

Online ISSN 2615-6261

Print ISSN 0853-0858

Volume 34 No 1, Mei 2023

# ZURIAT

JURNAL PEMULIAAN INDONESIA

**Abdullah MA . Rachmmadi M . Yuwariah Y . Ismail A . Wicaksana N . Ruswandi D**

Seleksi Jagung Hibrida Pada Sistim Tumpang Sari dengan Kedelai Berdasarkan Karakter Morfo-agronomi dengan GYT Analysis ..... 1-9

**Rahmayanti MFA**

Pengaruh Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dan Pupuk Kandang Kambing untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Varietas Lokananta ..... 10-24

**Juwitasari DA**

Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Saturnus ..... 25-39

**Tiarani PD . Kristina N . Yusniawati**

Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* Var. *Botrytus*) di Kecamatan Banuhampu ..... 40-51

**Sihono, Indriatama WM, Human S, Puspitasari W, Iqbal M, Fitrianto N**

Penampilan Sifat Agronomi 9 Galur Mutan Harapan Sorgum Manis di 2 Lokasi Pengujian ..... 52-61

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN DAN  
PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA  
(PERIPI)**



# JURNAL *ZURIAT*

**Volume 34 No 1 Mei 2023**

Online ISSN 2615-6261, Print ISSN 0853-0858

## **PENASEHAT**

Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran  
Ketua Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI)

## **DEWAN EDITORIAL**

### **Ketua Dewan Editor**

Agung Karuniawan

### **Editor**

Ade Ismail, Yudithia Maxiselly, Yani Maharani (UNPAD), Yudiwanti, Sulassih, Zulfikar Damaralam Sahid, Alimuddin, Dewi Sukma, Willy Bayuardi Suwarno (IPB), Alnopri, Helfi Eka Saputra (UNIB), Kuswanto (UB), Ismeth Inounu (BRIN), Anung Wahyudi (POLINELA), Nurwanita Ekasari Putri (UNAND), Abdul Hakim (UNSIL)

### **Reviewer**

Suseno Amien, Dwi Novanda Sari, Ana Khalisa, Dedi Ruswandi (UNPAD), Haris Maulana (BRIN)

### **STAFF TEKNIS**

Fajar Maulana Wijaya Kusumah  
Yosep N. Wijaya

### **DISELENGGARAKAN OLEH**

Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran dan Perhimpunan  
Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI)

### **DITERBITKAN OLEH**

Unpad Press berkolaborasi dengan Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI)

Diterbitkan pada bulan Mei dan September setiap tahun

### **ALAMAT**

Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Gedung  
Budidaya Pertanian Lt. 2 Jl. Ir. Soekarno Km. 21, Jatinangor, Sumedang 45363 West  
Java, Indonesia

Website: [jurnal.unpad.ac.id/zuriat](http://jurnal.unpad.ac.id/zuriat)

Email: [jurnal.zuriat@unpad.ac.id](mailto:jurnal.zuriat@unpad.ac.id)

## **KATA PENGANTAR**

Zuriat Volume 34 (1) tahun 2023 ini merupakan penerbitan kembali dari jurnal yang fokus di bidang pemuliaan baik tanaman, hewan, perikanan dan biota perspektif. Kembalinya jurnal ini diharapkan dapat meningkatkan semangat berbagi keilmuan di bidang pemuliaan. Edisi ini terdapat 5 artikel yang akan kami konsistenkan agar jurnal zuriat kembali menggeliat. Kami juga membuka slot untuk topik lain-lain agar menambah khasanah wawasan pertanian dan yang terkait. Penulis-penulis pada volume baru ini berasal dari berbagai institusi yang merupakan hasil dari seminar nasional yang di lakukan oleh Peripi Komda Jabar di awal tahun 2023. Edisi selanjutnya diharapkan dapat menggali potensi-potensi penulis muda, bertalenta serta para peneliti senior berpengalaman untuk berbagi keilmuannya. Semangat baru terbitan baru, jayalah selalu pemuliaan Indonesiaku.

Editor

## **INSTRUKSI PENULIS**

Naskah yang memenuhi persyaratan ilmiah dapat dipublikasikan. Naskah asli dikirim ke editor sesuai dengan persyaratan penulisan seperti yang tercantum di bawah ini. Editor berhak mengubah dan menyarankan perbaikan sesuai dengan kaidah ilmu pengetahuan dan komunikasi ilmiah. Redaksi tidak dapat menerima naskah yang telah diterbitkan dalam publikasi lain.

Naskah diketik menggunakan perangkat lunak Microsoft Word, pada kertas ukuran A4 dengan panjang tulisan berkisar antara 6-15 halaman dan mengikuti template. Naskah dalam Jurnal Zuriat dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dengan gaya bahasa yang efektif dan akademis.

Naskah lengkap dikirim ke redaksi disertai dengan surat pengantar dari penulis. Naskah yang dikirim terdiri dari kertas asli, soft file gambar dan bahan pelengkap lainnya. Editor menerbitkan surat penerimaan naskah kepada penulis setelah naskah dianggap layak untuk akan diterbitkan.

### **Persyaratan Khusus**

#### **Artikel Review**

Artikel harus membahas secara kritis dan komprehensif perkembangan suatu topik yang sedang menjadi perhatian publik berdasarkan temuan-temuan baru yang didukung oleh literatur yang memadai dan mutakhir. Sebelum menulis artikel, penulis disarankan untuk menghubungi Ketua Dewan Redaksi untuk mendapatkan klarifikasi mengenai topik yang dipilih.

Sistematika penulisan artikel kupasan terdiri dari: Judul, nama penulis dan alamat korespondensi; Abstrak dengan kata kunci; Pendahuluan berisi justifikasi pentingnya topik yang dibahas; Pokok bahasan; Kesimpulan; Ucapan terima kasih; dan Daftar Pustaka.

---

## Artikel Penelitian:

Naskah asli disusun berdasarkan atas dasar bagian-bagian berikut ini:

### Judul

- Judul harus singkat dan menunjukkan identitas subjek, tujuan penelitian, dan mengandung kata kunci serta ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Judul terdiri dari 6-20 kata, ditulis dengan huruf kapital kecuali nama latin yang ditulis dengan huruf miring.

### Nama penulis

- Penulis harus mencantumkan nama tanpa gelar, profesi, instansi dan alamat tempat bekerja serta email penulis dengan jelas sesuai dengan etika yang berlaku. Jika ditulis oleh lebih dari satu orang penulis, penulisan urutan nama harus disesuaikan dengan tingkat kontribusi masing-masing penulis. Penulisan nama penulis pertama ditulis suku kata terakhir terlebih dahulu (meskipun bukan nama keluarga), sedangkan penulis berikutnya suku kata awal disingkat dan suku kata berikutnya ditulis lengkap. Sebagai contoh: Ade Ismail dan Yudithia Maxiselly maka ditulis menjadi Ismail, A. dan Y. Maxiselly

### Abstrak

- Abstrak dibuat dalam dua bahasa (Indonesia dan Inggris) jika naskah dalam bahasa Indonesia. Isi Abstrak ditulis dengan menggunakan huruf Times New Roman, 10pt, rata kiri-kanan. Abstrak ditulis dalam paragraf singkat dan berisi penjelasan singkat tentang penelitian, tujuan, bahan, pengamatan utama, hasil dan kesimpulan. Abstrak tidak boleh melebihi 250 kata. Abstrak tidak boleh berisi singkatan atau referensi yang tidak didefinisikan.

### Pendahuluan

- Pendahuluan harus memberikan informasi latar belakang yang diperlukan oleh pembaca umum, lengkap dan ringkas. Publikasi sebelumnya yang menjadi dasar penelitian yang diterbitkan harus dikutip.

### Bahan dan Metode

- Prosedur eksperimental harus dijelaskan secara rinci agar dapat diikuti oleh peneliti lain. Bagian ini harus dibuat sesingkat mungkin mengenai prosedur yang telah dikeluarkan kecuali jika metode yang digunakan di sini adalah metode yang telah dimodifikasi secara besar-besaran. Penulis dapat membagi bagian materi dan metode menjadi beberapa subbagian dengan menggunakan gaya penulisan yang berbeda. Semua perlakuan, rancangan percobaan, dan analisis statistik harus dijelaskan secara rinci. Jika metodologi atau analisis data yang kompleks diterapkan dalam penelitian ini, penulis juga dapat membagi subbagian tersebut. Metode atau analisis konvensional dapat dijelaskan secara singkat dengan mengutip referensi yang relevan.

### Hasil dan Pembahasan

- Hasil berisi hasil yang diberikan secara rinci, dengan tabel dan gambar sesuai kebutuhan. Hasil dapat dinyatakan secara efisien dalam teks dan tidak harus diberikan dalam bentuk tabel atau gambar. Pembahasan tidak boleh berisi pengulangan hasil,

tetapi harus menjelaskan signifikansi temuan dan kesimpulan penulis, bersama dengan diskusi tentang perbedaan/kontradiksi dengan publikasi/laporan sebelumnya.

#### Kesimpulan

- Kesimpulan harus menjawab tujuan penelitian. Menceritakan bagaimana karya Anda memajukan bidang tersebut dari kondisi pengetahuan saat ini. Tanpa Kesimpulan yang jelas, pengulas dan pembaca akan kesulitan menilai karya tersebut, dan apakah karya tersebut layak dipublikasikan di jurnal atau tidak. Jangan mengulang Abstrak, atau hanya mencantumkan hasil eksperimen. Berikan justifikasi ilmiah yang jelas untuk karya Anda, dan tunjukkan kemungkinan aplikasi dan perluasannya. Anda juga harus menyarankan eksperimen di masa depan dan menunjukkan eksperimen yang sedang berlangsung.

#### Ucapan Terima Kasih

- Ucapan terima kasih kepada sponsor atau pihak-pihak yang mendukung penelitian secara singkat.

#### Daftar Pustaka

Semua pustaka yang disebutkan harus disusun dari A sampai Z. Artikel memiliki sepuluh referensi baru atau lebih dan 80% adalah jurnal. Sebagian besar referensi adalah referensi primer (lima tahun terakhir). Data yang tidak dipublikasikan dan komunikasi pribadi tidak boleh dikutip sebagai kutipan literatur. Artikel "*In Press*" yang telah diterima untuk publikasi dapat dikutip dalam referensi. Cantumkan dalam kutipan jurnal di mana artikel "*in press*" akan muncul dan tanggal publikasi jika tersedia. Referensi harus ditulis dengan menggunakan 340 hingga 670 kata atau terdiri dari 10 hingga 20 referensi.

- Format penulisan Buku: Saat mengutip buku, hanya sertakan edisi jika BUKAN edisi pertama. Ketika mengutip sebuah bab dalam buku yang telah diedit, edisi akan ditampilkan, meskipun itu adalah edisi pertama  
Contoh:  
Vermaat, M., Sebok, S., Freund, S., Campbell, J. and Frydenberg, M. (2014). *Discovering Computers*. Boston: Cengage Learning, pp.446-448.
- Contoh format penulisan artikel/jurnal:  
Ross, N. 2015. On Truth Content and False Consciousness in Adorno's Aesthetic Theory. *Philosophy Today*, 59(2), pp. 269-290.
- Contoh format penulisan website  
Messer, L. 2015. '*Fancy Nancy*' Optioned by Disney Junior. [online] ABC News. Available at: <http://abcnews.go.com/Entertainment/fancy-nancy-optioned-disney-junior-2017/story?id=29942496#.VRWbWJwmb0.twitter> [Accessed 31 Mar. 2015].
- Contoh format penulisan eBook dan PDFs  
Zusack, M. 2015. *The Book Thief*. 1st ed. [ebook] New York: Knopf. Available at: <http://ebooks.nypl.org/> [Accessed 20 Apr. 2015].

## DAFTAR ISI

<b>Abdullah MA . Rachmmadi M . Yuwariah Y . Ismail A . Wicaksana N . Ruswandi D</b> Seleksi Jagung Hibrida Pada Sistim Tumpang Sari dengan Kedelai Berdasarkan Karakter Morfo-agronomi dengan GYT Analysis .....	1-9
<b>Rahmayanti MFA</b> Pengaruh Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dan Pupuk Kandang Kambing untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah ( <i>Allium Cepa</i> L.) Varietas Lokananta .....	10-24
<b>Juwitasari DA</b> Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun ( <i>Cucumis sativus</i> L.) Varietas Saturnus .....	25-39
<b>Tiarani PD . Kristina N . Yusniawati</b> Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Kubis Bunga ( <i>Brassica oleraceae</i> Var. <i>Botrytus</i> ) di Kecamatan Banuhampu .....	40-51
<b>Sihono, Indriatama WM, Human S, Puspitasari W, Iqbal M, Fitrianto N</b> Penampilan Sifat Agronomi 9 Galur Mutan Harapan Sorgum Manis di 2 Lokasi Pengujian .....	52-61

## **Seleksi Jagung Hibrida Pada Sistem Tumpang Sari dengan Kedelai Berdasarkan Karakter Morfo-agronomi dengan GYT Analysis**

### ***Selection of Maize Hybrid in Intercropping System with Soybean Based on Morpho-agronomy Character with GYT Analysis***

Moh. Ali Abdullah<sup>1)</sup>, Meddy Rachmadi<sup>1)</sup>, Yuyun Yuwariah<sup>1)</sup>, Ade Ismail<sup>1)</sup>, Nolahdi Wicaksana<sup>1)</sup>, Dedi Ruswandi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Universitas Padjadjaran

Korespondensi: [d.ruswandi@unpad.ac.id](mailto:d.ruswandi@unpad.ac.id)

**Diterima:** 5 Mei 2023. **Disetujui:** 29 Mei 2023. **Dipublikasi:** 31 Mei 2023

DOI: [10.24198/zuriat.v34i1.46669](https://doi.org/10.24198/zuriat.v34i1.46669)

#### **ABSTRAK**

Kebutuhan jagung nasional cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring semakin menurunnya luas lahan pertanian. Tumpang sari dapat menjadi solusi untuk meningkatkan produksi jagung dalam efisiensi penggunaan lahan pertanian yang semakin berkurang. Varietas toleran tumpang sari dapat dihasilkan melalui penggunaan plasma nutfah yang memiliki variabilitas dan heritabilitas yang tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui informasi mengenai parameter genetik serta hibrida jagung toleran terhadap penanaman tumpang sari dan berdaya hasil tinggi. Metode penelitian yang digunakan yaitu rancangan petak terbagi (Split Plot Design). Petak utama yaitu pola tanam yang terdiri dari tiga taraf yakni jagung tunggal, tumpang sari dengan kedelai dan tumpang sari dengan ubi jalar, sedangkan anak petak yaitu genotipe terdiri dari 20 genotipe Jagung Hibrida Padjadjaran dan 4 varietas cek. Analisis data penelitian menggunakan analisis Genotype by Yield\*Trait (GYT) Biplot. Hasil penelitian menunjukkan genotipe dengan nilai terbaik pada tumpang sari jagung+kedelai adalah H13, H10, C2, H1 dan H8.

**Kata kunci:** Genotype by Yield\*Trait, Jagung Hibrida, Kedelai, Tumpang Sari

#### **ABSTRACT**

*The national demand for maize is projected to increase every year despite the decreasing of land area. Multiple cropping can be a solution to increasing maize production of land use efficiency as the land area decrease. Multiple cropping tolerant varieties are obtained germplasm with high variability and heritability. The research aimed to obtain information regarding genetic parameters and suitable hybrids of maize of multiple cropping suitable with high yield. The experimental design was a Split Plot design with a cropping system (maize monocropping, maize+soybean, maize+sweet potato) as the main plot and 20 Padjadjaran Maize Hybrids and 4 commercial varieties as subplot. The research was analyzed by Genotype by Yield\*Trait (GYT) Biplot analysis. The result showed the best genotype at maize+soybean were H13, H10, C2, H1 and H8.*

**Keywords:** Genotype by Yield\*Trait, Hybrid Maize, Multiple Cropping, Soybean

## PENDAHULUAN

Jagung saat ini menjadi komoditas strategis nasional dan penting untuk pangan setelah padi atau beras. Menurut Ruswandi *et al.*(2022) tanaman ini memasok kebutuhan konsumsi energi manusia lebih dari 50% di 14 negara. Penggunaan jagung secara umum didominasi untuk bahan pakan ternak, sementara sisanya untuk bahan pangan, benih, dan industri lainnya. Hal tersebut membuat harga pakan ternak sangat mempengaruhi harga produk hewani seperti daging dan telur. Kebutuhan pakan dalam negeri diperkirakan lebih dari 55% kebutuhan jagung, sementara hanya sekitar 30% digunakan untuk konsumsi pangan, sisanya untuk kebutuhan industri dan benih lainnya(Kementerian Pertanian, 2020) . Namun dengan pesatnya perkembangan peternakan, kebutuhan jagung sebagai komponen utama ransum pakan diperkirakan akan meningkat sampai dengan 60%.

Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2020), perkembangan produksi jagung di Indonesia pada 2020 tercatat sebanyak 23,95 juta ton atau meningkat sebesar 6,04% dibanding tahun 2019 yang sebanyak 22,58 juta ton. Peningkatan tersebut terjadi akibat adanya peningkatan luas panen menjadi 4,32 juta hektar (ha) atau meningkat sebesar 5,82% dibanding periode sebelumnya yang seluas 4,08 juta ha. Selanjutnya untuk produksi jagung pada tahun 2021 hingga 2024 diproyeksikan akan tetap meningkat menjadi masing-masing 24,04 juta ton, 24,34 juta ton, 24,67 juta ton dan 24,98 juta ton. Di sisi lain diimbangi dengan kebutuhan jagung untuk pakan yang juga semakin meningkat dari tahun ke tahunnya. Total penggunaan jagung untuk diolah pada industri pakan ternak dalam rentang waktu 2012-2016 meningkat sekitar 20,83%, dari 4,32 juta ton pada tahun 2012 menjadi 5,22 juta ton pada tahun 2016. Hal ini disebabkan karena semakin berkembangnya industri peternakan ayam ras (Waryanto & Susanti, 2017).

Produksi jagung di Indonesia juga menghadapi beberapa permasalahan yang harus dipecahkan. Ruswandi *et al.* (2022) menyebutkan peran jagung sebagai komoditas penting masih mengalami pasang surut atau fluktuasi produksi. Fluktuasi produksi tanaman jagung di era pertanian modern saat ini disebabkan akibat beberapa faktor, antara lain: 1) karena adanya penurunan kualitas tanah akibat konversi atau alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan industri maupun pemukiman; 2) perubahan iklim global yang dapat memicu kekeringan maupun banjir atau bahkan perkembangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang lebih besar; 3) benih jagung yang tidak adaptif untuk lingkungan agroekologi di Indonesia yang cukup bervariasi.

Upaya peningkatan produksi jagung dalam negeri dapat dilakukan melalui beberapa cara. Yuwariah (2011) menyebutkan usaha untuk peningkatan produksi jagung dapat dicapai dengan usaha intensifikasi, ekstensifikasi atau tanam ganda. Langkah diversifikasi dalam upaya peningkatan produksi jagung melalui usaha intensifikasi salah satunya dengan cara perbaikan varietas melalui pemuliaan tanaman dan tumpang sari.

Tumpang sari jagung sebagai tanaman pokok dengan kedelai sebagai tanaman pendamping dapat meningkatkan produktivitas dua komoditas tersebut (Y. Yuwariah *et al.*, 2018). Hal ini karena dengan tumpang sari, konsumsi air, cahaya, dan nutrisi lebih efektif (Qin *et al.*, 2013). Zhang & Li, (2003), menyatakan bahwa tumpang sari menghabiskan lebih banyak kandungan nitrat dalam tanah dibandingkan penanaman tunggal karena konsumsi nutrisi yang lebih efisien.

Tumpang sari jagung dengan kacang-kacangan memungkinkan kedua tanaman tersebut berbagi kebutuhan air selama pertumbuhan (Chai *et al.*, 2014). Hal ini disebabkan, kacang-kacangan membutuhkan air yang lebih sedikit saat ditumpangsarikan dengan tanaman sereal (Zhang & Li, 2003). Sebaliknya jagung membutuhkan air lebih banyak saat tumpang sari dibandingkan penanaman tunggal (Suryadi *et al.*, 2019).

Tim Pengembangan Jagung Laboratorium Pemuliaan Tanaman Unpad telah berhasil merakit kelompok galur elite jagung lapang, diantaranya adalah galur-galur elite DR dan BR. Galur DR dan BR merupakan galur elite jagung Unpad yang memiliki karakter daya hasil tinggi, tahan hama gudang, tahan terhadap bulai dan memiliki kandungan protein yang tinggi (Febriani *et al.*, 2015). Galur-galur mutan jagung MDR dan MBR telah dikembangkan pula melalui mutasi sinar gamma ( $\gamma$ ) dengan dosis 200 Gy pada galur elite DR dan BR (Ruswandi *et al.*, 2014).

Informasi seleksi Jagung Hibrida Padjadjaran pada sistem tumpang sari berdasarkan morfo-agronomi pada lingkungan Sarana Penelitian Latihan dan Pengembangan Pertanian (SPLPP) Universitas Padjadjaran di Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk seleksi Jagung Hibrida Padjadjaran pada sistem tumpang sari Jagung+Kedelai berdasarkan morfo-agronomi

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Sarana Penelitian Latihan dan Pengembangan Pertanian (SPLPP) Universitas Padjadjaran di Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan petak terbagi (Split Plot Design) berdasarkan Gomez & Gomez (1984) dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \rho k + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{ik} + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Penelitian dengan Petak utama yaitu pola tanam yang terdiri dari dua taraf yakni jagung tunggal (JT) dan tumpang sari dengan kedelai (JK), sedangkan anak petak yaitu genotipe yang terdiri dari 20 genotipe Jagung Hibrida Padjadjaran dan 4 varietas cek. Karakter pengamatan terdiri dari daya kecambah, tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, diameter batang, tinggi tongkol, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah biji per baris, jumlah baris per tongkol, jumlah biji per tongkol, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, *anthesis silking interval* (ASI), umur masak fisiologis, fase pengisian biji, bobot tanaman, hasil brangkasan, bobot tongkol dengan kelobot per sampel, bobot tongkol dengan kelobot per plot, bobot tongkol tanpa kelobot per sampel, bobot tongkol tanpa kelobot per plot, bobot biji per sampel, bobot biji per plot, bobot 1000 biji, bobot biji per hektar, rendemen biji per sampel, *harvest index*.

Analisis data penelitian menggunakan *Genotype by Yield\*Trait* (GYT) *Biplot* (Yan *et al.*, 2019). GYT *Biplot* mengurutkan genotipe berdasarkan kemampuan kombinasi produktivitas dengan sifat target lainnya. GYT *biplot* juga menampilkan kekuatan serta kelemahan pada tiap genotipe yang diujikan pada pola tanam yang berbeda. Data yang ada harus ditransformasikan terlebih dulu menjadi kombinasi antara hasil dengan komponen hasil distandarisasi terlebih dahulu dengan model linier sebagai berikut :

$$P_{ij} = \frac{T_{ij} - \bar{T}_j}{S_j}$$

Analisis GYT *Biplot* dilakukan menggunakan *software* GEA-R (*Genotype x Environment Analysis with R for Windows*) Versi 4.4.1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Genotype by Yield\*Trait* (GYT) biplot merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengevaluasi genotipe berdasarkan kombinasi hasil dengan karakter lainnya (hasil\*karakter). GYT biplot dapat mengurutkan genotipe berdasarkan kombinasi produktivitas dengan karakter target lainnya serta menampilkan kekuatan dan kelemahan dari setiap genotipe yang diujikan (Yan *et al.*, 2019). Kombinasi hasil dilakukan dengan 27 karakter yang diamati pada 24 varietas berbeda. Analisis GYT biplot ini menggunakan bentuk biplot yang berbeda-beda, yaitu *Tester Vector View*, *Which Won Where* dan *Average Tester Coordination*. *Tester Vector View* dari GYT biplot menunjukkan asosiasi antar kombinasi hasil\*karakter. Pada diagram Kombinasi hasil\*karakter yang membentuk sudut lancip cenderung berkorelasi positif satu sama lain (Yan & Frégeau-reid, 2018).

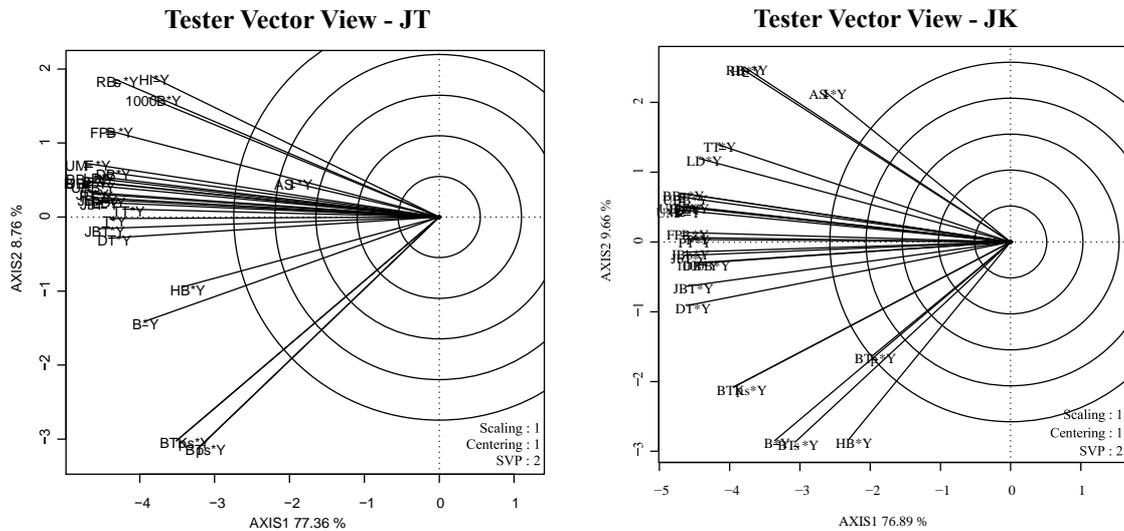
Selanjutnya grafik *Which Won Where biplot*, Yan & Frégeau-reid (2018) menyebutkan bahwa tampilan *Which Won Where* biplot bertujuan untuk melihat profil karakter dari setiap genotipe yang diuji. Poligon yang ditandai dengan garis hitam pada *Which Won Where* biplot terbentuk dari genotipe-genotipe dengan kombinasi hasil\*karakter terbaiknya dalam tiap sektor. Tiap sektor terdapat genotipe dengan vektor terpanjang yang disebut verteks yang terletak di setiap sudut poligon. Verteks ini menunjukkan genotipe terbaik pada setiap sektor tersebut. Sektor yang tidak terdapat kombinasi hasil\*karakter menunjukkan genotipe yang berada pada sektor tersebut memiliki nilai rendah pada semua kombinasi hasil\*karakter, termasuk genotipe pada verteks poligon (Yan & Frégeau-reid, 2018).

