

## Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Karakteristik Buah Kacang Panjang

Feri Bakhtiar Rinaldi<sup>1</sup>, Jeti Rachmawati<sup>2</sup>, Euis Erlin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Galuh  
email: feribakhtiar@unigal.ac.id

<sup>2</sup>Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Galuh  
email: jetirachmawati@unigal.ac.id

<sup>3</sup>Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Galuh  
email: euiserlin@unigal.ac.id

APA Citation: Rinaldi, F.B., Rachmawati, J., Erlin, E. (2022). Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Karakteristik Buah Kacang Panjang. Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi, 14(2), 159-163. doi: 10.25134/quagga.v14i2.5904.

Received: 03-06-2022

Accepted: 16-06-2022

Published: 01-07-2022

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanasan global yang digambarkan dengan perbedaan ketinggian tempat terhadap fenologi buah kacang panjang. Penelitian dilakukan pada tiga kategori ketinggian tempat di kabupaten Ciamis. Pengamatan dilakukan pada kacang panjang yang tumbuh di dataran rendah (0-400 mdpl), sedang (400-700 mdpl) dan tinggi (>700 mdpl). Parameter yang diamati terkait produktivitas buah adalah waktu muncul buah pertama, jumlah dan ukuran buah. Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbedaan ketinggian tempat, sedangkan variabel terikatnya adalah produktivitas kacang panjang. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) dan dilanjutkan dengan BNT karena hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan, serta Uji Regresi untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap produktivitas buah. Kacang panjang optimal dibudidayakan pada ketinggian rendah-sedang namun kurang optimal jika dibudidayakan di daerah dataran tinggi.

**Keywords:** Kacang Panjang; Pemanasan Global; Perubahan iklim; Ukuran Buah;

**Abstract:** The purpose of this study was to determine the effect of global warming which is described by differences in altitude on the phenology of long bean fruit. The research was conducted at three altitude categories in Ciamis district. Observations were made on long beans growing in the lowlands (0-400 masl), medium (400-700 masl) and high (>700 masl). The parameters observed related to fruit productivity were the time of emergence of the first fruit, the number and size of the fruit. The independent variable in this study is the difference in altitude, while the dependent variable is the productivity of long beans. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and continued with BNT because the results showed significant differences, as well as Regression Test to determine the effect of environmental factors on fruit productivity. Long beans are optimally cultivated at low-medium altitudes but are less than optimal if cultivated in highland areas.

**Keywords:** Climate change; Fruit Productivity; Global warming; Long Beans;

### PENDAHULUAN

Pemanasan global tercermin dari meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut, dan daratan bumi seiring terjadinya efek rumah kaca yang disebabkan oleh meningkatnya emisi gas-gas rumah kaca seperti karbondioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), dinitrooksida (N<sub>2</sub>O) dan CFC sehingga energi matahari terperangkap dalam atmosfer bumi. Pemanasan global mengakibatkan terjadi perubahan berbagai aspek kehidupan seperti proses fisiologi tanaman (Alexiadis, 2007)

Perubahan fisiologi telah terjadi pada berbagai spesies tanaman berbunga di seluruh dunia sebagai respon terhadap perubahan iklim. Perubahan tersebut berkorelasi baik dengan perubahan temperatur. Berdasarkan hal tersebut (Parmesan & Yohe, 2003) menyatakan bahwa perubahan pola pembungaan merupakan petunjuk tentang adanya perubahan iklim atau peningkatan suhu terhadap proses fisiologi tanaman, atau dapat dikatakan sebagai petunjuk dampak negatif perubahan iklim terhadap sistem kehidupan tanaman pertanian.

Pola pembungaan merupakan awal dari produktivitas buah. Struktur bunga terdiri dari kelamin dan perhiasan bunga yang di dalamnya terdapat adanya bakal buah dan bakal biji yang berkembang menjadi buah dan biji setelah terjadinya penyerbukan yang diikuti oleh pembuahan.

Pemanasan global dapat direpresentasikan dengan gradient ketinggian tempat di atas permukaan laut yang tergambarkan dengan peningkatan suhu, peningkatan kadar Karbondioksida (CO<sub>2</sub>), dan intensitas cahaya pada tiap terjadinya penurunan ketinggian tempat. Suhu, CO<sub>2</sub> dan intensitas cahaya sebagai faktor pembatas bagi keberlangsungan kehidupan tumbuhan, terutama dalam proses fisiologi metabolisme. Faktor utama yang mempengaruhi laju metabolisme terutama anabolisme adalah komposisi CO<sub>2</sub> di atmosfer. CO<sub>2</sub> yang melimpah sangat mendukung kehidupan tanaman pertanian terutama dalam peningkatan laju fotosintesis sehingga berdampak baik pada pertumbuhan dan perkembangan, baik pada fase vegetative maupun fase generative.

