

**KERAGAMAN DAN HERITABILITAS LIMA VARIETAS KACANG
PANJANG (*Vigna sinensis* L.) PADA BUDIDAYA ORGANIK**

(Skripsi)

Oleh :

Nindia Indar Khustiana



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

KERAGAMAN DAN HERITABILITAS LIMA VARIETAS KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) PADA BUDIDAYA ORGANIK

Oleh

NINDIA INDAR KHUSTIANA

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) termasuk tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendapatkan tanaman yang adaptif pada lingkungan organik yaitu dengan perakitan varietas unggul melalui program pemuliaan tanaman. Parameter genetik yang mempengaruhi keberhasilan pemuliaan tanaman adalah keragaman dan nilai heritabilitas. Oleh karena itu, perlu diketahui keragaman dan nilai heritabilitas tanaman kacang panjang yang diseleksi pada lingkungan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman dan nilai heritabilitas lima varietas tanaman kacang panjang pada lingkungan organik.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Juli 2021 – November 2021. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari tiga ulangan dengan perlakuan lima varietas kacang panjang antara lain varietas Kanton Tavi, Megan, Janges, Persada 35 dan Top 18.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ragam fenotipe luas pada semua karakter yang diamati : umur berbunga, panjang polong, diameter polong, jumlah polong, bobot polong, kemanisan polong, jumlah cabang produktif, jumlah biji per polong, jarak antar lokul, jumlah polong bagus. Nilai ragam genotipe sempit pada semua karakter yang diamati. Nilai heritabilitas sedang pada karakter diameter polong, kemanisan polong, dan jumlah biji per polong. Varietas Kanton Tavi memiliki keunggulan pada produksi sebesar 0,75 kg, panjang polong 64,7 cm, diameter polong 7,0 mm, jumlah polong 30 buah/tanaman, jumlah biji per polong 17 buah, warna polong hijau tua, dan polong sangat renyah sehingga varietas Kanton Tavi dapat dijadikan sebagai sumber tetua pada pemuliaan tanaman di lingkungan organik.

Kata kunci : heritabilitas, kacang panjang, keragaman, sayuran organik

**KERAGAMAN DAN HERITABILITAS LIMA VARIETAS KACANG
PANJANG (*Vigna sinensis* L.) PADA BUDIDAYA ORGANIK**

Oleh

NINDIA INDAR KHUSTIANA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA PERTANIAN

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

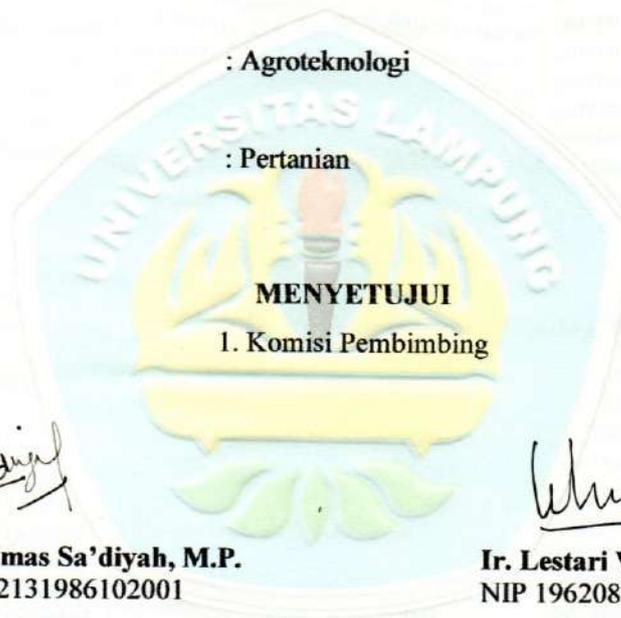
Judul Skripsi : **KERAGAMAN DAN HERITABILITAS LIMA VARIETAS KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) PADA BUDIDAYA ORGANIK**

Nama Mahasiswa : **Nindia Indar Khustiana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1614121160

Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**



Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P.
NIP 196002131986102001

Ir. Lestari Wibowo, M.P.
NIP 196208141986102001

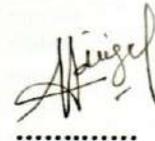
2. Ketua Jurusan Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

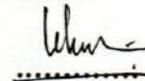
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

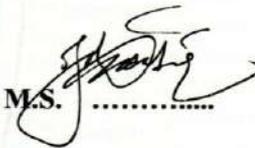
Pembimbing Utama : **Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P.**



Anggota Pembimbing : **Ir. Lestari Wibowo, M.P.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.S.**



2. a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama



Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S.
NIP 196406131987031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **31 Mei 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Keragaman Dan Heritabilitas Lima Varietas Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) Pada Budidaya Organik”**, merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Seluruh hasil yang terdapat dalam skripsi ini telah mengikuti aturan penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari skripsi ini terbukti merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya siap menerima sanksi sesuai ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Oktober 2023
Penulis



Nindia Indar Khustiana
1614121160

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak kedua pasangan Bapak Sono dan Ibu Suliyati. Penulis dilahirkan di Purnama Tunggal pada 15 Juni 1997. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) TK Dharma Wanita Purnama Tunggal pada tahun 2003, Sekolah Dasar (SD) SDN 1 Purnama Tunggal pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama (SMP) SMPN 1 Way Pengubuan pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) SMKN 1 Way Pengubuan pada tahun 2015.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Program Studi Agroteknologi pada tahun 2016 melalui jalur Seleksi PMPAP (Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam organisasi PERMA AGT sebagai Anggota Bidang Pengabdian Masyarakat tahun 2017-2018.

Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di UPTD Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Laboratorium Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, Desa Semuli Raya. Kecamatan Abung Semuli, Kabupaten Lampung Utara pada bulan Juli – Agustus 2019. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Eka Mulya Kecamatan Mesuji Timur Kabupaten Mesuji Lampung pada bulan Januari – Februari 2020. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Juli – November 2021. Penelitian dilakukan di Laboratorium Lapangan Terpadu dan Laboratorium Pascapanen Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Bismillahirohmanirrohim

Puji syukur ku Panjatkan Kepada Allah SWT

Kupersembahkan karya sederhanaku ini untuk

Ayah, Ibu dan Kakak ku yang telah memberikan seluruh kasih sayang, doa,
semangat, nasihat kekuatan dan dukungan sampai saat ini,

Keluarga tercinta dan teman-teman seperjuangan, serta

Almamater tercinta

Universitas Lampung

**“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (5),
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (6), Maka apabila kamu
telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh
(urusan) yang lain (7), dan hanya kepada Rabb mu lah hendaknya kamu
berharap (8).”**

[QS. Al-Insyirah(94): 5-8]

“Hasil tertinggi dari pendidikan adalah toleransi.”

-Helen Keller-

**“Jangan takut jatuh, kerana yang tidak pernah memanjatlah yang tidak
pernah jatuh. Jangan takut gagal, kerana yang tidak pernah gagal hanyalah
orang-orang yang tidak pernah melangkah. Jangan takut salah, kerana
dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk
mencari jalan yang benar pada langkah yang kedua”**

-Buya Hamka-

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Keragaman Dan Heritabilitas Lima Varietas Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Pada Budidaya Organik” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Universitas Lampung. Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P. selaku pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan, arahan, saran dan motivasi kepada Penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
4. Ir. Lestari Wibowo, M.P. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan masukan selama penulis melakukan penelitian dan skripsi.
5. Ir. Yohannes Cahaya Ginting, M.S. selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan, nasehat, kritik dan saran serta mengarahkan penulis selama penulis melakukan penelitian dan penulisan skripsi.
6. Prof. Dr. Ir. Soesiladi Esti Widodo, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik atas saran dan bimbingannya.
7. Keluarga tersayang Ayah, Ibu dan seluruh keluarga, atas segala dukungan, doa, nasihat, dan motivasi yang diberikan selama ini.

