
- Cañizares A, Laverde D, Puesme R. 2003. Growth and Development of Guava (*Psidium guajava* L.) Fruit in Santa Barbara, Managas State, Venezuela. *UDO Agricultural Magazine* 3: 34-38.
- Nava AD, Hernández VAG, Jaimes MN, Castro EH, Álvarez DV, Villaseñor GD, Alberto FP, Lagunas BC. 2014. Growth kinetics of vegetative and reproductive organs of guava (*Psidium guajava* L.) in Iguala Guerrero, Mexico. *Agricultural Sciences* 5: 1468-1475
- Evans JR. Poorter H. 2001. Photosynthetic acclimation of plants to growth irradiance: the relative importance of specific leaf area and nitrogen partitioning in maximizing carbon gain. *Plant Cell Environ.* 24:755-767
- Fahn A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta(ID): Gajah Mada University Press.
- Gembong T. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta(ID): UGM Press.
- Haryanti S. 2010. Jumlah dan distribusi stomata pada daun beberapa spesies tanaman dikotil dan monokotil. *Jurnal buletin Anatomi dan Fisiologi* 18(2): 33-40.
- Harjadi SS. 1989. *Dasar Dasar Hortikultura*. Departemen Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB.
- Jain N, Dhawan K, Malhotra S, Singh R. 2003. Biochemistry of fruit ripening of guava (*Psidium guajava* L.): compositional and enzymatic changes. *Plant Foods for Human Nutrition* 58: 309–315.
- Joseph B, Priya M. 2011. Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of guava (*Psidium guajava* linn.). *Int. J. Pharma BioSci.* 2: 53-69.
- Kartasaputra, A.G. 1998. Pengantar Anatomi Tumbuh-tumbuhan, tentang sel dan jaringan. Jakarta(ID): Bina Aksar.
- Khumaida, N. 2002. Studies on adaptability of soybean and upland rice to shade stress [dissertation]. Tokyo: The University of Tokyo. 98h
- Marcelin O, William P, Brillouet JM (1993) Isolation and characterization of the two main cell types from guava (*Psidium guajava* L.) pulp. *Carb Res* 240: 233–243.
- Mattiuz BH, Neto LG, José Moacir Pinheiro Lima Filho JMPL. 1997. Fruit development of three guava (*Psidium guajava* L.). *Proc. Int. Sym. Myrtaceae* 452: 83-86.
- Miskin KE, Rasmusson DC, dan Moss DM. 1972. Inheritance and physiological effects of stomatal frequency in barley. *Crop Sci.* 12:780–783.
- Noggle GR dan Fritz GJ. 1983. *Introductory Plant Physiology*. New York(USA): Prentice Hall.
- Palit, J. 2008. Teknik Penghitungan Jumlah Stomata Beberapa Kultivar Kelapa. *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 13 No. 1, 2008. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/bt131083.pdf>
- Qisim WA, Watimena GA dan Witjaksono. 2007. Perubahan anatomi daun pada

- regeneran manggis akibat iradiasi sinar gamma in vitro. *Zuriat* 18:20-30
- Sa'diyah N. 2009. Korelasi Kandungan Klorofil dan Frekuensi Stomata Antaranak Daun Sebagai Kriteria Seleksi Tidak Langsung Terhadap Hasil Kedelai. Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Unila. Lampung.
- Sahardi. 2000. *Studi Karakteristik Anatomi dan Morfologi serta Pewarisan Sifat Toleransi terhadap Naungan pada Padi Gogo (Oryza sativa L)*. Disertasi. IPB Bogor. hal:1-3.
- Singh VK, Ravishankar H, Singh A, Soni MK. 2015. Pruning in guava (*Psidium guajava*) and appraisal of consequent flowering phenology using modified BBCH scale. *Indian Journal of Agricultural Sciences* **85**(11): 1472-1476.
- Stephenson AG. 1981. *Flower and Fruit Abortion: Proximate causes and Ultimate Functions*. Ann. Rev. Evol. Systemat.12: 253-279.
- Sugito y, 1999. *Ekologi taman*. Malang (ID): Unibraw Press.
- Tabin, A. 2010. Stomata. <http://amintabin.blogspot.com/2010/07/laporan-praktikum-tentang-stomata>.
- Taiz L and Zeiger E. 1991. *Plant Physiology*. Tokyo. The Benyamin/Cumming Publishing Company Inc. p: 219-247.
- Taiz L, Zeiger E. 2002. *Plant Physiology Third Edition*. Massachusetts(USA): Sinauer Associate Inc. Publisher Sunderland.
- Tucker GA. 1993. *The Biochemistry of Fruit Ripening*. London(UK): Chapman and Hall.
- Woelanningsih S. 1984. *Botani Dasar. Penuntun Praktis Sitologi*. Fakultas Biologi. UGM. Yogyakarta.