Sedangkan pada tampilan *Average Tester Coordination* (ATC) biplot bertujuan untuk mengurutkan peringkat genotipe secara grafik berdasarkan keunggulan dan kelemahannya pada karakter yang diamati. Pada grafik ATC terdapat lingkaran kecil dengan panah berfungsi sebagai *Average Yield\*Trait Combination* (AYC) atau rata-rata nilai kombinasi hasil\*karakter. Sedangkan garis horizontal yang melewati lingkaran AYC disebut dengan garis *Average Tester Axis* (ATA), garis tersebut berfungsi untuk mengurutkan genotipe berdasarkan keunggulan nilai kombinasi. Garis tegak lurus dengan sumbu ATA (garis vertikal) merupakan garis yang membagi genotipe yang lebih baik dari rata-rata. Genotipe yang terletak di sebelah sisi garis vertikal yang searah dengan panah menunjukkan keunggulan genotipe pada semua rata-rata kombinasi hasil dan karakter dibanding genotipe yang terletak di sisi sebaliknya yang menunjukkan genotipe yang kurang dari penampilan rata-rata. Genotipe yang berdekatan dengan sumbu ATA cenderung memiliki profil karakter yang stabil, sedangkan yang berada pada jauh dari sumbu ATA cenderung memiliki kekuatan/kelemahan yang nyata (Yan & Frégeau-reid, 2018).

### a. *Tester Vector View* GYT Biplot

Grafik *Tester Vector View* GYT biplot pada pola tanam jagung tunggal (JT) dan jagung kedelai (JK) ditampilkan pada gambar 1. Pada *Tester Vector View* biplot Jagung Tunggal menunjukkan kombinasi hasil\*karakter yang diamati terdapat 4 kelompok karakter yang memiliki korelasi saling berhubungan erat dan saling memengaruhi. Korelasi yang kuat pada pola tanam jagung tunggal ditunjukkan antar kombinasi hasil\*karakter pada kelompok yang pertama yaitu HI, RBs, 1000B, FPB dan ASI. Kelompok yang kedua yaitu UMF, DB, LD, BBs, BBp, UBJ, UBB, JD, JBb, PD, JbT, T, JBT dan DT. Ketiga yakni HB dan B. Lalu yang keempat yaitu BTKs, BTKp, BTs dan BTp. Keempat kelompok kombinasi hasil\*karakter tersebut menunjukkan korelasi positif yang dicirikan

terbentuknya sudut lancip pada setiap vektornya.



Gambar 1. *Tester Vector View*’ GYT biplot pada Jagung Tunggal (kiri) dan Tumpang Sari Jagung+Kedelai (kanan)

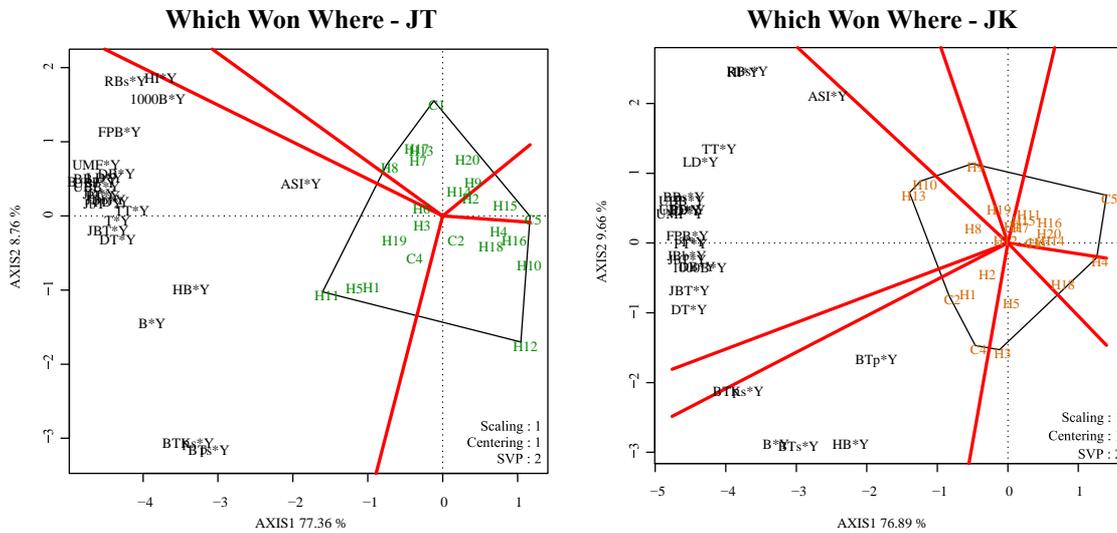
Keterangan : DK = Daya Kecambah, T = Tinggi Tanaman, PD = Panjang Daun, LD = Lebar Daun, JD = Jumlah Daun, DB = Diameter Batang, TT = Tinggi Tongkol, PT = Panjang Tongkol, DT = Diameter Tongkol, JBb = Jumlah Biji per Baris, JbT = Jumlah Baris per Tongkol, JBT = Jumlah Biji per Tongkol, UBJ = Umur Berbunga Jantan, UBB = Umur Berbunga Betina, ASI = Anthesis Silking Interval, UMF = Umur Masak Fisiologis, FPB = Fase Pengisian Biji, B = Bobot Tanaman, HB = Hasil Brangkas, BTKs = Bobot Tongkol dengan Kelobot per Sampel, BTKp = Bobot Tongkol dengan Kelobot per Plot, BTs = Bobot Tongkol tanpa Kelobot per Sampel, BTp = Bobot Tongkol tanpa Kelobot per Plot, BBs = Bobot Biji per Sampel, BBp = Bobot Biji per Plot, 1000B = Bobot 1000 Biji, RBs = Rendemen Biji per Sampel, HI = Harvest Index

*Tester Vector View* biplot pada Tumpang Sari Jagung+Kedelai terdapat 3 kelompok karakter yang memiliki korelasi saling berhubungan erat dan saling memengaruhi. Korelasi yang kuat pada pola tanam tumpang sari jagung+kedelai ditunjukkan antar kombinasi hasil\*karakter pada kelompok yang pertama yaitu RBs, HI, ASI, TT dan LD. Kemudian kedua yakni BBs, BBp, UBJ, UBB, PD, JD, UMF, FPB, T, PT, JBb, JbT, 1000B, DB, JBT dan DT. Lalu yang ketiga yaitu BTKs, BTKp, BTs, BTp, B, dan HB. Ketiga kelompok kombinasi hasil\*karakter tersebut menunjukkan korelasi positif yang dicirikan terbentuknya sudut lancip pada setiap vektornya.

### b. *Which Won Where* GYT Biplot

Grafik *Which Won Where* GYT biplot pada pola tanam jagung tunggal (JT) dan jagung kedelai (JK) ditampilkan pada gambar 2. Pada *Which Won Where* biplot pola tanam jagung tunggal terbagi menjadi 5 sektor dan 1 diantaranya tidak mengandung verteks. Sektor 1 diketahui H11 menempati verteks yang menunjukkan nilai terbaik dibanding genotipe lainnya yang berada dalam sektor tersebut pada semua kombinasi hasil\*karakter. Sektor 3 terdapat dua verteks yang ditempati oleh genotipe H8 dan C1, tetapi tidak terdapat kombinasi hasil\*karakter pada sektor tersebut. Kemudian sektor 4 dan 5 terdapat satu verteks yang masing-masing ditempati oleh genotipe C5 dan H12, tetapi pada kedua sektor ini juga tidak terdapat kombinasi hasil\*karakter. Sedangkan

sektor 2 tidak terdapat kombinasi hasil\*karakter maupun genotipe, sehingga tidak ada verteks yang terbentuk pada sektor tersebut.



Gambar 2. 'Which Won Where' GYT biplot pada Jagung Tunggal (kiri) dan Tumpang Sari Jagung+Kedelai (kanan)

Keterangan : DK = Daya Kecambah, T = Tinggi Tanaman, PD = Panjang Daun, LD = Lebar Daun, JD = Jumlah Daun, DB = Diameter Batang, TT = Tinggi Tongkol, PT = Panjang Tongkol, DT = Diameter Tongkol, JBb = Jumlah Biji per Baris, JbT = Jumlah Baris per Tongkol, JBT = Jumlah Biji per Tongkol, UBJ = Umur Berbunga Jantan, UBB = Umur Berbunga Betina, ASI = Anthesis Silking Interval, UMF = Umur Masak Fisiologis, FPB = Fase Pengisian Biji, B = Bobot Tanaman, HB = Hasil Brangkas, BTKs = Bobot Tongkol dengan Kelobot per Sampel, BTKp = Bobot Tongkol dengan Kelobot per Plot, BTs = Bobot Tongkol tanpa Kelobot per Sampel, BTp = Bobot Tongkol tanpa Kelobot per Plot, BBs = Bobot Biji per Sampel, BBp = Bobot Biji per Plot, 1000B = Bobot 1000 Biji, RBs = Rendemen Biji per Sampel, HI = Harvest Index.

Karakter *Which Won Where* biplot pada Tumpang Sari Jagung+Kedelai terbagi menjadi 8 sektor dan 2 diantaranya tidak mengandung verteks. Sektor 1 diketahui H3 dan H10 menempati verteks yang menunjukkan nilai kombinasi terbaik dibanding genotipe lainnya pada hasil\*karakter RBs, HI, ASI, TT, LD, BBs, BBp, UBJ, UBB, PD, JD, UMF, FPB, T, PT, JBb, JbT, 1000B, DB, JBT dan DT. Sektor 2, 4, 5 dan 6 terdapat satu verteks yang masing-masing ditempati oleh genotipe H9, C5, H4 dan H3, tetapi pada keempat sektor ini tidak terdapat kombinasi hasil\*karakter. Kemudian sektor 7 terdapat dua verteks yang ditempati oleh genotipe C4 dan C2 yang menunjukkan nilai terbaik dibanding genotipe lainnya yang berada dalam sektor tersebut pada kombinasi hasil\*karakter BTKs, BTKp, BTs, BTp, B, dan HB. Sedangkan sektor 2 dan 8 tidak terdapat kombinasi hasil\*karakter maupun genotipe, sehingga tidak ada verteks yang terbentuk pada kedua sektor tersebut.

### c. Average Tester Coordination GYT Biplot

Type Grafik *Average Tester Coordination* GYT biplot pada pola tanam jagung tunggal (JT) dan jagung kedelai (JK) ditampilkan pada gambar 3. Pada Average Tester Coordination (ATC) GYT biplot jagung tunggal menunjukkan genotipe dengan peringkat



Keterangan : DK = Daya Kecambah, T = Tinggi Tanaman, PD = Panjang Daun, LD = Lebar Daun, JD = Jumlah Daun, DB = Diameter Batang, TT = Tinggi Tongkol, PT = Panjang Tongkol, DT = Diameter Tongkol, JBb = Jumlah Biji per Baris, JbT = Jumlah Baris per Tongkol, JBT = Jumlah Biji per Tongkol, UBJ = Umur Berbunga Jantan, UBB = Umur Berbunga Betina, ASI = Anthesis Silking Interval, UMF = Umur Masak Fisiologis, FPB = Fase Pengisian Biji, B = Bobot Tanaman, HB = Hasil Brangkasan, BTKs = Bobot Tongkol dengan Kelobot per Sampel, BTKp = Bobot Tongkol dengan Kelobot per Plot, BTs = Bobot Tongkol tanpa Kelobot per Sampel, BTp = Bobot Tongkol tanpa Kelobot per Plot, BBs = Bobot Biji per Sampel, BBp = Bobot Biji per Plot, 1000B = Bobot 1000 Biji, RBs = Rendemen Biji per Sampel, HI = Harvest Indeks.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah urutan genotipe dengan kombinasi hasil dan karakter berdasarkan analisis GYT biplot terbaik pada pola tanam tumpang sari jagung+kedelai yaitu H13, H10, C2, H1 dan H8.

## SARAN DAN UCAPAN TERIMAKASIH

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan genotipe terbaik dari hasil penelitian di atas dapat diusulkan sebagai Varietas Unggul Baru (VUB). Tim peneliti juga menyampaikan ucapan terimakasih pada Direktorat Riset, Pengabdian pada Masyarakat dan Inovasi Universitas Padjadjaran yang telah membiayai penelitian ini melalui skema Academic Leadership Grant (ALG) yang diberikan kepada Dedi Ruswandi dan Yuyun Yuwariah..

## DAFTAR PUSTAKA

- Chai, Q., Qin, A., Gan, Y., Yu, A., Chai, Q., Qin, A., Gan, Y., Yu, A., Chai, Q., Qin, A., Gan, Y., & Yu, A. (2014). Higher yield and lower carbon emission by intercropping maize with rape, pea, and wheat in arid irrigation areas. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(2), 535–543. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0161-x>
- Febriani, Y., Ruswandi, S., Rachmady, M., & Ruswandi, D. (2015). Keragaman Galur-Galur Murni Elite Baru Jagung Unpad Di Jatinangor - Indonesia. *Zuriat*, 19(1). <https://doi.org/10.24198/zuriat.v19i1.6713>
- Kementerian Pertanian. (2020). *Outlook Jagung Tahun 2020*. (hal. 61–64). Jakarta : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Qin, A. Z., Huang, G. B., Chai, Q., Yu, A. Z., & Huang, P. (2013). Grain Yield and Soil Respiratory Response to Intercropping Systems on Arid Land. *Field Crops Research*, 44, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.12.005>
- Ruswandi, D., Anggia, E. P., Canama, A. O., Marta, H., Ruswandi, S., & Suryadi, E. (2014). Mutation Breeding of Maize for Anticipating Global Climate Change in Indonesia. *Asian Journal of Agricultural Research*, 8(5), 234–247.
- Ruswandi, D., Azizah, E., Maulana, H., Ariyanti, M., Nuraini, A., Poppy Indriani, N., Yuwariah, Y., Indriani, N. P., & Yuwariah, Y. (2022). Selection of high-yield maize hybrid under different cropping systems based on stability and adaptability parameters. *Open Agriculture*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/0/0/000000>
- Suryadi, E., Ruswandi, D., Dwiratna, S., & Macklin, B. P. (2019). Crop Water Requirements Analysis Using Cropwat 8 . 0 Software in Maize Intercropping with Rice and Soybean. *Advance Science Engineering Information Technology*, 9(4),

1364–1370. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.4.6868>

- Waryanto, B., & Susanti, A. A. (2017). *Statistik Pertanian - Agricultural Statistic 2017*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Yan, W., & Frégeau-reid, J. (2018). Genotype by Yield \* Trait ( GYT ) Biplot: a Novel Approach for Genotype Selection based on Multiple Traits. *Sci Rep*, 8, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26688-8>
- Yan, W., Frégeau-reid, J., Mountain, N., & Kobler, J. (2019). Genotype and Management Evaluation Based on Genotype by Yield \* Trait ( GYT ) Analysis. *Crop Breed Genet Genom*, 1, 1–21.
- Yuwariah, Y., Supriyatna, J., Nuraini, A., Indriani, N. P., & Makkulawu, A. T., E. Ruswandi, D. (2018). Screening of Maize Hybrids under Maize / Soybean Intercropping Based on Their Combining Abilities and Multiple Cropping Components. *Asian J. Crop Sci.*, 10(2), 93–99. <https://doi.org/10.3923/ajcs.2018.93.99>
- Yuwariah, Yuyun. (2011). *Dasar-dasar Sistem Tanam Ganda*. Bandung: Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.
- Zhang, F. S., & Li, L. (2003). Using Competitive and Facilitative Interactions in Intercropping Systems Enhances Crop Productivity and Nutrient-use Efficiency. *Plant Soil*, 248, 305–312. <https://doi.org/10.1023/A:10223522298>

## **Pengaruh Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dan Pupuk Kandang Kambing untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium Cepa L.*) Varietas Lokananta**

### ***Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Goat Manure Application to Improve Growth and Production of Red Onion (*Allium Cepa L.*) Lokananta Variety***

Moh. Fitri Aulia Rahmayanti

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

Korespondensi: [fitriauliary19@gmail.com](mailto:fitriauliary19@gmail.com)

**Diterima:** 5 Mei 2023. **Disetujui:** 30 Mei 2023. **Dipublikasi:** 31 Mei 2023

DOI: [10.24198/zuriat.v34i1.46670](https://doi.org/10.24198/zuriat.v34i1.46670)

#### **ABSTRAK**

Bawang merah (*Allium cepa L.*) merupakan komoditas unggulan di Indonesia yang produktivitasnya sering berfluktuasi. Permasalahan dalam penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus akan mengakibatkan degradasi lahan. Upaya yang dilakukan adalah penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui interaksi antara PGPR dengan pupuk kandang kambing serta konsentrasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing yang optimal terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah varietas Lokananta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Oktober 2022 di lahan sawah Kabupaten Purwakarta. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial terdiri atas dua faktor, faktor pertama yaitu konsentrasi PGPR dengan 7 taraf: 0 ml L<sup>-1</sup>, 5 ml L<sup>-1</sup>, 10 ml L<sup>-1</sup>, 15 ml L<sup>-1</sup>, 20 ml L<sup>-1</sup>, 25 ml L<sup>-1</sup>, 30 ml L<sup>-1</sup>. Faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang kambing dengan 5 taraf: 0 t ha<sup>-1</sup>, 15 t ha<sup>-1</sup>, 20 t ha<sup>-1</sup>, 25 t ha<sup>-1</sup>, 30 t ha<sup>-1</sup>. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara pengaplikasian PGPR dengan pupuk kandang kambing terhadap tinggi tanaman, jumlah umbi, umur panen, dan bobot basah umbi. PGPR konsentrasi 10 ml L<sup>-1</sup> dan pupuk kandang kambing dosis 25 t ha<sup>-1</sup> memberikan hasil optimal terhadap jumlah umbi, umur panen, dan bobot basah umbi.

**Kata kunci:** Bawang Merah; PGPR; Pupuk Kandang Kambing

#### **ABSTRACT**

Shallot (*Allium cepa L.*) is a leading commodity in Indonesia whose productivity often fluctuates. Problems in the continuous use of chemical fertilizers will result in land degradation. The effort was to use *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) combined with goat manure. This study aimed to determine the interaction between PGPR and goat manure as well as the optimal PGPR concentration and dosage of goat manure on the growth and production of shallots of the Lokananta variety. The research was conducted from May to October 2022 in the rice fields of Purwakarta Regency. The experimental design used was a randomized group design with a factorial pattern consisting of two factors. The first factor was PGPR concentration with 7 levels: 0 ml L<sup>-1</sup>, 5 ml L<sup>-1</sup>, 10 ml L<sup>-1</sup>, 15 ml L<sup>-1</sup>, 20 ml L<sup>-1</sup>, 25 ml L<sup>-1</sup>, 30 ml L<sup>-1</sup>. The second factor was the dose of goat manure with 5 levels: 0 t ha<sup>-1</sup>, 15 t ha<sup>-1</sup>, 20 t ha<sup>-1</sup>, 25 t ha<sup>-1</sup>, and 30 t ha<sup>-1</sup>. The results showed an interaction between the application of PGPR and goat manure on plant height, number of tubers, harvesting age, and fresh weight of tubers. PGPR concentration of 10 ml L<sup>-1</sup> and goat manure at a dose of 25 t ha<sup>-1</sup> gave optimal results on the number of tubers, harvested age, and fresh weight of tubers.

**Keywords:** Shallot; PGPR; Goat Manure

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) termasuk komoditas unggul yang berkontribusi tinggi dalam perekonomian suatu wilayah karena banyak dibutuhkan masyarakat untuk pelengkap bahan masakan, bahan baku industri, dan obat herbal. Konsumsi bawang merah di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya tetapi produktivitas bawang merah sering mengalami fluktuasi. Berdasarkan data Subdit Statistik Perdagangan Dalam Negeri (2020) rata-rata konsumsi bawang merah penduduk Indonesia adalah 27,72 kg/kapita/tahun sedangkan untuk produktivitas bawang merah di Indonesia dari 2015-2019 adalah 10,06 t ha<sup>-1</sup>, 9,67 t ha<sup>-1</sup>, 9,31 t ha<sup>-1</sup>, 9,59 t ha<sup>-1</sup>, dan 9,93 t ha<sup>-1</sup>.

Tanah menjadi faktor penting dalam pertumbuhan tanaman. Bawang merah termasuk pada tanaman yang dipanen umbinya sehingga jika struktur tanah terlalu padat akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi bawang merah. Tanah yang diberikan pupuk kimia secara terus-menerus akan menimbulkan degradasi lahan sehingga produktivitas lahan menurun. Menurut Murnita & Taher (2021) pemberian pupuk dan pestisida kimia secara terus-menerus tanpa adanya pemberian pupuk organik akan menimbulkan unsur hara di dalam tanah tidak seimbang, berkurangnya mikrobiologi di dalam tanah, dan struktur tanah mengeras.

Salah satu upaya yang dilakukan agar unsur hara di dalam tanah bertambah yaitu penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR memiliki peranan sebagai biofertilizer karena dapat mempercepat penyerapan hara, sebagai biostimulan karena dapat merangsang produksi fitohormon, dan sebagai bioprotektan karena dapat mencegah timbulnya patogen (Shofiah & Tyasmoro, 2018). PGPR yang digunakan dalam penelitian mengandung mikroba *Rhizobium* sp., *Pseudomonans fluorescenc* dan diperkaya dengan mikroba *Azospirillum* sp., *Aspergillus niger*, dan *Tricoderma harzianum*.

PGPR dapat bekerja secara optimal jika dilakukan penambahan pupuk organik. Menurut Muliandari *et al* (2018) penambahan pupuk organik sebagai sumber energi mikroorganisme akan meningkatkan aktivitasnya dalam menyediakan hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Salah satu bahan yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik adalah kotoran kambing. Kotoran kambing memiliki tekstur yang unik, berbentuk granular, dan tidak mudah terurai secara fisik sehingga harus melalui proses dekomposisi karena unsur hara dalam pupuk kandang kambing ini bisa diserap tanaman jika rasio C/N <20.

Penelitian ini bertujuan mengetahui interaksi dan kombinasi paling efektif antara aplikasi PGPR dengan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium cepa* L.) varietas Lokananta.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Oktober 2022 bertempat di lahan sawah Kabupaten Purwakarta yang terletak pada ketinggian 83 meter di atas permukaan laut (m dpl). Alat yang akan digunakan yaitu traktor roda dua, cangkul, sekop, bambu, gelas ukur, alat penyiraman, timbangan, *thermohyrometer*, patok, meteran. Bahan yang akan digunakan yaitu benih *True Shallot Seed* (TSS) bawang merah varietas Lokananta, sekam, PGPR merek FloraOne, pupuk kandang kambing, dan air.

Penelitian ini menggunakan Metode Experimental dan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah aplikasi konsentrasi PGPR dengan tujuh taraf perlakuan, sedangkan faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang kambing (PKK) dengan lima taraf perlakuan. Berdasarkan kedua faktor tersebut tersebut

didapatkan 35 perlakuan yang diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 70 petak percobaan.

Pengamatan yang dilakukan terdiri dari parameter penunjang dan parameter utama. Parameter penunjang terdiri dari analisis kimia tanah, analisis pupuk kandang kambing, suhu dan kelembapan serta keberadaan hama dan penyakit tanaman. Parameter utama meliputi tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah umbi per rumpun, umur panen, diameter umbi, jumlah anakan, bobot basah umbi per rumpun, bobot kering umbi per rumpun, dan indeks panen. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Tanah

Berdasarkan hasil analisis kimia tanah bahwa kemasaman tanah (pH) termasuk tanah yang netral yaitu sebesar 7,44. Menurut (Ardi, 2018) kondisi kimia tanah yang baik untuk pertumbuhan bawang merah adalah tanah yang memiliki pH dengan kriteria agak masam hingga netral, jika kondisi tanah dengan pH lebih dari 7,5 akan memberi pengaruh buruk terhadap bawang merah karena unsur hara kalium (K) tidak dapat diserap oleh tanaman sehingga tanaman akan tumbuh kerdil, jumlah anakan sedikit, dan produksi rendah.