Kacang panjang merupakan salah satu tanaman yang diduga memiliki potensi terkena dampak dari pemanasan global. Kacang panjang merupakan kelompok sayuran yang banyak digemari oleh berbagai kalangan baik yang berasal dari desa maupun dari kota sebagai olahan sayur maupun lalapan dengan rasa yang enak, renyah dan gurih ([Haryanto, W., Suhartini, T., Rahayu, 2006](#)).

Berdasarkan hal-hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan produktivitas kacang panjang pada ketinggian tempat yang berbeda sehingga dapat memprediksi lebih jauh berkaitan dengan pengaruh perubahan iklim di masa depan terhadap produktivitas kacang panjang.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengamati tanaman kacang panjang di tiga tempat dengan ketinggian yang berbeda yaitu dataran rendah, sedang dan tinggi. Kategori dataran rendah yaitu antara 0-400 mdpl, sedang 400-700 mdpl, serta dataran tinggi >700 mdpl ([Istiawan & Kastono, 2019](#)). Penelitian dilakukan di kabupaten Ciamis meliputi Desa Mekarjaya untuk daerah dengan ketinggian rendah, Cihaurbeuti untuk ketinggian sedang dan Sukamantri untuk tempat yang tinggi.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbedaan ketinggian tempat, sedangkan variabel terikatnya adalah produktivitas buah kacang panjang. Parameter yang diamati terkait buah adalah waktu muncul buah pertama, jumlah dan ukuran buah.

Penelitian dilakukan menggunakan metode survey dengan menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu *Purposive Sampling*. Sampel yang diambil adalah tumbuhan kacang yang tumbuh pada ketinggian tempat rendah, sedang dan tinggi.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis of varian (ANOVA). Anova digunakan untuk mengetahui pengaruh perubahan iklim pada produktivitas kacang panjang. Jika menunjukkan adanya pengaruh ketinggian tempat yang berbeda nyata, maka analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) serta Uji Regresi untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap produktivitas buah dengan memanfaatkan bantuan aplikasi *IBM SPSS Statistics 21*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor lingkungan seperti suhu udara, intensitas cahaya, kelembaban udara dan PH tanah, pada setiap ketinggian tempat di atas permukaan laut, memiliki karakter yang berbeda. Hasil pengukuran intensitas cahaya matahari dan suhu udara di lokasi penelitian menunjukkan penurunan seiring dengan meningkatnya ketinggian tempat di atas permukaan laut, sedangkan kelembaban udara semakin tinggi (Tabel 1).

Setiap kenaikan tempat 100 m dpl maka suhu udara akan turun sebesar 0,6 °C. Hal tersebut dikenal sebagai laju penurunan suhu normal, karena merupakan nilai rata-rata pada semua lintang dan waktu ([Purwantara, 2018](#)). Suhu udara sangat dipengaruhi intensitas cahaya sebagai sumber panas dan kecepatan angin untuk menyebarkan udara panas ([Alam, T., Tohari, 2014](#)).

Perbedaan faktor lingkungan akibat perbedaan ketinggian tempat tersebut mempengaruhi pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman ([Wijayanto, N., Nurunnajah, 2012](#)). Intensitas cahaya, suhu dan kelembaban udara merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan kacang panjang yang berhubungan dengan proses metabolisme. Faktor yang dapat mempengaruhi laju fotosintesis adalah aktivitas Rubisco, regenerasi *ribulosa biphospate* (RuBP)

yang keduanya dipengaruhi oleh intensitas cahaya ([Taiz & Zeiger, 2002](#)). Intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap efisiensi fotosintesis tumbuhan ([Yustiningsih, 2019](#))

**Tabel 1.** Kondisi Lingkungan Pada Tiga Ketinggian Tempat Berbeda

Kondisi Lingkungan	Ketinggian Tempat (mdpl)			
	0-400 m dpl	400-700 m dpl	>700 m dpl	
Suhu (°C)	Maks	32	29	26
	Min	21	19	17,25
Intensitas Cahaya (Lux)	Maks	12100	10320	8599,5
	Min	3504,5	2140,75	1359,25
Kelembaban (%)	Maks	70,75	74	84
	Min	67,75	70,25	80
pH	7	7	7	

Tabel 1 menunjukkan kondisi semakin tinggi tempat suhu semakin rendah, intensitas cahaya semakin rendah dan kelembaban meningkat.

Pembentukan buah dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan fotoperiode. Menurut ([Stirling et al., 2002](#)) fotoperiode berpengaruh pada proses reproduktif yaitu pembentukan bunga, buah dan biji. Perbedaan pertumbuhan pada tanaman juga terjadi akibat adanya perbedaan intensitas Cahaya matahari ([Raharjeng, 2015](#)). Pernyataan tersebut selaras dengan data hasil penelitian yang disajikan pada tabel 1, 2 dan 3.

