

**LAPORAN AKHIR**  
**PENELITIAN HIBAH INTERNAL UNIVERSITAS GALUH**  
**SKEMA : KETAHANAN PANGAN**  
**JUDUL : DAMPAK PEMANASAN GLOBAL TERHADAP**  
**PRODUKTIVITAS BUAH KACANG PANJANG**



Ir. Jeti, Rachmawati, MP  
NIDN. 0423066401  
Euis Erlin, Dra., M.Kes  
NIDN. 0021096701  
Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si  
NIDN. 0405039205

**DIBIYAI OLEH :**  
**RENCANA KERJA DAN ANGGARAN TAHUN (RKAT)**  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
**UNIVERSITAS GALUH TAHUN ANGGARAN 2021/2022**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS GALUH**  
**MEI, 2022**

**Surat Pernyataan Ketua Tim Penelitian  
Hibah Internal Universitas Galuh**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

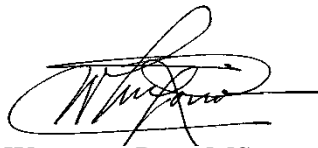
Nama : Ir. Jetti Rachmawati, Ir., MP  
NIK/NIDN : 3112770005  
Pangkat/Golongan : Penata Tk I/ III d  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : FKIP

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian saya dengan judul : **Dampak Pemanasan Global terhadap Produktivitas Buah Kacang Panjang** yang diusulkan pada skema **Ketahanan Pangan** tahun akademik **2021/2022** bersifat original dan belum pernah dipublikasikan dan dibiayai oleh lembaga/sumber dana lainnya. Sebagai bukti originalitas proposal ini, kami lampirkan scan hasil cek similarity berdasarkan <https://unigal.turnitin.com>.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke rekening LPPM Universitas Galuh.

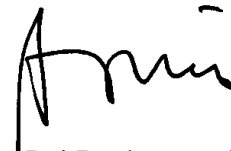
Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui  
Ketua Program Studi



Warsono, Drs., MS  
NIDN. 0409125702

Ciamis, 26 Mei 2022  
yang menyatakan



Ir. Jetti Rachmawati, MP  
NIDN. 0423066401

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR PENELITIAN  
HIBAH INTERNAL UNIVERSITAS GALUH**

1. Judul : Dampak Pemanasan Global terhadap Produktivitas Buah Kacang Panjang
2. Bidang / rumpun ilmu : Ekologi
3. Skema Penelitian : Ketahanan Pangan
4. Ketua Peneliti
  - a. Nama lengkap & gelar : Ir. Jeti Rachmawati, MP
  - b. NIK/NIDN : 0423066401
  - c. Jenis Kelamin : Perempuan
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor
  - e. Program Studi : Pendidikan Biologi
  - f. Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
  - g. ID Sinta/ID Scopus : Sinta id : 5982331
  - h. Alamat : Ciamis
  - i. Nomor Kontak : 08154663843
  - j. Email : jetirachmawati@yahoo.com
5. Anggota Peneliti (1)
  - a. Nama Lengkap & gelar : Euis Erlin, Dra., M.Kes
  - b. NIK/NIDN : 0021096701
  - c. Program Studi : Pendidikan Biologi
  - d. Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
  - e. ID Sinta/ID Scopus : Sinta id : 5982327
6. Anggota Peneliti (2)
  - a. Nama Lengkap & gelar : Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si
  - b. NIK/NIDN : 0405039205
  - c. Program Studi : Pendidikan Biologi
  - d. Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
  - e. ID Sinta/ID Scopus : ID Sinta : 6779874
7. Jumlah mahasiswa yang terlibat : 2 orang
8. Lokasi Penelitian : Kabupaten Ciamis
9. Mitra : -
10. Waktu Penelitian : 4 bulan
11. Sumber Biaya
  - a. Internal : Rp. 7.000.000,-
  - b. Sumber lain : -



Mengetahui,  
Pimpinan Fakultas

**Us. Runalan, S, Drs., M.Si**  
NIDN. 0016105702

Ciamis, 22 Mei 2022

Ketua, -

**Ir. Jeti Rachmawati, MP**  
NIDN. 0423066401



Mengetahui,  
Ketua LPPM Universitas Galuh

**Dr. Dedi Sutrisna, M.Si**  
NIDN. 0027026001

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur seraya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyampaikan laporn akhir penelitian yang berjudul “Dampak Pemanasan Global terhadap Produktivitas Buah Kacang Panjang”.

Penulis berharap agar penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, umumnya dunia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan khususnya bidang Penerapan Kajian Biologi. Penulis menyadari akan segala keterbatasan dan kekurangan yang masih jauh dari sempurna di dalam penulisan usulan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan tulisan ini.

Tim Peneliti

## RINGKASAN

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.

**Kata Kunci: fenologi buah, kacang panjang, Pemanasan global**

## DAFTAR ISI

Cover .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Ringkasan .....	iv
Daftar Isi .....	v
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Lampiran .....	vii
BAB 1 Latar Belakang .....	1
BAB 2 Tinjauan Pustaka .....	3
BAB 3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	5
BAB 4 Metode Penelitian .....	6
BAB 5 Hasil dan Pembahasan .....	8
BAB 6 Luaran yang dicapai .....	12
BAB 7 Kesimpulan dan Saran .....	13
Daftar Pustaka .....	14
Lampiran	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Bahan Penelitian .....	6
Tabel 4.2 Alat Penelitian .....	7
Tabel 5.1 Data Faktor Lingkungan .....	8
Tabel 5.2. Waktu Muncul Buah Pertama di Ketinggian Tempat Berbeda	9
Tabel 5.3 Panjang Buah Kacang Panjang di ketinggian tempat berbeda...	10
Tabel 5.4 Diameter Buah Kacang Panjang di ketinggian tempat berbeda...	11

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Realisasi anggaran penelitian yang sudah dibelanjakan ...	15
Lampiran 2 : Hasil test Similarity menggunakan Turnitin .....	16
Lampiran 3 : Output Analisis Data .....	17
Lampiran 4 : Personalia Peneliti beserta Kualifikasi .....	32
Lampiran 5 : Luaran Artikel Ilmiah .....	33



## BAB 1 PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Temperatur rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi meningkat seiring terjadinya efek rumah kaca yang disebabkan oleh meningkatnya emisi gas-gas rumah kaca seperti karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dinitrooksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ) dan CFC sehingga energi matahari terperangkap dalam atmosfer bumi. Keadaan tersebut sering juga disebut sebagai Pemanasan global (Triani, 2008). Pemanasan global mengakibatkan terjadi perubahan berbagai aspek kehidupan seperti proses fisiologi tanaman (Alexiadis, 2007).

Perubahan fenologi pembungaan 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. Fenologi 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 tergambar dengan peningkatan suhu, peningkatan kadar Karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan intensitas cahaya pada tiap terjadinya penurunan ketinggian tempat. Suhu,  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  di atmosfer.  $\text{CO}_2$  yang melimpah sangat mendukung kehidupan tanaman pertanian terutama dalam peningkatan laju fotosintesis sehingga berdampak baik pada pertumbuhan dan perkembangan, baik pada fase vegetatif maupun fase generatif (Gardner, pearce dan Mitchell, 1991).