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Tanah

Parameter	Hasil	Kriteria
pH : H <sub>2</sub> O	7,44	Netral
C-Organik	1,08%	Rendah
N-total	0,10%	Rendah
C/N	11	Rendah
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Olsen)	9,09 ppm P	Rendah
K <sub>2</sub> O HCl 25%	12,99 mg/100g	Rendah
KTK	10,82 cmol.kg <sup>-1</sup>	Rendah
Kejenuhan Basa	108,87%	Sangat Tinggi
Kejenuhan Al	2,03%	Sangat Rendah
Tekstur		
Pasir	7%	
Debu	44%	Liat Berdebu
Liat	49%	

Keterangan: Hasil uji tanah di Laboratorium Kimia dan Tanah dan Nutrisi Tanaman

Kandungan C-organik pada tanah tersebut memiliki nilai 1,08% termasuk ke dalam kategori rendah. Menurut (Hardjowigeno, 2015) kandungan bahan organik pada tanah dapat dihitung dari kandungan C-organik dengan rumus yaitu bahan organik (%) = 1,74 x C-organik (%), sehingga kandungan bahan organik pada tanah tersebut menunjukkan nilai 1,87%. Kapasitas tukar kation (KTK) pada tanah penelitian termasuk kategori rendah dengan nilai 10,82 cmol kg<sup>-1</sup>. Menurut Hardjowigeno (2015) kapasitas tukar kation juga berhubungan dengan kesuburan tanah sehingga jika kandungan bahan organik tanah rendah maka nilai KTK akan rendah.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa C/N termasuk ke dalam kategori rendah. Menurut Sagiarti *et al.*, (2020) mikroorganisme memerlukan carbon sebagai sumber energi untuk menjalankan aktivitasnya dan nitrogen diperlukan dalam pembentukan protein. Ketersediaan carbon akan mempengaruhi mikroorganisme dalam mengikat nitrogen. Ketersediaan C yang rendah (C/N rendah) tidak akan cukup menjadi sumber energi bagi mikroorganisme dalam pengikatan nitrogen.

Hasil analisis juga menyatakan bahwa kandungan N-total tergolong ke dalam kategori rendah dengan nilai 0,10%. Kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> memiliki nilai sebesar 9,09 ppm P termasuk kategori rendah. Adapun kandungan K<sub>2</sub>O HCl 25% memiliki nilai sebesar 12,99 mg 100g<sup>-1</sup> sehingga termasuk kategori rendah. Menurut Triadiawarman *et al.*, (2022) kondisi yang sesuai untuk tanaman bawang merah dapat tumbuh yaitu jika N-total sedang, P-tersedia tinggi dan K- tersedia sedang.

Berdasarkan hasil analisis tanah memiliki kejenuhan basa sangat tinggi. Menurut Hardjowigeno (2015) tanah yang belum banyak mengalami pencucian ditunjukkan dengan kejenuhan basa yang tinggi pada tanah dimana kation-kation basa mendominasi kompleks jerapan. Hal ini didukung oleh hasil analisis tanah yang menunjukkan bahwa kejenuhan Al sangat rendah. Kejenuhan basa dan kejenuhan Al juga berkaitan dengan pH tanah, apabila tanah memiliki pH tinggi maka kejenuhan basa tinggi sedangkan jika pH tanah semakin rendah maka kejenuhan Al semakin tinggi.

### Analisis Pupuk Kandang Kambing

Hasil menunjukkan bahwa pH pupuk kandang kambing sebesar 7,5 masih memenuhi persyaratan minimal berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 01 Tahun 2019. Nilai C-Organik pupuk kandang kambing sebesar 4,62 menunjukkan bahwa kandungan C-Organik belum memenuhi persyaratan minimal. Menurut Simanungkalit *et al.*, (2006) jika C-organik rendah dan tidak masuk dalam ketentuan pupuk organik maka diklasifikasikan sebagai pembenahan tanah organik.

Tabel 2. Analisis Pupuk Kandang Kambing

Parameter	Satuan	Hasil	Persyaratan Teknis Minimal (*)	Keterangan
Ph	-	7,5	4 s/d 9	Sesuai
C-Organik	%	4,62	minimum 15 %	Tidak sesuai
N-total (N-Organik + NH <sub>4</sub> )	%	0,6	minimum 2%	Tidak sesuai
Kadar Air	%	8,94	8 s/d 20 %	Sesuai
C/N	-	7,7	≤ 25	Sesuai
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,51	minimum 2%	Tidak sesuai
K <sub>2</sub> O	%	0,75	minimum 2%	Tidak sesuai

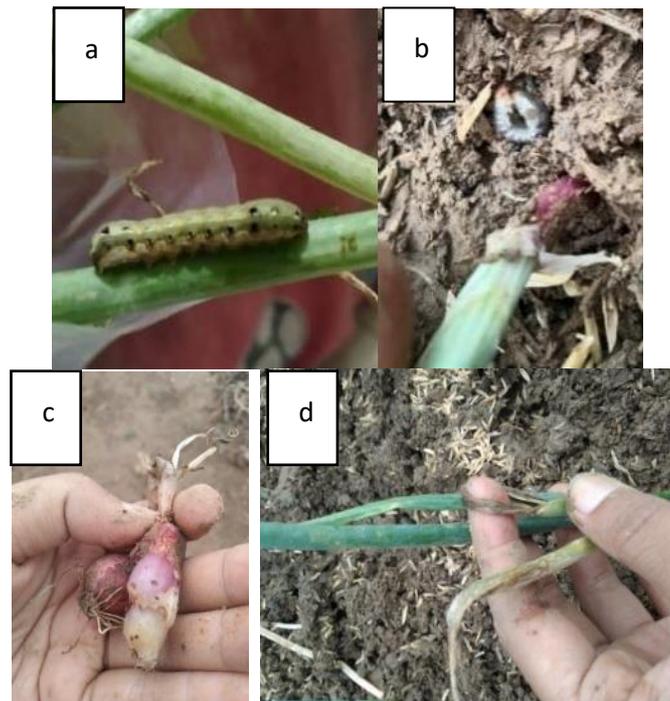
Berdasarkan analisis menunjukkan bahwa nilai C/N rasio pupuk kandang kambing sebesar 7,7. Mikroorganisme yang berbeda dalam bahan organik membutuhkan karbon dan nitrogen untuk memenuhi keberlangsungan hidupnya, namun kandungan C/N ratio pada bahan organik harus berada dalam keadaan yang optimal, karena jika terlalu tinggi ataupun rendah maka akan menyebabkan aktivitas mikroorganisme didalamnya berkurang.

## Suhu dan Kelembapan

Suhu dan kelembapan harian tersaji pada lampiran 8 menunjukkan bahwa rata-rata suhu harian antara 24,00-30,25 dengan rata-rata suhu selama penelitian 27,67 sedangkan rata-rata kelembapan harian selama penelitian yaitu 80%. Menurut Ardi (2018), bawang merah tumbuh optimal pada suhu 25-32 dengan kelembapan 80-90%. Apabila suhu udara melebihi batas maksimal akan menyebabkan fotosintesis tidak dapat bekerja secara sempurna dan tanaman akan kehilangan banyak air karena adanya penguapan sehingga tanaman bisa mati, sedangkan apabila suhuterlalu rendah bawang merah tidak dapat tumbuhdengan baik bahkan tanaman mati yang diawali dengan timbulnya mikrosis pada jaringan daun. Kelembapan udara yang terlalu tinggi akanmengakibatkan jumlah anakan setiap rumpun sedikit, daun jelek, proses pembungaan dan pembentukan buah tidak berjalan baik, sedangkan jika kelembapan udara rendah akan menyebabkan tanaman slit menyerap unsur hara Nitrogen dan Fosfat.

## Hama dan Penyakit

Keberadaan hama dan penyakit di sekitar tanaman bawang merah mulai ditemukan pada saat tanaman berumur 21 HST hingga panen.Hama yang menyerang tanaman bawang merah yaitu ulat bawang dan ulat tanah, sedangkan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah yaitu penyakit busuk umbi dan penyakit bercak daun.



Gambar 1. Hama dan Penyakit Pada Tanaman a) Ulat grayak; b) Ulat Tanah; c) Busuk Umbi; d) Bercak daun

## Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwaterdapat interaksi antara pemberian aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dengan pupuk kandang kambing terhadap tinggi tanaman pada umur 35 HST.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Tinggi Tanaman

	a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6
b0	14,63 a A	14,94 a AB	13,56 a A	14,69 a AB	11,75 a A	14,06 a A	13,56 a A
b1	14,12 a A	16,44 a B	14,12 a A	13,00 a A	12,50 a AB	14,50 a A	13,94 a A
b2	14,06 ab A	11,56 a A	14,06 ab A	19,31 c C	16,56 bc B	17,19 bc A	17,38 bc A
b3	12,94 a A	14,37 a AB	18,94 b B	16,44 ab ABC	15,50 ab AB	15,69 ab A	15,50 ab A
b4	14,18 ab A	15,31 ab AB	13,37 a A	17,50 b BC	14,69 ab A	14,81 ab A	16,81 ab A

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%, huruf kapital arah horizontal (baris) dan huruf kecil arah vertikal (kolom). a0: konsentrasi PGPR 0 ml L<sup>-1</sup>, a1: konsentrasi PGPR 5 ml L<sup>-1</sup>, a2: konsentrasi PGPR 10 ml L<sup>-1</sup>, a3: konsentrasi PGPR 15 ml L<sup>-1</sup>, a4: konsentrasi PGPR 20 ml L<sup>-1</sup>, a5: konsentrasi PGPR 25 ml L<sup>-1</sup>, a6: konsentrasi PGPR 30 ml L<sup>-1</sup>; b0: tanpa pupuk kandang kambing, b1: 15 t ha<sup>-1</sup>, b2: 20 t ha<sup>-1</sup>, b3: 25 t ha<sup>-1</sup>, b4: 30 t ha<sup>-1</sup>.

Pengaplikasian PGPR dengan pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Menurut Yunus *et al.*, (2021) pupuk kandang kambing menyediakan sumber energi dan makanan untuk bakteri PGPR dalam berkembang biak sehingga penguraian bahan organik lebih cepat dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat tersedia sehingga akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Menurut Muliandari *et al.*, (2018) pupuk kandang kambing akan meningkatkan unsur hara makro yaitu Nitrogen yang akan memicu pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif, Fosfor berperan dalam merangsang perkembangan akar, serta Kalium berperan dalam proses pembelahan sel dan pembentukan jaringan tanaman. Menurut Ramadhan & Maghfoer (2018) PGPR dapat membantu kebutuhan unsur hara makro dan mikro tanaman agar tercukupi sehingga membantu pertumbuhan fase vegetatif karena melalui akar tanaman bakteri dalam PGPR ini akan mempercepat proses penyerapan unsur hara.

Pemberian konsentrasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing yang terlalu tinggi akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu. Menurut Marlina *et al.*, (2015) adanya kompetisi antar mikroorganisme dan adanya ketidakseimbangan unsur hara diduga karena adanya penambahan pupuk yang terlalu berlebihan sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman akan mengalami penurunan. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Hanafiah (2007) sedikitnya unsur hara yang tersedia untuk tanaman bisa disebabkan karena adanya persaingan antara mikroorganisme dalam penggunaan energi dan makanan. Menurut Minangsih *et al.*, (2022) pupuk kandang yang diberikan pada dosis tinggi mengakibatkan terganggunya keseimbangan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman akan mengalami penurunan.

### Jumlah daun per rumpun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara aplikasi PGPR dengan pupuk kandang kambing terhadap jumlah daun per rumpun, namun aplikasi PGPR dengan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh secara mandiri terhadap jumlah daun per rumpun.

Tabel 4. Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Jumlah Daun per rumpun

Perlakuan	Jumlah Daun
PGPR	
a0 (Konsentrasi 0 ml L <sup>-1</sup> )	3,26 a
a1 (Konsentrasi 5 ml L <sup>-1</sup> )	3,83 b
a2 (Konsentrasi 10 ml L <sup>-1</sup> )	4,08 bcd
a3 (Konsentrasi 15 ml L <sup>-1</sup> )	4,22 cd
a4 (Konsentrasi 20 ml L <sup>-1</sup> )	3,9 bc
a5 (Konsentrasi 25 ml L <sup>-1</sup> )	4,27 d
a6 (Konsentrasi 30 ml L <sup>-1</sup> )	3,93 bc
Pupuk Kandang Kambing	
b0 (Kontrol)	3,61 a
b1 (15 t ha <sup>-1</sup> )	3,77 ab
b2 (20 t ha <sup>-1</sup> )	4,18 c
b3 (25 t ha <sup>-1</sup> )	4,16 c
b4 (30 t ha <sup>-1</sup> )	3,92 bc

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Pengaplikasian PGPR dengan konsentrasi 25 ml L<sup>-1</sup> (a5), konsentrasi 10 ml L<sup>-1</sup> (a2) dan konsentrasi 15 ml L<sup>-1</sup> (a3) merupakan konsentrasi yang optimal menghasilkan nilai rata-rata tertinggi bagi jumlah daun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian PGPR dapat menambah ketersediaan unsur hara Nitrogen (N) ke dalam tanah sehingga mempengaruhi jumlah daun tanaman. Menurut Ollo *et al.*, (2019) bakteri PGPR akan memicu pertumbuhan dengan menghasilkan zat pengatur tumbuh dan bakteri PGPR mampu menyediakan unsur hara dengan cara fiksasi nitrogen (N<sub>2</sub>) dari udara dan melarutkan fosfat yang terikat dalam tanah.

Pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 20 t ha<sup>-1</sup> (b2), 25 t ha<sup>-1</sup> (b3), dan dosis 30 t ha<sup>-1</sup> (b4) memiliki nilai rata-rata tertinggi bagi jumlah daun. Hal ini diduga pada dosis tersebut unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat tersedia dengan optimal. Menurut Asri & Arma (2019) unsur hara nitrogen yang terkandung pada pupuk kandang mampu menjadi penyusun enzim dan molekul klorofil sehingga akan menghasilkan fotosintat yang besar dan akan terdorongnya pembelahan sel dan diferensiasi sel yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun.

### Jumlah umbi per rumpun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwaterjadi interaksi pada pengaplikasian PGPR dengan pupuk kandang kambing terhadap jumlahumbi per rumpun.

Tabel 5. Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Jumlah Umbi per rumpun

	a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6
b0	1,06 a A	1,13 a A	1,25 a A	1,187 a A	1,00 a A	1,31 a A	1,13 a A
b1	1,06 a A	1,44 ab A	1,50 ab A	1,75 b ABC	1,50 ab A	1,25 ab A	1,19 ab A
b2	1,12 a A	1,25 ab A	2,31 c B	1,37 ab AB	2,12 c B	1,31 ab A	1,19 ab A
b3	1,13 a A	1,31 a A	2,68 b C	2,31 b C	1,62 a AB	1,31 a A	1,63 a A
b4	1,12 a A	1,31 abc A	1,81 bc AB	1,94 c B	1,18 abc A	1,69 abc A	1,44 ab A

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%, huruf kapital arah horizontal (baris) dan huruf kecil arah vertikal (kolom). a0: konsentrasi PGPR 0 ml L<sup>-1</sup>, a1: konsentrasi PGPR 5 ml L<sup>-1</sup>, a2: konsentrasi PGPR 10 ml L<sup>-1</sup>, a3: konsentrasi PGPR 15 ml L<sup>-1</sup>, a4: konsentrasi PGPR 20 ml L<sup>-1</sup>, a5: konsentrasi PGPR 25 ml L<sup>-1</sup>, a6: konsentrasi PGPR 30 ml L<sup>-1</sup>; b0: tanpa pupuk kandang kambing, b1: 15 t ha<sup>-1</sup>, b2: 20 t ha<sup>-1</sup>, b3: 25 t ha<sup>-1</sup>, b4: 30 t ha<sup>-1</sup>

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan a2b3 (PGPR 10 ml L<sup>-1</sup> + PKK 25 t ha<sup>-1</sup>), a3b3 (PGPR 15 ml L<sup>-1</sup> + PKK 25 t ha<sup>-1</sup>), a2b2 (PGPR 15 ml L<sup>-1</sup> + PKK 20 t ha<sup>-1</sup>), a4b2 (PGPR 20 ml L<sup>-1</sup> + PKK 20 t ha<sup>-1</sup>), a3b4 (PGPR 15 ml L<sup>-1</sup> + PKK 30 t ha<sup>-1</sup>), a2b4 (PGPR 10 ml L<sup>-1</sup> + pupuk kandang kambing 30 t ha<sup>-1</sup>), a3b1 ( PGPR 15 ml L<sup>-1</sup> + PKK 15 t ha<sup>-1</sup>) merupakan perlakuan dengan konsentrasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing yang optimal untuk meningkatkan jumlah umbi tanaman bawang merah. Hal ini diduga perlakuan tersebut sudah mampu untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah. Menurut Marlina *et al.*, (2015) pemberian pupuk harus dilakukan secara tepat karena apabila terlalu tinggi akan menjadi racun bagi tanaman sehingga tanaman bisa layu dan mati, sedangkan apabila terlalu rendah bisa menyebabkan pertumbuhan tidak optimal.

### Umur Panen

Berdasarkan analisis ragam menyatakan bahwa pada karakter umur panen terjadi interaksi antara aplikasi PGPR dan pupuk kandang kambing. Perlakuan yang optimal menunjukkan umur panen tercepat terdapat pada perlakuan a2b2 (PGPR 10 ml L<sup>-1</sup> + PKK20 t ha<sup>-1</sup>), a2b3 (PGPR 10 ml L<sup>-1</sup> +PKK 25 t ha<sup>-1</sup>), a3b2 (PGPR 15 ml L<sup>-1</sup> + PKK 20 t ha<sup>-1</sup>), a3b3 (PGPR 15 ml L<sup>-1</sup> + PKK 25 t ha<sup>-1</sup>), a4b3 (PGPR 20 ml L<sup>-1</sup> + PKK 25 t ha<sup>-1</sup>), a5b3 (PGPR 25 ml L<sup>-1</sup> + PKK 20 t ha<sup>-1</sup>), a5b4 (PGPR 25 ml L<sup>-1</sup> + PKK 30 t ha<sup>-1</sup>). Hal ini diduga bahwa bakteri PGPR dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dan pupuk kandang kambing cukup mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro yang diperlukan tanaman dalam fase vegetatif dan fase generatif sehingga akan mempengaruhi umur panen.

Tabel 6. Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Umur Panen

	a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6
b0	152 b B	152 b A	147 a B	152 b B	152 b B	152 b B	152 b B
b1	152 b B	152 b A	147 a B	147 a B	152 b B	152 b B	147 a AB
b2	152 c B	152 c A	126 a A	126 a A	152 c B	152 c B	147 b AB
b3	150 c A	152 d A	126 a A	126 a A	126 a A	126 a A	147 b A
b4	150 c A	152 c A	147 b B	126 a A	152 c B	126 a A	147 b AB

Tanaman bawang merah varietas lokananta ini dapat dipanen pada umur 63-66 HST namun pada penelitian umur panen lebih lama. Hal ini disebabkan oleh terhambatnya proses pertumbuhan vegetatif tanaman akibat serangan hama ulat yang membuat daun-daun tanaman jatuh meskipun nantinya akan tumbuh lagi tetapi hal tersebut yang memperlambat proses pertumbuhan.

### Diameter Umbi

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada karakter diameter umbi tidak ada interaksi antara PGPR dengan pupuk kandang kambing, namun aplikasi PGPR dan pupuk kandang kambing masing-masing berpengaruh nyata terhadap diameter umbi.

Tabel 7. Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Diameter Umbi

Perlakuan	Diameter Umbi (mm)
<b>PGPR</b>	
a0 (Konsentrasi 0 ml L <sup>-1</sup> )	23,1 a
a1 (Konsentrasi 5 ml L <sup>-1</sup> )	26,04 b
a2 (Konsentrasi 10 ml L <sup>-1</sup> )	29,02 c
a3 (Konsentrasi 15 ml L <sup>-1</sup> )	28,81 c
a4 (Konsentrasi 20 ml L <sup>-1</sup> )	28,19 bc
a5 (Konsentrasi 25 ml L <sup>-1</sup> )	28,85 c
a6 (Konsentrasi 30 ml L <sup>-1</sup> )	26,57 bc
<b>Pupuk Kandang Kambing</b>	
b0 (Kontrol)	23,44 a
b1 (15 t ha <sup>-1</sup> )	27,35 b
b2 (20 t ha <sup>-1</sup> )	27,62 b
b3 (25 t ha <sup>-1</sup> )	28,91 b
b4 (30 t ha <sup>-1</sup> )	28,81 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian, tarafperlakuan PGPR yang optimal bagi karakter diameter umbi diantaranya 10 ml L<sup>-1</sup> (a2), 15 ml L<sup>-1</sup> (a3), 20 ml L<sup>-1</sup> (a4), 25 ml L<sup>-1</sup> (a5), dan 30 ml L<sup>-1</sup> (a6). Hal ini diduga dengan adanya penambahan konsentrasi PGPR maka kandunganunsur hara N, P, K di dalam tanah mengalami peningkatan dengan adanya bakteri-bakteri penambat N dan bakteri pelarut Fosfat (Utami et al., 2017).

Berdasarkan hasil penelitian, taraf perlakuan yang optimal bagi karakter diameter umbi diantaranya dosis pupuk kandang 15 t ha<sup>-1</sup> (b1), 20 t ha<sup>-1</sup> (b2), 30 t ha<sup>-1</sup> (b4). Hal ini terjadi karena dengan semakin tinggi dosis pupuk kandang yang diberikan maka akan meningkatnya kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman sehingga mempengaruhi diameter umbi (Minangsih et al., 2022).

### Jumlah Anakan

Hasil analisis ragam menyatakan antara aplikasi PGPR dengan pupuk kandang kambing tidak ada interaksi terhadap jumlah anakan, namun aplikasi PGPR dan pupuk kandang kambing secara mandiri menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan.

Aplikasi PGPR pada taraf perlakuan a2 (konsentrasi 10 m L<sup>-1</sup>) tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan a3 (konsentrasi 15 m L<sup>-1</sup>) dan a5 (konsentrasi 25 m L<sup>-1</sup>) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan a0, a1, a4, dan a6. Hal ini diduga bahwa bakteri *Trichoderma harzianum* dan *Aspergillus niger* yang terkandung dalam PGPR ini mampu menghasilkan enzim pertumbuhan tanaman. *Trichoderma harzianum* dapat mengendalikan penyakit layu *fusarium* dan dapat memicu perkembangan tanaman (Fitria et al., 2021). Menurut Sarah et al., (2018) *Aspergillus niger* akan menghasilkan senyawa *aspergillin* untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen. *Aspergillus niger* juga mampu meningkatkan serapan P tanaman melalui enzim fosfatase yang dihasilkannya (Andrians et al., 2017).

Tabel 8. Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Jumlah Anakan

Perlakuan	Jumlah Anakan
<b>PGPR</b>	
a0 (Konsentrasi 0 ml L <sup>-1</sup> )	1,01 a
a1 (Konsentrasi 5 ml L <sup>-1</sup> )	1,06 ab
a2 (Konsentrasi 10 ml L <sup>-1</sup> )	1,32 d
a3 (Konsentrasi 15 ml L <sup>-1</sup> )	1,21 cd
a4 (Konsentrasi 20 ml L <sup>-1</sup> )	1,14 abc
a5 (Konsentrasi 25 ml L <sup>-1</sup> )	1,19 bcd
a6 (Konsentrasi 30 ml L <sup>-1</sup> )	1,04 a
<b>Pupuk Kandang Kambing</b>	
b0 (Kontrol)	1,03 a
b1 (15 t ha <sup>-1</sup> )	1,15 bc
b2 (20 t ha <sup>-1</sup> )	1,10 ab
b3 (25 t ha <sup>-1</sup> )	1,23 c
b4 (30 t ha <sup>-1</sup> )	1,20 bc

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji duncan pada taraf 5%.

Pemberian pupuk kandang kambing pada taraf perlakuan b3 (25 t ha<sup>-1</sup>) tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan b1 (15 t ha<sup>-1</sup>) dan b4 (30 t ha<sup>-1</sup>) bagi jumlah anakan bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah anakan bawang merah dipengaruhi oleh unsur hara yang terserap oleh tanaman bawang merah. Menurut Kania & Maghfoer (2018) unsur K berperan dalam pembentukan anakan dan setelah anakan terbentuk maka akan terbentuk umbi dan daun baru sedangkan unsur hara fosfor berperan untuk membagikan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman termasuk umbi (Arman *et al.*, 2016).

### Bobot Basah Umbi per Rumpun

Berdasarkan hasil analisis ragam terlihat adanya interaksi antara pengaplikasian PGPR dengan pupuk kandang kambing terhadap bobot basah umbi per rumpun.

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan yang optimal menghasilkan nilai rata-rata tertinggi untuk bobot basah umbi per rumpun adalah perlakuan a2b3 (konsentrasi PGPR 10 ml L<sup>-1</sup> dan dosis pupuk kandang kambing 25 t ha<sup>-1</sup>) dan perlakuan a3b3 (konsentrasi PGPR 15 ml L<sup>-1</sup> dan dosis pupuk kandang kambing 25 t ha<sup>-1</sup>) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi bagi bobot basah umbi. Hal ini diduga pada perlakuan tersebut mampu menyediakan unsur hara yang cukup di dalam tanah dibantu oleh bakteri- bakteri PGPR dalam menguraikan bahan organik pupuk kandang kambing. Hal ini didukung oleh pernyataan Marlina *et al.*, (2015) bobot segartanaman akan menurun jika unsur hara diberikan dalam dosis yang tinggi maupun dosis yang rendah, hal ini disebabkan oleh proses fotosintesis yang tidak berjalan secara efektif sehingga jumlah fotosintat yang akan ditranslokasikan akan berkurang. Menurut Yunus *et al.*, (2021) pupuk kandang kambing yang menyediakan sumber makanan bagi bakteri akan lebih cepat memperbanyak diri sehingga proses penguraian bahan organik menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman dapat tersedia untuk proses fotosintesis yang akan berpengaruh pada peningkatan bobot basah bawang merah.