#### a. Waktu muncul buah pertama

Terdapat perbedaan waktu muncul buah pertama pada ketinggian tempat rendah, sedang dan tinggi. Pada ketinggian rendah rata-rata buah pertama muncul pada hari ke 39 hari setelah tanam (hst), sedang 43 hst dan pada ketinggian tempat tinggi 65 hst (Tabel 2)

Perbedaan waktu munculnya buah pertama ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Perbedaan waktu munculnya buah pertama ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Berdasarkan uji regresi diperoleh angka R Square 0,918 (91,8%). Hal ini menunjukkan bahwa persentase sumbangan pengaruh variabel independen, yaitu ketinggian, suhu udara max, suhu udara min, intensitas maksimal, intensitas minimal, kelembaban udara max, Kelembaban udara min, dan pH terhadap waktu muncul buah pertama (HST) sebesar 91,8% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Fase-fase penting yang secara alami terjadi pada tumbuhan seperti pembungaan dan pembuahan dipengaruhi oleh lama penyinaran, suhu dan kelembaban udara. Umumnya fase ini dimulai dengan munculnya kuncup bunga dan diakhiri dengan pematangan buah ([Parra-Tabla &](#)

[Vargas, 2004](#)). Kacang panjang merupakan tanaman hari sedang yang memerlukan penyinaran setidaknya 8 jam perhari ([Utami, 2016](#)) dan pertumbuhan optimal pada kisaran suhu 28°C tapi masih toleran terhadap suhu sampai 32°C untuk batas maksimal dan 18°C untuk suhu minimal, di luar kisaran suhu tersebut pertumbuhan terhambat dan produktivitas rendah ([Anwar, 2013](#)).

**Tabel 2.** Rata-rata Waktu Muncul Buah Pertama di Ketinggian Tempat Berbeda

Ketinggian Tempat	Waktu Muncul Buah Pertama (HST)
Rendah	38.7 <sub>a</sub>
Sedang	43 <sub>b</sub>
Tinggi	64.3 <sub>c</sub>

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata

#### b. Jumlah Buah

Berdasarkan uji kruskall wallis terdapat perbedaan jumlah buah kacang panjang pada ketinggian tempat rendah, sedang dan tinggi. Uji regresi menunjukkan angka R Square 0,928 (92,8%). Hal ini menunjukkan bahwa persentase sumbangan pengaruh variabel independen, yaitu ketinggian, suhu udara max, suhu udara min, intensitas maksimal, intensitas minimal, kelembaban udara max, Kelembaban udara min, dan pH terhadap jumlah buah kacang sebesar 92,8%. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Kacang panjang yang tumbuh di dataran rendah memproduksi buah rata-rata lebih banyak dibanding dataran rendah dan tinggi. Intensitas cahaya yang optimal selama periode tumbuh sangat penting untuk pertumbuhan dan

perkembangan tanaman karena berpengaruh terhadap pembentukan buah (Wijaya *et al.*, 2018). Peningkatan intensitas cahaya matahari akan berpengaruh positif terhadap perkembangan polong dan biji (Nelza, 2016).

### c. Panjang Buah

Terdapat perbedaan rata-rata panjang buah kacang panjang pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi). Hasil analisis anova yang dilanjutkan dengan uji BNT menunjukkan adanya perbedaan ukuran panjang buah kacang panjang yang signifikan pada ketinggian tempat rendah, sedang dan tinggi. Hal ini tersaji pada tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-rata Panjang Buah Kacang Panjang pada ketinggian berbeda

Ketinggian tempat	Rata-rata Panjang
Rendah	62.3 <sub>c</sub>
Sedang	52.7 <sub>b</sub>
Tinggi	35.7 <sub>a</sub>

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata

Berdasarkan uji regresi angka R Square 0,894 (89,4%). Hal ini menunjukkan bahwa persentase sumbangan pengaruh variabel independen, yaitu ketinggian, suhu udara max, suhu udara min, intensitas maksimal, intensitas minimal, kelembaban udara max, Kelembaban udara min, dan pH terhadap panjang buah kacang panjang sebesar 89,4%. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Perbedaan ukuran rata-rata panjang buah kacang panjang dipengaruhi oleh faktor lingkungan ini senada dengan pernyataan (Wijaya *et al.*, 2018), dan (Nelza, 2016) tentang lingkungan terutama intensitas cahaya berpengaruh terhadap perkembangan buah atau polong.

### d. Diameter Buah

Terdapat Perbedaan yang nyata untuk ukuran diameter kacang panjang yang tumbuh pada ketinggian rendah dan sedang dengan daerah yang tinggi namun tidak ada perbedaan untuk daerah rendah dengan sedang. Hal ini tersaji pada tabel 4.