Berdasarkan pada teori-teori pendukung di atas, maka gradien ketinggian tempat dapat dimanfaatkan untuk mempelajari dampak perubahan iklim terhadap produktifitas buah kacang panjang. Hal tersebut didukung oleh peneliti sebelumnya yang menggunakan gradient ketinggian tempat sebagai representasi dari perubahan iklim (Dierig, *et al.* ,2005; Widhiono, *et al.* 2017).

Tanaman *Vigna unguiculata* subsp. *cylindrica* (L.) Verdc. yang memiliki nama lokal 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, *et al*, 2008).

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.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini adakah dampak pemanasan global terhadap produktivitas kacang panjang.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pemanasan global yang terjadi saat ini berdampak pada meningkatnya suhu bumi dan munculnya perubahan iklim (Climate Change/CC) merupakan efek dari ketidakseimbangan ekosistem. Masalah pemanasan global adalah masalah internasional yang paling serius. Peningkatan suhu akibat pemanasan global diperkirakan antara 1 °C hingga 58°C. Peningkatan suhu akan terjadi di Alaska Siberia hingga di Utara dan Selatan sehingga menyebabkan mencairnya pecahan es (Ramlan 2002).

Pemanasan global yang disebabkan oleh perubahan suhu secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi proses fisiologis pada tumbuhan (Alexiadis 2007). Fisiologi tanaman yang dipengaruhi oleh perubahan iklim global bersifat fenomenologis terutama pada pola pembungaan meliputi perubahan ukuran bunga, waktu berbunga dan waktu mekar harian (Visser *et al.* 2005). Hal itu akan mempengaruhi hasil produksi buah yang merupakan perkembangan dari bunga.

Fenologi adalah ilmu tentang hubungan antara fenomena alam yang terjadi selama perkembangan tanaman dan kondisi lingkungan (Owens *et al.* 1991). Fenomenologi adalah ilmu yang mempelajari tahapan pertumbuhan tumbuhan. Perubahan perkembangan bunga telah terjadi di banyak tanaman berbunga di seluruh dunia sebagai respons terhadap perubahan iklim (Parmesan dan Yohe 2003). Koti dkk. (2005) melaporkan bahwa peningkatan suhu mempengaruhi tanaman berbunga dengan mengubah morfologi perkembangan bunga. Setiap jenis tumbuhan memiliki ciri morfologi perkembangan bunga merupakan indikator penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Fenologi perkembangan bunga sangat dipengaruhi oleh suhu sehingga dapat dijadikan sebagai indikator sensitif dan akurat dalam mempelajari pengaruh perubahan iklim, terutama peningkatan suhu udara, terhadap pertumbuhan tanaman seperti pergeseran waktu berbunga (Chmielewski *et al.* 2004; Tao *et al.* 2006; Cleland *et al.* 2007; Pau *et al.* 2011; Wang 2017; Zhu *et al.* 2017). Beberapa penelitian menyebutkan telah terjadi perubahan fenologi tanaman sayuran akibat peningkatan suhu udara seperti pada komoditas selada (Pearson *et al.* 1997), kentang (Pulatov *et al.*, 2015), dan kacang polong (Anwar *et al.* 2015).

Dampak perubahan iklim terhadap fenologi dapat dipelajari dengan menganalogikan perubahan suhu melalui gradien ketinggian tempat yang menunjukkan perbedaan suhu (Widhiono, 2017). Gradien ketinggian menunjukkan terjadinya perubahan suhu, setiap bertambahnya ketinggian tempat 100 meter terjadi penurunan suhu sebesar 0,61°C.

Bertambahnya ketinggian menyebabkan suhu udara semakin menurun dan kandungan O<sub>2</sub> semakin menipis (Osborne, 2000).

Tanaman *Vigna unguiculata* subsp. *cylindrica* (L.) Verdc. yang memiliki nama biasa (common name) Kacang Panjang merupakan salah satu tanaman pertanian yang memiliki potensi terkena dampak dari pemanasan global. Kacang panjang dapat ditanam mulai dari dataran rendah maupun dataran tinggi, daya adaptasinya cukup luas terhadap lingkungan tumbuh. Kacang panjang memiliki pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik pada dataran rendah dibanding dataran tinggi, (Arsyad, 2007). Kacang panjang termasuk ke dalam kelompok tanaman polong-polongan yang merupakan tanaman C3 yang lebih adaptif pada kondisi kandungan CO<sub>2</sub> di atmosfer tinggi dan akan mengalami potorespirasi pada saat CO<sub>2</sub> rendah dan O<sub>2</sub> tinggi Karena terjadinya pengikatan oleh enzim Rubisco (Gardner, 1991).

Kacang panjang termasuk dalam familia Fabaceae yang mempunyai ciri khas yaitu terdapat buah yang disebut buah polong (*legume*) dan merupakan kelompok tumbuhan C3 yang sangat adaptif dengan kondisi CO<sub>2</sub> yang melimpah di atmosfer. Kacang panjang dapat ditanam mulai dari dataran rendah maupun dataran tinggi, daya adaptasinya cukup luas terhadap lingkungan tumbuh. Kacang panjang tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi hingga 1200 m dpl, daerah dengan ketinggian tempat kurang dari 800 m dpl, panen pertama dapat dilakukan lebih awal dibandingkan dengan di dataran tinggi, sekitar berumur 85 HST. Sebaliknya, penanaman kacang panjang di dataran tinggi, selain itu umur panennya relative lebih lama dibandingkan dengan di dataran rendah (Arsyad, 2007).

## **BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT**

### **A. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanasan global yang digambarkan dengan perbedaan ketinggian tempat terhadap produktivitas buah kacang panjang.

### **B. Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang dampak perubahan iklim terhadap produktivitas buah kacang panjang.
2. Memberikan rekomendasi kisaran ketinggian tempat yang cocok untuk budidaya kacang panjang.

## BAB 4 METODE PENELITIAN

### A. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini tersaji pada tabel 4. 1

**Tabel 4.1 Bahan Penelitian**

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Bibit kacang panjang	Bibit berstandar
2.	Kapur	Menetralkan <i>ph</i> tanah
3.	Kompos	Menggemburkan tanah
4.	Pestisida	Mengendalikan hama saat mendesak
5.	NPK	Pupuk tambahan pemicu pertumbuhan

### B. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini tersaji pada tabel 4. 2

**Tabel 4.2 Alat Penelitian**

No.	Nama alat	Fungsi
1.	kamera digital	Alat dokumentasi dan kamera trap
2.	Penggaris	Alat ukur panjang
3.	Meteran	Alat ukur panjang
4.	lux meter	Alat ukur Intensitas cahaya
5.	Thermohigrometer	Alat ukur Kelembaban dan suhu udara
6.	Soil tester	Alat ukur Ph dan kadar air
7.	Altimeter	Alat ukur ketinggian tempat
8.	GPS	Penentu koordinat lokasi penelitian

### C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengamati tanaman kacang panjang tiga tempat dengan ketinggian yang berbeda, yaitu dataran rendah, sedang dan tinggi. Menurut Istiawan dan Kastono (2019) kategori dataran rendah yaitu antara 0-400 mdpl, Sedang 400-700 mdpl, serta dataran tinggi > 700 mdpl. Penelitian dilakukan di kabupaten Ciamis meliputi Desa Mekarjaya untuk daerah dengan ketinggian rendah, Cihaurbeuti untuk ketinggian sedang dan Sukamantri untuk tempat yang tinggi. Pengamatan dilakukan selama 3 bulan.