8. Rekan Penelitian Dio Anugrah Putra yang selalu berkerja sama dan membantu selama penelitian ini berjalan .
9. Teman - teman seperjuangan Nurul , Fathia, Rizka, Eca, Septiana, Dyaning, dan Finta senantiasa menemani, mendukung, dan memotivasi penulis.
10. Teman – teman Agoteknologi 2016 atas kebersamaannya selama ini.
11. Keluarga besar kosan “TIDAR” atas nasihat dan dukungannya selama kuliah.

Dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terima kasih dan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka, semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Oktober 2023

Penulis

Nindia Indar Khustiana

DAFTAR ISI

	halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pikir	3
1.5 Hipotesis Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kacang Panjang.....	7
2.2 Deskripsi Varietas Kacang Panjang	9
2.3 Syarat Tumbuh	10
2.4 Pertanian Organik.....	11
2.5 Pemuliaan Tanaman	13
2.6 Keragaman.....	14
2.7 Heritabilitas	16
III. BAHAN DAN METODE	18
3.1 Tempat dan Waktu	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Analisis Data	19

3.5 Pelaksanaan Penelitian	21
3.5.1 Persiapan media tanam	21
3.5.2 Penanaman benih.....	21
3.5.3 Penyulaman	22
3.5.4 Pemasangan Ajir (Lanjutan).....	23
3.5.5 Pemeliharaan tanaman.....	23
3.5.6 Panen	24
3.6 Variabel Pengamatan.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Penelitian.....	27
4.2 Pembahasan	31
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Simpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Deskripsi Lima Varietas Kacang panjang.....	9
2. Model analisis ragam dan penduga ragam.....	19
3. Hasil keragaman fenotipe lima varietas kacang panjang yang ditanam di lingkungan organik.....	27
4. Hasil keragaman genotipe lima varietas kacang panjang yang ditanam di lingkungan organik.....	28
5. Heritabilitas lima varietas kacang panjang yang ditanam di lingkungan organik.....	29
6. Perbandingan produksi kacang panjang yang ditanam di lingkungan organik dan anorganik.....	29
7. Pengamatan warna polong, kerenyahan dan bentuk polong utuh lima varietas kacang panjang yang ditanam di lingkungan organik.....	30
8. Data umur berbunga (HST).....	41
9. Data Analisis Ragam umur berbunga (HST).....	41
10. Data panjang polong (cm).....	42
11. Data Analisis Ragam panjang polong (cm).....	42
12. Data diameter polong (mm).....	43
13. Data Analisis Ragam diameter polong (mm).....	43
14. Data jarak antar lokul (cm).....	44
15. Data Analisis Ragam jarak antar lokul (cm).....	44
16. Data jumlah polong.....	45
17. Data Analisis Ragam jumlah polong.....	45
18. Data bobot polong.....	46
19. Data Analisis Ragam bobot polong.....	46
20. Data kemanisan polong.....	47
21. Data Analisis Ragam kemanisan polong.....	47

22. Data jumlah cabang produktif.....	48
23. Data Analisis Ragam jumlah cabang produktif	48
24. Data jumlah polong bagus.....	49
25. Data Analisis Ragam jumlah polong bagus	49
26. Data jumlah biji per polong	50
27. Data Analisis Ragam jumlah biji per polong	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Tata letak penanaman kacang panjang.....	22
2. Varietas Tanaman Kacang Panjang	51
3. Persiapan Media Tanam.....	51
4. Penyulaman tanaman	52
5. Pemasangan Lanjaran/Ajir	52
6. Hama ulat daun dan kutu pada tanaman kacang panjang	53

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) termasuk tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Kacang panjang banyak digemari berbagai kalangan karena rasanya yang enak, baik sebagai olahan sayur ataupun lalapan. Selain itu kacang panjang merupakan sumber vitamin dan mineral yang penting bagi tubuh. Sayuran ini banyak mengandung vitamin A, vitamin B dan vitamin C terutama pada polong yang masih muda. Biji kacang panjang banyak mengandung protein, lemak dan karbohidrat (Haryanto, 2007). Oleh karena itu, komoditi ini menjadi sumber protein nabati yang cukup potensial untuk dikembangkan.

Sayuran organik merupakan produk organik yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat (David dan Ardiansyah, 2017). Puncak dari luas produksi sayuran organik terjadi di tahun 2016 yaitu lebih dari 400 hektar, namun terjadi penurunan pada tahun 2018 menjadi 122 hektar (SPOI, 2019). Kendala utama dalam pertanian organik adalah kurangnya varietas yang cocok secara khusus dibudidayakan secara organik. Berdasarkan SNI 6729 tahun 2016 benih yang digunakan dalam pertanian organik haruslah berasal dari pertanian organik itu sendiri (Badan Standarisasi Nasional, 2016). Hal ini menjadi kendala karena benih organik khususnya benih sayuran belum banyak beredar di pasaran.

Penggunaan pupuk anorganik dan pestisida kimia sintetis yang berlebihan dalam budidaya tanaman juga dapat menimbulkan banyak pencemaran yang akan merusak lingkungan. Penggunaan pupuk anorganik yang secara terus menerus tanpa diikuti pemberian pupuk organik dapat menurunkan kualitas sifat fisik,

kimia, dan biologi tanah. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan adalah dengan menerapkan pertanian organik. Pertanian organik merupakan kegiatan bercocok tanam yang ramah lingkungan dengan berusaha meminimalkan dampak negatif bagi alam sekitar dengan tujuan untuk menjaga kelestarian lingkungan (Firmanto, 2011).

Untuk mendapatkan kultivar tanaman yang respon terhadap lingkungan organik perlu dilakukan penyeleksian genotipe pada lingkungan organik melalui pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengubah susunan genetik tanaman secara tetap sehingga memiliki sifat atau karakter sesuai dengan tujuan yang diinginkan pemulianya. Keragaman dan heritabilitas adalah parameter genetik yang penting dalam menentukan keefektifan seleksi. Apabila keragaman genetik suatu populasi luas, maka individu dalam populasi akan beragam. Oleh sebab itu, peluang dalam mendapatkan genotipe sesuai yang diharapkan akan besar (Sudarmadji dkk. 2007). Heritabilitas dapat memberikan petunjuk apakah suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam mengendalikan suatu sifat dibandingkan dengan faktor lingkungan (Knight, 1979). Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui keragaman dan menduga nilai heritabilitas lima varietas kacang panjang yang dibudidayakan pada lingkungan organik.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan berikut:

1. Bagaimanakah keragaman lima varietas kacang panjang yang dibudidayakan secara organik?
2. Berapa besaran nilai heritabilitas lima varietas kacang panjang yang dibudidayakan secara organik?

3. Apakah varietas Top 18 yang unggul pada lingkungan anorganik juga unggul pada lingkungan organik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, penelitian ini dilakukan dengan tujuan berikut:

1. Mengetahui keragaman lima varietas kacang panjang yang dibudidayakan secara organik.
2. Mengetahui besaran nilai heritabilitas lima varietas kacang panjang yang dibudidayakan secara organik.
3. Mengetahui varietas Top 18 yang unggul pada lingkungan anorganik dan organik.

1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pikir

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi kacang panjang organik di Indonesia adalah dengan kegiatan pemuliaan tanaman dengan tujuan membentuk varietas unggul yang respon terhadap lingkungan organik. Dalam pemuliaan tanaman, keragaman dan heritabilitas merupakan parameter genetik yang penting dalam menentukan keefektifan seleksi.