Tabel 9. Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Bobot Basah Umbi per rumpun

	a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6
b0	6,437 a A	9,562 a A	8,937 a A	10,625 a A	9,437 a A	9,187 A	10,312 a A
b1	7,875 a A	16,187 ab A	20,437 ab B	16,312 a AB	14,375 a A	18,687 a B	12,75 a AB
b2	7,812 a A	12,375 abc A	19,75 cd B	19,687 cd B	26,66 d B	17,625 bc B	11,00 ab A
b3	12,25 a A	10,062 a A	29,5 d C	26,905 cd C	16,93bc A	22,625 cd B	19,687 c A
b4	13,312 a A	14,312 a A	17,062 a B	17,25 a AB	14 a A	19,75 B	14,25 a AB

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%, huruf kapital arah horizontal (baris) dan huruf kecil arah vertikal (kolom). a0: konsentrasi PGPR

0 ml L<sup>-1</sup>, a1: konsentrasi PGPR 5 ml L<sup>-1</sup>, a2: konsentrasi PGPR 10 ml L<sup>-1</sup>, a3: konsentrasi PGPR 15 ml L<sup>-1</sup>, a4: konsentrasi PGPR 20 ml L<sup>-1</sup>, a5: konsentrasi PGPR 25 ml L<sup>-1</sup>, a6: konsentrasi PGPR 30 ml L<sup>-1</sup>; b0: tanpa pupuk kandang kambing, b1: 15 t ha<sup>-1</sup>, b2: 20 t ha<sup>-1</sup>, b3: 25 t ha<sup>-1</sup>, b4: 30 t ha<sup>-1</sup>.

### Bobot Kering Umbi per Rumpun

Hasil analisis ragam menyatakan antara aplikasi PGPR dengan pupuk kandang kambing tidak terlihat adanya interaksi terhadap bobot kering umbi per rumpun, namun masing-masing perlakuan memberikan pengaruh mandiri terhadap bobot kering umbi per rumpun.

Tabel 10. Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Bobot Kering Umbi per rumpun

Perlakuan	Bobot kering umbi per rumpun
PGPR	
a0 (Konsentrasi 0 ml L <sup>-1</sup> )	1,49 a
a1 (Konsentrasi 5 ml L <sup>-1</sup> )	1,63 ab
a2 (Konsentrasi 10 ml L <sup>-1</sup> )	1,74 abc
a3 (Konsentrasi 15 ml L <sup>-1</sup> )	2,08 bcd
a4 (Konsentrasi 20 ml L <sup>-1</sup> )	2,26 cde
a5 (Konsentrasi 25 ml L <sup>-1</sup> )	2,36 de
a6 (Konsentrasi 30 ml L <sup>-1</sup> )	2,76 e
Pupuk Kandang Kambing	
b0 (Kontrol)	1,38 a
b1 (15 t ha <sup>-1</sup> )	2,13 bc
b2 (20 t ha <sup>-1</sup> )	2,04 b
b3 (25 t ha <sup>-1</sup> )	2,58 c
b4 (30 t ha <sup>-1</sup> )	2,09 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan aplikasi PGPR taraf perlakuan a4 (konsentrasi 20 ml L<sup>-1</sup>), a5 (konsentrasi 25 ml L<sup>-1</sup>), dan a6 (konsentrasi 30 ml L<sup>-1</sup>) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi bagi bobot kering umbi per rumpun. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pemberian PGPR maka rata-rata bobot kering umbi per rumpun juga semakin meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa taraf perlakuan pupuk kandang kambing dosis 25 t ha<sup>-1</sup> (b3) tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan pupuk kandang kambing dosis 15 t ha<sup>-1</sup> (b1). Hal ini menunjukkan bahwa pada taraf perlakuan tersebut bahan organik yang terkandung dalam pupuk kandang kambing secara optimal memberikan peningkatan serapan dan ketersediaan hara makro dan unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan organ tanaman yang mengakibatkan meningkatnya pula biomassa tanaman. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya bobot kering umbi adalah kemampuan tanaman dalam menyalurkan hasil fotosintesis menjadi fotosintat, semakin tinggi hasil fotosintesis maka bobot kering umbi akan semakin meningkat (Miftakhurrohmat *et al.*, 2017).

## Indeks Panen

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa pada tidak adanya interaksi antara pengaplikasian PGPR dengan pupuk kandang kambing, tetapi pada perlakuan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh mandiri terhadap indeks panen.

Tabel 11. Analisis Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap indeks panen

Perlakuan	Indeks Panen
<b>PGPR</b>	
a0 (Konsentrasi 0 ml L <sup>-1</sup> )	0,512 a
a1 (Konsentrasi 5 ml L <sup>-1</sup> )	0,522 a
a2 (Konsentrasi 10 ml L <sup>-1</sup> )	0,58 a
a3 (Konsentrasi 15 ml L <sup>-1</sup> )	0,583 a
a4 (Konsentrasi 20 ml L <sup>-1</sup> )	0,53 a
a5 (Konsentrasi 25 ml L <sup>-1</sup> )	0,537 a
a6 (Konsentrasi 30 ml L <sup>-1</sup> )	0,531 a
<b>Pupuk Kandang Kambing</b>	
b0 (Kontrol)	0,48 a
b1 (15 t ha <sup>-1</sup> )	0,59 c
b2 (20 t ha <sup>-1</sup> )	0,52 ab
b3 (25 t ha <sup>-1</sup> )	0,58 c
b4 (30 t ha <sup>-1</sup> )	0,54 bc

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji duncan pada taraf 5%.

Hasil menunjukkan bahwa pemberian taraf perlakuan dosis pupuk kandang kambing 15 t ha<sup>-1</sup> (b1) tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan dosis pupuk kandang kambing 25 t ha<sup>-1</sup> (b3) dan 30 t ha<sup>-1</sup> (b4) terhadap indeks panen namun belum secara optimal. Hal ini diduga bahwa pada perlakuan tersebut setiap tanaman belum mampu mengoptimalkan penyerapan unsur hara dan mentranslokasi hasil fotosintesis ke bagian umbi bawang merah dengan jumlah yang sama. Menurut Hafri *et al.*, (2020) organ tanaman yang dimanfaatkan secara ekonomis pada bawang merah adalah umbi, jika indeks panen tinggi maka tanaman lebih banyak mendistribusikan asimilat ke umbi daripada bagian tanaman lainnya. Hal ini didukung oleh pernyataan Karuniawan *et al.*, (2020) bahwa pendistribusian hasil asimilat lebih besar ke pembesaran ubi jika indeks panen tinggi (>1), sedangkan jika indeks panen (<1) menunjukkan asimilat ke ubi lebih kecil. Pada pertumbuhan tanaman dengan daun yang lebih lebar akan cepat tumbuh karena mampu menghasilkan fotosintat yang lebih banyak sehingga organ tanaman akan lebih besar dan menghasilkan produksi bahan kering yang besar juga, namun apabila fotosintat tidak dialokasikan pada organ yang akan dipanen berarti tanaman tersebut kurang efisien sehingga memiliki nilai indeks panen yang rendah (Irwan *et al.*, 2019).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat interaksi antara *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dengan Pupuk Kandang Kambing terhadap tinggi tanaman, jumlah umbi per rumpun, umur panen, dan bobot basah umbi per rumpun bawang merah varietas Lokananta.
2. Kombinasi PGPR dengan konsentrasi 10 ml L<sup>-1</sup> dan pupuk kandang kambing 25 t ha<sup>-1</sup> memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah umbi per rumpun, umur panen, dan bobot basah umbi per rumpun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrians, D. D., Syekhfani, & Nuraini, Y. (2017). Pengaruh *Aspergillus niger* dan Pupuk Kandang Ayam Broiler Terhadap Ketersediaan Dan Serapan P Serta Pertumbuhan Jagung Pada Andisol Cangar. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 2(1), 163–169.
- Ardi, E. (2018). *Bawang Merah : Teknik Budidaya Dan Peluang Usaha*. Trans Idea Publishing.
- Asri, B., & Arma, R. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Varietas Bawang Merah ( *Allium cepa* L .) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang. *Jurnal Agrominansia*, 4(2), 167–175.
- Fitria, E., Kesumawaty, E., Basyah, B., & Asis. (2021). Peran *Trichoderma harzianum* sebagai Penghasil Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Varietas Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(1), 45–52.
- Hafri, N. D., Sulistyaningsih, E., & Wibowo, A. (2020). Pengaruh Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group). *Vegetalika*, 9(4), 512.
- Hanafiah, K. A. (2007). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Rajagrafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. (2015). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo.
- Irwan, A. W., Wahyudin, A., & Sunarto, T. (2019). Respons kedelai akibat jarak tanam dan konsentrasi giberelin pada tanah inceptisol Jatinangor. *Kultivasi*, 18(2), 924–932.
- Kania, S. R., & Maghfoer, M. D. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Waktu Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(3), 407–414.
- Karuniawan, A., Aulia, R., Maulana, H., Ustari, D., & Rostini, N. (2020). Daya hasil dan indeks panen ubi jalar unggul baru berdaging kuning (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)). *Jurnal Agro*, 7(1), 24–31.
- Marlina, N., Aminah, R. I. S., Rosmiah, & Setel, R. L. (2015). Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaeae* L.). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 7(2), 136–141.
- Miftakhurrohmat, A., Arlyani, Y., & Tika, N. (2017). Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah ( *Allium ascalonicum* L .) Pada Perlakuan Jumlah Umbi dan Pupuk Kandang Ayam. *Nabatia*, 5(2).

- Minangsih, D. M., Yusdian, Y., & Nazar, A. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam dan NPK (16:16:16) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola. *Ilmiah Pertanian AgroTatanen*, 4, 17–26.
- Muliandari, N., Setiawan, A., & Sudiarso. (2018). Pengaruh Aplikasi Pupuk Kandang Kambing dan PGPR ( Plant Growth Promoting Rhizobacteria ) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame ( *Glycine max* ( L ) Merrill ). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(10), 2687–2695.
- Murnita, & Taher, Y. A. (2021). Dampak pupuk organik dan anorganik terhadap perubahan sifat kimia tanah dan produksi tanaman padi ( *Oriza sativa* L. ). *Menara Ilmu*, XV(02), 67–76.
- Olo, L., Siahaan, P., & Kolondam, B. (2019). Uji Penggunaan PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (*capsicum Annuum* L.). *Jurnal MIPA*, 8(3), 150.
- Ramadhan, M. P., & Maghfoer, M. D. (2018). Respons Dua Varietas Bawang Merah ( *Allium ascalonicum* L. ) Terhadap Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(5), 700–707.
- Sagiarti, T., Okalia, D., & Markina, G. (2020). Analisis C-Organik, Nitrogen Dan C/N Tanah Pada Lahan Agrowisata Beken Jaya Di Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, 5(1), 11.
- Sarah, Asrul, & Lakani, I. (2018). Uji Antagonis Jamur *Aspergillus niger* terhadap Perkembangan Jamur Patogenik *Fusarium oxysporum* pada Bawang Merah ( *Allium cepa agregatum* L. *agregatum* group ) Secara In Vitro. *Agrotekbis*, 6(2), 266–273.
- Shofiah, D. K. ., & Tyasmoro, S. Y. (2018). Aplikasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Pupuk Kandang Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Manjung. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1), 76–82.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (Organic Fertilizer and Biofertilizer). *Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian*, 283.
- Subdirektorat Statistik Perdagangan Dalam Negeri. (2020). *Distribusi Perdagangan Komoditas Bawang Merah Indonesia 2020*. BPS RI.
- Triadiawarman, D., Aryanto, D., & Krisbiyantoro, J. (2022). Peran Unsur Hara Makro Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Agrifor*, 21(1), 27.
- Utami, C. D., Sitawi, & Nihayati, E. (2017). Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) sebagai Sebuah Upaya Pengurangan Pupuk Anorganik pada Tanaman Krisan Potong (*Chrysanthemum* sp.). *Jurnal Biotropika*, 5(3), 68–72.
- Yunus, I., Pujiwati, I., & Sholihah, A. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Pemberian Bokhasi Kotoran Kambing dan Konsentasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). *Jurnal Agronisma*, IX(2), 191–203.

## **Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Saturnus**

### ***The Effect of Guano Fertilizer and Type of Planting Media on Growth and Yield of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Saturnus Variety***

Devi Ajeng Juwitasari

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

Korespondensi: [deviajengdev@gmail.com](mailto:deviajengdev@gmail.com)

**Diterima:** 5 Mei 2023. **Disetujui:** 30 Mei 2023. **Dipublikasi:** 31 Mei 2023

DOI: [10.24198/zuriat.v34i1.46671](https://doi.org/10.24198/zuriat.v34i1.46671)

#### **ABSTRAK**

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan komoditas hortikultura dengan nilai ekonomis dan gizi yang cukup tinggi. Produksi buah mentimun kerap mengalami fluktuatif, hal tersebut tidak seimbang dengan permintaan buah yang semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Kendala budidaya tanaman mentimun diantaranya akibat penggunaan media tanam dan hara yang belum mampu memenuhi kebutuhan tanaman, sehingga produksi buahnya belum optimal. Menurunnya kualitas khususnya pada bagian top soil tanah mampu mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah, sehingga diperlukan perbaikan dalam aspek budidaya dengan penambahan bahan organik dan media tanam. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui interaksi penggunaan pupuk guano dan media tanam serta kombinasi perlakuan guano dan jenis media tanam yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Penelitian bertempat di Lahan Kampus II UIN Bandung pada bulan Mei hingga Juli 2022. Metode yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu Pupuk Guano 0 t ha<sup>-1</sup> (g<sub>0</sub>); 15 t ha<sup>-1</sup> (g<sub>1</sub>); 30 t ha<sup>-1</sup> (g<sub>2</sub>); and 45 t ha<sup>-1</sup> (g<sub>3</sub>). Faktor kedua yaitu Media Tanam = tanah (m<sub>0</sub>); tanah+cocopeat (m<sub>1</sub>); dan tanah+arang sekam (m<sub>2</sub>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk guano kelelawar 30 t ha<sup>-1</sup> serta media tanam tanah+arang sekam mampu mempengaruhi tinggi dan jumlah daun tanaman mentimun.

**Kata kunci:** Kualitas Tanah, Media tanam, Mentimun, Pupuk Guano Kelelawar

#### **ABSTRACT**

*Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is a horticultural commodity with high economic and nutritional value. Cucumber fruit production often fluctuates, this is not balanced with the demand for fruit which is increasing along with the increase in population. Obstacles to the cultivation of cucumber plants include the use of planting media and nutrients that have not been able to meet plant needs, so fruit production is not optimal. Decreasing quality, especially in the topsoil, can affect the physical and chemical properties of the soil, so improvements are needed in the cultivation aspect by adding organic matter and planting media. The aim of the study was to determine the interaction between the use of guano fertilizer and the planting medium and the combination of guano treatment and the type of planting medium that affect plant growth. The research took place at Campus II UIN Bandung from May to July 2022. The method used was a randomized block design with two treatments and three replications. The first treatment is Guano Fertilizer = 0 t ha<sup>-1</sup> (g<sub>0</sub>); 15 t ha<sup>-1</sup> (g<sub>1</sub>); 30 t ha<sup>-1</sup> (g<sub>2</sub>); and 45 t ha<sup>-1</sup> (g<sub>3</sub>). The second treatment is planting media = soil (m<sub>0</sub>); land+cocopeat (m<sub>1</sub>); and soil + husk charcoal (m<sub>2</sub>). The results showed that the use of bat guano fertilizer 30 t ha<sup>-1</sup> and soil+charcoal husk planting media were able to affect the height and number of leaves of cucumber plants.*

**Keywords:** Bat Guano Fertilizer, Cucumber, Planting Media, Soil Quality

## PENDAHULUAN

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai komersial baik pada pasar tradisional maupun pasar modern. Tanaman yang dimanfaatkan pada bagian buahnya ini telah umum dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat. Upaya untuk meningkatkan daya saing dalam pemenuhan gizi pada komoditas mentimun perlu dipenuhi guna memenuhi standar kualitas dan mampu bersaing pada pasar lokal maupun pasar internasional.

Produksi buah mentimun mengalami fluktuatif pada lima tahun kebelakang, produksi mentimun menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat tahun 2016-2020 berturut-turut sebanyak 140.023 t, 129.765 t, 137.360 t, 128.064 t, dan 138.575 t. Faktor penyebab fluktuatifnya produktivitas mentimun berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Puspitasari dan Fariyanti (2011) salah satunya ialah penggunaan pupuk.

Penggunaan pupuk dalam budidaya mentimun di Indonesia, masih didominasi oleh pupuk kimia. Aplikasi pupuk kimia secara berlebihan mengakibatkan meningkatnya kemasaman tanah sehingga akan berpengaruh pula terhadap menurunnya produktivitas lahan. Lebih jauhnya lagi, penggunaan pupuk kimia mampu menimbulkan kerusakan lingkungan (Wahyudin, dkk., 2017).

Upaya untuk memperbaiki permasalahan budidaya tersebut salah satunya dengan penggunaan pupuk organik guano. Pemberian pupuk guano yang semakin tinggi mampu menyediakan hara fosfor yang lebih banyak pada tanah (Hasanah dkk., 2013). Pupuk guano sebagai material organik berperan dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah sebab dinilai kaya akan unsur hara, menurut Syofiani dan Oktabriana (2017) kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang terdapat pada pupuk guano dinilai tinggi.

Unsur fosfor yang tinggi pada pupuk guano kelelawar berperan dalam membentuk kualitas buah dan ketahanan terhadap penyakit (Taofik dkk., 2018). Ketersediaan unsur fosfor berperan dalam membantu proses fiksasi nitrogen bagi tanaman, sebab kekurangan hara fosfor yang tersedia dapat menghambat pertumbuhan tanaman seperti menunda primordia bunga sehingga menghambat pembentukan buah pada tanaman (Irwan dan Nurmala, 2018).

Upaya lain untuk perbaikan produktivitas tanah selain penggunaan pupuk guano ialah penggunaan media tanam. Karakteristik media tanam yang baik ialah media yang mampu meningkatkan pertumbuhan maupun kualitas bibit pada tanaman. Umumnya media tanam yang digunakan ialah bagian *top soil* tanah, namun seiring dengan pengikisan *top soil* tanah mengakibatkan penurunan kemampuan tanah sebagai media tumbuh bagi tanaman. Alternatif yang dapat digunakan ialah dengan cara memanfaatkan limbah sabut kelapa maupun arang sekam sebagai media tanam. Media tanam dapat berasal dari material organik maupun anorganik dengan jenis yang beragam berdasarkan kandungannya seperti pasir, tanah, arang sekam, sabut kelapa, pupuk kandang, dan serbuk gergaji (Augustine dan Suhardjono, 2016).

Pemberian pupuk organik yang berasal dari kotoran kelelawar (guano) dapat diimbangi dengan penggunaan media tanam yang sesuai. Interaksi antara pupuk guano kelelawar dan media tanam tanah *top soil* yang dikombinasikan dengan penggunaan cocopeat dan arang sekam terjadi saat tanaman memasuki fase generatif yaitu pada proses pembungaan dan pembuahan tanaman mentimun. Hara yang tersedia dan diimbangi dengan kombinasi media tanam diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Lahan Kampus II UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Ketinggian lokasi berada pada  $\pm$  697 meter diatas permukaan laut (mdpl) dengan suhu harian rata-rata 27,20°C. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-November 2022. Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian yaitu polybag ukuran 40x40 cm, ajir, cangkul, emrat, thermohyrometer, penggaris, alat tulis, timbangan digital, timbangan analitik, sekop tanah, parang, tali rafia, sarung tangan, kalkulator, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam kegiatan penelitian yaitu benih tanaman mentimun varietas Saturnus, pupuk guano, serta media tanam tanah, cocopeat, dan arang sekam.

Kegiatan penelitian dilakukan menggunakan Metode Experimental dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial 2 faktor. Faktor pertama yang digunakan ialah pupuk guano dengan 4 taraf perlakuan dan faktor kedua ialah jenis media tanam tanah, cocopeat, dan arang sekam yaitu 3 taraf perlakuan. Penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial 2 faktor. Faktor pertama ialah pemberian dosis pupuk guano dengan empat taraf perlakuan dan faktor kedua ialah jenis media tanam dengan tiga taraf perlakuan. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dan 12 sehingga diperoleh sebanyak 36 satuan percobaan.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf 5% menggunakan program statistik DSAASTAT (Diparteminto di Science Agrarie ad Ambientail Stat). Pengamatan penunjang terdiri dari analisis tanah, analisis pupuk guano, perhitungan porositas cocopeat dan arang sekam, pengamatan suhu dan kelembapan harian, serta pengamatan keberadaan hama dan penyakit tanaman. Pengamatan utama terdiri dari tingi tanaman, luas daun, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah, bobot segar buah, bobot kering buah, bobot segar brangkasan, bobot kering brangkasan, nisbah pupus akar dan indeks panen. Prosedur penelitian meliputi sanitasi lahan, persiapan media tanam, aplikasi pupuk guano, penanaman, pemeliharaan, dan tahapan panen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sampel tanah menunjukkan bahwa kadar air pada sampel tanah memiliki nilai 10,08%. pH tanah hasil analisis senilai 7,2, optimalnya pH pada tanah mampu menyediakan bahan organik yang mudah diserap perakaran tanaman. pH tanah yang terlalu tinggi atau basa mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang tidak optimal akibat menghambat penyerapan hara. C-Organik sebesar 1,32% termasuk pada kriteria rendah. C-Organik berhubungan dengan ketersediaan bahan organik yang terdapat di dalam tanah sebab C-Organik menjadi parameter dalam menentukan tingkat kesuburan tanah. N-total sebesar 0,17% termasuk pada kriteria rendah. Nitrogen yang rendah menjadi ciri bahwa kandungan bahan organik yang tersedia pada tanah juga termasuk rendah. C/N rasio sebesar 8 termasuk pada kategori rendah, C/N rasio menjadi perbandingan nilai bahan organik dengan unsur nitrogen.

Fosfor senilai 12 mg per 100 g termasuk pada kriteria sangat rendah. Fosfor tanah umumnya dijumpai dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman. Unsur fosfor menjadi unsur yang terbatas ketersediaannya khususnya pada daerah tropis. Unsur kalium senilai 11mg per 100 g termasuk pada kriteria rendah, rendahnya kalium yang tersedia pada tanah dapat diakibatkan oleh rendahnya pengolahan tanah dan pemupukan pada lahan yang digunakan (Prabowo dan Subantoro, 2018). Beberapa unsur mikro seperti Fe 7,74 mg per kg, Zn 1,27 mg per kg dan Cu 0,19 mg per kg. Unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit bagi tanaman, namun peranannya sangat penting yaitu membantu dalam mengaktifkan kerja enzim. Tekstur tanah yang didominasi oleh liat sebesar 62%. Tekstur tanah yang liat tersusun dari partikel-partikel tanah yang rapat, sehingga sirkulasi

air dan udara terhambat dan sulit untuk ditembus sistem perakaran tanaman. Tekstur tanah yang baik ialah tekstur tanah yang gembur, memiliki porositas yang baik, dan mampu ditembus sistem perakaran tanaman namun tetap menunjang tanaman untuk berdiri kokoh (Rachman, 2019).

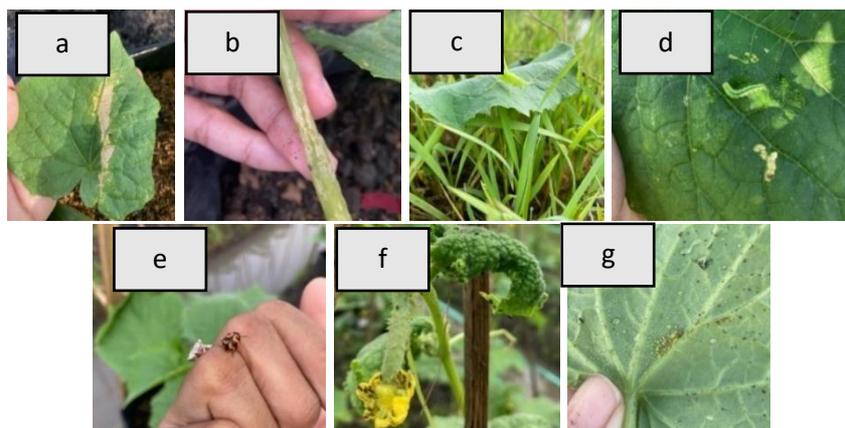
Hasil analisis sampel pupuk guano menunjukkan bahwa pH pada pupuk sebesar 6,2. Standar mutu pH pupuk organik padat yang baik yaitu berada pada rentang pH 4-9. C-Organik pada pupuk guano menunjukkan nilai 15,02%, sedangkan standar mutu C-Organik pada pupuk organik pada berada pada nilai  $\geq 15\%$  (Kementan, 2019). Nilai N total pada pupuk guano berada pada kisaran 1,55% yaitu lebih rendah dibawah standar mutu pupuk organik padat yaitu senilai  $\geq 2\%$ . Kadar air pupuk guano berada menunjukkan nilai sebesar 29,86%, diatas rata-rata standar mutu pupuk organik padat menurut Kementan (2019) yaitu berkisar 8-20%. Kadar ketersediaan air juga berkaitan dengan penyerapan hara oleh tanaman saat proses metabolisme, sebab ketersediaan air yang terlalu tinggi mampu menghambat proses fotosintesis dan metabolisme tanaman.

Nilai C/N rasio pupuk guano yaitu sebesar 9,7, nilai tersebut optimal karena berdasarkan Kementan (2019) rentang C/N rasio yang baik yaitu berkisar  $\leq 25\%$ . C/N rasio yang optimal dilihat dari kandungan C-Organik yang mencukupi untuk dimanfaatkan tanaman. Kandungan  $P_2O_5$  dan  $K_2O$  masing-masing senilai 1,87% dan 0,82%, keduanya berada dibawah standar mutu pupuk organik padat yang ditetapkan Kementan (2019) yaitu  $\geq 2\%$ . Disamping itu, terdapat unsur Ca dan Mg yang masing-masing memiliki nilai 3,10% dan 0,63%. Kedua unsur tersebut erat kaitannya dengan proses sintesis protein, sebab dapat menyerap unsur nitrogen dan mengaktifkan beberapa enzim yang bekerja pada tanaman (Rahmayanti, 2020).