#### **D. Variabel dan Parameter Penelitian**

Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbedaan ketinggian tempat yaitu rendah (0-400 mdpl), sedang (400-700 mdpl) dan tinggi (>700 mdpl), sedangkan variabel terikatnya adalah produktivitas buah kacang panjang. Parameter yang diamati terkait buah adalah waktu muncul buah pertama (hst), jumlah dan ukuran buah.

#### **E. Teknik Pengambilan Sampel**

Penelitian dilakukan menggunakan metode survey dengan menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu *Purposive Sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan berdasarkan kriteria dan tujuan tertentu (Arikunto, 2002). Sampel yang diambil adalah tumbuhan kacang yang tumbuh pada ketinggian tempat rendah, sedang dan tinggi.

#### **F. Prosedur Penelitian**

##### **Pengamatan Produktivitas buah**

Pengamatan produktivitas buah tanaman kacang panjang dimulai sejak muncul buah pertama pada tanaman kacang yang tumbuh pada kategori ketinggian tempat rendah, sedang dan tinggi, meliputi:

- a. Waktu muncul buah pertama (skala hari ke  $n$  setelah tanam). ditandai dengan gugurnya bagian bunga yang lain (Tjitrosoepomo, 2016).
- b. Ukuran buah dengan mengukur panjang buah kacang panjang
- c. Menghitung rata-rata jumlah buah pada masing-masing tempat.
- d. Mengukur panjang dan diameter buah (cm).

#### **G. Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis of varian (ANOVA). Anova digunakan untuk mengetahui pengaruh perubahan iklim pada produktivitas kacang panjang. Hasil analisis menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, sehingga 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*.

## BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kondisi Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan seperti suhu udara, intensitas cahaya, kelembaban udara dan PH tanah, pada setiap ketinggian tempat di atas permukaan laut, memiliki karakter yang berbeda. Data lingkungan selama penelitian tersaji pada tabel 5.1 . 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. Menurut Purwantara (2011), 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. Menurut Alam (2014) suhu udara sangat dipengaruhi intensitas cahaya sebagai sumber panas dan kecepatan angin untuk menyebarkan udara panas.

**Tabel 5.1. 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	

Intensitas cahaya di dataran rendah lebih tinggi dibanding ketinggian tempat yang lain. Kondisi intensitas cahaya tinggi demikian mengakibatkan suhu udara menjadi tinggi dan kelembaban udara rendah. Terjadi penurunan suhu dan intensitas cahaya seiring naiknya ketinggian tempat namun terjadi peningkatan pada kelembaban udara. Kondisi pH di lokasi penelitian relatif tidak terpengaruh oleh ketinggian tempat di atas permukaan air laut. Perbedaan faktor lingkungan akibat perbedaan ketinggian tempat tersebut mempengaruhi pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wijayanto dan Nurunnajah (2012) yang menyatakan bahwa perubahan



ketinggian tempat sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena berkaitan dengan suhu, intensitas cahaya dan kelembaban yang optimal bagi tanaman.

Intensitas cahaya, suhu dan kelembaban udara merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan kacang panjang yang berhubungan dengan proses metabolisme. Intensitas cahaya yang lebih tinggi lebih efektif bagi proses fotosintesis namun pada kondisi intensitas cahaya terlalu tinggi dapat mengurangi laju fotosintesis pada tanaman C3 karena terjadi fotorespirasi seperti halnya yang terjadi pada tanaman kacang panjang (Hendersen-Seller dan Markland, 1987), hal tersebut disebabkan oleh enzim-enzim yang berperan dalam proses fotosintesis tidak dapat bekerja dengan baik (Valiella, 1984). Enzim hanya bekerja pada suhu optimal, biasanya laju fotosintesis meningkat seiring meningkatnya suhu hingga batas toleransi enzim.

## 2. Produktivitas Buah Kacang Panjang

Data buah kacang panjang yang didapat berupa jumlah buah / tanaman, panjang buah, diameter buah serta jumlah biji/buah yang ditanam pada kisaran ketinggian 0 – 400 mdpl (rendah), 400-700 mdpl (sedang) dan > 700 mdpl (tinggi).

### a. Waktu Muncul Buah Pertama

Waktu munculnya buah pertama ditandai dengan gugurnya perhiasan bunga, data waktu munculnya buah pertama tersaji pada tabel 5.2.

**Tabel 5.2.** 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

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.

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.

**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.

**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 5.3

**Tabel 5.3** Panjang Buah Kacang Panjang pada ketinggian tempat berbeda

<b>Ketinggian tempat</b>	<b>Rata-rata Panjang</b>
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

Tabel 5.3 menunjukkan perbedaan yang nyata untuk panjang kacang panjang di dataran rendah dengan kacang panjang yang tumbuh di daerah dengan ketinggian sedang dan tinggi. Begitupun untuk kacang panjang yang hidup di dataran sedang berbeda nyata dengan kacang panjang yang hidup di dataran tinggi.

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.

#### 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 berikut :

**Tabel 5.4** Diameter Buah Kacang Panjang pada ketinggian tempat berbeda

<b>Ketinggian tempat</b>	<b>Rata-rata diameter</b>
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

Ukuran diameter buah secara simultan dipengaruhi oleh ketinggian, suhu udara, intensitas cahaya, kelembaban udara, dan pH tanah. Hal ini 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

## **BAB 6 LUARAN YANG DICAPAI**

Luaran yang dicapai dari penelitian ini adalah tersusunnya laporan penelitian, tersusunnya artikel yang disubmit dan dipulish di Jurnal Nasional Terakreditasi serta terdaftarnya laporan penelitian ini sebagai Hak Kekayaan Intelektual (HKI).

Artikel Ilmiah yang merupakan bagian dari laporan penelitian hibah internal Universitas Galuh ini akan disubmit di Quagga : Jurnal Pendidikan Biologi yang memiliki peringkat 4 SINTA. Adapun karya tulis berupa laporan penelitian ini akan didaftarkan Hak Kekayaan Intelektualnya melalui Badan Kemitraan, Inovasi dan Kewirausahaan Universitas Galuh.

## **BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

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 dibudidaya pada ketinggian sedang dan rendah, namun kurang cocok untuk di dataran tinggi.