**Tabel 4.** Diameter Buah Kacang Panjang pada ketinggian tempat berbeda

Ketinggian tempat	Rata-rata diameter
Rendah	0.265 <sub>b</sub>
Sedang	0.25 <sub>b</sub>
Tinggi	0.17 <sub>a</sub>

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata

Berdasarkan uji regresi dengan Nilai sig <0,05 (0,002). Angka R Square 0,886 (88,6%) menunjukkan bahwa persentase sumbangan pengaruh variabel independen, yaitu ketinggian, suhu udara max, suhu udara min, intensitas maksimal, intensitas minimal, kelembaban udara max, Kelembaban udara min, dan pH terhadap diameter buah kacang sebesar 88,6%. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain

## SIMPULAN

Perbedaan ketinggian tempat yang disertai dengan perbedaan faktor lingkungan lainnya seperti suhu, kelembaban udara, kecepatan angin dan pH mempengaruhi produktivitas buah kacang panjang. Peningkatan suhu berdampak pada peningkatan ukuran panjang dan diameter buah, jumlah buah serta waktu munculnya buah pertama. Kacang panjang optimal dibudidayakan pada ketinggian sedang dan rendah, namun kurang cocok untuk di dataran tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan.terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Galuh yang mendanai penelitian ini.

## REFERENSI

- Alam, T., Tohari. (2014). *Optimasi Pengelolaan Sistem Agroforestri Cengkih, Kakao dan Kapulaga di Pegunungan Menoreh* [Universitas Gadjah Mada]. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/77999>
- Alexiadis, A. (2007). Global warming and human activity: A model for studying the potential instability of the carbon dioxide/temperature feedback mechanism. *Ecological Modelling*, 203(3–4), 243–256. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2006.11.020>

- Anwar, C. (2013). *ANALISIS EKONOMI KOMODITI KACANG PANJANG DI KABUPATEN BANYUASIN SUMATERA SELATAN*. 2, 198–204.
- Haryanto, W., Suhartini, T., Rahayu, E. (2006). *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya.
- Istiawan, N. D., & Kastono, D. (2019). Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr The Effect of Growing Altitude on Yield and Oil Quality of Clove (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) in Samigaluh Sub-district, Kulon Progo. *Vegetalika*, 8(1), 27–41.
- Nelza, A. (2016). *Studi fenologi, karakter hasil dan mutu benih tanaman kacang koro pedang (Canavalia ensiformis L.) pada perbedaan kondisi naungan dan pemupukan*. Institut Pertanian Bogor.
- Parmesan, & Yohe. (2003). A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural system. *Nature*, 421, 37–42. [https://www.discoverlife.org/pa/or/polistes/pr/2010nsf\\_macro/references/Parmesan\\_and\\_Yohe2003.pdf](https://www.discoverlife.org/pa/or/polistes/pr/2010nsf_macro/references/Parmesan_and_Yohe2003.pdf)
- Parra-Tabla, V., & Vargas, C. F. (2004). Phenology and phenotypic natural selection on the flowering time of a deceit-pollinated tropical orchid, *Myrmecophila christinae*. *Annals of Botany*, 94(2), 243–250. <https://doi.org/10.1093/aob/mch134>
- Purwantara, S. (2018). Studi Temperatur Udara Terkini Di Wilayah Di Jawa Tengah Dan Diy. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 13(1), 41–52. <https://doi.org/10.21831/gm.v13i1.4476>
- Raharjeng, A. (2015). Pengaruh faktor abiotik terhadap hubungan kekerabatan tanaman *Sansevieria trifasciata* L. *Jurnal Biota*, 1(1), 33–41.
- Stirling, K. J., Clark, R. J., Brown, P. H., & Wilson, S. J. (2002). Effect of photoperiod on flower bud initiation and development in myoga (*Zingiber mioga* Roscoe). *Scientia Horticulturae*, 95(3), 261–268. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(02\)00038-9](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(02)00038-9)
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). Eduardo zeiger. *Plant Physiology*, 690.
- Utami. (2016). Fitokrom dan mekanisme Pembungaan. In *Fitokrom dan mekanisme Pembungaan* (p. 31). Universitas Udayana. <https://erepo.unud.ac.id/id/eprint/9250>
- Wijaya, A. A., Nur, O. K., & Harti, O. R. (2018). Influence of Grow Environment Factor To Growth and Yield Soybean Plant on Saturated Soil Condition. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 6(2), 131–139.
- Wijayanto, N., Nurunnajah, . (2012). Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban Dan Perakaran Lateral Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King.) Di Rph Babakan Madang, Bkph Bogor, Kph Bogor. *Jurnal Silviculture Tropika*, 3(1), 8–13.
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 44–49. <https://doi.org/10.32938/jbe.v4i2.385>