Perhitungan porositas media tanam arang sekam dan cocopeat dilakukan dengan metode pencampuran air hingga media tanam dalam kondisi jenuh (Gambar 2). Hasil menunjukkan media tanam arang sekam sebanyak 500 ml larut atau dalam kondisi jenuh ketika diberi air sebanyak 220 ml, sehingga nilai porositas menunjukkan 44%. Metode yang sama dilakukan untuk menentukan porositas cocopeat, sehingga diperoleh nilai porositas sebesar 70%.

Suhu harian rata-rata lokasi penelitian pada akhir bulan Mei hingga akhir bulan Juni berkisar pada  $27,20^\circ\text{C}$  dengan kelembapan harian rata-rata 73,5%. Tanaman mentimun menghendaki pertumbuhan pada suhu berkisar  $25-27^\circ\text{C}$  (Hariyadi, 2015). Hal tersebut menandakan bahwa suhu optimum tanaman mentimun tidak jauh berbeda dengan kondisi suhu pada lokasi penelitian. Kelembapan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman salah satunya ialah tingkat serangan penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman mentimun. Kelembapan relatif udara yang dikehendaki oleh pertumbuhan tanaman mentimun berkisar 50-85% (Widiastuti, 2014). Hal tersebut menandakan bahwa kelembapan yang dikehendaki tanaman mentimun sesuai dengan kondisi kelembapan pada area penelitian.

Hama dan penyakit yang terdapat pada tanaman mentimun selama kegiatan penelitian (Gambar 1) diantaranya penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum lagenarium*, layu batang yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporium*, serta organisme pengganggu tanaman seperti belalang (*Acrididae*), ulat daun (*Plutella xylostella*), kumbang koksii (*Leptoglossus australis*), kutu daun, dan kutu bunga.



Gambar 1. Hama dan Penyakit Pada Tanaman Mentimun. a) Antraknosa; b) Layu Batang; c) Belalang; d) Ulat Daun; e) Kumbang Koksi; f) Kutu Bunga; g) Kutu Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa secara mandiri pengaruh pemberian pupuk guano terjadi saat tanaman memasuki 7 HST (Tabel 1). Pemberian pupuk guano secara mandiri pada taraf  $g_2$  menunjukkan hasil berbeda nyata dibandingkan dengan taraf lainnya. Aplikasi pupuk pada taraf  $g_2$  yaitu sebanyak  $30 \text{ t ha}^{-1}$  menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi dengan nilai 3,47 cm.

Tabel 1. Pengaruh Mandiri Pupuk Guano terhadap Tanaman Mentimun 7 HST

Perlakuan	Tinggi 7 HST (cm)
<b>Guano</b>	
$g_0$ (kontrol)	2,98 ab
$g_1$ ( $15 \text{ t ha}^{-1}$ )	3,26 ab
$g_2$ ( $30 \text{ t ha}^{-1}$ )	3,47 b
$g_3$ ( $45 \text{ t ha}^{-1}$ )	2,56 a
<b>Media tanam</b>	
$m_0$ (tanah)	2,31 a
$m_1$ (tanah+cocopeat1:1)	2,28 a
$m_2$ (tanah+arang sekam 1:1)	2,30 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk guano dengan jenis media tanam mampu memberikan pengaruh interaksi terhadap tinggi tanaman saat memasuki 14 HST (Tabel 2). Pemberian pupuk guano dengan taraf 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  dengan jenis media tanam tanah+arang sekam ( $g_2m_2$ ) menunjukkan hasil yang efektif terhadap parameter tinggi tanaman mentimun 14 HST yaitu senilai 13,67 cm.

Penambahan arang sekam pada media tanam dinilai efektif dalam mempengaruhi perkembangan akar sehingga mampu membantu penyerapan hara yang tersedia pada pupuk. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Sofyan, dkk, (2014) menyebutkan bahwa sifat fisik arang sekam yang remah mengakibatkan mudahnya akar untuk masuk pada fraksi tanah, sehingga air dan hara mudah terikat dan dimanfaatkan akar tanaman. Selain itu, hara yang lebih banyak diserap pada masa vegetatif awal ialah hara nitrogen dan fosfor. Hara nitrogen pada pupuk guano berperan pada masa vegetatif tanaman khususnya pada masa pertumbuhan batang (Syofiani dan Oktabriana, 2017).

Tabel 2. Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Tanaman Mentimun14 HST

Media tanam	Pupuk Guano			
	g <sub>0</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>
m <sub>0</sub>	10,67 b	10,67 a	11,00 a	9,67 a
	A	A	A	A
m <sub>1</sub>	10,67 b	10,17 a	12,00 a	8,87 a
	A	A	A	A
m <sub>2</sub>	8,67 a	10,33 a	13,67 a	11,00 a
	A	A	B	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk guano dengan jenis media tanam mampu memberikan pengaruh interaksi terhadap tinggi tanaman saat memasuki 21 HST (Tabel 3). Pemberian pupuk guano dengan taraf 30 ton ha<sup>-1</sup> dengan jenis media tanam tanah+arang sekam (g<sub>2</sub>m<sub>2</sub>) menunjukkan hasil yang efektif terhadap parameter tinggi tanaman mentimun 21 HST yaitu senilai 51,67 cm.

Tabel 3. Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Tanaman Mentimun 21 HST

Media tanam	Pupuk Guano			
	g <sub>0</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>
m <sub>0</sub>	44,33 b	47,67 a	31,33 a	38,00 a
	A	A	A	A
m <sub>1</sub>	40,67 b	47,00 a	43,33 b	46,67 a
	A	A	A	A
m <sub>2</sub>	23,67 a	43,67 a	51,67 b	47,33 a
	A	B	B	B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Jumlah hara fosfor berdasarkan hasil uji masih rendah, namun ketersediannya mampu dimanfaatkan oleh akar tanaman khususnya bagi parameter tinggi tanaman (Tabel 3). Tersedianya hara fosfor mampu memicu pembelahan dan pemanjangan pada sel tanaman. Fosfor berperan penting dalam pembentukan energi kimiawi, energi yang dihasilkan dari proses respirasi mendukung untuk pertumbuhan tanaman khususnya pada parameter tinggi tanaman (Oktaviani dan Usmani, 2019).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk guano dengan jenis media tanam mampu memberikan pengaruh interaksi terhadap tinggi tanaman saat memasuki 28 HST (Tabel 4). Pemberian pupuk guano dengan taraf 30 ton ha<sup>-1</sup> dengan jenis media tanam tanah+arang sekam (g<sub>2</sub>m<sub>2</sub>) menunjukkan hasil yang efektif terhadap parameter tinggi tanaman mentimun 28 HST yaitu senilai 112,33 cm.

Hara nitrogen dan fosfor pada pupuk guano masih tergolong rendah, namun demikian keberadaannya mampu mempengaruhi tinggi tanaman mentimun sehingga hara tersebut dapat mendukung aktivitas metabolisme tanaman. Fosfor berperan dalam memicu pembelahan dan pemanjangan sel sehingga mampu mempengaruhi pertumbuhan

tinggi tanaman. Unsur hara nitrogen dan fosfor yang terdapat pada pupuk guano berperan dalam mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk memperoleh hasil panen yang optimal (Setiawati dan Aini, 2019).

Tabel 4. Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Tanaman Mentimun 28 HST

Media tanam	Pupuk Guano			
	g <sub>0</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>
m <sub>0</sub>	97,67 a A	100,67 a A	86,67 a A	88,00 a A
m <sub>1</sub>	78,67 a A	113,00 a A	94,00 a A	102,33 a A
m <sub>2</sub>	57,67 a A	106,33 a B	112,33 a B	108,00 a B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi maupun pengaruh mandiri penggunaan pupuk guano dan jenis media tanam terhadap parameter luas daun (Tabel 5). Hasil tersebut dapat diakibatkan hara kalium yang terdapat pada pupuk guano belum memenuhi standar pupuk organik padat yaitu sebesar 2% (Kementan, 2019). Kekurangan hara kalium pada tanaman dapat mengakibatkan terhambatnya pembelahan sel yang berperan dalam perluasan organ tanaman seperti luas daun maupun jumlah daun (Apriliani, 2022). Unsur kalium dan fosfor berperan dalam memacu jaringan meristem pada tanaman sehingga mampu melebarkan daun dan mempengaruhi luas pada daun tanaman (Hariyadi, 2015). Faktor lain yang mempengaruhi luas daun ialah faktor lingkungan seperti kurangnya intensitas cahaya matahari yang diterima. Cahaya matahari akan menstimulir proses metabolisme dan fotosintesis sehingga mampu memicu pertumbuhan luas daun pada tanaman (Loleh, 2018).

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Luas Daun

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun (cm <sup>2</sup> )
<b>Guano</b>	
g <sub>0</sub> (kontrol)	373,91 a
g <sub>1</sub> (15 t ha <sup>-1</sup> )	492,92 a
g <sub>2</sub> (30 t ha <sup>-1</sup> )	454,64 a
g <sub>3</sub> (45 t ha <sup>-1</sup> )	482,23 a
<b>Media tanam</b>	
m <sub>0</sub> (tanah)	465,48 a
m <sub>1</sub> (tanah+cocopeat 1:1)	450,48 a
m <sub>2</sub> (tanah+ arang sekam 1:1)	436,81 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi maupun pengaruh mandiri pemberian pupuk guano dan jenis media tanam terhadap jumlah daun 7 HST (Tabel 6). Fase vegetatif awal pertumbuhan masih terfokus pada organ batang tanaman,

sehingga tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap pembentukan daun 7 HST. Pemberian pupuk guano pada taraf  $g_3$  tidak berbeda nyata dengan taraf lainnya serta jenis media tanam juga tidak mampu mempengaruhi jumlah daun saat tanaman mentimun berumur 7 HST.

Jumlah daun saat umur tanaman 14 HST menunjukkan adanya pengaruh mandiri dari pemberian pupuk guano (Tabel 6). Secara mandiri, pengaruh pupuk guano dengan taraf  $g_2$  yaitu sebanyak 30 ton  $ha^{-1}$  mampu mempengaruhi jumlah daun yaitu senilai 5,22. Ketersediaan hara yang berasal dari pupuk guano mulai dapat dimanfaatkan oleh akar tanaman bagi pembentukan daun 14 HST. Unsur nitrogen yang dapat dimanfaatkan akar tanaman mampu mempengaruhi jumlah daun dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi sehingga mampu menghasilkan asimilat yang cukup dalam menopang pertumbuhan tanaman (Yulianto., dkk, 2021). Pemberian pupuk guano dan jenis media tanam tidak mampu berinteraksi maupun berpengaruh mandiri terhadap jumlah daun 21 HST (Tabel 6). Hal tersebut diduga akibat faktor lingkungan seperti keberadaan OPT yang merusak daun maupun penyakit yang mengakibatkan daun kering dan gugur. Selain itu, keberadaan gulma dapat menjadi tempat bagi OPT untuk tumbuh sehingga resiko kerusakan akibat OPT akan semakin tinggi dalam merusak bagian tanaman secara fisik.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun		
	7 HST	14 HST	21 HST
<b>Guano</b>			
$g_0$ (kontrol)	1,70 a	4,78 a	6,78 a
$g_1$ (15 t $ha^{-1}$ )	2,00 a	5,00 b	10,11 a
$g_2$ (30 t $ha^{-1}$ )	2,00 a	5,22 c	8,67 a
$g_3$ (45 t $ha^{-1}$ )	2,00 a	4,78 a	8,89 a
<b>Media tanam</b>			
$m_0$ (tanah)	2,00 a	5,00 a	7,58 a
$m_1$ (tanah+cocopeat 1:1)	2,00 a	4,92 a	8,42 a
$m_2$ (tanah+ arang sekam 1:1)	2,00 a	4,92 a	9,83 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Interaksi terjadi saat aplikasi pupuk guano dan penggunaan jenis media tanam terhadap pertumbuhan jumlah daun pada umur 28 HST (Tabel 7). Perlakuan pemberian pupuk guano dengan taraf 30 ton  $ha^{-1}$  dengan jenis media tanam tanah+arang sekam ( $g_2m_2$ ) menunjukkan hasil yang efektif terhadap parameter jumlah daun tanaman mentimun.

Hal tersebut dapat diakibatkan sebab translokasi hara nitrogen dan fosfor mampu memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman mentimun hingga membentuk daun pada tanaman. Aplikasi media tanam tanah+arang sekam dinilai memiliki pori makro dan mikro yang seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik, penyerapan hara dan translokasi air yang cukup memicu pembelahan sel dan pelebaran dinding sel sehingga mampu mempengaruhi jumlah daun yang terbentuk (Setiono, 2020). Selain ketersediaan hara, jumlah daun juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan intensitas cahaya yang optimum bagi tanaman (Ginandjar, dkk., 2018).

Penggunaan media tanam tanah+arang sekam juga mampu mendukung pertumbuhan akar tanaman mentimun pada teksur tanah yang minim pori. Tekstur tanah yang liat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan akar dalam penyerapan hara dan air

bagi tanaman, sehingga dengan aplikasi arang sekam pada media tanam mampu menyediakan ruang bagi akar untuk mengoptimalkan serapan hara akibat porositasnya yang besar.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Jumlah Daun 28 HST

Media tanam	Pupuk Guano			
	g <sub>0</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>
m <sub>0</sub>	15,67 a A	14,67 a A	12,00 a A	14,33 a A
m <sub>1</sub>	11,33 a A	17,33 a A	13,33 a A	14,67 a A
m <sub>2</sub>	9,00 a A	15,67 a B	21,00 b B	15,33 a B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi maupun pengaruh mandiri penggunaan pupuk guano dan jenis media tanam terhadap parameter jumlah bunga. Pemberian pupuk guano dengan taraf perlakuan g<sub>3</sub> tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan g<sub>0</sub>, g<sub>1</sub> dan g<sub>2</sub>, dan penggunaan jenis media tanam m<sub>2</sub> tidak berbeda nyata dengan m<sub>0</sub> dan. Jumlah bunga jantan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah bunga betina (Tabel 8). Persentase bunga jantan lebih tinggi dibandingkan dengan bunga betina yang terbentuk. Faktor yang mempengaruhi pembentukkan bunga jantan antara lain, faktor genetik dan lingkungan. Pada famili *Cucurbitaceae* khususnya pada tanaman mentimun, *sex ratio* pada bunga yang terbentuk dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Suhu yang hangat pada malam hari mampu memacu pertumbuhan bunga betina pada tanaman mentimun (Soedomo, 2006).

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Jumlah Bunga

Perlakuan	Jumlah bunga			
	Bunga jantan		Bunga betina	
	27 HST	30 HST	27 HST	30 HST
<b>Guano</b>				
g <sub>0</sub> (kontrol)	1,22 a	4,78 a	0,67 a	3,11 a
g <sub>1</sub> (15 t ha <sup>-1</sup> )	1,67 a	7,22 a	0,89 a	3,00 a
g <sub>2</sub> (30 t ha <sup>-1</sup> )	1,67 a	7,11 a	0,22 a	3,00 a
g <sub>3</sub> (45 t ha <sup>-1</sup> )	1,22 a	7,89 a	0,78 a	3,33 a
<b>Media tanam</b>				
m <sub>0</sub> (tanah)	1,08 a	7,08 a	0,58 a	3,17 a
m <sub>1</sub> (tanah+cocopeat 1:1)	1,67 a	7,25 a	0,75 a	3,08 a
m <sub>2</sub> (tanah+ arang sekam 1:1)	1,58 a	5,92 a	0,58 a	3,08 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi maupun pengaruh mandiri penggunaan pupuk guano dan jenis media tanam terhadap parameter jumlah buah per tanaman. Pemberian pupuk guano dengan taraf perlakuan g<sub>3</sub> tidak berbeda nyata

dengan taraf perlakuan  $g_0$ ,  $g_1$  dan  $g_2$ , dan penggunaan jenis media tanam  $m_2$  tidak berbeda nyata dengan  $m_0$  dan  $m_1$  (Tabel 9).

Kandungan fosfor diperlukan tanaman hingga masa generatif akhir yaitu dalam proses pembentukan buah. Fosfor mampu mempengaruhi jumlah buah yang terbentuk, dalam penelitian Hasanah, dkk (2013) pemberian pupuk guano sebanyak 15 ton  $ha^{-1}$  mampu mempengaruhi jumlah buah mentimun dengan nilai rata-rata 3,65.

Peranan fosfor pada pembentukan buah yaitu dengan merangsang pembentukan biji didukung oleh C-Organik yang terdapat pada pupuk guano sebagai regulator atau pengatur dalam penyerapan fosfor. Tidak tercukupinya unsur hara fosfor pada tanaman mampu menghambat pertumbuhan tanaman ke fase generatif sehingga jumlah buah yang dihasilkan tidak maksimal (Astiani, dkk., 2018). Menurut Abdurazzak (2013) faktor lain yang mempengaruhi jumlah buah pada tanaman ialah faktor lingkungan seperti intensitas cahaya matahari yang cukup dalam proses pembungaan untuk menghasilkan buah pada tanaman mentimun. Sebab jumlah buah dipengaruhi oleh jumlah bunga betina yang terbentuk dalam proses pertumbuhan tanaman.

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Jumlah Buah

Perlakuan	Jumlah Buah
<b>Guano</b>	
$g_0$ (kontrol)	1,67 a
$g_1$ (15 t $ha^{-1}$ )	1,89 a
$g_2$ (30 t $ha^{-1}$ )	1,78 a
$g_3$ (45 t $ha^{-1}$ )	1,56 a
<b>Media tanam</b>	
$m_0$ (tanah)	1,92 a
$m_1$ (tanah+cocopeat 1:1)	1,75 a
$m_2$ (tanah+ arang sekam 1:1)	1,50 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi maupun pengaruh mandiri perlakuan pupuk guano dan jenis media tanam terhadap parameter bobot segar buah per tanaman. Pemberian pupuk guano dengan taraf perlakuan  $g_3$  tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan  $g_0$ ,  $g_1$  dan  $g_2$ , dan penggunaan jenis media tanam  $m_2$  tidak berbeda nyata dengan  $m_0$  dan  $m_1$ . Pemberian pupuk guano maupun penggunaan media tanam tidak mempengaruhi bobot buah segar tanaman yang dihasilkan (Tabel 10). Hal tersebut diduga akibat kandungan fosfor yang terdapat pada pupuk guano belum mampu dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman dalam proses translokasi pembentukan buah. Kemampuan media tanam *cocopeat* dan arang sekam untuk menahan air dan hara perlu diimbangi dengan ketersediaan hara yang dapat diserap oleh akar tanaman.

Tabel 10. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Bobot Segar Buah

Perlakuan	Berat buah segar (g)
<b>Guano</b>	
$g_0$ (kontrol)	170,33 a
$g_1$ (15 t $ha^{-1}$ )	207,33 a
$g_2$ (30 t $ha^{-1}$ )	186,67 a
$g_3$ (45 t $ha^{-1}$ )	207,11 a

Perlakuan	Berat buah segar (g)
<b>Media tanam</b>	
m <sub>0</sub> (tanah)	219,50 a
m <sub>1</sub> (tanah+cocopeat 1:1)	195,75 a
m <sub>2</sub> (tanah+ arang sekam 1:1)	163,33 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi maupun pengaruh mandiri perlakuan pupuk guano dan jenis media tanam terhadap parameter bobot kering buah per tanaman. Pemberian pupuk guano dengan taraf perlakuan g<sub>3</sub> tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan g<sub>0</sub> g<sub>1</sub> dan g<sub>2</sub>, dan penggunaan jenis media tanam m<sub>2</sub> tidak berbeda nyata dengan m<sub>0</sub> dan m<sub>1</sub> (Tabel 11). Pemberian pupuk guano maupun penggunaan media tanam tidak mampu mempengaruhi bobot buah kering yang dihasilkan. Bobot buah yang dihasilkan dipengaruhi oleh laju respirasi dan fotosintesis ketika tanaman tersebut mulai membentuk buah (Hariyadi, 2015). Aplikasi pupuk guano dan penggunaan media tanam pada taraf penelitian belum mampu menghasilkan bobot buah yang signifikan akibat kandungan hara pada pupuk belum mampu memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Hal tersebut dapat mempengaruhi bobot buah karena penyerapan hara berhubungan dengan asimilat yang terbentuk.

Tabel 11. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Berat Buah Kering

Perlakuan	Berat Buah Kering (g)
<b>Guano</b>	
g <sub>0</sub> (35ontrol)	6,29 a
g <sub>1</sub> (15 t ha <sup>-1</sup> )	8,08 a
g <sub>2</sub> (30 t ha <sup>-1</sup> )	7,56 a
g <sub>3</sub> (45 t ha <sup>-1</sup> )	9,03 a
<b>Media tanam</b>	
m <sub>0</sub> (tanah)	8,63 a
m <sub>1</sub> (tanah+cocopeat 1:1)	7,91 a
m <sub>2</sub> (tanah+ arang sekam 1:1)	6,68 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan penggunaan pupuk guano dan jenis media tanam, namun perlakuan guano secara mandiri berpengaruh terhadap parameter bobot segar brangkasan tanaman (Tabel 12). Pengaruh mandiri pupuk guano terhadap bobot brangkasan segar tanaman mentimun pada taraf perlakuan g<sub>3</sub> yaitu aplikasi 45 t ha<sup>-1</sup> menghasilkan bobot tertinggi yaitu 202,11 g. Perlakuan dengan taraf g<sub>3</sub> 45 t ha<sup>-1</sup> berbeda nyata dengan perlakuan dengan taraf g<sub>0</sub> dan g<sub>2</sub>, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan g<sub>1</sub> yaitu senilai 200,22 g.

Tabel 12. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Bobot Brangkasan Segar Tanaman.

Perlakuan	Brangkasan Segar (g)
<b>Guano</b>	
g <sub>0</sub> (kontrol)	110,56 a
g <sub>1</sub> (15 t ha <sup>-1</sup> )	200,22 c
g <sub>2</sub> (30 t ha <sup>-1</sup> )	168,56 b
g <sub>3</sub> (45 t ha <sup>-1</sup> )	202,11 c
<b>Media tanam</b>	
m <sub>0</sub> (tanah)	386,17 a
m <sub>1</sub> (tanah+cocopeat 1:1)	170,25 a
m <sub>2</sub> (tanah+ arang sekam 1:1)	171,33 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi perlakuan pupuk guano dan jenis media tanam terhadap parameter bobot kering brangkasan per tanaman (Tabel 13). Perlakuan guano secara mandiri berpengaruh terhadap parameter bobot kering brangkasan, sedangkan perlakuan jenis media tanam tidak mempengaruhi parameter bobot kering brangkasan. Pemberian pupuk guano dengan taraf perlakuan g<sub>1</sub> menunjukkan hasil brangkasan kering yang lebih tinggi dibanding dengan taraf lainnya yaitu sebesar 35,25 g.

Tabel 13. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Bobot Brangkasan Kering Tanaman.

Perlakuan	Brangkasan Kering (g)
<b>Guano</b>	
g <sub>0</sub> (kontrol)	19,65 a
g <sub>1</sub> (15 t ha <sup>-1</sup> )	35,25 d
g <sub>2</sub> (30 t ha <sup>-1</sup> )	30,28 b
g <sub>3</sub> (45 t ha <sup>-1</sup> )	33,54 c
<b>Media tanam</b>	
m <sub>0</sub> (tanah)	28,59 a
m <sub>1</sub> (tanah+cocopeat 1:1)	29,58 a
m <sub>2</sub> (tanah+ arang sekam 1:1)	30,88 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi maupun pengaruh mandiri penggunaan pupuk guano dan jenis media tanam terhadap parameter nisbah pupus akar (Tabel 14). Pemberian pupuk guano dengan taraf perlakuan g<sub>3</sub> tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan g<sub>0</sub>, g<sub>1</sub>, dan g<sub>2</sub>, dan penggunaan jenis media tanam m<sub>0</sub> tidak berbeda nyata dengan m<sub>1</sub> dan m<sub>2</sub> terhadap parameter nisbah pupus akar tanaman. Hal tersebut diduga terjadi akibat rendahnya hara pada pupuk guano yang digunakan. Hasil uji pupuk tertera bahwa unsur nitrogen lebih rendah dibanding dengan standar pupuk organik padat. Nisbah pupus akar menjadi perbandingan antara bobot kering tanaman bagian tajuk (atas) dengan bobot kering tanaman bagian akar (Syofiani dan Oktabriana, 2017).

Hasil pengamatan parameter nisbah pupus akar pada kegiatan penelitian menunjukkan nilai >1, hal tersebut menunjukkan distribusi fotosintat lebih ke arah pupus sedangkan nilai nisbah pupus akar <1 menunjukkan hasil fotosintat ke arah akar tanaman (Lizawati, dkk., 2014). Penggunaan pupuk guano terhadap nilai nisbah pupus akar menunjukkan bahwa sedikitnya ketersediaan hara fosfor mengakibatkan nilai nisbah pupus akar yang semakin tinggi. Hara fosfor pada akar berperan dalam merangsang pertumbuhan akar untuk selanjutnya menopang bagian atas tanaman.

Tabel 14. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Nisbah Pupus Akar.

Perlakuan	Nisbah Pupus Akar
<b>Guano</b>	
g <sub>0</sub> (kontrol)	39,55 a
g <sub>1</sub> (15 t ha <sup>-1</sup> )	43,22 a
g <sub>2</sub> (30 t ha <sup>-1</sup> )	40,89 a
g <sub>3</sub> (45 t ha <sup>-1</sup> )	38,91 a
<b>Media tanam</b>	
m <sub>0</sub> (tanah)	40,92 a
m <sub>1</sub> (tanah+cocopeat 1:1)	40,21 a
m <sub>2</sub> (tanah+arang sekam 1:1)	40,79 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi maupun pengaruh mandiri penggunaan pupuk guano dan jenis media tanam terhadap parameter indeks panen (Tabel 15). Pemberian pupuk guano dengan taraf perlakuan g<sub>3</sub> tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan g<sub>0</sub> g<sub>1</sub> dan g<sub>2</sub>, dan penggunaan jenis media tanam m<sub>2</sub> tidak berbeda nyata dengan m<sub>0</sub> dan m<sub>1</sub>. Perlakuan penggunaan jenis media tanam tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman mentimun terhadap parameter indeks panen.