### **B. Saran**

Penelitian berhubungan dengan dampak dari Pemanasan Global (*Global Warming*) terhadap suatu jenis organisme tumbuhan akan nampak jelas terlihat ketika menggunakan ketinggian yang sifatnya gradual dengan rentang ketinggian tempat lebih pendek sehingga lebih banyak stasiun pengamatan. Setelah adanya pengamatan terhadap kacang panjang yang merupakan jenis tumbuhan dengan karakter suhu lingkungan sedang-panas maka perlu juga pengamatan terhadap jenis tumbuhan yang mempunyai karakter lebih cocok dengan suhu rendah – sedang sehingga ketika terjadi kenaikan suhu lingkungan bisa diketahui dampaknya

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexiadis, A. 2007. Global warming and human activity: A model for studying the potential instability of the carbon dioxide temperature feedback mechanism. *Ecological Modelling, Elsevier*. vol 202(3):243-256
- Anwar, R.M., Liu, D.L., Farquharson, R. and Macadam, I. (2015). Climate Change Impacts on Phenology and Yields of Five Broadacre Crops at Four Climatologically Distinct Locations In Australia. *Agricultural Systems*. 132:133–144.
- Arsyad H. Ir. 2007. Penuntun Praktis bercocok tanam Kacang kacangan. Jakarta. CV Ricardo.
- Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Hendersen-Sellers B, Markland HR. 1987. Decaying lakes. The origins and control of cultural eutrophication. John Wiley and Sons.
- Istiawan, N.D, Kastono, D. (2019). Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo. *Vegetalika*.8(1):27-41.
- Osborne, P. L. 2000. *Tropical Ecosystem and Ecological Concepts*. Cambridge university Press. UK. 442 pages.
- Parmesan, C. & Yohe, G. (2003). A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural system. *Nature*, 421: 37-42.
- Pearson, S., Wheeler, T.R., Hadley, P. and Wheldon, A.E. (1997). A Validated Model to Predict The Effects of Environment on The Growth of Lettuce (*Lactuca Sativa* L.): Implications for Climate Change. *Journal of Horticultural Science*.(72):503–517.
- Pulatov, B., Linderson, M., Hall, K. and Jonsson, A.M. (2015). Modeling Climate Change Impact on Potato Crop Phenology, and Risk of Frost Damage and Heat Stress In Northern Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*:281–292.
- Menurut Alam (2014) suhu udara sangat dipengaruhi intensitas cahaya sebagai sumber panas dan kecepatan angin untuk menyebarkan udara panas.
- Ramlan, M. 2002. Pemanasan Global (*Global Warming*). *Teknologi Lingkungan*. 3(1):30-32.
- Triani, V. 2008. Pemanasan Global. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. II (2) :159-163
- Valiella I. (1984). *Marine ecological process*. Springer-Verlag. New York
- Visser, E. and Both, C. 2005. Shifts in phenology due to global climate change: the need for a yardstick. *Proc.R. Soc. B* (2005) 272: 2561-2569
- Widhiono, I, Sudiana, E and Darsono, 2017. Diversity of Wild Bees along Elevational Gradient in an Agricultural Area in Central Java, Indonesia. *Psyche* Volume 2017, Article ID 2968414: 5.
- Widhiono, I dan Sudiana, E. 2015. Keragaman Serangga Penyerbuk dan Hubungannya dengan Warna Bunga pada Tanaman Pertanian di Lereng Utara Gunung Slamet, Jawa Tengah. *Biospecies*. 8(2): 43-50.

**Lampiran 1 : Realisasi anggaran penelitian yang sudah dibelanjakan**

No	Item	Justifikasi	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>Jenis Belanja : Honorarium</b>						
1.	Ketua	Rapat Koordinasi	1	Orang	200000	200000
2.	Anggota	Rapat Koordinasi	2	Orang	150000	300000
3.	Mahasiswa	Rapat Koordinasi	2	Orang	100000	200000
Sub total						<b>700000</b>
<b>Jenis Belanja : Belanja non operasional lainnya</b>						
1.	Submit artikel	Jurnal Ilmiah Terakreditasi	1	buah	500000	500000
2.	Pengajuan Hak Paten	HKI	1	kali	500000	500000
3.	Sewa alat lab	Pengukur Faktor Lingkungan	1	set	250000	250000
4.	Rental kendaraan	Pengambilan Data	2	kali	400000	800000
5.	Sewa Sopir	Pengambilan Data	3	kali	250000	750000
Sub total						<b>2800000</b>
<b>Jenis Belanja : Bahan</b>						
1.	Bibit kacang panjang	Bibit Berstandar	3	bungkus	50000	150000
2.	Kapur	Penetral pH	6	karung	25000	150000
3.	kompos	Penyubur Tanah	6	karung	25000	150000
4.	pestisida	Phepoc HCS	6	botol	25000	150000
5.	Pemeliharaan tanaman	Sewa Pekerja	3	orang	200000	600000
6.	Sewa lahan	Lokasi Tanam	3	lokasi	500000	1500000
7.	Ajir/lanjar	Bambu	100	buah	1000	100000
Sub total						<b>2800000</b>
<b>Jenis Belanja : Perjalanan lainnya</b>						
1.	Transport Survei lapangan	Penentuan Lokasi	2	kali	125000	250000
2.	Transport pengamatan lapangan	Pengambilan Data	3	kali	150000	450000
3.						
Sub total						<b>700000</b>
<b>Total</b>						<b>7000000</b>

## Lampiran 2 Hasil cek similarity menggunakan Turnitin

The screenshot displays the Turnitin submission viewer interface. The document title is "Jeti Rachmawati LAPORAN AKHIR Penelitian LPPM.docx". The overall similarity score is 27%. The document content is redacted with grey bars. The right sidebar shows a "Sources Overview" with a list of sources and their similarity percentages.

Source	Similarity
1 eprints.unisnu.ac.id INTERNET	2%
2 bpatp.litbang.pertanian.go.id INTERNET	2%
3 jurnalprodi.idu.ac.id INTERNET	1%
4 doktor.bio.unsoed.ac.id INTERNET	1%
5 ojs.uho.ac.id INTERNET	1%
6 123dok.com INTERNET	<1%
7 repository.ub.ac.id INTERNET	<1%
8 jos.unsoed.ac.id INTERNET	<1%

Page 1 of 42

7:20 PM



### Lampiran 3. Output Analisis Data

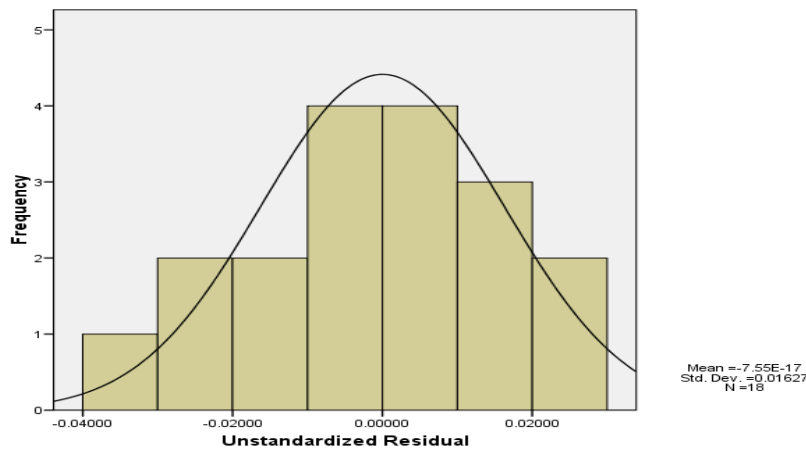
#### Uji Normalitas Hubungan Antara Lingkungan Dengan Diameter Buah Kacang (Y1)

Uji normalitas residual digunakan untuk menguji apakah data residual terdistribusi secara normal atau tidak. Residual merupakan nilai sisa atau selisih antara nilai variabel dependen Y dengan variabel dependen hasil analisis regresi (Y'). Uji normalitas menggunakan uji one sample kolmogorov-smirnov.