Keragaman genetik merupakan suatu besaran yang mengukur variasi penampilan yang disebabkan oleh komponen-komponen genetik (Rachmadi, 2000). Luas atau sempitnya nilai keragaman genetik suatu karakter ditentukan berdasarkan ragam genetik dan standar deviasi ragam genetik. Ketika keragaman lebih besar, maka ada potensi untuk memilih benih terbaik yang dapat ditanam di lingkungan tersebut. Dalam konteks budidaya organik, keragaman dapat terjadi karena perbedaan dalam faktor lingkungan seperti kondisi tanah, teknik budidaya organik dan interaksi antara faktor-faktor tersebut akan memengaruhi ekspresi gen pada

tanaman. Salah satu ekspresi gen tersebut adalah kemampuan gen dalam membentuk asam amino. Kemampuan gen dalam membentuk asam-asam amino atau enzim yang diperlukan dalam proses biokimia akan berhubungan dengan hal-hal penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Yuliadi dalam Meydina dkk. 2015).

Penelitian yang dilakukan Istianingrum (2016) pada tanaman tomat yang dibudidayakan secara organik menunjukkan karakter jumlah buah baik, jumlah buah total, bobot buah baik, bobot buah jelek, bobot buah total dan bobot per buah memiliki nilai koefisien keragaman genotipe dan keragaman fenotipe yang bernilai tinggi. Selain itu, hasil penelitian Wulandari dkk. (2016) pada tanaman tomat budidaya organik menunjukkan bobot buah total per tanaman, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah jelek, umur awal panen dan umur akhir panen memiliki keragaman yang luas.

Menurut Helyanto dkk. (2000) apabila suatu karakter memiliki keragaman genetik cukup tinggi, maka setiap individu dalam populasi hasilnya akan tinggi pula, sehingga seleksi akan lebih mudah untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan. Keragaman fenotipe yang luas menunjukkan faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Beberapa varietas tanaman yang ditanam pada kondisi yang sama akan memberikan respons fenotipe yang berbeda pula. Hal ini terjadi karena genotipe yang berbeda memiliki kemampuan yang berbeda dalam penyerapan unsur hara meskipun lingkungan yang digunakan relatif sama sehingga dapat menimbulkan keragaman penampilan fenotipe dari masing-masing genotipe yang ditanam (Prajitno dkk., 2002).

Nilai duga heritabilitas suatu karakter juga perlu diketahui untuk menentukan apakah keragaman karakter tersebut banyak dipengaruhi faktor genetik atau faktor lingkungan. Heritabilitas merupakan ukuran seberapa besar peran faktor genetik dalam suatu karakteristik tanaman dibandingkan dengan faktor lingkungan. Semakin tinggi heritabilitas, semakin besar pengaruh faktor genetik dalam karakteristik tersebut. Dalam penelitian ini, keragaman dan heritabilitas dapat

membantu menentukan varietas tanaman kacang panjang yang paling cocok untuk tumbuh di lingkungan organik.

Hasil penelitian Istianingrum (2016) pada tanaman tomat menunjukkan bahwa jumlah buah baik, bobot buah baik dan bobot per buah memiliki heritabilitas tinggi. Hasil studi variabilitas kacang tanah dibawah manajemen organik menunjukkan karakter 50% berbunga, cabang primer per tanaman, jumlah polong per tanaman, polong dewasa per tanaman, bobot biji per tanaman, indeks panen, bobot biji seratus dan bobot polong per tanaman memiliki nilai heritabilitas sedang (Manjubhargavi dkk. 2018). Karakter yang termasuk dalam kategori heritabilitas sedang sampai tinggi, berarti lingkungan tidak begitu berperan besar dalam penampilan suatu karakter Whirter (1979).

Produksi kacang panjang berkaitan erat dengan varietas yang digunakan dan kondisi lingkungan tumbuh. Salah satu cara untuk mendapatkan tanaman yang unggul adalah seleksi terhadap lingkungan tumbuh. Dalam penelitian ini, beberapa varietas kacang panjang yang diuji pada lingkungan organik dengan menggunakan pupuk dan pestisida organik. Ada lima varietas yang diuji dalam penelitian ini yaitu varietas Kanton Tavi, Megan, Janges, Persada, dan Top 18. Kacang panjang varietas Top 18 mempunyai produktifitas paling tinggi dibandingkan ke empat varietas kacang panjang lainnya dengan potensi produksi varietas Top 18 mencapai 35-40 ton per hektar. Selain itu, varietas ini mempunyai daya adaptasi luas dan sangat cocok untuk dataran rendah sampai menengah. Keefektifan seleksi diengaruhi oleh besarnya keragaman dan nilai heritabilitas. Varietas yang memiliki keragaman fenotipe dan genotipe yang luas untuk semua karakter yang diamati dan nilai duga heritabilitas yang tinggi dapat dijadikan sumber tetua pada lingkungan organik. Diharapkan kemampuan tumbuh dan produksi varietas Top 18 yang tinggi pada kondisi anorganik juga sama pada kondisi organik.

1.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah disusun, didapatkan hipotesis sebagai berikut :

1. Kelima varietas yang diuji pada kondisi lingkungan organik mempunyai keragaman yang luas.
2. Kelima varietas yang diuji pada kondisi lingkungan organik mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi.
3. Varietas Top 18 mempunyai kemampuan tumbuh dan produksi yang tinggi pada kondisi anorganik juga sama pada lingkungan organik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kacang Panjang

Tanaman kacang panjang adalah salah satu tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sayuran. Kacang panjang termasuk dalam golongan tanaman sayur yang merupakan famili Fabaceae atau Leguminosae. Selain memiliki rasa enak, tanaman kacang panjang mengandung banyak zat gizi, antara lain : protein, vitamin A, thiamin, riboflavin, zat besi, fosfor, kalium, vitamin C, folat, magnesium, dan mangan (Haryanto, dkk. 2007).

Menurut USDA (2022), tanaman kacang panjang diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Classis : Magnoliopsida
Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae/Leguminosae
Genus : *Vigna*
Spesies : *Vigna sinensis* L.

Tanaman kacang panjang memiliki akar dengan sistem perakaran tunggang. Akar tunggang adalah akar yang terdiri atas satu akar besar yang merupakan kelanjutan batang. Sistem perakaran tanaman kacang panjang dapat menembus lapisan tanah hingga kedalaman 60 cm. Akar tanaman kacang panjang dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. ciri adanya simbiosis tersebut yaitu terdapat bintil-bintil akar di sekitar pangkal akar (Pitojo, 2006).

Batang tanaman kacang panjang tegak, silindris, lunak, berwarna hijau dengan permukaan licin. Batang tumbuh ke atas, membelit ke arah kanan pada turus atau tegakan yang didekatnya. Batang membentuk cabang sejak dari bawah batang (Pitojo, 2006). Daun tanaman kacang panjang berupa daun majemuk, melekat pada tangkai daun agak panjang, lonjong, berseling, panjangnya 6 – 8 cm, lebar 3 – 4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai silindris dengan panjang kurang lebih 4 cm dan berwarna hijau.

Bunga tanaman kacang panjang berbentuk kupu-kupu. Ibu tangkai bunga keluar dari ketiak daun, dan setiap ibu tangkai mempunyai 3 - 5 bunga. Warna bunganya ada yang putih, biru, atau ungu. Bunga tanaman kacang panjang menyerbuk sendiri, tetapi penyerbukan silang dengan bantuan serangga dapat juga terjadi dengan kemungkinan keberhasilan 10% (Haryanto, 2007). Buah tanaman kacang panjang berbentuk polong, berbentuk bulat dan ramping, dengan ukuran panjang 10-80 cm. Polong muda berwarna hijau sampai keputih-putihan, sedangkan polong yang telah tua berwarna kekuning-kuningan, setiap polong berisi 8-20 biji (Samadi, 2003).