Tabel 15. Pengaruh Pemberian Guano dan Jenis Media Tanam terhadap Indeks Panen

Perlakuan	Indeks Panen
<b>Guano</b>	
g <sub>0</sub> (kontrol)	0,33 a
g <sub>1</sub> (15 t ha <sup>-1</sup> )	0,23 a
g <sub>2</sub> (30 t ha <sup>-1</sup> )	0,32 a
g <sub>3</sub> (45 t ha <sup>-1</sup> )	0,29 a
<b>Media tanam</b>	
m <sub>0</sub> (tanah)	0,35 a
m <sub>1</sub> (tanah+cocopeat 1:1)	0,28 a
m <sub>2</sub> (tanah+arang sekam 1:1)	0,25 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Pemberian pupuk guano dengan taraf perlakuan g<sub>3</sub> tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan g<sub>0</sub>, g<sub>1</sub>, dan g<sub>2</sub>. Taraf perlakuan m<sub>0</sub>, m<sub>1</sub>, dan m<sub>2</sub> menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan nilai masing-masing 0,35, 0,28, dan 0,25. Nilai tersebut menunjukkan notasi yang sama antar taraf perlakuan. Hal tersebut dapat terjadi diduga akibat nilai C/N rasio pada tanah yang cukup rendah yaitu senilai 8% sehingga tidak dapat mempengaruhi nilai indeks panen, sebab perbandingan C/N yang rendah akan

mengakibatkan mikroorganisme mudah hilang dan tidak dapat diasimilasi (Balitbangtan, 2011).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh interaksi antara pemberian pupuk guano sebanyak 30 t ha<sup>-1</sup> dan jenis media tanam tanah dan arang sekam terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman mentimun (*Cucumis sativus*. L) varietas Saturnus.
2. Pemberian dosis pupuk guano sebanyak 15 t ha<sup>-1</sup> berpengaruh terhadap bobot brangkasan basah dan bobot brangkasan kering tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas Saturnus.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdurazzak. (2013). Plant Growth and Yield of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) In Response to Different Spacing and Seed Numbers Per Hole. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, 17, 55–59.
- Apriliani, Iin. (2022). Pengaruh Kalium Pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 2 (5) : 148-157
- Astiani, Fitrianti, dan Masdar. (2018). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena*) pada berbagai jenis tanah dan penambahan pupuk NPK Phonska. *Jurnal Agrovital*, 3 (2) : 60 - 65.
- Augustine K, N., dan Suhardjono, H. (2016). Peranan Berbagai Komposisi Media Tanam Organik Terhadap Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) di Polybag. *Agritrop Jurnal Ilmu- Ilmu Pertanian*, 14(1), 54–58.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2011). Ragam Inovasi Pendukung Pertanian Daerah. <http://www.litbang.pertanian.go.id/>. [5-1-2022].
- Badan Pusat Statistik. (2020). Produksi Tanaman Sayuran. Diakses pada Rabu 05 Januari 2022.
- Ginandjar, S., Dikayani, dan Nurhakim, F. S. (2018). Response Kailan Plants (*Brassica oleraceae* L.) to the Immersion Plant Growth Regulator (GA3) with Various Types Growing Media. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 8(2), 195–203.
- Hariyadi. (2015). Respon tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan guano walet pada tanah gambut pedalaman. *Jurnal Bioscientiae*, 12 (1) : 1 - 15.
- Hasanah N, Mardhianoor dan Nurul, I. (2013). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Guano terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun pada Lahan Rawa Lebak. Program Studi Agroteknologi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Amuntai, 3 (2), 173-182
- Irwan, A, dan Nurmala, T. (2018). Pengaruh pupuk hayati majemuk dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di inceptisol Jatiningor. *Jurnal Kultivasi*, 17 (3) : 750-759

- Kementerian Pertanian. (2019). Persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah. Diakses pada Senin 28 November 2022
- Lizawati, Novita, T & Purnamaningsih, R. (2014). Induksi dan multiplikasi tunas jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) secara in vitro. *Jurnal Agron Indonesia*, 37(1):78–85
- Loleh, N. (2018). Pengaruh Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *JATT*, 7(1), 58–65. Retrieved from <http://repository.utu.ac.id/1157/>
- Oktaviani, M dan Usmadi. (2019). Pengaruh Bio- Slurry dan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bunga Kol (*Brassica oleracea* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Bioindustri*. 1 (2) : 125-137
- Prabowo dan Subantoro. (2018). Analisis Tanah Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian di Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. 58-64
- Puspitasari, N. I. (2012). Pengaruh Macam Bahan Organik dan Jarak Tanam terhadap Hasil dan Kualitas Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Rachman. (2019). Dinamika Unsur Fosfor Pada Tiap Horison Profil Tanah Masam. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. 132- 139
- Rahmayanti, F. (2020). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Pupuk Makro (Ca) Pada Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Ilmu- Ilmu Pertanian* 12 (2) : 1-9
- Setiawati, A., & Aini, N. (2019). Pengaruh Dosis Pupuk P dan Perbedaan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Giberelin pada Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(10), 1807–1813.
- Setiono, Azwarta. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L.). *Jurnal Sains Agro* 5 (2)
- Soedomo. (2006). Stimulasi Benih Ketimun (*Cucumis sativus* L.) Guna Meningkatkan Produksi Buah. *Berita Biologi* , 8(3), 201- 206.
- Sofyan, S. E., Riniarti, M dan Duryat. (2014). Pemanfaatan Limbah I, Sekam Padi, dan Arang Sekam Sebagai Media Tumbuh Bibit Trembesi (*Samanea saman*). *Jurnal Sylva Lestari*, 2(2): 61-70
- Syofiani dan Oktabriana. (2017). Aplikasi Pupuk Guano Dalam Meningkatkan Unsur Hara N, P, K, Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai Pada Media Tanam Tailing Tambang Emas. Prosiding Seminar Nasional, 98–103.
- Taofik, A., Setiati, Y., dan Purnama, L. (2018). Kombinasi Guano Kelelawar Dengan Pupuk Urea Dalam Budidaya Buncis, *Phaseolus vulgaris*. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi Tahun 2018, 297–308.
- Wahyudin, A., Wicaksono, F. Y., Irwan, A. W., Ruminta, R., dan Fitriani, R. (2017). Respons tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Wilis akibat pemberian berbagai dosis pupuk N, P, K, dan pupuk guano pada tanah Inceptisol Jatininggor. *Jurnal Kultivasi*, 16(2), 333–339.
- Widiastuti, W. (2014). Penyakit Tanaman Mentimun *Cucumis sativus*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya.

Yulianto, S., Bolly Y., dan Jeksen J. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) di Kabupaten Sikka. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10).

## **Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* Var. *Botrytus*) di Kecamatan Banuhampu**

### ***Exploration and Characterization of Flower Cabbage Plants (*Brassica oleraceae* Var. *Botrytus*) in Banuhampu District***

Prana Dipa Tiarani<sup>1)</sup>, Nilla Kristina<sup>2)</sup>, Yusniwati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Agroteknologi Faperta UNAND, <sup>2)</sup>Dosen Prodi Agroteknologi Faperta UNAND

Korespondensi: [yusniwati@agr.unand.ac.id](mailto:yusniwati@agr.unand.ac.id)

**Diterima:** 5 Mei 2023. **Disetujui:** 30 Mei 2023. **Dipublikasi:** 31 Mei 2023

DOI: [zuriat.v34i1.46673](https://doi.org/10.24127/zuriat.v34i1.46673)

#### **ABSTRAK**

Bawang Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) adalah salah satu komoditi sayuran yang bernilai ekonomis. Produksi kubis bunga di Indonesia mencapai 204.238 ton pada tahun 2020. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2022 di 3 nagari di Kecamatan Banuhampu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakter morfologi dan keragaman pertumbuhan varietas kubis bunga asal Kecamatan Banuhampu. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dengan penetapan lokasi secara sengaja (purposive sampling) yang terdiri dari dua tahap kegiatan yaitu eksplorasi dan karakterisasi. Karakterisasi morfologi dilakukan pada daun dan curd. Eksplorasi yang telah dilakukan berhasil mengkarakterisasi 18 sampel tanaman kubis bunga yang menunjukkan variabilitas sempit hingga luas pada karakter daun dan curd sedangkan analisis tingkat kemiripan antar sampel diperoleh nilai koefisien 42% hingga 100%.

**Kata kunci:** eksplorasi, karakterisasi, kubis bunga, karakter morfologi

#### **ABSTRACT**

Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) is one of the vegetable commodities with high economic value. Cauliflower production in Indonesia reached 204,328 tonnes in 2020. This research was conducted from to May 2022 in 3 sub-districts in Banuhampu district. This study wasThis study aimed to identify the morphological characteristics and growth diversity of cauliflower from the Banuhampu district. The research method used is a survey method with purposive sampling which consist of two stage of activity, namely exploration and characterization. Morphological characterization was carried out on leaves and curds. The exploration has been carried out has to succeeded in characterizing 18 samples of cauliflower which show narrow to broad phenotypic variability in the characteristics of leaves and curds, while the analysis of the level of similarity between samples obtained a coefficient value of 42 to 100%.

**Keywords:** exploration, characterization, cauliflower, morphological characters

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis, dengan cahaya matahari yang bersinar sepanjang tahun dan memiliki banyak daerah subur yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, salah satunya untuk pengembangan tanaman hortikultura. Tanaman yang termasuk dalam tanaman hortikultura yaitu sayur-sayuran, buah-buahan, tanaman hias dan tanaman obat-obatan. Komoditas hortikultura khususnya sayuran memegang peranan penting dari keseimbangan pangan sehingga harus tersedia setiap saat dalam jumlah yang cukup, mutu yang baik, aman dikonsumsi, harga yang terjangkau serta dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat (BPS, 2018).

Kubis bunga adalah salah satu komoditi sayuran yang bernilai ekonomis, kubis bunga diklasifikasikan sebagai *Brassica oleracea* var. *botrytis* merupakan sayuran terkenal yang dibudidayakan hampir diseluruh dunia, dari family *Brassicaceae*. Nama kubis bunga berasal dari kombinasi bahasa latin *caulis* yang berarti “kubis” dan *flos* yang berarti “bunga”. Sebagai sayuran, tumbuhan ini lazim disebut kubis bunga yang merupakan terjemahan harafiah dari bahasa Belanda *bloemkool*. Kubis bunga memiliki bentuk yang mirip dengan brokoli. Perbedaannya, kubis bunga memiliki kepala bunga yang banyak, teratur dan padat. Kubis bunga merupakan tanaman semusim yang tingginya dapat mencapai 0,5 meter (1,5 kaki) dan memiliki daun yang bulat besar yang menyerupai sawi (*Brassica oleracea* var. *acephala*) (S.R., Praveen, Veronique and S.K, 2008).

Bagian yang dapat dimakan dari kubis bunga dikenal sebagai *curd*, ini kaya akan mineral seperti kalium, natrium, zat besi, fosfor, kalsium, magnesium, dan lainnya. Kubis bunga sangat rendah kalori, 100 g *curd* kubis bunga segar hanya mengandung 26 kalori. Kubis bunga segar adalah sumber vitamin C terbaik, ini juga mengandung vitamin A dan banyak kandungan vitamin B kompleks seperti asam folat (vitamin B<sub>9</sub>), asam pantotenat (vitamin B<sub>5</sub>), piridoksina (vitamin B<sub>6</sub>), thiamin (vitamin B<sub>1</sub>), dan asam nikotinat (vitamin B<sub>3</sub>). Masyarakat yang sadar akan hidup sehat memiliki minat yang tinggi terhadap sayuran ini. Kubis bunga terus mengalami peningkatan produksi setiap tahunnya. Produksi kubis bunga dan brokoli di dunia mencapai 25.495.394 ton, dimana Cina sebagai produsen kembang kol dan brokoli terbesar di dunia dengan volume produksi 10.638.068 ton dan India berada di urutan kedua dengan produksi sebesar 9.083.000 ton. Cina dan India menghasilkan lebih dari 70% total di dunia (FAO, 2019), sementara produksi kubis bunga di Indonesia saat ini hanya 204.238 ton pada tahun 2020 (BPS,2020). Peningkatan produktivitas dan kualitas hasil perlu dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan inventarisasi, koleksi, karakterisasi dan evaluasi pertumbuhan yang sudah ada untuk mencegah adanya erosi genetik yang berakibat hilangnya sumber genetik (Suryani dan Nurmansyah, 2009).

Karakterisasi merupakan suatu kegiatan pengoleksian plasma nutfah untuk mengetahui sifat morfologi yang dapat dimanfaatkan dalam membedakan antar aksesi, menilai besarnya keragaman genetik, mengidentifikasi varietas, menilai jumlah aksesi, dan sebagainya (Bermawie, 2005). Karakterisasi bertujuan untuk menghasilkan deskripsi tanaman, dari kegiatan ini akan dihasilkan deskripsi tanaman yang penting artinya sebagai pedoman dalam pemberdayaan genetik dalam program pemuliaan (Hershey, 1987).

Varietas kembang kol yang ada di Indonesia meliputi PM 126, Mona, Aquina, Bima 45, Diamond, Ilona dan Snow white. Beberapa provinsi yang menjadi sentra produksi kubis bunga yaitu Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Daerah produksi kubis bunga di Sumatera Barat salah satunya adalah kecamatan Banuhampu, Kabupaten Agam. Tanah yang subur serta iklim yang cocok mendorong petani untuk menanam kubis bunga yang akhirnya mampu

menghasilkan benih kubis lokal (Kristina dan Harianti, 2010). Beberapa varietas kubis bunga memiliki rentang panen yang lama sehingga mempengaruhi teknologi budidaya yang dilakukan serta dapat menimbulkan kerugian bagi petani (Kristina, 2011). Oleh karena itu penting dilakukan karakterisasi sebagai langkah awal pengumpulan informasi tentang karakter tanaman. Setelah dilakukan karakterisasi perlu dibuat deskripsi yang digunakan untuk memberikan informasi tentang karakteristik plasma nutfah yang nantinya dapat bermanfaat dalam usaha pemuliaan tanaman kubis bunga.

Pelestarian plasma nutfah disertai dengan karakterisasi merupakan upaya dalam menyediakan gen-gen yang bermanfaat untuk perkembangan teknologi pertanian berkelanjutan yang digunakan dalam perakitan suatu varietas baru yang bersifat unggul. Karakterisasi terhadap suatu tanaman akan mampu memberikan informasi yang deskriptif terhadap sifat-sifat penting yang dimiliki oleh suatu tanaman. Karakterisasi bertujuan untuk melihat keanekaragaman morfologi kubis bunga yang diuji, sehingga dapat diketahui hubungan kekerabatannya. Hubungan kekerabatan dapat memberikan informasi kedekatan hubungan kultivar secara biologis.

Kegiatan pengoleksian dan pengelolaan plasma nutfah serta pemuliaan tanaman merupakan kegiatan terpadu dan harus berjalan secara bersamaan dan bersinergi. Plasma nutfah kubis bunga merupakan sumber daya genetik yang harus dilestarikan karena membawa sifat-sifat penting yang bermanfaat dalam program pemuliaan tanaman. Keberadaan koleksi plasma nutfah harus terus dipertahankan dan ditingkatkan sejalan dengan tuntutan perakitan varietas untuk memperkaya cadangan gen.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam upaya penyediaan materi genetik dalam perbaikan tanaman adalah pengumpulan sumberdaya genetik dengan eksplorasi, konservasi, mengevaluasi karakter-karakter yang dimilikinya, serta memanfaatkannya (Berthaud 1997, Silitonga 2004). Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan karakterisasi morfologi terhadap kubis bunga asal kecamatan Banuhampu mengingat pentingnya plasma nutfah dalam program pemuliaan sehingga mampu memberikan penjelasan secara deskriptif terhadap sifat – sifat penting dari kubis bunga. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakter morfologi dan keragaman pertumbuhan varietas kubis bunga di Kecamatan Banuhampu. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi bagi peneliti mengenai keragaman morfologi dari kubis bunga sehingga dapat menjadi acuan sebagai perkembangan penelitian ke depannya.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari – Mei 2022 berlokasi di Kecamatan Banuhampu, Kabupaten Agam, Sumatera Barat yang berada pada ketinggian 963 mdpl. Penelitian ini dilakukan di tiga Nagari yaitu Nagari Padang Lua, Nagari Pakan Sinayan dan Nagari Cingkariang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kubis bunga yang terdapat dilokasi penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian survei yang terdiri dari dua tahap kegiatan yaitu eksplorasi dan karakterisasi. Pengambilan lokasi tanaman kubis bunga dipilih secara sengaja (*Purposive sampling*) berdasarkan syarat yang memenuhi kriteria pengambilan sampel yang ditetapkan oleh peneliti yaitu dengan mengamati 3 tanaman per lokasi pengamatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Eksplorasi

Setelah melakukan eksplorasi di Kecamatan Banuhampu, ditemukan 3 nagari dari 7 nagari yang petaninya melakukan budidaya kubis bunga. Nagari-nagari tersebut adalah 1. Nagari Padang Lua 1 petani ditemukan pada lokasi pengambilan sampel di Jorong Bintungan, Nagari Pakan Sinayan ditemukan 3 petani di lokasi pengambilan sampel di Jorong Tabek Sarikan 1 Petani dan di Jorong Ladang Lungguak Batu 2 petani (petani A dan B). Dua petani di Nagari Cingkariang dengan lokasi pengambilan sampel di Jorong Sungai Landai dan di Jorong Cingkariang.

Dari hasil eksplorasi ditetapkan 3 sampel per lokasi penelitian sehingga didapatkan 18 sampel tanaman untuk dikarakterisasi. Berikut adalah keterangan sampel tanaman hasil wawancara dengan petani pembudidaya tanaman kubis bunga.

Tabel 1. Sampel Tanaman Berdasarkan Hasil Wawancara dengan Pemilik Tanaman

Lokasi Pengambilan Sampel	Usia Tanaman (Sejak Pindah Tanam)	Varietas	Asal Bibit
Bintungan	± 2 bulan	Tidak Diketahui	Membenihkan sendiri
Tabek Sarikan	± 2,5 bulan	Tidak Diketahui	Beli
Cingkariang	± 2,5 bulan	Tidak Diketahui	Beli
Ladang Lungguak Batu A	± 2 bulan	Tidak Diketahui	Membenihkan sendiri
Ladang Lungguak Batu B	± 2,5	Tidak Diketahui	Beli
Sungai Landai	± 1,5 bulan	Tidak Diketahui	Beli

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan petani yang menanam kubis bunga bahwa sumber benih tanaman kubis bunga di produksi sendiri atau dibeli dari petani yang melakukan pembenihan dan pembibitan tanaman kubis bunga. Benih tanaman yang dijadikan sumber benih biasanya berasal dari tanaman yang mengalami pertumbuhan yang bagus sehingga akhirnya dipilih sebagai sumber benih. Tanaman yang dipilih sebagai tanaman indukan dijaga dari serangan hama dan penyakit dengan menyemprotkan pestisida dan fungisida secara teratur. Beberapa petani melakukan pengecatan pada batang kubis bunga yang akan dijadikan indukan. Tanaman induk tersebut dirawat hingga *curd* pada kubis bunga mulai tumbuh memanjang dan membentuk tangkai-tangkai bunga. Bunga tanaman kubis bunga merupakan bunga majemuk yang tersusun dari banyak kuntum bunga yang membentuk tandan dengan mahkota bunga berwarna kuning. Pada setiap kuntum bunga terdapat benang sari dan putik (Bhattacharjee, 2019). Putik pada bunga kemudian memanjang dan membentuk kapsul benih. Kapsul benih yang sudah kering kemudian siap dipanen.

Responden atau petani yang menanam kubis bunga mengatakan bahwasanya di kecamatan Banuhampu mereka tidak membeli benih dari toko pertanian, tetapi memperoleh benih dengan membelinya dari pembibit/penghasil benih kubis bunga. Dua dari 6 orang responden yaitu ibu Widya dan ibu Artini juga merupakan penghasil benih

kubis bunga. Dari responden diperoleh informasi bahwa lamanya waktu persemaian  $\pm 1$  bulan, selama pertumbuhan tanaman kubis bunga para petani melakukan pemupukan dengan pupuk NPK, ZA dan SS. Kubis bunga dapat dipanen mulai umur 2 bulan setelah pindah tanam, hasil panen kubis bunga di Kecamatan Banuhampu memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan hasil panen dari benih yang di peroleh dari toko pertanian kecil, sehingga para responden lebih memilih untuk menanam kubis bunga lokal.

## B. Pengamatan Morfologi

Karakterisasi morfologi tanaman kubis bunga di kecamatan Banuhampu dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Karakter kualitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) sehingga pengaruh lingkungan tidak memberikan dampak terhadap karakter kualitatif (Syukur et al., 2015). Keragaman karakter kualitatif dari 6 titik lokasi pengambilan sampel tidak menunjukkan keragaman antar genotipe antar lokasi. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keragaman kualitatif tanaman kubis bunga sangat sempit.

Karakter kualitatif di 6 lokasi pada seluruh sampel warna daun, intensitas warna daun, lepuhan daun, *curd* tertutupi daun dan warna *curd*. Seluruh warna daun hijau keabuan dengan intensitas warna daun gelap dan tidak memiliki lepuhan daun. *Curd* sebagian sampel tidak tertutup kecuali sampel pada lokasi cingkariang sebagian tertutupi daun dengan warna *curd* untuk keseluruhan sampel adalah warna putih.

### 1. Tipe Tanaman Kubis Bunga

Tipe tanaman pada kubis bunga yang ditemukan yaitu agak tegak. Tipe tanaman agak tegak dianggap menguntungkan karena memiliki daun tegak panjang dan memiliki *curd* berukuran sedang. Tipe tanaman agak tegak membuat *curd* tanaman kubis bunga terlindungi oleh daun kubis bunga, saat *curd* kubis bunga terpapar oleh sinar matahari. *Curd* yang terpapar sinar matahari akan mengalami perubahan warna menjadi kekuning-kuningan atau merah sehingga menurunkan kualitasnya (Hamson, 1989). Tipe tanaman kubis bunga yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1.

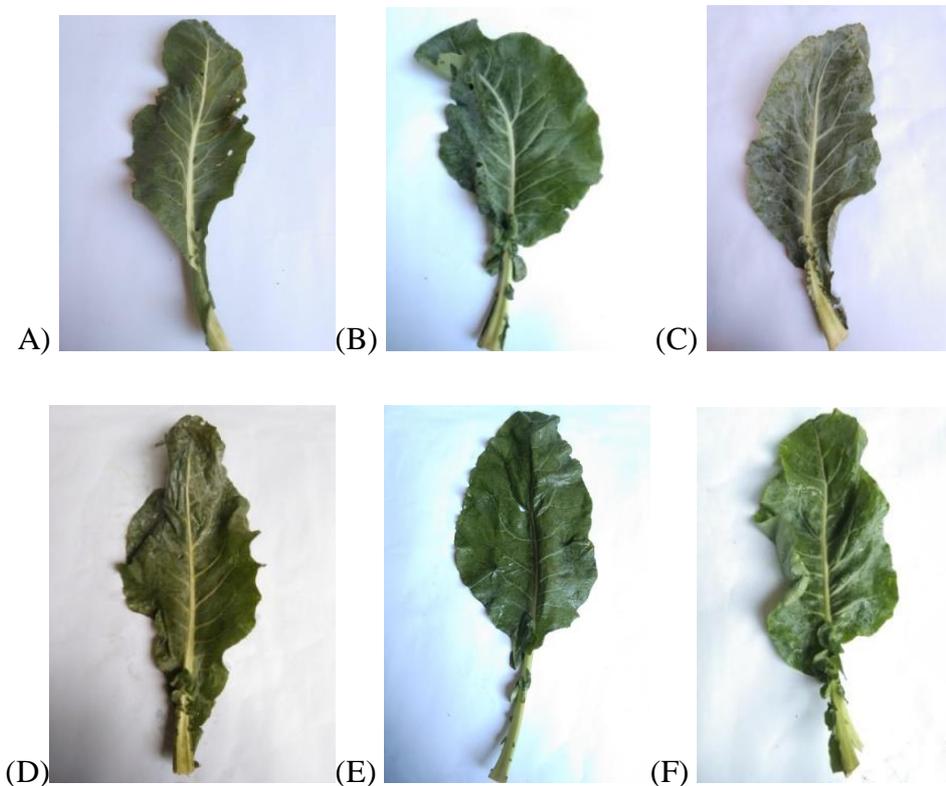


Gambar 1. Tipe Tanaman Kubis Bunga di Kecamatan Banuhampu *semi erect* (agak tegak)

Berdasarkan pengamatan morfologi yang telah dilakukan hanya ditemukan tipe tanaman kubis bunga yaitu agak tegak mendominasi populasi sebesar 100%. Tipe tanaman *agak tegak* ini menghasilkan *curd* berukuran sedang, kompak dan *curd* putih cerah.