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Unstandardized Residual	18	-,03299	,02452	,0000000	,01626689
Valid N (listwise)	18				

#### Graph



#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardize d Residual
N		18
Normal Parameters(a,b)	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,01626689
Most Extreme Differences	Absolute	,096
	Positive	,077
	Negative	-,096
Kolmogorov-Smirnov Z		,409
Asymp. Sig. (2-tailed)		,996

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

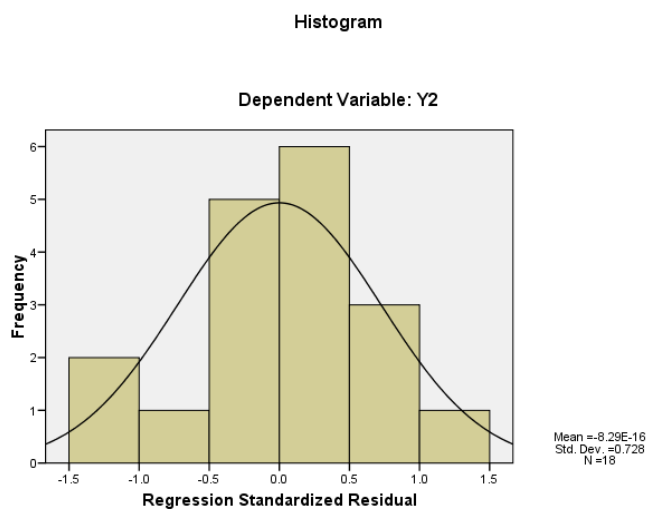
## KESIMPULAN

Dari output di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (Asym Sig 2-tailed) sebesar 0,996. Karena signifikansi lebih dari 0,05, maka residual terdistribusi normal.

### Uji Normalitas Hubungan Antara Lingkungan Dengan Jumlah Buah Kacang (Y2)

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Unstandardized Residual	18	-1,13433	1,22168	,0000000	,65047131
Valid N (listwise)	18				



#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		18
Normal Parameters(a,b)	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,65047131
Most Extreme Differences	Absolute	,103
	Positive	,103
	Negative	-,103
Kolmogorov-Smirnov Z		,439
Asymp. Sig. (2-tailed)		,991

- a Test distribution is Normal.  
b Calculated from data.

## Kesimpulan

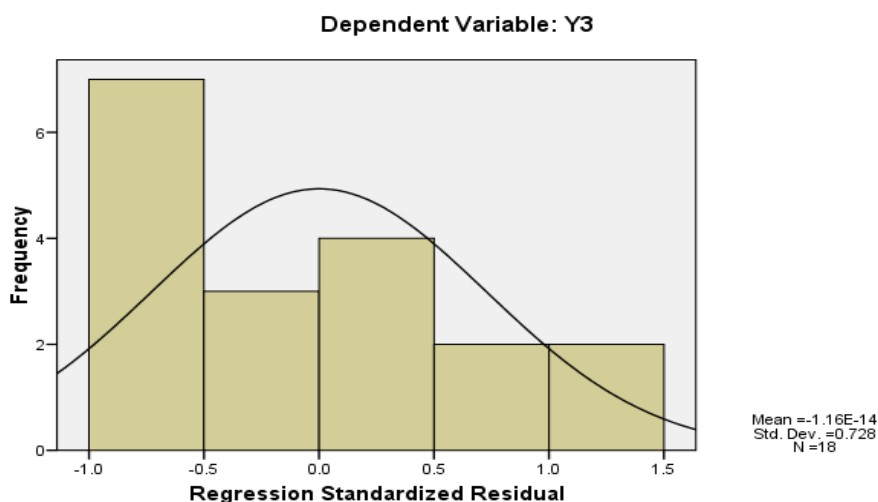
Dari output di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (Asym Sig 2-tailed) sebesar 0,991. Karena signifikansi lebih dari 0,05, maka residual terdistribusi normal.

## Uji Normalitas Hubungan Antara Lingkungan Dengan Hst (Y3)

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Unstandardized Residual	18	,0000000	,64400638	-,75041	1,24841

### Histogram



### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		18
Normal Parameters(a,b)	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,64400638
Most Extreme Differences	Absolute	,159
	Positive	,159
	Negative	-,122
Kolmogorov-Smirnov Z		,673
Asymp. Sig. (2-tailed)		<b>,756</b>

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data

### Kesimpulan

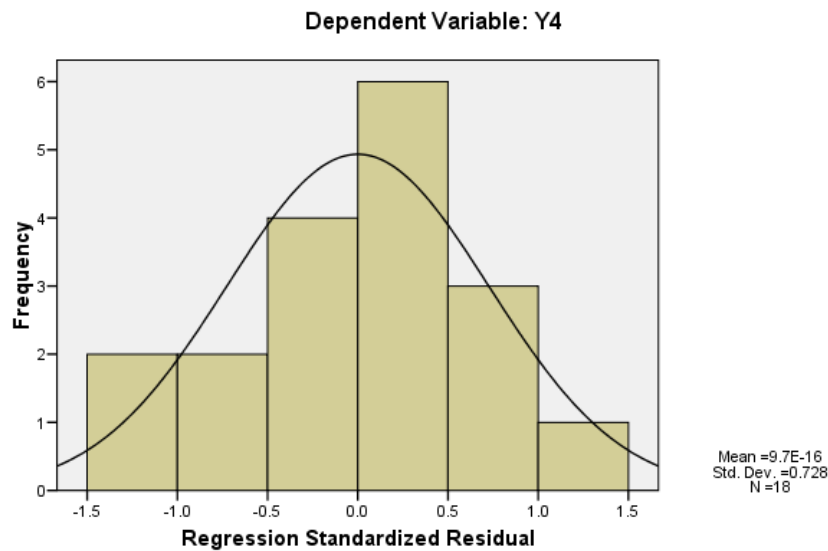
Dari output di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (Asym Sig 2-tailed) sebesar 0,756. Karena signifikansi lebih dari 0,05, maka residual terdistribusi normal.

## Uji Normalitas Hubungan Antara Lingkungan Dengan Panjang Buah Kacang (Y4)

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Unstandardized Residual	18	,0000000	3,96248543	-7,98562	5,94977

**Histogram**



### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardi zed Residual
N		18
Normal Parameters(a,b)	Mean	,0000000
	Std. Deviation	3,96248543
Most Extreme Differences	Absolute	,098
	Positive	,077
	Negative	-,098
Kolmogorov-Smirnov Z		,418
Asymp. Sig. (2-tailed)		<b>,995</b>

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

### **Kesimpulan**

Dari output di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (Asym Sig 2-tailed) sebesar 0,995. Karena signifikansi lebih dari 0,05, maka residual terdistribusi normal.