2.2. Deskripsi Varietas Kacang Panjang

Tabel 1. Deskripsi Lima Varietas Kacang panjang

	Varietas				
	Kanton Tavi	Megan	Janges	Persada 35	Top 18
Warna batang	hijau	hijau	Hijau RHS 139C	hijau	hijau
Warna daun	hijau	hijau	Hijau tua RHS 137A	hijau	hijau
Bentuk daun	bulat telur (<i>lanceolate</i>)	Bangun belah ketupat	Bangun belah ketupat	Bangun belah ketupat	Bangun belah ketupat
Ukuran daun	panjang 10,0 – 12,5 cm, lebar 5,6 – 7,0 cm		Panjang : 13,77 – 15,13 cm Lebar : 8,42 – 10,15 cm		
Umur mulai berbunga	34 – 36 HST		33 – 35 HST		
Umur mulai panen	43 – 45 HST		42 – 45 HST		45 HST
Bentuk polong	silindris		Silindris		
Ukuran polong	panjang 63,25 – 63,65 cm diameter 0,68 – 0,71 cm		Panjang : 70,86 – 73,84 cm	Panjang mencapai ± 70 cm Diameter 0,7 -0,75 cm	Panjang polong 80-90 cm
Warna polong muda	hijau agak tua	merah keunguan	Hijau tua RHS 137A	hijau	Hijau tua
Tekstur polong muda	renyah		renyah		
Rasa polong muda	manis		manis		
Jumlah biji per polong	18 – 20 biji		17-18 biji		
Berat polong per tanaman	0,76 – 1,04 kg		1,29 – 1,59 kg	1,5 kg	1,4 - 1,6 kg
Jumlah polong per tanaman	40 – 51 polong		43 – 48 polong		
Ketahanan terhadap penyakit	tahan Gemini virus / Mungbean Yellow Mosaic India Virus (MYMIV)		tahan virus	tahan Gemini virus	
Hasil polong per hektar	18,59 – 25,50 ton		27,52 – 33,92 ton/ha	25 ton/ha	35-40 ton/ha
Populasi per hektar	25.000 tanaman		22.666 tanaman	16.666 tanaman	25.000 tanaman
Wilayah adaptasi	beradaptasi dengan baik di dataran rendah dengan ketinggian 50 – 300 m dpl		Beradaptasi dengan baik di dataran rendah dengan ketinggian 50 - 350 m dpl	Dataran rendah hingga menengah	Dataran rendah hingga menengah

2.3 Syarat Tumbuh

Dalam melakukan budidaya tanaman, agar tanaman dapat menghasilkan secara optimal, maka harus memerhatikan syarat tumbuh tanaman. Persyaratan tumbuh tanaman kacang panjang meliputi iklim (sinar matahari, curah hujan, suhu dan kelembaban) dan kondisi tanah.

Tanaman kacang panjang mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap kondisi lingkungan tumbuhnya. Iklim di suatu tempat ditentukan atau dipengaruhi oleh sinar matahari, curah hujan, suhu, dan kelembaban. Adanya penyinaran matahari akan menimbulkan cahaya, yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan zat warna hijau (*chlorophyll*) dan pertumbuhan tanaman dan kualitas produksi. Tanaman yang kekurangan cahaya matahari pertumbuhannya lemah, pucat, dan memanjang (Aak, 1992).

Setiap tanaman memerlukan curah hujan yang ideal untuk pertumbuhannya. Tanaman kacang panjang dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 0 – 1.500 m dari permukaan laut dan curah hujan tahunan sekitar 600 – 1500 mm. Tanaman kacang panjang dapat ditanam sepanjang musim. Waktu tanam yang ideal adalah pada awal atau akhir musim hujan. Tinggi rendahnya suhu menimbulkan reaksi pada tanaman. Pada suhu yang tinggi tanaman kehilangan air akibat penguapan, apalagi jika kelembaban rendah. Kondisi lingkungan yang ideal bagi tanaman kacang panjang adalah daerah dengan lahan terbuka, berada pada ketinggian tempat 50-80 m dpl dengan suhu udara antara 20-30°C (Aak, 1992).

Setiap tanaman memerlukan kelembaban yang ideal, baik kelembaban udara maupun kelembaban tanah. Kelembaban udara yang rendah akan menyebabkan penguapan dan pengisapan air dari dalam tanah yang tidak seimbang sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik bahkan mati begitu juga sebaliknya. Apabila kelembaban cukup tinggi maka tumbuhan akan banyak mengandung air sehingga menyebabkan berbagai macam penyakit (Aak, 1992).

Kondisi tanah yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang panjang, adalah tanah yang subur, gembur, serta memiliki aerasi dan drainase yang baik. Jenis tanah yang memiliki drainase jelek menyebabkan tanaman kacang panjang mudah terserang penyakit layu. Jenis tanah yang ideal bagi pertumbuhan tanaman kacang panjang adalah tanah yang bertekstur lempung berpasir dan memiliki pH tanah sekitar 5,5 - 6,5. Jenis tanah yang terlalu asam dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil (Rukmana, 1995).

2.4 Pertanian Organik

Pertanian organik merupakan kegiatan bercocok tanam yang ramah atau akrab dengan lingkungan dengan cara berusaha meminimalkan dampak negatif bagi alam sekitar dengan ciri utama pertanian organik yaitu menggunakan varietas lokal, pupuk, dan pestisida organik dengan tujuan untuk menjaga kelestarian lingkungan (Firmanto, 2011).

Kementerian Pertanian (2007) mengemukakan, bahwa pertanian organik dalam praktiknya dilakukan dengan cara, antara lain: 1) menghindari penggunaan benih/bibit hasil rekayasa genetika (GMO = *genetically modified organism*); 2) menghindari penggunaan pestisida kimia sintetis (pengendalian gulma, hama, dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis, biologis, dan rotasi tanaman); 3) menghindari penggunaan zat pengatur tumbuh (*growth regulator*) dan pupuk kimia sintetis (kesuburan dan produktivitas tanah ditingkatkan dan dipelihara dengan menambahkan pupuk kandang dan batuan mineral alami serta penanaman legum dan rotasi tanaman); dan 4) menghindari penggunaan hormon tumbuh dan bahan aditif sintetis dalam makanan ternak. Cara-cara pertanian organik di setiap negara bervariasi, akan tetapi pada dasarnya pertanian organik mempunyai tujuan yang sama yaitu usaha perlindungan tanah, penganekaragaman hayati, dan memberikan kesempatan kepada binatang ternak dan unggas untuk merumput di alam terbuka (Kerr, 2009).

Penelitian yang dilakukan di beberapa negara yang membandingkan pertanian organik dan pertanian konvensional sebagian besar menyatakan bahwa keuntungan yang didapat dari pertanian organik lebih besar daripada keuntungan yang diperoleh dari pertanian konvensional, hal ini disebabkan pertanian organik tidak banyak menggunakan biaya untuk pembelian pupuk, pestisida kimia, dan input pertanian lain, di samping itu produk organik dijual dengan harga yang lebih tinggi dari produk pertanian konvensional (Greer dkk. 2008).

Hasil penelitian Margolang (2015) menunjukkan penerapan sistem pertanian organik mampu memperbaiki karakteristik sifat fisik tanah yaitu warna tanah menjadi kehitaman, menurunkan *bulk density* tanah, meningkatkan total ruang pori tanah, dan meningkatkan permeabilitas tanah. Karakteristik sifat biologi tanah mampu meningkatkan respirasi tanah, jumlah mikroorganisme tanah, dan populasi cacing tanah. Sedangkan karakteristik sifat kimia mampu meningkatkan K-tukar tanah dengan penerapan sistem pertanian organik.

Pada penelitian Rommahdi (2015) ketahanan hama dan penyakit cabai hibrida genotipe Gada dan Jenggo pada lahan organik memiliki daya tahan yang rendah namun masih bisa dipergunakan untuk merakit varietas yang memiliki daya adaptasi yang baik pada lahan organik. Serangan hama dan penyakit yang begitu tinggi disebabkan rasa produk dari hasil pertanian organik lebih enak karena kandungan gizinya lebih baik dibandingkan produk pertanian konvensional.