## 2. Morfologi Daun Tanaman Kubis Bunga

Daun kubis bunga termasuk daun tidak sempurna karena hanya memiliki upih dan helaian daun. Daun pada kubis bunga berbentuk bulat telur dengan tepi daun bergerigi, agak panjang dan membentuk celah-celah yang menyirip agak melengkung ke dalam, daun tersebut berwarna hijau dan tumbuh berselang-seling pada batang tanaman. Pengamatan pada daun diamati secara kualitatif dan kuantitatif. Pengamatan kualitatif kubis bunga meliputi: cuping daun, warna daun, intensitas warna daun, lekukan ujung daun, lepuhan daun, kerutan dekat tulang daun, gelombang tepi daun. Sedangkan karakter kuantitatif yang diamati yaitu: panjang daun, lebar daun, dan rasio lebar/panjang daun. Morfologi daun kubis bunga dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Daun Tanaman Kubis Bunga Pada Lokasi (A) Bintungan, (B) Tabek Sarikan, (C) Cingkariang, (D) Ladang Lungguak Batu A, (E) (Ladang Lungguak Batu B, (F) Sungai Landai

Morfologi daun kubis bunga yang ditemukan di kecamatan Banuhampu terlihat pada Gambar 2. Warna daun kubis bunga hijau keabuan yang ditemukan mendominasi sampel sebesar 100% dengan intensitas warna daun gelap. Variasi lekukan ujung daun kubis bunga yang ditemukan yaitu lemah dan sedang. Lekukan ujung daun lemah sebesar 50% ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan, Ladang Lungguak Batu B dan Sungai Landai, lekukan ujung daun sedang ditemukan pada sampel di lokasi Tabek Sarikan, Cingkariang dan Ladang Lungguak Batu A. Lepuhan daun kubis bunga hanya ditemukan 1 varian dari 3 varian yang terdapat pada *guidebook* karakterisasi tanaman kubis bunga. Lepuhan daun kubis bunga tidak ada atau sangat lemah mendominasi keseluruhan sampel sebesar 100%.

Bentuk kerutan dekat tulang daun kubis bunga ditemukan 2 varian, lemah dan sedang. Kerutan dekat tulang daun lemah mendominasi sebesar 66,66% ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan, Ladang Lungguak Batu A, Ladang Lungguak Batu B dan Sungai Landai. Kerutan dekat tulang daun sedang sebesar 33,33% ditemukan pada sampel di lokasi Tabek Sarikan dan Cingkariang. Gelombang pada tepi daun ditemukan dalam varian lemah yang mendominasi sampel sebesar 83,33% ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan, Tabek Sarikan, Ladang Lungguak Batu A, Ladang Lungguak Batu B dan Sungai Landai, sedangkan varian sedang sebesar 16,66% ditemukan pada sampel di lokasi Cingkariang. Bentuk cuping daun yang ditemukan adalah ada (*present*) dan tidak ada (*absent*). Adanya cuping daun (*present*) mendominasi sampel sebesar 66,66% ditemukan pada sampel di lokasi Tabek Sarikan, Ladang Lungguak Batu A, Ladang Lungguak Batu B dan Sungai Landai. Tidak adanya cuping daun (*absent*) sebesar 33,33% ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan dan Cingkariang.

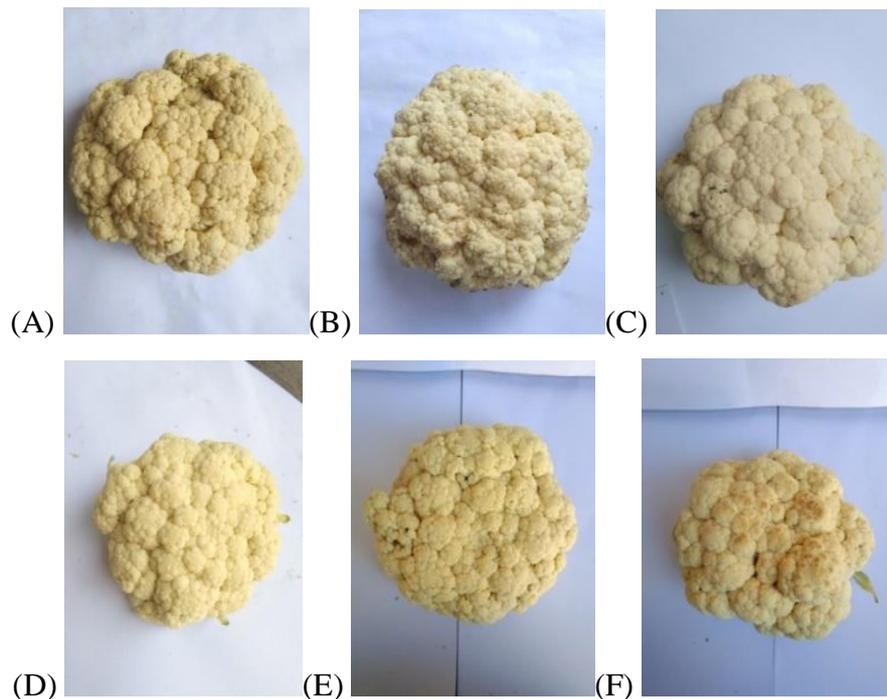
Tabel 2. Karakter Kuantitatif Kubis Bunga di Kecamatan Banuhampu

Lokasi Pengambilan Sampel	Sampel	Parameter		
		Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)	Rasio L/P
Bintungan	BT1	37,00	14,00	0,37
	BT2	40,50	15,50	0,38
	BT3	39,00	15,00	0,38
Tabek Sarikan	TS1	51,00	21,50	0,42
	TS2	53,00	24,00	0,45
	TS3	49,00	17,50	0,36
Cingkariang	CKRG1	46,00	19,50	0,42
	CKRG2	41,50	18,50	0,44
	CKRG3	52,50	23,50	0,43
Ladang Lungguak Batu A	LLBA1	50,00	20,00	0,40
	LLBA 2	41,50	16,50	0,39
	LLBA 3	44,50	14,50	0,32
Ladang Lungguak Batu B	LLBB1	44,00	18,00	0,40
	LLBB 2	49,00	24,00	0,49
	LLBB 3	48,00	19,00	0,39
Sungai Landai	SL1	31,00	11,50	0,37
	SL2	41,50	18,00	0,43
	SL3	42,50	19,00	0,44

Berdasarkan hasil karakterisasi kualitatif dan kuantitatif morfologi daun kubis bunga diperoleh variasi panjang daun, lebar daun dan rasio lebar/panjang daun. Panjang daun kubis bunga diperoleh kisaran 31-53 cm dengan panjang daun terpanjang terdapat pada Tabek Sarikan 1 sedangkan panjang daun terpendek diperoleh pada tanaman Bintungan 1. Pada pengamatan lebar daun diperoleh kisaran 11,5-24 cm dengan lebar daun terlebar 24 cm pada Ladang Lungguak Batu B 2 dan lebar daun terkecil Sungai Landai 1. Pengamatan rasio l/p diperoleh kisaran 0,32-0,49 cm dengan rasio l/p terbesar 0,49 pada sampel Ladang Lungguak Batu B2 sedangkan rasio l/p terkecil 0,32 pada sampel Ladang Lungguak Batu A3.

### 3. Morfologi *Curd* Tanaman Kubis Bunga

Bagian kubis bunga yang dapat dimakan dikenal sebagai *curd*. *Curd* kubis bunga terbentuk dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun lebih dari 5000 kuntum bunga dengan tangkai pendek, *curd* tampak membulat padat dan tebal berwarna putih atau putih kekuning-kuningan (Jordan, Anthony, & James, 2010). Pengamatan pada *curd* kubis bunga yaitu secara kualitatif dan kuantitatif. Pengamatan kualitatif *curd* kubis bunga meliputi: *curd* tertutupi daun dalam, *curd* bentuk membujur, bentuk kubah *curd*, warna *curd*, tonjolan *curd*, tekstur *curd*. Morfologi *curd* kubis bunga dapat dilihat pada Gambar 3.

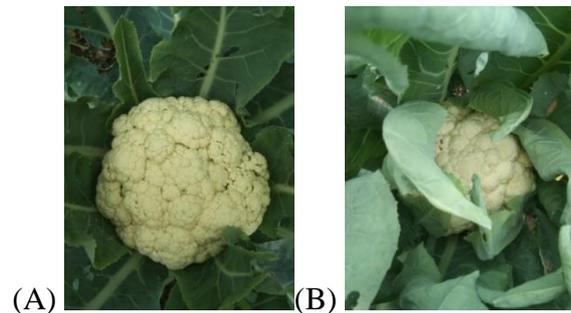


Gambar 3. Morfologi *Curd* Kubis Bunga Di Lokasi (A) Bintungan, (B) Tabek Sarikan (C) Cingkariang, (D) Ladang Lungguak Batu A, (Ladang Lungguak Batu B), (F) Sungai Landai

Morfologi *curd* kubis bunga dapat dilihat pada Gambar 3. Warna *curd* pada kubis bunga keputih-putihan mendominasi sampel sebesar 100% ditemukan di seluruh lokasi pengambilan sampel. Bentuk tonjolan *curd* pada kubis bunga ditemukan dalam dua varian yaitu lembut dan sedang. Tonjolan *curd* pada kubis bunga lembut sebesar 16,66% ditemukan pada sampel di lokasi Ladang Lungguak Batu A, sedangkan tonjolan *curd* sedang sebesar 83,33% ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan, Tabek Sarikan, Cingkariang, Ladang Lungguak Batu B dan Sungai Landai. Tekstur *curd* kubis bunga lembut sebesar 50% ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan, Ladang Lungguak Batu A dan Ladang Lungguak Batu B, sedangkan tekstur *curd* kasar ditemukan pada sampel di lokasi Tabek Sarikan, Cingkariang dan Sungai Landai.

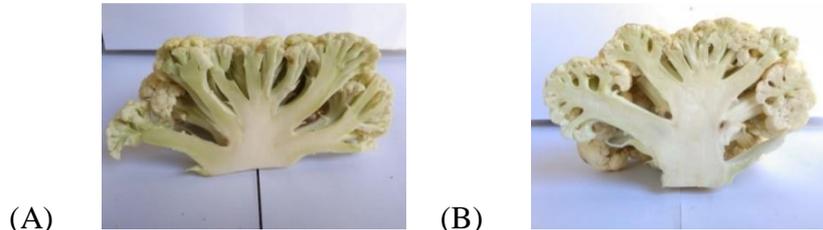
Karakter kualitatif *curd* berdasarkan *curd* tertutupi daun ditemukan dalam 2 variasi yaitu *curd* tidak tertutupi daun dalam dan *curd* sebagian tertutup daun dalam seperti pada Gambar 4. *Curd* tidak tertutupi daun dalam mendominasi sampel sebesar 83,33% ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan, Tabek Sarikan, Ladang Lungguak

Batu A, Ladang Lungguak Batu B dan Sungai Landai, sedangkan *curd* sebagian tertutupi daun dalam sebesar 16,66% ditemukan pada sampel di lokasi Cingkariang.



Gambar 4. *Curd* Tertutupi Daun Dalam Kubis Bunga (A) *Curd* Tidak Tertutupi Daun Dalam, (B) *Curd* Sebagian Tertutupi Daun Dalam

Bentuk membujur *curd* ditemukan 2 variasi, elip sedang dan elip sempit seperti di Gambar 5. Bentuk membujur *curd* dengan elip sempit mendominasi sebesar 83,33% yang ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan, Tabek Sarikan, Cingkariang, Ladang Lungguak Batu A dan Sungai Landai, sedangkan bentuk membujur *curd* dengan elip sedang ditemukan pada sampel di lokasi Ladang Lungguak Batu B. Bentuk kubah *curd* dapat dilihat pada Gambar 5. Bentuk kubah *curd* lemah mendominasi sampel sebesar 66,66% ditemukan pada sampel di lokasi Bintungan, Cingkariang, Ladang Lungguak Batu A dan Sungai Landai, sedangkan bentuk kubah *curd* sedang sebesar 33,33% ditemukan pada sampel di lokasi Tabek Sarikan dan Ladang Lungguak Batu B.



Gambar 5. Bentuk Membujur *Curd* dan Bentuk Kubah *Curd* Pada Kubis Bunga (A) Elip Sedang, Sedang, (B) Elip Sempit, Lemah

### C. Analisis Keragaman Tanaman Kubis Bunga

Keragaman merupakan perbedaan yang ditimbulkan dari suatu penampilan populasi tanaman. Adanya keragaman genetik dalam suatu populasi berarti terdapat variasi nilai genotipe antar individu dalam populasi tersebut (Karmana,1990). Penampilan fenotipe suatu tanaman merupakan interaksi antara faktor genetic dan faktor lingkungan. Keragaman fenotipe yang tampak dihasilkan oleh perbedaan genotipe atau lingkungan tumbuhnya (Murti,2002). Keragaman fenotipik ini dapat dilihat, diamati dan diukur secara langsung pada suatu tanaman. Pada penelitian ini terdapat 18 sampel tanaman yang dihitung meliputi nilai kisaran, rata-rata, ragam dan standar deviasi. Dalam pengamatan variabilitas tanaman digolongkan ke dalam dua kriteria yaitu luas dan sempit. Nilai variabilitas yang luas memungkinkan pemulia tanaman merakit varietas unggul baru pada tanaman. Variabilitas yang sempit tidak bias dijadikan acuan dalam melakukan seleksi bagi pemulia tanaman karena seleksi tidak akan efektif dan berhasil. Berikut merupakan variabilitas fenotipik tanaman kubis bunga berdasarkan karakter kuantitatif.

Tabel 3. Analisis Keragaman Kubis Bunga Berdasarkan Karakter Kuantitatif

Karakter	Kisaran	Rata-Rata	Varian (S <sup>2</sup> )	Standar Deviasi	2 SD	Kriteria
Panjang Daun	31-53	44,52	34,10	5,83	11,67	Luas
Lebar Daun	11,5-24	18,87	12,03	3,46	6,93	Luas
Rasio L/P Tinggi Tanaman	0,32-0,49	0,40	0,002	0,039	0,079	Sempit
Tinggi Curd	3,5-10,5	7,00	3,88	1,97	3,94	Sempit
Diameter Curd	4,25-15,15	10,27	10,90	3,30	6,60	Luas

Berdasarkan Tabel 3 di atas, terdapat 3 karakter kuantitatif tanaman kubis bunga dengan variabilitas luas, sedangkan karakter kuantitatif lainnya memiliki variabilitas sempit. Karakter kuantitatif tanaman kubis bunga yang memiliki variabilitas luas yaitu panjang daun, lebar daun dan diameter *curd*. Sedangkan karakter kuantitatif yang memiliki variabilitas sempit yaitu rasio lebar/panjang tinggi tanaman dan tinggi *curd*.

Tabel 4. Analisis Keragaman Berdasarkan Karakter Kualitatif

Karakter	S <sup>2</sup>	Standar Deviasi	2 SD	Kriteria
Tipe Tanaman	0,94	0,97	1,94	Sempit
Cuping Daun	15,05	3,88	7,76	Luas
Lekukan Ujung Daun	1,05	1,02	2,05	Sempit
Kerutan Dekat Tulang Daun	0,94	0,97	1,94	Sempit
Gelombang Tepi Daun	0,58	0,76	1,53	Sempit
Curd Tertutupi Daun Dalam	0,14	0,38	0,76	Sempit
Bentuk Membujur Curd	0,14	0,38	0,76	Sempit
Bentuk Kubah Curd	0,94	0,97	1,94	Sempit
Tonjolan Curd	0,58	0,76	1,53	Sempit
Tekstur Curd	3,76	1,94	3,8	Sempit

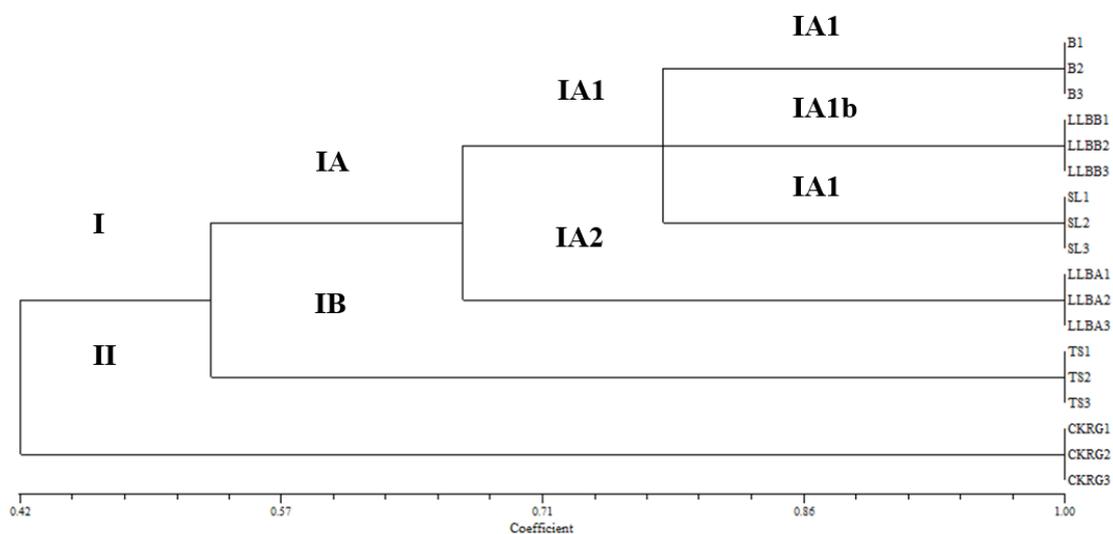
Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti Tabel 4 terdapat 9 karakter dengan variabilitas sempit dan 1 karakter dengan variabilitas luas. Karakter tanaman dengan variabilitas sempit meliputi: tipe tanaman, lekukan ujung daun, kerutan dekat tulang daun, gelombang tepi daun, curd tertutupi daun, bentuk membujur curd, bentuk kubah *curd*, warna *curd* tonjolan *curd* dan tekstur curd. Sedangkan karakter dengan variabilitas luas adalah cuping daun. Variabilitas fenotipik yang luas artinya masing-masing individu di setiap populasi sangat bervariasi, sedangkan jika variabilitas fenotipik yang sempit artinya masing-masing individu di setiap populasi relative seragam (Hanifah & Ruswandi, 2018). Variabilitas fenotipik pada karakter kualitatif tanaman menunjukkan bahwa karakter kualitatif pada tanaman dikendalikan oleh gen bukan pengaruh lingkungan.

## D. Analisis Kemiripan

Analisis kemiripan adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengklasifikasikan tanaman dalam kelompok (klaster) berdasarkan sifat morfologi dari tanaman tersebut sehingga nantinya diperoleh kesamaan antara aksesi. Analisis kemiripan pada 18 karakter tanaman kubis bunga menggunakan program *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System* (NTSYS) versi 2.02. Tingkat kemiripan aksesi yang dibandingkan akan tergambar pada koefisien kemiripan.

### 1. Analisis Kemiripan

Gambar 6 dibawah menunjukkan dendogram hasil analisis karakter kualitatif memperlihatkan tingkat kemiripan sebesar 42% sampai 100%. Seluruh sampel berpisah pada koefisien 42% kemudian membentuk dua kelompok besar, kelompok I dan II.



Gambar 6. Dendogram Koefisien Kemiripan Berdasarkan Karakter Kualitatif Tanaman Kubis Bunga di Nagari Banuhampu

Kelompok utama terbagi menjadi dua kelompok I dan II. Karakter yang menjadi pembeda antara kelompok tanaman ini adalah karakter *curd* tertutupi daun. Sampel tanaman pada kelompok II memiliki tipe *curd* yang sebagian *curd*-nya tertutupi daun dalam kelompok I sebagai salah satu kelompok utama terbagi pada koefisien 51%, yang kemudian terbagi lagi pada koefisien 68% menjadi sub kelompok IA dan IB. Karakter yang menjadi pembeda antara sub kelompok IA dan IB adalah karakter kerutan dekat tulang daun, pada sub kelompok IB ditemukan karakter kerutan dekat tulang daun di kategori sedang. Sub kelompok IA ditemukan karakter kerutan dekat tulang daun di kategori lemah. Sub kelompok IA kemudian terbagi menjadi sub kelompok pada koefisien 80%. Karakter tanaman yang menjadi pembeda adalah karakter lekukan pada ujung daun. Tanaman pada kelompok IA2 memiliki lekukan dekat tulang daun pada kategori sedang. Sedangkan tanaman pada kelompok IA1 memiliki lekukan pada tulang daun di kategori lemah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa keragaman karakter kualitatif kubis bunga di kecamatan Banuhampu termasuk dalam kriteria sempit. Karakter yang menjadi pembeda dalam hasil analisis kemiripan antara kelompok I dan II adalah karakter *curd* tertutupi daun. Hasil analisis kemiripan karakter kualitatif dua kelompok berada pada koefisien 42%-100%. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya maka disarankan untuk melakukan identifikasi 2 genotipe yang telah ditemukan sehingga dapat melengkapi informasi mengenai karakteristik tanaman kubis bunga asal kecamatan Banuhampu

## DAFTAR PUSTAKA

- Bermawie, N. 2005. *Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman*. In B. L. Pertanian, *Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah Perkebunan* (pp. 38-52). Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Bhattacharjee, I. 2019. *Cauliflower Breeding*. Prayagraj: Direktorat of Research, SHUATS.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. *Survei Struktur Ongkos Usaha Tanaman Hortikultura*. Jakarta: BPS.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. *Produksi Tanaman Sayuran*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2019. *Production of Cauliflowers and Broccoli*. Rome: Food and Agriculture Organization.
- Fewless, G. 2006. *Phenology*. Retrieved from <http://www.uwgb.edu/biodiversity/phenology/index.html>.
- Hanifah, N. F., dan Ruswandi, D. 2018. *Variabilitas Fenotipik Komponen Hasil Galur Jagung Manis Padjajajaran SR Generasi S3di Arjasari*. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 39-43.
- Kristina, N. 2011. *Pengaruh Penggunaan Beberapa Macam Pupuk Susulan dan Batuan Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga pada Inceptisol*. Yogyakarta: Thesis Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.
- Suryani, E., dan Nurmansyah. 2009. *Inventarisasi dan Karakterisasi Tanaman Kayu Manis Seilon (Cinnamomum zeylanicum Blume) di Kebun Percobaan Laing Solok*. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 99-105.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., dan Yuniarti, R. 2015. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.

## Penampilan Sifat Agronomi 9 Galur Mutan Harapan Sorgum Manis di 2 Lokasi Pengujian

### *Appearance Agronomic Traits 9 Promising Mutant Lines Sweet Sorghum 2 Test Locations*

Sihono<sup>1)</sup>, Wijaya Murti Indriatama<sup>1)</sup>, Soeranto Human<sup>1)</sup>, Winda Puspitasari<sup>1)</sup>, Muhamad Iqbal<sup>1)</sup>, Nur Fitrianto<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Pusat Riset Teknologi Proses Radiasi, Organesasi Riset Tenaga Nuklir, BRIN Jl. Lebak Bulus Raya No.49, Pasar Jumat, Lebak Bulus, Jakarta Selatan, Indonesian.

<sup>2)</sup>Pusat Riset dan Teknologi Proses Pangan, Organesasi Riset Pertanian dan Pangan, BRIN Jl. Jogja-Wonosari Km 31.5, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta, Indonesia

Korespondensi: Sihono@brin.go.id

**Diterima:** 5 Mei 2023. **Disetujui:** 29 Mei 2023. **Dipublikasi:** 31 Mei 2023

DOI: [10.24198/zuriat.v34i1.46674](https://doi.org/10.24198/zuriat.v34i1.46674)

#### ABSTRAK

Sorghum (*Sorghum bicolor* (L). Moench) disebut tanaman multiguna karena bijinya dapat digunakan sebagai sumber pangan, batang dan hijauan daun dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansi serta air nira batang sebagai sumber bahan energi (bioethanol) dan minuman segar. Namun sorgum bukan tanaman asli Indonesia, oleh sebab itu, keragaman genetik masih terbatas. Upaya untuk peningkatan keragaman genetik dilakukan dengan pemuliaan mutasi. Di Pusat Riset dan Teknologi Proses Radiasi (PRTPR), Organesasi Riset Tenaga Nuklir (ORTN), Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Penelitian pemuliaan tanaman sorgum manis dengan teknik mutasi induksi menggunakan sinar gamma bersumber dari *Cobalt-60* menggunakan dosis 300 Gy bertujuan untuk mendapatkan mutan yang memiliki karakteristik pertumbuhan dan hasil lebih baik dari tanaman asalnya. Sejumlah 9 galur mutan harapan yaitu GH1, GH2, GH3, GH5, GH6, GH7, GH9, GH10 dan GH38 disertakan 3 tanaman pembanding *Cty-43* (induk), *Samurai 1* dan varietas *Numbu* (kontrol nasional). Galur-galur mutan tersebut pada musim kemarau 2020 dilakukan penanaman di 2 lokasi yaitu Gunungkidul, Yogyakarta dan di Citayam-Bogor. Metode percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Parameter data dilakukan terdiri dari beberapa karakter agronomi termasuk hasil biji dianalisis menggunakan ANOVA *software* komputer metode SAS versi 9.1. Hasil menunjukkan bahwa galur mutan GH9 menghasilkan biji tertinggi baik di lokasi Gunungkidul (8,37 t/ha) maupun di Bogor (9,87 t/ha), galur GH5 memiliki produksi biomassa tertinggi di Gunungkidul (75,47 t/ha) dan di Bogor (64,41 t/ha) dan GH1 menghasilkan kadar nira tertinggi di Gunungkidul (14,22 %) dan di Bogor (12,53 % brix) berbeda nyata secara uji BNT 5% dibandingkan 3 tanaman kontrol di 2 lokasi berturut-turut hanya memiliki hasil biji 5,41, 5,23, 5,71 t/ha di Gunungkidul dan Bogor 6,22, 7,22, 7,89 t/ha. Biomassa batang di Gunungkidul hanya 51,28, 53,60, 56,62 t/ha dan di Bogor 41,36, 44,40 dan 52,33 t/ha. Kadar air nira batang di Gunungkidul hanya 9,11, 9,62, 11,77 % brix dan di Bogor hanya 8,96, 9,00, 11,32 % brix.

**Kata kunci:** Bawang Merah; PGPR; Pupuk Kandang Kambing

#### ABSTRACT

*Sorghum* (*Sorghum bicolor* (L) Moench) a multipurpose plant because the seeds can be used as food, the stem and leaf can be used as ruminant animal feed and stem water to produce juice for the bioenergy raw material (bioethanol), and fresh drinks. However, sorghum is not originated in Indonesia. Therefore, genetic diversity is limited. The efforts to improve and increase genetic diversity are carried by mutation breeding. At the Center for Research and Technology Radiation Process (PRTPR), Nuclear Energy Research Organization (ORTN), and National Research and Innovation Agency (BRIN). Research on breeding sweet sorghum plants using mutation induction techniques using gamma rays from *Cobalt-60* dose of 300 Gy aims to obtain mutants with better growth and yield characteristics than the original plant.