## Uji Homogenitas Merupakan Syarat uji anova

### Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Y1	,257	2	15	,777
Y3	,000	2	15	1,000
Y4	1,650	2	15	,225

berdasarkan output di atas maka data Y1 Y3 dan Y4 homogen karena nilai sig.> 0,05

### Uji Anova

Uji anova untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata Y1, Y3, Y4 pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi). Uji anova satu jalan digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan rata-rata lebih dua sampel yang bersifat bebas satu sama lain (Yulius, 2010: 91). Syarat yang harus dipenuhi yaitu sampel dari populasi yang berdistribusi normal (Sugiyono, 2010: 79).

### Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Y1	Rendah	6	,26467	,023855	,009739	,23963	,28970	,242	,300
	Sedang	6	,25017	,018181	,007423	,23109	,26925	,232	,277
	Tinggi	6	,17000	,027004	,011024	,14166	,19834	,137	,213
	Total	18	,22828	,048106	,011339	,20436	,25220	,137	,300
Y3	Rendah	6	38,6667	,81650	,33333	37,8098	39,5235	38,00	40,00
	Sedang	6	43,0000	,89443	,36515	42,0614	43,9386	42,00	44,00
	Tinggi	6	43,0000	,89443	,36515	42,0614	43,9386	42,00	44,00
	Total	18	41,5556	2,25499	,53151	40,4342	42,6769	38,00	44,00
Y4	Rendah	6	62,3350	6,51722	2,66064	55,4956	69,1744	53,84	71,97
	Sedang	6	52,6600	4,49206	1,83387	47,9459	57,3741	45,36	57,46
	Tinggi	6	35,7333	2,75584	1,12507	32,8413	38,6254	31,40	39,20
	Total	18	50,2428	12,19153	2,87357	44,1801	56,3055	31,40	71,97

### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Y1	Between Groups	,031	2	,016	28,730	,000
	Within Groups	,008	15	,001		
	Total	,039	17			
Y3	Between Groups	75,111	2	37,556	49,706	,000
	Within Groups	11,333	15	,756		
	Total	86,444	17			
Y4	Between Groups	2175,533	2	1087,766	46,454	,000
	Within Groups	351,237	15	23,416		
	Total	2526,770	17			

### Langkah-Langkah Uji One Way Anova Sebagai Berikut

1) Menentukan hipotesis

Ho: Tidak ada perbedaan rata-rata Y1, Y3, dan Y4 pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi)

Ha: Ada perbedaan rata-rata Y1, Y3, dan Y4 pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi)

2) Menentukan tingkat signifikansi

Pengujian menggunakan uji dua sisi dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$

3) Menentukan F Hitung

Dari tabel di atas didapat nilai F Hitung variabel Y1 Y3 dan Y4 adalah 28,730, 49,706, dan 46,454

Menentukan F tabel

Dengan menggunakan tingkat keyakinan 95%,  $\alpha = 5\%$ , df 1 (jumlah kelompok data-1) atau  $3-1 = 2$ , dan df-3 (n-3) atau  $18-3 = 15$ , hasil diperoleh untuk F tabel sebesar **3,682** atau dapat dicari di Ms Excel dengan cara pada cell kosong ketik  $=\text{finv}(0,05;2;15)$  lalu tekan enter

4) Kriteria pengujian

Ho diterima bila  $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$

Ha ditolak bila  $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$

5) Membandingkan F hitung dengan F tabel

a. Jumlah bunga: nilai f hitung  $>$  f tabel ( $28,730 > 3,682$ ), maka ho ditolak

b. Muncul buah pertama: nilai f hitung  $>$  f tabel ( $49,706 > 3,682$ ), maka ho ditolak

c. Panjang buah: nilai f hitung  $>$  f tabel ( $46,454 > 3,682$ ), maka ho ditolak

## 6) Kesimpulan

<b>Karakter yang diamati</b>	<b>Kesimpulan</b>
DIAMETER (Y1)	Ada perbedaan rata-rata Y1 (DIAMETER) pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi)
HST (Y3)	Ada perbedaan rata-rata Y3 (HST) pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi)
PANJANG BUAH (Y4)	Ada perbedaan rata-rata Y4 (PANJANG BUAH) pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi)

## DILANJUTKAN UJI BNT (BEDA NYATA TERKECIL) ATAU UJI LSD

### Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Ketinggian	(J) Ketinggian	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Y1	Rendah	Sedang	,014500	,013453	,298	-,01417	,04317
		Tinggi	,094667*	,013453	,000	,06599	,12334
	Sedang	Rendah	-,014500	,013453	,298	-,04317	,01417
		Tinggi	,080167*	,013453	,000	,05149	,10884
	Tinggi	Rendah	-,094667*	,013453	,000	-,12334	-,06599
		Sedang	-,080167*	,013453	,000	-,10884	-,05149
Y3	Rendah	Sedang	-4,33333*	,50185	,000	-5,4030	-3,2637
		Tinggi	-4,33333*	,50185	,000	-5,4030	-3,2637
	Sedang	Rendah	4,33333*	,50185	,000	3,2637	5,4030
		Tinggi	,00000	,50185	1,000	-1,0697	1,0697
	Tinggi	Rendah	4,33333*	,50185	,000	3,2637	5,4030
		Sedang	,00000	,50185	1,000	-1,0697	1,0697
Y4	Rendah	Sedang	9,67500*	2,79379	,003	3,7202	15,6298
		Tinggi	26,60167*	2,79379	,000	20,6468	32,5565
	Sedang	Rendah	-9,67500*	2,79379	,003	-15,6298	-3,7202
		Tinggi	16,92667*	2,79379	,000	10,9718	22,8815
	Tinggi	Rendah	-26,60167*	2,79379	,000	-32,5565	-20,6468
		Sedang	-16,92667*	2,79379	,000	-22,8815	-10,9718

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Uji BNT digunakan untuk mengetahui variabel mana yang memiliki perbedaan signifikan. Cara mengalisanya adalah dengan melihat ada tidaknya tanda \* pada kolom mean difference. Tanda \* menunjukkan adanya perbedaan mean yang signifikan

Contoh:

1. Diameter buah (Y1) pada ketinggian rendah dengan tinggi berbeda signifikan
2. Dan seterusnya



**Uji Kruskal Wallis Atau Uji Perbedaan Rata-Rata Y2 (Jumlah Buah Kacang)  
Pada Ketinggian Berbeda**

**A. Uji Homogenitas**

**Test of Homogeneity of Variances**

Y2			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7,036	2	15	,007

Berdasarkan output di atas, maka nilai  $\text{sig} < 0,05$  ( $0,007 < 0,05$ ), maka data tidak homogen. Maka harus dianalisis dengan uji non parametrik (kruskal wallis). Sebagai Pengganti Uji Anova. Kalau Anova Untuk Data Normal Dan Homogen

**B. Uji Kruskal-Wallis**

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Y2
Chi-Square	12,226
df	2
Asymp. Sig.	,002

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Ketinggian

Hipotesis

Ho: Tidak ada perbedaan rata-rata Y2 (JUMLAH BUAH) pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi)

Ha: Ada perbedaan rata-rata Y2 (JUMLAH BUAH) pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi)