Pupuk kandang adalah salah satu jenis pupuk organik yang sering digunakan dalam pertanian organik karena mudah didapatkan dan murah. Beberapa kelebihan pupuk kandang antara lain memperbaiki struktur dan tekstur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Pupuk kandang mempunyai kandungan unsur hara berbeda-beda karena masing-masing ternak mempunyai sifat khas tersendiri yang ditentukan oleh jenis makanan dan usia ternak tersebut. Seperti unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang sapi yakni N 2,33 %, P₂O₅ 0,61 %, K₂O 1,58 %, Ca 1,04 %, Mg 0,33 %, Mn 179 ppm dan

Zn 70,5 ppm. Pada pupuk kandang ayam unsur haranya N 3,21 %, P₂O₅ 3,21 %, K₂O 1,57 %, Ca 1,57 %, Mg 1,44 %, Mn 250 ppm dan Zn 315 ppm (Wiryanta dan Bernardinus, 2002). Unsur hara dalam pupuk kandang kambing N 2,10 %, P₂O₅ 0,66 %, K₂O 1,97 %, Ca 1,64 %, Mg 0,60 %, Mn 233 ppm dan Zn 90,8 ppm (Samekto, 2006). Kandungan unsur hara pada pupuk kandang berbeda-beda, tapi pada prinsipnya, semua jenis pupuk kandang sangat baik untuk tanaman.

2.5 Pemuliaan Tanaman

Langkah awal bagi setiap program pemuliaan tanaman adalah koleksi berbagai genotipe yang kemudian dapat digunakan sebagai sumber untuk mendapatkan genotipe yang diinginkan atas dasar pemuliaan tanaman (Syukur dkk, 2011). Koleksi berbagai genotipe atau plasma nutfah dapat berasal dari plasma nutfah lokal maupun introduksi. Dalam perakitan varietas unggul baru pada dasarnya terdapat dua cara yang dapat dilakukan, yaitu dengan cara memperbaiki suatu populasi tanaman yang sudah ada (*intra-population improvements*) dan dengan cara menggabungkan sifat-sifat baik dari dua populasi tanaman (*inter-population improvements*). Seleksi dengan cara seleksi massa (*mass selection*) dan seleksi tanaman individual termasuk perakitan varietas unggul baru dengan memperbaiki suatu populasi tanaman yang sudah ada. Sedangkan seleksi hibridisasi termasuk perakitan varietas unggul baru dengan menggabungkan sifat-sifat baik dari dua populasi tanaman (Mangoendidjojo, 2003).

Sebelum program pemuliaan dilakukan, perlu menentukan tujuan program pemuliaan. Untuk menentukannya pemulia perlu mengetahui masalah serta harapan produsen dan konsumen. Dengan demikian tujuan pemuliaan pada dasarnya adalah ekonomis (Syukur dkk.2011). Tujuan pemuliaan tanaman secara lebih luas adalah memperoleh atau mengembangkan varietas agar lebih efisien dalam penggunaan unsur hara sehingga memberi hasil tertinggi per satuan luas dan menguntungkan bagi penanam serta pemakai. Selanjutnya varietas yang diperoleh diharapkan tahan pada lingkungan ekstrim seperti kekeringan, serangan

hama serta penyakit dan lain-lain (Syukur dkk. 2010). Pemuliaan tanaman dapat diringkas sebagai berikut: 1) untuk mendapatkan tanaman yang berdaya hasil tinggi dalam ukuran, jumlah dan kandungan dan adaptif, 2) untuk mendapatkan tanaman yang tahan terhadap cekaman biotik (tahan serangan hama dan penyakit tanaman) dan abiotik (tahan tanah masam, salin, dan lain-lain), 3) untuk mendapatkan tanaman yang berkualitas baik: rasa, aroma, warna, ukuran, dan lain-lain (Rachmadi, 2000).

2.6 Keragaman

Keragaman adalah perbedaan penampilan antara satu individu dengan individu lainnya dari suatu populasi tanaman. Menurut Kusuma, dkk. (2016), keragaman genetik merupakan suatu variasi di dalam populasi yang terjadi akibat adanya keragaman di antara individu yang menjadi anggota populasi. Keragaman genetik menjadi salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pemuliaan tanaman. Dengan adanya keragaman genetik dalam suatu populasi berarti terdapat variasi nilai genotipe antar individu dalam populasi tersebut (Sofiari dan Kirana, 2009).

Keragaman genetik merupakan variasi genetik dalam satu spesies baik di antara populasi-populasi yang terpisah secara geografis maupun di antara individu-individu dalam satu populasi. Individu dalam satu populasi memiliki perbedaan genetik antara satu dengan lainnya. Variasi genetik timbul karena setiap individu mempunyai bentuk-bentuk gen yang khas. Variasi genetik bertambah ketika keturunan menerima kombinasi unik gen dan kromosom dari induknya melalui rekombinasi gen yang terjadi melalui reproduksi seksual. Proses inilah yang meningkatkan potensi variasi genetik dengan mengatur ulang alel secara acak sehingga timbul kombinasi yang berbeda-beda (Indrawan, 2007).

Keragaman yang timbul karena faktor genetik dinamakan *heritable variation* atau keragaman yang diturunkan (Mangoendidjojo, 2003). Keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik dapat dilihat jika ditanam pada lingkungan yang

sama. Ragam lingkungan terjadi karena sifat yang muncul akibat faktor lingkungan seperti kesuburan tanah, iklim, kelembaban, suhu, dan lain-lain. Keragaman genetik berasal dari mutasi gen, rekombinasi (pindah silang), pemisahan dan pengelompokan alel secara rambang(random) selama meiosis, dan perubahan struktur kromosom. Keragaman ini menyebabkan perubahan-perubahan dalam jumlah bahan genetik yang menyebabkan perubahan-perubahan fenotipe (Crowder, 1997).

Penampilan fenotipe suatu tanaman merupakan interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Keragaman fenotipe yang tampak dihasilkan oleh perbedaan genotipe dan atau lingkungan tumbuhnya. Keragaman fenotipe yang terjadi merupakan akibat adanya keragaman genotipe dan keragaman lingkungan. Keragaman fenotipe mencerminkan keragaman lingkungan (Murti dkk. 2002). Menurut Rachmadi (2000), dalam suatu sistem biologis keragaman suatu penampilan tanaman dalam populasi dapat disebabkan oleh keragaman genetik penyusun populasi, keragaman lingkungan dan keragaman interaksi genotipe x lingkungan. Jika variabilitas penampilan suatu karakter tanaman disebabkan oleh faktor genetik maka keragaman tersebut dapat diwariskan pada generasi selanjutnya.

Hasil penelitian Istianingrum (2016), menunjukkan bahwa pada karakter komponen hasil pada sembilan genotip tomat organik F5 masih terdapat keragaman yang tinggi baik keragaman fenotipik maupun genotipik. Hal ini dapat terjadi karena bunga tomat merupakan bunga dengan tipe penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Meskipun demikian tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang. Menurut Delaplane dan Mayer (2000), peluang terjadinya penyerbukan silang tanaman tomat di alam yaitu sebesar 0,07% sampai 12% dan umumnya terjadi pada varietas dengan tangkai putik yang panjang dan kepala putik yang terbuka. Penyerbukan silang pada tanaman tomat terjadi karena faktor alam seperti disebabkan oleh serangga atau angin.

Luas atau sempitnya nilai keragaman genetik suatu karakter ditentukan berdasarkan ragam genetik dan standar deviasi ragam genetik. Suatu karakter dinyatakan memiliki keragaman genetik atau keragaman fenotipe yang luas apabila ragam genetik atau ragam fenotipe lebih besar dua kali simpangan baku dan sebaliknya karakter dinyatakan memiliki keragaman genetik atau keragaman fenotipe yang sempit apabila ragam genetik atau ragam fenotipe lebih kecil dua kali dari simpangan baku (Pinaria, dkk. 1995).