Syarat

1. Apabila Probabilitas  $> 0,05$  Maka Ho Diterima
2. Apabila Probabilitas  $< 0,05$  Maka Ho Ditolak

**KESIMPULAN**

Berdasarkan output di atas maka diperoleh nilai  $\text{sig} < 0,05$  ( $0,002 < 0,05$ ), maka Ho ditolak. Dengan demikian ada perbedaan rata-rata Y2 (JUMLAH BUAH) pada ketinggian tempat yang berbeda (rendah, sedang, tinggi)

## Uji Regresi (Pengaruh Lingkungan Terhadap Y1 (Diameter Buah Kacang))

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,035	8	,004	8,714	,002 <sup>a</sup>
	Residual	,004	9	,000		
	Total	,039	17			

a. Predictors: (Constant), X1, X8, x3, X7, X4, x2, X5, X6

b. Dependent Variable: Y1

Berdasarkan nilai signifikansi (sig), dari output anova

Nilai sig < 0,05 (0,002), maka hipotesis diterima. Maka artinya ketinggian (X1), suhu udara max (X2), suhu udara min (X3), intensitas maksimal (X4), intensitas minimal (X5), kelembaban udara max (X6), kelembaban udara min (X7), dan pH nilainya (X8) secara simultan berpengaruh terhadap DIAMETER BUAH KACANG (Y1)

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,610	,641		,952	,366
	x2	,013	,011	,707	1,172	,271
	x3	,003	,010	,100	,263	,798
	X4	-2,4E-005	,000	-,780	-1,221	,253
	X5	-4,6E-005	,000	-,950	-1,240	,246
	X6	-,010	,007	-1,220	-1,329	,217
	X7	,001	,006	,171	,243	,814
	X8	,039	,062	,093	,634	,542
	X1	-,040	,056	-,706	-,722	,489

a. Dependent Variable: Y1

## Persamaan Regresi Linier Berganda

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2 X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7x_7 + b_8x_8$$

$$Y' = 0,610 - 0,040 X_1 + 0,013 X_2 + 0,003 X_3 - 2,4 X_4 - 4,6X_5 - 0,010 X_6 + 0,001 X_7 + 0,039 X_8$$

## Interpretasi

Konstanta bernilai 0,610, artinya jika ketinggian, suhu udara max, suhu udara min, intensitas maksimal, intensitas minimal, kelembaban udara max, kelembaban udara min, dan pH nilainya adalah 0, maka nilai DIAMETER BUAH KACANG (Y1) adalah 0,610

Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,941 <sup>a</sup>	,886	,784	,022357

a. Predictors: (Constant), X1, X8, x3, X7, X4, x2, X5, X6

b. Dependent Variable: Y1

### Analisis Koefisien Determinasi

Berdasarkan output diperoleh angka R Square 0,886 (88,6%). 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 Y1 (Diameter Buah Kacang) sebesar 88,6%. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

### Uji Regresi (Pengaruh Lingkungan Terhadap Y2 (Jumlah Buah Kacang))

ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	92,393	8	11,549	14,451	,000 <sup>a</sup>
	Residual	7,193	9	,799		
	Total	99,585	17			

a. Predictors: (Constant), X1, X8, x3, X7, X4, x2, X5, X6

b. Dependent Variable: Y2

Berdasarkan nilai signifikansi (sig), dari output anova

Nilai sig < 0,05 (0,000), maka hipotesis diterima. Maka artinya ketinggian (X1), suhu udara max (X2), suhu udara min (X3), intensitas maksimal (X4), intensitas minimal (X5), kelembaban udara max (X6), kelembaban udara min (X7), dan pH nilainya (X8) secara simultan berpengaruh terhadap jumlah buah kacang (Y2)

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-53,409	25,627		-2,084	,067
	x2	,518	,432	,574	1,198	,261
	x3	,882	,407	,652	2,170	,058
	X4	,000	,001	-,141	-,277	,788
	X5	,003	,001	1,194	1,961	,081
	X6	,187	,290	,472	,646	,534
	X7	,282	,237	,666	1,189	,265
	X8	-1,955	2,481	-,091	-,788	,451
	X1	,760	2,239	,264	,339	,742

a. Dependent Variable: Y2

### Persamaan Regresi Linier Berganda

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2 X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7x_7 + b_8x_8$$

$$Y' = -53,409 + 0,760 X_1 + 0,518 X_2 + 0,882 X_3 + 0,000 X_4 + 0,003 X_5 + 0,187X_6 + 0,282 X_7 - 0,760 X_8$$

### Interpretasi

Konstanta bernilai -53,409, artinya jika ketinggian, suhu udara max, suhu udara min, intensitas maksimal, intensitas minimal, kelembaban udara max, kelembaban udara min, dan pH nilainya adalah 0, maka nilai jumlah BUAH KACANG (Y2) adalah -53,409

### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,963 <sup>a</sup>	,928	,864	,89399

a. Predictors: (Constant), X1, X8, x3, X7, X4, x2, X5, X6

b. Dependent Variable: Y2

### Analisis Koefisien Determinasi

Berdasarkan output diperoleh 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 Y2 (Jumlah Buah Kacang) sebesar 92,8%. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

### Uji Regresi (Pengaruh Lingkungan Terhadap Y3 (Muncul Buah Pertama))

#### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	79,394	8	9,924	12,668	,000 <sup>a</sup>
	Residual	7,051	9	,783		
	Total	86,444	17			

a. Predictors: (Constant), X1, X8, x3, X7, X4, x2, X5, X6

b. Dependent Variable: Y3

Berdasarkan nilai signifikansi (sig), dari output anova

Nilai sig <0,05 (0,000), maka hipotesis diterima. Maka artinya ketinggian (X1), suhu udara max (X2), suhu udara min (X3), intensitas maksimal (X4), intensitas minimal (X5), kelembaban udara max (X6), kelembaban udara min (X7), dan pH nilainya (X8) secara simultan berpengaruh terhadap HST (Y3)

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	92,778	25,373		3,657	,005
	x2	-,981	,428	-,168	-2,292	,048
	x3	,033	,403	,026	,083	,936
	X4	,000	,001	,240	,445	,667
	X5	-,001	,001	-,622	-,961	,361
	X6	-,227	,287	-,615	-,793	,448
	X7	-,306	,235	-,777	-1,305	,224
	X8	1,743	2,456	,087	,710	,496
	X1	1,733	2,217	,646	,782	,454

a. Dependent Variable: Y3

## Persamaan Regresi Linier Berganda

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2 X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7x_7 + b_8x_8$$

$$Y' = 92,778 + 1,733 X_1 - 0,981 X_2 + 0,033 X_3 + 0,000 X_4 - 0,001 X_5 - 0,227 X_6 - 0,306 X_7 + 1,743 X_8$$

## Interpretasi

Konstanta bernilai 92,778, artinya jika ketinggian, suhu udara max, suhu udara min, intensitas maksimal, intensitas minimal, kelembaban udara max, kelembaban udara min, dan pH nilainya adalah 0, maka nilai HST (Y3) adalah 92,778

### Model Summary<sup>a</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,958 <sup>a</sup>	,918	,846	,88510

a. Predictors: (Constant), X1, X8, x3, X7, X4, x2, X5, X6

b. Dependent Variable: Y3

## Analisis Koefisien Determinasi

Berdasarkan output 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 Y3 (HST) sebesar 91,8%. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