2.7 Heritabilitas

Dalam mengetahui kemajuan suatu seleksi terdapat beberapa parameter genetik yang dapat digunakan sebagai pertimbangan, salah satunya adalah heritabilitas. Heritabilitas dibagi menjadi dua pengertian yaitu heritabilitas dalam arti luas (*broad sense*) dan heritabilitas dalam arti sempit (*narrow sense*). Heritabilitas dalam arti luas merupakan perbandingan antara ragam genetik total terhadap ragam fenotipe. Ragam genetik terdiri dari ragam aditif, ragam dominan dan ragam epistasis. Heritabilitas arti sempit merupakan perbandingan antara ragam aditif dengan ragam fenotipe.

Menurut Wantini (2013) heritabilitas dalam arti luas merupakan perbandingan antara ragam genetik total dengan ragam fenotipe. Suatu sifat yang dibawa oleh faktor genetik tidak akan dimunculkan kecuali dalam lingkungan yang sesuai. Seleksi akan lebih berarti apabila suatu karakter tersebut mudah diwariskan, mudah tidaknya pewarisan suatu karakter dapat diketahui dengan nilai duga heritabilitas.

Menurut Mendez-Natera *dkk* (2012), heritabilitas tinggi apabila memiliki nilai lebih besar sama dengan 50% atau $\geq 0,5$; heritabilitas sedang apabila memiliki nilai 20% - 50% atau 0,2 - 0,5; heritabilitas rendah apabila memiliki nilai kurang dari 20% atau $\leq 0,2$. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik relatif lebih berperan dibandingkan dengan faktor lingkungan. Sifat yang

digunakan untuk seleksi selanjutnya sebaiknya mempunyai sifat heritabilitas yang tinggi, sebab nantinya sifat tersebut akan mudah diwariskan dan seleksi dapat dilakukan pada generasi awal (Alnopri, 2004). Semakin rendah nilai heritabilitas menunjukkan semakin kecilnya ragam dalam populasi yang disebabkan oleh faktor genetik, atau dengan kata lain keragaman fenotipe lebih banyak disebabkan oleh lingkungan. Sedangkan semakin tinggi nilai heritabilitas, berarti semakin tinggi kemungkinan ragam disebabkan oleh genetik.

Pada tanaman tomat menunjukkan seluruh karakter tanaman tomat yang diamati memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik lebih besar dibanding faktor lingkungan (Istianingrum, 2016). Menurut Lestari dkk. (2006) nilai duga heritabilitas menunjukkan apakah suatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya. Syukur dkk. (2012) menambahkan bahwa heritabilitas sangat bermanfaat dalam proses seleksi. Seleksi akan efektif jika populasi tersebut mempunyai heritabilitas yang tinggi. Jika nilai duga heritabilitas tinggi maka seleksi dilakukan pada generasi awal karena karakter dari suatu genotip mudah diwariskan ke keturunannya.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Hortikultura dan Pasca Panen Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Juli 2021 – November 2021.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, koret, meteran, tali rafia, selang air, ajir bambu, refraktometer, RHS color chart, alat semprot, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah benih kacang panjang varietas Kanton Tavi, Megan, Janges, Persada, dan Top 18, pupuk kandang yang telah matang, tanah, sekam, polybag dan pestisida nabati.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), menggunakan lima varietas kacang panjang sebagai perlakuan, yang terdiri dari tiga ulangan. Setiap ulangan terdapat 10 tanaman dari masing-masing varietas, sehingga terdapat 150 tanaman. Budidaya dilakukan pada kondisi lingkungan organik dengan spesifikasi penggunaan pupuk dan pestisida organik.

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis ragam (Tabel 1) dengan menggunakan uji Bartlett sebagai uji untuk mengetahui kehomogen ragam dan uji Tukey untuk menguji aditivitas model. Apabila asumsi terpenuhi maka analisis ragam dapat dilakukan.

Tabel 2. Model analisis ragam dan penduga ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Kebebasan (DK)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Nilai Tengah (KNT)	KNT Harapan
Perlakuan	t-1	JKP	M_2	$\sigma_e^2 + r\sigma_g^2$
Galat	t(r-1)	JKE	M_1	σ_e^2
Total	tr-1	JKT		

Pendugaan komponen ragam genotipe dan fenotipe (Singh dan Chaudhary, 1985) adalah sebagai berikut :

$$\sigma_e^2 = M_1 = KTe$$

$$\sigma_g^2 = \frac{(M_2 - M_1)}{r} = \frac{(KTg - KTe)}{r}$$

$$\sigma_f^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

Keterangan :

σ_e^2 : ragam lingkungan

σ_g^2 : ragam genotipe

σ_f^2 : ragam fenotipe

M_1/KTe : kuadrat tengah lingkungan

M_2/KTg : kuadrat tengah genotipe

r : ulangan

Suatu karakter dinyatakan memiliki keragaman genotipe dan keragaman fenotipe yang luas apabila ragam genotipe dan ragam fenotipe lebih besar dua kali simpangan baku.

Rumus simpangan baku untuk ragam genotipe :

$$\sigma_g = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left[\frac{M_2^2}{dkgenotipe + 2} + \frac{M_1^2}{dkgalat + 2} \right]}$$

Kriteria keragaman genetik menurut Pinaria, dkk. (1995) sebagai berikut :

$\sigma_g^2 > 2\sigma_g$: Keragaman genetik luas

$\sigma_g^2 < 2\sigma_g$: Keragaman genetik sempit

Rumus simpangan baku untuk ragam fenotipe :

$$\sigma_f = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left[\frac{M_1^2}{dkgalat + 2} \right]}$$

Kriteria keragaman fenotipe menurut Pinaria, dkk. (1995) sebagai berikut :

$\sigma_f^2 > 2\sigma_f$: Keragaman fenotipe luas

$\sigma_f^2 < 2\sigma_f$: Keragaman fenotipe sempit

Pendugaan heritabilitas dalam arti luas (H) dengan menggunakan rumus :

$$H = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2}$$

Keterangan :

H = heritabilitas arti luas

σ_g^2 = ragam genotipe

σ_f^2 = ragam fenotipe

Kriteria penilaian heritabilitas menurut Mendez-Natera dkk. (2012) adalah sebagai berikut:

1. Heritabilitas tinggi apabila $H \geq 50\%$ atau $H \geq 0,5$
2. Heritabilitas sedang apabila $20\% < H < 50\%$ atau $0,2 < H < 0,5$
3. Heritabilitas rendah apabila $H \leq 20\%$ atau $H \leq 0,2$

3.5 Pelaksanaan Penelitian

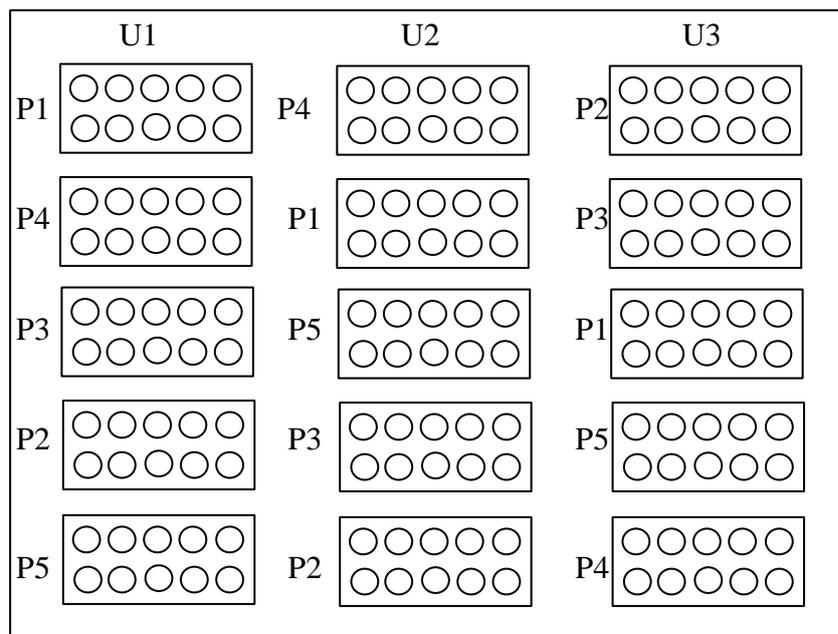
Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahapan antara lain sebagai berikut:

3.5.1 Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan yaitu campuran tanah dengan pupuk kandang sapi dan sekam dengan perbandingan 1:2:1. Kemudian media tanam dimasukkan ke dalam polybag. Kemudian polybag disusun dengan rapi sesuai dengan tata letak rancangan perlakuan. Tata letak penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

3.5.2 Penanaman benih

Penanaman dilakukan dengan cara ditugal sedalam 3-5 cm. Setiap lubang tanam berisi 1 benih.



Gambar 1. Tata letak penanaman kacang panjang

Keterangan :

P1 = Varietas Kanton Tavi

P2 = Varietas Megan

P3 = Varietas Janges

P4 = Varietas Persada

P5 = Varietas Top 18

3.5.3 Penyulaman

Penyulaman dilakukan bila terdapat benih yang tidak berkecambah sempurna atau mati. Penyulaman dilakukan paling lambat 2 minggu setelah penanaman.

Tanaman yang digunakan untuk menyulam ditanam bersamaan dalam sebuah wadah atau gelas air mineral untuk menghindari perbedaan umur antara tanaman sulam dan dan tanaman pertama.

3.5.4 Pemasangan Ajir (Lanjutan)

Pemasangan ajir (lanjutan) dilakukan 2 minggu setelah tanam. Ajir terbuat dari bambu setinggi 1,5 – 2 meter dan diikat dengan tali rafia. Tujuan pengajiran yaitu untuk penyangga batang dan tempat merambatnya sulur.

3.5.5 Pemeliharaan tanaman

Apabila tidak ada hujan atau curah hujan tidak cukup membasahi media tanam maka dilakukan penyiraman pada kondisi matahari terik pada pukul 10.00 WIB dan 14.00 WIB. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh.

Pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida nabati. Jenis-jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati antara lain sirih (*Piper bettle*), *Lantana camara*, kecubung, patah tulang, daun papaya, jahe, serai, cabe jawa, babadotan, dan lainnya.

Langkah pembuatan pestisida nabati menurut Astuti dkk. (2013) adalah sebagai berikut :

1. Siapkan 1 kg bahan yang terdiri dari campuran 5 jenis tanaman bahan pestisida nabati
2. Potong-potong lalu ditumbuk (haluskan) bahan tanaman tersebut
3. Rebus dengan air secukupnya (bahan terendam) sampai mendidih
4. Setelah dingin saring dengan kain kassa
5. Tambahkan 20 liter air, tambahkan 10 cc bahan perata perekat
6. Pestisida nabati siap digunakan.

Aplikasi dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan pestisida nabati secara merata pada tanaman. Frekuensi aplikasi yaitu setiap minggu atau dua kali dalam

seminggu dengan menggunakan bahan-bahan pestisida nabati yang bervariasi atau berganti-ganti jenisnya.

Selain dengan mengaplikasikan pestisida nabati, pengendalian hama dilakukan dengan cara mekanik dan dilakukan pemantauan (*monitoring*). Pemantauan dilakukan secara rutin setelah penyemprotan pestisida, jika masih terdapat hama pengendalian dilakukan dengan cara mengambil hama dan telurnya menggunakan tangan, serta memangkas bagian tanaman lainnya yang terserang hama atau penyakit.

3.5.6 Panen

Pemanenan polong segar dilakukan pada umur 2-3 bulan, dengan interval pemanenan 1 minggu sekali. Ciri-ciri polong yang siap dipanen yaitu polong telah berukuran maksimal, polong mengkilat, mudah dipatahkan dan biji tidak menonjol.

3.6 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah :

1. Umur berbunga

Umur berbunga dihitung berdasarkan jumlah hari dari mulai tanam sampai tanaman mulai berbunga sebanyak 50% dari populasi tanaman tiap perlakuan.

2. Panjang polong muda per tanaman

Panjang polong muda diukur dari pangkal sampai dengan ujung polong pada tanaman sampel menggunakan mistar. Polong yang diukur diambil dari tiga tanaman sampel setiap pemanenan.

3. Diameter polong muda per tanaman

Diameter polong muda diukur menggunakan jangka sorong pada bagian atas, tengah dan bawah polong kemudian dirata-ratakan. Polong yang diukur diambil dari tiga tanaman sampel setiap pemanenan.

4. Jarak antar lokul

Jarak antar lokul dihitung dari ujung biji satu ke ujung biji berikutnya menggunakan mistar.

5. Jumlah polong muda per tanaman

Jumlah polong muda pertanaman dihitung berdasarkan jumlah polong muda yang dihasilkan pada setiap tanaman, dijumlahkan sejak awal panen hingga akhir panen.

6. Bobot polong muda per tanaman

Bobot polong muda per tanaman ditimbang berdasarkan jumlah bobot polong muda yang dihasilkan pada setiap tanaman, dijumlahkan sejak awal panen hingga akhir panen.

7. Kemanisan polong

Kemanisan polong diukur dengan mengambil sedikit polong muda pada setiap tanaman sampel. Alat yang digunakan untuk mengukur kemanisan polong yaitu Refraktometer.

8. Jumlah cabang produktif

Jumlah cabang produktif dihitung berdasarkan jumlah cabang yang menghasilkan polong.

9. Jumlah polong bagus

Jumlah polong bagus dihitung berdasarkan banyaknya polong yang bagus pada tiap tanaman, dijumlahkan sejak awal panen hingga akhir panen.

10. Jumlah biji per polong

Jumlah biji per polong dihitung berdasarkan jumlah biji yang ada pada polong sampel.

11. Warna polong

Warna polong diamati pada saat polong masih muda pada tanaman sampel menggunakan RHS Color Chart.

12. Kerenyahan polong

Kerenyahan polong ditentukan dengan mematahkan polong secara langsung pada polong tanaman sampel.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penampilan karakter yang dimiliki kelima varietas tanaman kacang panjang sangat beragam. Sedangkan karakter genetiknya relatif sama.
2. Nilai heritabilitas pada karakter diameter polong, kemanisan polong, dan jumlah biji per polong termasuk dalam kriteria sedang. Kriteria sedang menunjukkan bahwa karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan yang sama besarnya.
3. Varietas Kanton Tavi memiliki keunggulan pada produksi sebesar 0,75 kg, panjang polong 64,7 cm, diameter polong 7,0 mm, jumlah polong 30 buah/tanaman, jumlah biji per polong 17 buah, warna polong hijau tua, dan tingkat kerenyahan polong sangat renyah sehingga varietas Kanton Tavi dapat dijadikan sebagai sumber tetua pada pemuliaan tanaman di lingkungan organik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyarankan untuk dilakukan penyeleksian karakter tanaman dengan menggunakan sumber tetua dari varietas Kanton Tavi untuk mendapatkan varietas unggul baru pada lingkungan organik.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

Aak. 1992. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayur*. Kanisius. Yogyakarta. 175 hlm.

Alnopri. 2004. Variabilitas genetik dan heritabilitas sifat-sifat pertumbuhan bibit tujuh genotipe kopi robusta-arabika. *JUPI* 6(2): 91-96.

Arsyad, H. 2010. *Penuntun Praktis Bercocok Tanam Kacang-Kacangan*. CV. Ricardo. Jakarta Selatan. 36 hlm.

Aryana, I.G.P. M. 2007. Uji keseragaman, heritabilitas dan kemajuan genetik galur padi beras merah hasil seleksi silang balik di lingkungan gogo. *Universtitas Mataram Agroteknologi*. 3 (1): 12-19.