## UJI REGRESI (PENGARUH LINGKUNGAN TERHADAP Y4 (PANJANG BUAH KACANG))

### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2259,848	8	282,481	9,525	,001 <sup>a</sup>
	Residual	266,922	9	29,658		
	Total	2526,770	17			

a. Predictors: (Constant), X1, X8, x3, X7, X4, x2, X5, X6

b. Dependent Variable: Y4

Berdasarkan nilai signifikansi (sig), dari output anova

Nilai sig < 0,05 (0,001), maka hipotesis diterima. Maka artinya ketinggian (X1), suhu udara max (X2), suhu udara min (X3), intensitas maksimal (X4), intensitas minimal (X5), kelembaban udara max (X6), kelembaban udara min (X7), dan pH nilainya (X8) secara simultan berpengaruh terhadap Panjang Buah Kacang (Y4)

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	61,037	156,115		,391	,705
	x2	1,503	2,633	,331	,571	,582
	x3	,802	2,477	,118	,324	,754
	X4	,000	,005	-,040	-,064	,950
	X5	,001	,009	,116	,158	,878
	X6	,225	1,765	,112	,127	,901
	X7	-1,229	1,445	-,577	-,850	,417
	X8	,300	15,111	,003	,020	,985
	X1	,255	13,638	,018	,019	,986

a. Dependent Variable: Y4

### Persamaan Regresi Linier Berganda

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7x_7 + b_8x_8$$

$$Y' = 61,037 + 0,255 X_1 + 1,503 X_2 + 0,802 X_3 + 0,000 X_4 + 0,001 X_5 + 0,225 X_6 - 1,229X_7 + 0,300X_8$$

### Interpretasi

Konstanta bernilai 61,037, artinya jika ketinggian, suhu udara max, suhu udara min, intensitas maksimal, intensitas minimal, kelembaban udara max, kelembaban udara min, dan pH nilainya adalah 0, maka nilai Panjang Buah Kacang (Y4) adalah 61,037

Model Summary<sup>a</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,946 <sup>a</sup>	,894	,800	5,44592

a. Predictors: (Constant), X1, X8, x3, X7, X4, x2, X5, X6

b. Dependent Variable: Y4

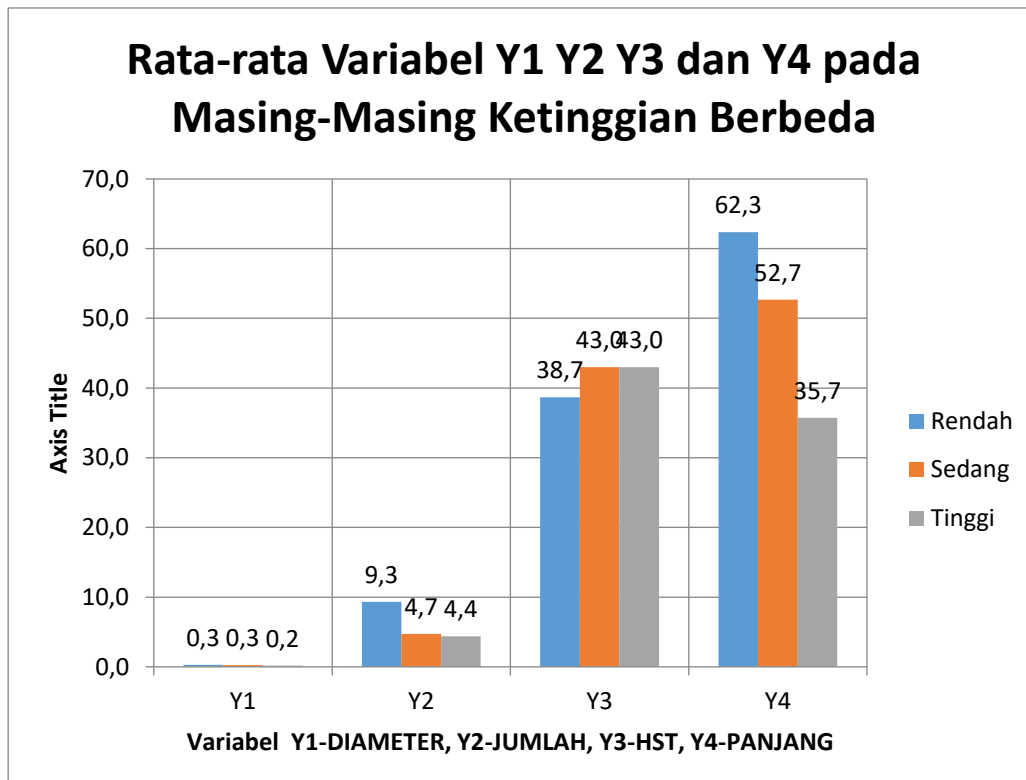
### Analisis Koefisien Determinasi

Berdasarkan output diperoleh 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 Y4 (PANJANG BUAH KACANG) sebesar 89,4%. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

## GRAFIK

### Report

Ketinggian		Y1	Y2	Y3	Y4
Rendah	Mean	,26467	9,3000	38,6667	62,3350
	N	6	6	6	6
	Std. Deviation	,023855	1,28435	,81650	6,51722
Sedang	Mean	,25017	4,7200	43,0000	52,6600
	N	6	6	6	6
	Std. Deviation	,018181	,27313	,89443	4,49206
Tinggi	Mean	,17000	4,3950	43,0000	35,7333
	N	6	6	6	6
	Std. Deviation	,027004	,36947	,89443	2,75584
Total	Mean	,22828	6,1383	41,5556	50,2428
	N	18	18	18	18
	Std. Deviation	,048106	2,42032	2,25499	12,19153



#### Keterangan

- > rendah 0 - 400 mdpl
- > sedang 400 - 700 mdpl
- > tinggi >700 mdpl

#### Lampiran 4. Personalia Peneliti beserta Kualifikasi

##### Personalia Peneliti Tim Dosen

No	Nama dan Gelar	NIDN	Bidang Keahlian	Fakultas
1.	Jeti Rachmawati, Ir., MP	042306640	Hama dan Penyakit Tanaman	FKIP
2.	Euis Erlin, Dra., M.Kes	0021096701	Bioteknologi	FKIP
3.	Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si	0405039205	Konservasi dan Biodiversitas	FKIP

##### Personalia Peneliti Tim Mahasiswa

No	Nama	NIM	Program Studi
1.	Ade Abdul Maulana	2119190010	Pendidikan Biologi
2.	Adi Tri Nugraha	2119190024	Pendidikan Biologi



## 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*, 11(2), 1-10. doi: 10.25134/quagga.v11i2.1863.

Received: 03-06-2022

Accepted: 16-06-2022

Published:

**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;

### 1. 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 tergambar 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.

## 2. 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*.

## 3. 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

## 4. 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.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

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

## 6. REFERENSI

- Alam, T., Tohari. (2014). *Optimasi Pengelolaan Sistem Agroforestri Cengkih, Kakao dan Kapulaga di Pegunungan Menoreh* [Universitas Gajah 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 Silvikultur 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>