Badan Standardisasi Nasional. 2016. *Sistem Pertanian Organik*. SNI 6729: 1-48.

Baihaki, A. 2000. *Teknik Rancangan dan Analisis Penelitian Pemuliaan*. Universitas Padjajaran. Bandung. 91 hlm.

Bernardinus, T dan Wiryanta W. 2002. *Bertanam Tomat*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 101 hlm.

Crowder, L.V. 1997. *Genetika Tumbuhan* (Diterjemahkan oleh Lilik Kurdiati dan Sutarso) Cetakan III. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 499 hlm.

David, W., and Ardiansyah. 2017. Organic agriculture in Indonesia: challenges and opportunities. *Org Agr*. (7): 329-338.

Delaplane, K.S., and Mayer. D.F. 2000. *Crop Pollination by Bees*. CABI Publishing. Oxon.

Deskripsi kacang panjang varietas Kanton Tavi.

[http://varitas.net/dbvarietas/varimage/Kacang%20panjang%20Kanton%20Tavi%20\(OK\).pdf](http://varitas.net/dbvarietas/varimage/Kacang%20panjang%20Kanton%20Tavi%20(OK).pdf). Diunduh pada 30 Juni 2022.

- Deskripsi kacang panjang varietas Janges.
<https://varitas.net/dbvarietas/varimage/KACANG%20PANJANG%20JANGES.pdf>. Diunduh pada 30 Juni 2022.
- Firmanto, B.H. 2011. *Sukses Bertanam Padi Secara Organik*. Angkasa Bandung. Bandung. 82 hlm.
- Greer, D.M., Funk, S.E., Reaven, N.L., Ouzounelli, M., and Uman, G.C. 2008. Comprehensive meta-analysis impact of fever on outcome in patients with stroke. *J. Am. Heart Assoc.* 39: 3029-3035.
- Hadiati, S. 2003. Pendugaan jarak genetik dan hubungan kekerabatan nanas berdasarkan analisis isozim. *J. Hort.* 13(2): 87-94.
- Haryanto, E., T. Suhartini, dan Rahayu. E. 2007. *Budidaya Kacang Panjang*. Penebar Swadaya. Jakarta. 69 hlm.
- Helyanto, B., Budi, U.S., Kartamidjaja, A., dan Sunardi, D. 2000. Studi parameter genetik hasil serat dan komponennya pada plasma nutfah rosela. *Jurnal Pertanian Tropika.* 8 (1): 82-87.
- Indrawan, M., Primack, R. B., dan Supriatna, J. 2007. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. 626 hlm.
- Istianingrum, P., dan Damanhuri. 2016. Keragaman dan heritabilitas sembilan genotipe tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada budidaya organik. *Jur. Agroekotek* 8 (2): 70 – 8.
- Kemasan Benih Inti Top 18. Diproduksi oleh PT. Dinasty Inti Agrosarana 2021. Yogyakarta.
- Kemasan Benih BISI Hortikultura KP PERSADA 35. Diproduksi oleh PT. BISI International, Tbk 2021. Surabaya.
- Kementerian Pertanian. 2007. *Road Map Pengembangan Pertanian Organik 2008-2015*. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/8418>. Diakses 22 September 2021.
- Kusuma, R., Sa'diyah, N., dan Nurmiaty, Y. 2016. Keragaman fenotipe dan heritabilitas kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) generasi F6 hasil persilangan Wilis x MLG 2521. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 16 (2): 85 -93.
- Lestari, A.D., Dewi, W., Qosim, W.A., Rahardja, M., Rostini, N., dan Setiamihardja, R. 2006. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil lima belas genotip cabai merah. *Zuriat* 17(1) : 97-98.

- Mangoendidjojo. 2003. *Dasar-dasar pemuliaan tanaman*. Kanisius. Yogyakarta. 182 hlm.
- Manjubhargavi, M., Priya, M. S., Reddy, D. M., & Reddy, B. R. 2018. Variability studies in ground nut (*Arachis hypogaea* L) under organic management. *Fronties in Crop Improvement*. 6(1): 56–59.
- Margolang, Dharmawan, R., Jamilah, dan Sembiring, M. 2015. Karakteristik beberapa sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pada sistem pertanian organik. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(2) : 717-723.
- Martono, B. 2009. Keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi antar karakter kuantitatif nilam (*Pogostemon* sp.) hasil fusi protoplas. *Jurnal Littri*. 15(1) : 9-15.
- Mendez-Natera, J.R., Rondon, A., Hernandes, J., Merazo-Pinto, J.F. 2012. Genetic studies in upland cotton. III. Genetic parameters, correlation and path analysis. SABRAO. *Journal of Breeding and Genetics*. 44(1): 112-128.
- Meydina, A., Barmawi, M., Sa'diyah, N. 2015. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter agronomi kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) generasi F5 hasil persilangan WILIS X B3570. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15(3) : 200-207.
- Murti, R.H., Prayitno, A., dan Tamrin. 2002. Keragaman genotipe salak lokal Sleman. *Habitat*. 13 (1): 57 – 65.
- Nilahayati dan Putri, L. A. P. 2015. Evaluasi keragaman karakter fenotipe beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) di daerah Aceh Utara. *J. Floratek* 10: 36 – 45.
- Pinaria, A., Baihaki, A., Setiamihardja, R., dan Daradjat, A.A. 1995. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter-karakter biomassa 53 genotipe kedelai. *Zuriat* 6 (2): 88-92.
- Pitojo, S. 2006. *Penangkaran Benih Kacang Panjang*. Kanisius. Yogyakarta. 103 hlm.
- Rachmadi, M. 2000. *Pengantar Pemuliaan Tanaman Membiak Vegetatif*. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Rommahdi, M., Soegianto, A., Basuki, N. 2015. Keragaman fenotipik generasi F2 empat cabai hibrida pada lahan organik (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(4) : 259-268.
- Rukmana, R. 1995. *Bertanam Kacang Panjang*. Kanisius. Yogyakarta. 48 hlm.

- Samadi, B. 2003. *Usaha Tani Kacang Panjang*. Kanisius. Yogyakarta. 59 hlm.
- Samekto, R. 2006. *Pupuk Kandang*. PT. Citra Aji Parama. Yogyakarta. 44 hlm.
- Singh, R.K., and Chaudary, B.D. 1985. *Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis*. Kalyani Publishers. Indiana New Delhi.
- Sofiari, E. dan Kirana, R. 2009. Analisis pola segregasi dan distribusi beberapa karakter cabai. *J. Hort* 19(3) : 255 – 263.
- SPOI. 2019. *Statistik Pertanian Organik Indonesia*. Aliansi Organik Indonesia. Bogor.
- Sumartini, N. P., Wibowo, A. S., Nurfalih, Z., Irjayanti, A. D., Putri, I. M., Suprpti, W., dan Areka, S. K. 2021. Statistik hortikultura 2020. *Badan Pusat Statistik* 88: 23–26.
- Syukur, M. Sujiprihati, S., Yuniarti, R., Kusumah, D.A. 2011. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotipe cabai. *Jurnal Agrivigor*. 10(2): 148-156.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R. 2012. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta. 348 hlm.
- USDA. 2022. *Natural Resources Conservation Service*. National Plant Data Team. NC USA. <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=VIUNS2>. Diakses pada 27 Mei 2022.
- Wantini, L. 2013. Keragaman genetik dan heritabilitas karakter agronomi kedelai (*Glycine max L. Merril*) famili F3 persilangan Wilis x B3570. *Skripsi*. Bandar Lampung.
- Whirter, K.S. 1979. *Breeding of Cross-pollinated Crops*. In *A Course Manual in Plant Breeding*. Knight. R. (Ed). Australian Vide-Chancellor's Committee. Brisbanen.
- Wulandari, J. E., dan Yulianah, I. 2016. Heritabilitas dan kemajuan genetik harapan empat populasi F2 tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada budidaya organik. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(5): 361–369.