*A number 9 promising mutant lines GH1, GH2, GH3, GH5, GH6, GH7, GH9, GH10, and GH38, were included as 3 controls plant, namely Cty-43 (parent), Samurai 1, and Numbu varieties (national control). Grown during the 2020 dry season, mutant lines were planted in 2 locations; Gunung kidul, Yogyakarta, and Citayam, Bogor. Data measurements were collected for several agronomic characters, including grain yield, and analyzed by using ANOVA software SAS method version 9.1. The results showed GH9 mutant line had the highest grains yield of Gunungkidul (8.37 t/ha) and Bogor (9.87 t/ha), GH5 highest biomass production Gunungkidul (75.47 t/ha) and Bogor (64.83 t/ha), GH1 the highest brix sugar content Gunungkidul (14.22 %) and Bogor (12.53% brix) significantly higher than the 3 controls have grains yield Gunungkidul 5.41, 5.23, 5.71 t/ha and Bogor 6.22, 7.22, 7.89 t/ha, biomass yield Gunungkidul 51.28, 53.60, 56.62 t/ha and Bogor 41.36, 44.40, 52.33 t/ha and Gunungkidul 9.11, 9.62, 11.77 % and Bogor 8.96, 9.00 and 11.32 % brix sugar content.*

**Keywords:** *Shallot; PGPR; Goat Manure*

## PENDAHULUAN

Indonesia saat ini dan masa yang akan datang akan dihadapkan krisis pangan dan energi. Krisis pangan, semakin bertambahnya populasi penduduk kira-kira 1.5% dan dampak dari alih fungsi penggunaan lahan produktif. Sedangkan energi disebabkan semakin berkurangnya jumlah cadangan bahan fosil minyak di perut bumi yang tidak dapat diperbarui (Notohadiprawiro T., 1996 dalam Sihono 2017). Upaya yang dilakukan adalah mencari sumber-sumber alternatif baru yang dapat menyelesaikan kedua masalah tersebut. Salah satu komoditas tanaman yang memenuhi harapan adalah sorgum manis. Bijinya sebagai sumber pangan dan nira air batang serta bijinya dapat digunakan sebagai sumber bahan baku (bioetanol) melalui fermentasi. Sorgum bukan tanaman asli Indonesia, oleh sebab itu, keragaman genetik yang ada masih terbatas.

Keterbatasan ragam genetik memacu kita untuk meningkatkan dan mencari sumber sumber genetik baru. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencari sumber genetik tanaman di atas, diantaranya melalui mutasi genetik. Hal senada dilaporkan (Sihono 2017) bahwa pemuliaan mutasi sorgum menggunakan radiasi sinar gamma dengan dosis 300 Gy telah memperoleh varietas baru sorgum manis yaitu varietas Samurai 1 dan Samurai 2. Adanya perubahan karakteristik sorgum hasil pemuliaan mutasi ini, diharapkan kegiatan penelitian tersebut akan memperoleh galur mutan harapan sorgum manis yang memiliki produksi biji, biomassa dan kadar nira batang tinggi sesuai tujuan pemuliaan tanaman.

Di Pusat Riset Teknologi Proses Radiasi (PRTPR), Organesasi Riset Tenaga Nuklir (ORTN), Badan Riset Inovasi Indonesia (BRIN) kegiatan pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi radiasi telah menghasilkan beberapa komoditas baru diantaranya kedelai (varietas Muria, Tengger, Meratus, Rajabasa, Mitrani dan Mutiara 1, Gamasugen 1, Gamasugen 2, Kemuning 1, Kemuning 2). Sorgum yaitu (varietas Pahat, Samurai 1 dan Samurai 2), gandum (varietas Ganesha), kacang hijau (varietas Camar dan Muri), kapas (varietas Karisma), pisang (varietas Pirama 1) dan kacang tanah (varietas Katantan). Untuk padi mulai dari tahun 1982 telah dihasilkan 28 varietas yaitu dari Atomita-1 sampai dengan tahun 2021, telah dihasilkan kultivar-kultivar baru diantaranya seperti varietas Dayang Muratan 1, Dayang Muratan 4, Payo Ngarayak dan Payo Iluk Aso (Batan., 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari sifat-sifat agronomi; produksi biji, biomassa segar, kadar nira batang, Tinggi Tanaman dan umur berbunga 50% dari 9 galur mutan sorgum manis ditanam pada musin kemarau di Gunungkidul dan Bogor.

## BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan adalah 9 nomor benih galur mutan harapan sorgum manis hasil penelitian sebelumnya, galur tersebut berasal dari galur mutan CTY-43 diradiasi sinar gamma *Cobalt-60* menggunakan dosis 300 Gy. Generasi M<sub>1</sub> ditanam M<sub>2</sub>, metode *pedigree* digunakan dalam kegiatan seleksi, pada generasi M<sub>2</sub> dan M<sub>3</sub> dilakukan seleksi positif dipanen secara individual. Pada generasi M<sub>4</sub> terseleksi 350 nomor galur yang memiliki sifat produksi biji dan biomasa tinggi. Galur-galur tersebut dilakukan skrining tes kadar gula batang menggunakan *refractometer* dan terseleksi sejumlah 25 galur mutan yang memiliki sifat kadar nira batang tinggi. Galur-galur yang terpilih ditanam pada generasi M<sub>5</sub> dan dilanjutkan observasi dan pemurnian.

Setelah melalui tahapan seleksi, observasi dan pemurnian diperoleh sebanyak 22 galur pada generasi M<sub>7</sub>. Galur-galur tersebut pada musim tanam kemarau (MK) 2017 dilakukan uji daya hasil pendahuluan (UDHP) di kebun percobaan Citayam, Bogor dan terpilih 15 nomor dan lanjutkan uji daya hasil lanjut (UDHL) pada musim tanam MK 2019 di kebun percobaan Citayam, Bogor. Sejumlah 9 galur mutan harapan diperoleh memiliki sifat produksi biji dan biomassa serta kadar nira batang lebih tinggi dibandingkan tanaman asalnya.

Ke 9 materi uji yaitu GH1, GH2, GH3, GH5, GH6, GH7, GH9, GH10 dan GH38 dilakukan pengujian dan disertakan 3 tanaman pembanding yaitu CTY-43 (induk), varietas Samurai 1 dan Numbu (kontrol nasional). Percobaan dilakukan pada musim kemarau yaitu bulan April-Agustus 2020 dilahan milik Gabungan Kelompok Tani (GAPOKTAN) yang berlokasi di Gunungkidul, Yogyakarta dan kebun percobaan milik Kementerian Pertanian di Citayam, Bogor. Metode rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok diulang 3 kali, uji lanjut menggunakan BNT 5%.

Pengolahan lahan, dilakukan sampai kondisi tanah gembur dan remah dengan kedalaman sekitar 30 cm menggunakan traktor dan cangkul. Selanjutnya dibuat plot/petakan berukuran 4 x 5 m<sup>2</sup> dengan jarak antar plot 1 meter, dan diulang 3 kali. Benih ditanam sebanyak 3-4 biji/lubang, menggunakan jarak tanam 75 cm antar baris dan 15 cm di dalam barisan, sehingga setiap plot/petak terdapat 176 lubang. Pupuk yang digunakan 200 kg/ha Urea, 90 kg/ha TSP-36, dan KCl 60 kg/ha.

Pemeliharaan tanaman meliputi penjarangan dilakukan setelah tanaman berumur 14 hari setelah tanam (HST) disisakan 1 tanaman, dilanjutkan penyiangan. Pupuk TSP, KCl dan 1/3 Urea diberikan pada saat tanam sebagai pupuk dasar. Pemupukan kedua dengan takaran 2/3 Urea, dilakukan pada saat tanaman berumur 30 HST yang bersamaan dengan penyiangan kedua dan pembumbunan.

Pengamatan dilakukan dengan mengamati 10 contoh tanaman (sample) meliputi; tinggi tanaman, produksi biomassa batang segar, kadar nira batang dan pengamatan berbunga 50% dilakukan apabila tanaman pada masing-masing plot telah berbunga 50%. Sedangkan produksi biji kering pipilan diperoleh dengan cara menghitung komponen hasil biji per plot dibagi jumlah tanaman yang dipanen, dikalikan populasi perhektar, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produksi biji (t/ha)} = \frac{\text{hasil (kg/plot)}}{\sum \text{Tanaman dipanen}} \times \text{Populasi per hektar}$$

Data dianalisa menggunakan *software* komputer SAS versi 9.1 dan diuji lanjut menggunakan BNT 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produksi Biji

Pengujian di beberapa lokasi adalah salah satu program kegiatan pemuliaan tanaman, berguna untuk mengetahui sejauh mana suatu galur dapat tumbuh dan mampu memproduksi secara optimal. Kegiatan pengujian ini adalah salah satu prasyarat, jika galur akan didaftarkan ke Perlindungan Varietas Tanaman (PVT) atau diajukan dan dilepas menjadi varietas unggul baru.

Tabel 1 dari dua lokasi pengujian terhadap produksi biji ke 9 galur materi uji menunjukkan hasil rata-rata biji bervariasi yaitu di Gunungkidul memiliki kisaran antara 5.24-8.37 t/ha, sedangkan tiga tanaman kontrol memiliki hasil antara 5.23-5.71 t/ha. Dan hasil biji di lokasi Bogor memiliki kisaran 6.53-9.87 t/ha, ke tiga tanaman kontrol memiliki hasil antara 6.22-7.89 t/ha. Galur mutan di lokasi Gunungkidul memiliki rata-rata hasil biji tertinggi didapat pada galur nomor GH9 (8.37 t/ha), diikuti GH1 (8.05 t/ha) dan GH3 (7.94 t/ha) serta hasil terendah pada galur nomor GH10 (5.24 t/ha). Sedangkan lokasi Bogor galur mutan yang memiliki rata-rata hasil biji tertinggi didapat pada galur nomor GH9 (9.87 t/ha) dan hasil terendah pada galur GH3 (6.53 t/ha), secara uji BNT 5%, berbeda nyata dibandingkan produksi ke tiga tanaman kontrol yaitu CTY-43 (induk), varietas Samurai 1 dan Numbu berturut-turut di Gunungkidul hanya 5.23, 5.41, 5.71 t/ha dan di Bogor 6.22, 7.22, 7.89 t/ha.

Hasil rata-rata biji di 2 lokasi percobaan dilakukan ranking, bahwa ranking 1 ditunjukkan pada galur nomor GH9 (9.12 t/ha) dan diikuti galur GH1 (8.72 t/ha). Percobaan ini semua galur mutan memiliki ranking di atas dari ke tiga tanaman kontrol, kecuali galur mutan nomor galur GH6 memiliki rata-rata 6.46 t/ha dan GH10 hanya memiliki rata-rata hasil 6.51 t/ha. Walaupun galur mutan tersebut menghasilkan biji kering 6.46 dan 6.51 t/ha (Tabel 1), percobaan tersebut melampaui hasil penelitian (Sihono *et.al.* 2014) pada musim kemarau 2012 di lokasi yang sama yaitu Gunungkidul dan Bogor hanya menghasilkan rata-rata produksi kering 4.07 t/ha dan didukung percobaan (Roesmarkam S., 1988 dalam Sihono., 2017) melaporkan bahwa percobaan di lokasi Citayam, Bogor tanam pada musim kemarau hanya menghasilkan 5.00 t/ha.

Adanya galur mutan memproduksi biji lebih tinggi, hal ini terlihat bahwa perlakuan radiasi sinar gamma pada dosis 300 Gy dapat memperbaiki sifat malai biji sorgum. Galur-galur tersebut akan diuji lebih lanjut dan diharapkan diperoleh galur mutan sesuai dengan tujuan pemuliaan mutasi tanaman di PRTPR-ORTN, BRIN (produksi biji, biomassa dan kadar nira batang tinggi).

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Tanah

No.	Nama galur/ varietas	Lokasi		Rerata dan Ranking	
		Gunungkidul (t/ha)	Bogor (t/ha)	Rerata 2 lokasi (t/ha)	Ranking
1	GH1	8.05 a	9.39 ab	<b>8.72</b>	<b>2</b>
2	GH2	6.16 bcd	7.09 de	<b>6.63</b>	<b>7</b>
3	GH3	7.94 a	6.53 de	<b>7.24</b>	<b>6</b>
4	GH5	6.95 ab	7.92 bcd	<b>7.44</b>	<b>4</b>
5	GH6	6.22 bcd	6.7 de	<b>6.46</b>	<b>12</b>
6	GH7	6.93 abc	7.91 bcd	<b>7.42</b>	<b>5</b>

No.	Nama galur/ varietas	Lokasi		Rerata dan Ranking	
		Gunungkidul (t/ha)	Bogor (t/ha)	Rerata 2 lokasi (t/ha)	Ranking
7	GH9	8.37 a	9.87 a	<b>9.12</b>	<b>1</b>
8	GH10	5.24 d	7.77 cde	<b>6.51</b>	<b>10</b>
9	GH38	6,27 bcd	8.74 abc	<b>7.51</b>	<b>3</b>
10	CTY-43 (induk)	5.41 cd	6.22 e	<b>5.82</b>	<b>9</b>
11	Samurai 1 (k.Nasional)	5.71 bcd	7.22 cde	<b>6.47</b>	<b>11</b>
12	Numbu (k.Nasional)	5.23 d	7.89 bcd	<b>6.56</b>	<b>8</b>
Rerata		6.73	7.77		
BNT 5%		1.53	1.58		
KK		15.18	12.02		

Keterangan: Angka sejalar yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

### Produksi Biomassa Batang Segar

Hasil rata rata biomassa batang segar disajikan pada Tabel 2, bahwa semua galur materi uji menunjukkan hasil bervariasi yaitu di Gunungkidul berkisar antara 41.94-75.47 t/ha, sedangkan tanaman kontrol memiliki produksi antara 51.28-56.62 t/ha. Dan lokasi Bogor menunjukkan rata rata hasil berkisar antara 36.72-64.83 t/ha, sedangkan tanaman kontrol memiliki produksi antara 41.36-52.33 t/ha. Di lokasi Gunungkidul galur yang menghasilkan biomassa tinggi ditunjukkan pada galur GH5 (75.47 t/ha) dan diikuti galur nomor GH6 (69.03 t/ha) dan terendah galur GH9 (41.94 t/ha) dan di Bogor galur yang menunjukkan hasil biomassa tinggi ditunjukkan pada galur nomor GH10 (64.83 t/ha) dan diikuti galur GH5 (64.41 t/ha) dan terendah galur GH9 (36.72 t/ha), secara uji BNT 5% berbeda nyata dibandingkan produksi ke tiga tanaman kontrol yaitu CTY-43, Samurai 1 dan varietas Numbu di lokasi Gunungkidul berturut turut sebanyak 51.28, 53.60, 56.62 t/ha dan Bogor 41.36, 44.40, 52.33 t/ha.

Hasil ranking dari kedua lokasi percobaan, ranking 1 ditunjukkan pada galur nomor GH5 (69.94 t/ha) dan diikuti galur GH10 (63.26 t/ha). Dari 9 materi uji hasil rata rata di 2 lokasi semua galur mutan menampakkan ranking lebih tinggi dibandingkan ke tiga tanaman kontrol, kecuali galur mutan nomor GH9 (39.33 t/ha), GH38 (47.78 t/ha) dan GH3 (50.03 t/ha) seperti terlihat pada Tabel 2. Adanya galur mutan sorgum manis yang memiliki hasil biomassa batang tinggi, hal ini diduga bahwa perlakuan radiasi gamma dosis 300 Gy dapat memperbaiki pada sifat batang tanaman sorgum. Hal senada dilaporkan oleh (Sobrizal., 2016) bahwa pemuliaan mutasi induksi menggunakan radiasi sinar gamma, merupakan cara yang efektif untuk memperbaiki sifat tanaman.

Galur-galur mutan yang memiliki hasil biomassa batang tinggi diharapkan dapat digunakan sebagai bahan baku industri (bioetanol dan minuman segar). Selain produksi biji, hasil biomassa batang termasuk kriteria kegiatan seleksi. Dengan kata lain, bahwa hasil biomassa batang segar yang tinggi akan dapat menghasilkan perasan air nira banyak di dalam satuan luas.

Tabel 2. Analisis Pupuk Kandang Kambing

No.	Nama galur/ varietas	Lokasi				Rerata dan Ranking	
		Gunungkidul		Bogor		Rerata 2 lokasi	Ranking
		(t/ha)		(t/ha)		(t/ha)	
1	GH1	61.38	abc	60.63	a	<b>61.01</b>	<b>3</b>
2	GH2	59.66	abc	59.07	a	<b>59.37</b>	<b>4</b>
3	GH3	58.06	abc	42	cd	<b>50.03</b>	<b>8</b>
4	GH5	75.47	a	64.41	a	<b>69.94</b>	<b>1</b>
5	GH6	69.03	a	46.8	bcd	<b>57.92</b>	<b>5</b>
6	GH7	56.06	abc	55.47	ab	<b>55.77</b>	<b>6</b>
7	GH9	41.94	c	36.72	d	<b>39.33</b>	<b>12</b>
8	GH10	61.69	abc	64.83	a	<b>63.26</b>	<b>2</b>
9	GH38	50.67	bc	44.88	bcd	<b>47.78</b>	<b>10</b>
10	CTY-43 (induk)	56.62	abc	52.33	abc	<b>54.48</b>	<b>7</b>
11	Samurai 1 (k.Nasional)	53.6	bc	44.4	bcd	<b>49</b>	<b>9</b>
12	Numbu (k.Nasional)	51.28	bc	41.36	cd	<b>46.32</b>	<b>11</b>
Rerata		57.96		51.04			
BNT 5%		21.36		12.65			
KK		21.76		14.63			

Keterangan: Angka sejalar yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

### Kadar Air Nira Batang

Tabel 3 memperlihatkan bahwa dari 9 galur mutan materi uji di dua lokasi menunjukkan kadar nira batang bervariasi yaitu di Gunungkidul berkisar antara 5.89-14.22%, sedangkan 3 tanaman kontrol memiliki hasil antara 9.62-11.77%. Sedangkan lokasi Bogor kisaran antara 6.11-12.53%, sedangkan 3 tanaman kontrol memiliki hasil antara 8.96-11.32%. Galur yang memiliki kadar gula batang tinggi di Gunungkidul diperoleh pada galur mutan nomor GH1 (14.22%) dan terendah pada galur GH38 (5.89%), secara uji BNT 5%, berbeda nyata dibandingkan ke tiga kontrol yaitu galur CTY-43 sebagai tanaman induk, Samurai 1 dan varietas Numbu kontrol nasional, berturut-turut sebanyak 9.62, 10.11 dan 11.77%. Sedangkan di Bogor galur tertinggi ditunjukkan pada nomor GH1 (12.32%) dan terendah pada galur GH38 (6.11%) dan ke tiga tanaman kontrol berturut-turut sebanyak 8.96, 9.00 dan 11.32 %.

Hasil ranking dari ke 2 lokasi percobaan ini semua galur menampakkan ranking lebih rendah dibandingkan tanaman kontrol sorgum manis yaitu varietas Samurai 1 (1.55%) kecuali galur nomor GH1 sebesar 13.38%. Namun jika dibandingkan ke 2 tanaman kontrol yaitu CTY-43 (induk) dan varietas Numbu ada beberapa galur mutan yang memiliki ranking kadar nira tinggi yaitu galur nomor GH2 (ranking 5), GH3 (ranking 3) dan GH 5 (ranking 4) disajikan pada Tabel 3.

Adanya galur mutan yang memiliki kadar nira batang tinggi dibandingkan tanaman asalnya, hal ini terlihat bahwa perlakuan sinar radiasi gamma dapat memperbaiki sifat air nira batang sorgum. Galur galur tersebut akan dilakukan pengujian lebih lanjut dan di beberapa lokasi di Indonesia, berguna untuk mendukung data agronomi sebagai salah satu prasyarat diajukan ke Departemen Pertanian dan dilepas menjadi varietas unggul baru sorgum manis. Hal ini didukung penelitian (Universitas Nebraska Lincoln

USA., 2022) yang melaporkan bahwa sorgum yang memiliki kadar nira batang antara 12-23% dikategorikan sebagai sorgum manis.

Tabel 3. Rerata Kadar Nira Batang di 2 Lokasi Pengujian Gunungkidul dan Bogor Berdasarkan Ranking

No.	Nama galur/ varietas	Lokasi				Rerata dan Ranking	
		Gunungkidul		Bogor		Rerata 2 lokasi (%)	Ranking
		(%)		(%)		(%)	
1	GH1	14.22	a	12.53	a	<b>13.38</b>	<b>1</b>
2	GH2	11.44	ab	8.54	cd	<b>9.99</b>	<b>5</b>
3	GH3	10.33	bc	11.4	ab	<b>10.87</b>	<b>3</b>
4	GH5	9.72	bc	11.45	ab	<b>10.59</b>	<b>4</b>
5	GH6	7.72	cd	6.61	cd	<b>7.17</b>	<b>11</b>
6	GH7	9.94	bc	6.5	cd	<b>8.22</b>	<b>9</b>
7	GH9	8.28	cd	8.48	cd	<b>8.38</b>	<b>10</b>
8	GH10	9.78	bc	7.9	cd	<b>8.84</b>	<b>8</b>
9	GH38	5.89	d	6.11	d	<b>6</b>	<b>12</b>
10	CTY-43 (induk)	9.11	bc	8.96	bc	<b>9.04</b>	<b>7</b>
11	Samurai 1 (k.Nasional)	11.77	ab	11.32	ab	<b>11.55</b>	<b>2</b>
12	Numbu (k.Nasional)	9.62	bc	9	bc	<b>9.31</b>	<b>6</b>
Rerata		9.9		9.07			
BNT 5%		2.81		2.73			
KK		16.78		17.75			

Keterangan: Angka sejalar yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

### Tinggi Tanaman

Dari percobaan ini memperlihatkan bahwa galur mutan memiliki tinggi batang bervariasi yaitu di Gunungkidul memiliki kisaran antara 205.77-314.64 cm dan ketiga tanaman kontrol berkisar antara 192.28-219.61 cm. Sedangkan lokasi di Bogor memiliki kisaran antara 226.53-348.40 cm tanaman kontrol berkisar antara 209.93-266.10 cm. Percobaan di Gunungkidul semua galur mutan menampakkan batang lebih tinggi dibandingkan 3 tanaman kecuali galur nomor GH3 (227.37 cm), GH9 (210.52 cm) dan GH38 (205.77 cm) secara uji BNT 5%, berbeda nyata dibandingkan ke tiga tanaman kontrol yaitu CTY-43 (Induk), Samurai 1 dan varietas Numbu berturut turut 192.28, 204.55, 219.61 cm, begitu juga percobaan di Bogor disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 hasil ranking dari kedua lokasi percobaan ini ranking 1 ditunjukkan pada galur mutan nomor GH1 (331.52 cm) dan diikuti nomor galur GH2 (309.85 cm). Dari 9 galur materi uji hasil rata rata di 2 lokasi jika dibandingkan dua tanaman kontrol nasional yaitu Samurai 1 (207.24 cm) dan varietas Numbu (210.98 cm), semua galur mutan menampakkan ranking lebih tinggi, namun dibandingkan tanaman induk CTY-43 (242.86 cm) masih ada beberapa galur yang memiliki batang pendek seperti galur nomor GH3 (236.17 cm), GH9 (218.53 cm) dan GH38 (231.94 cm).

Tanaman berbatang tinggi tidak mempengaruhi hasil biomassa per hektar, seperti terlihat pada galur mutan nomor GH2 memiliki rata rata batang setinggi 309.85 cm dan menduduki ranking 2, hanya menghasilkan biomassa seberat 59.37 t/ha menduduki ranking 4, sedangkan galur nomor GH5 memiliki batang hanya 298.43 cm menduduki

ranking 5, mampu menghasilkan produksi biomassa 69.94 t/ha menduduki ranking 1 disajikan pada Tabel 2 dan 4. Hal ini diduga galur mutan yang berbatang tinggi namun memiliki diameter batang kecil sehingga hasil berat biomassa ringan. Hal serupa dilaporkan (Sihono *et.al.*, 2013) bahwa kegiatan seleksi sorgum manis selain berbatang tinggi juga memiliki lingkaran batang besar.

Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman di 2 Lokasi Pengujian Gunungkidul dan Bogor Berdasarkan Ranking

No.	Nama galur/ varietas	Lokasi		Rerata dan Ranking	
		Gunungkidul (cm)	Bogor (cm)	Rerata 2 lokasi (cm)	Ranking
1	GH1	314.64 <sup>a</sup>	348.4 <sup>a</sup>	<b>331.52</b>	<b>1</b>
2	GH2	295.36 <sup>ab</sup>	324.33 <sup>ab</sup>	<b>309.85</b>	<b>2</b>
3	GH3	227.37 <sup>cde</sup>	244.97 <sup>de</sup>	<b>236.17</b>	<b>8</b>
4	GH5	265.75 <sup>bcd</sup>	331.1 <sup>ab</sup>	<b>298.43</b>	<b>5</b>
5	GH6	287.69 <sup>ab</sup>	318.93 <sup>ab</sup>	<b>303.31</b>	<b>3</b>
6	GH7	281.07 <sup>ab</sup>	291.27 <sup>bc</sup>	<b>286.17</b>	<b>6</b>
7	GH9	210.52 <sup>e</sup>	226.53 <sup>de</sup>	<b>218.53</b>	<b>10</b>
8	GH10	272.9 <sup>abc</sup>	326.27 <sup>ab</sup>	<b>299.59</b>	<b>4</b>
9	GH38	205.77 <sup>e</sup>	258.1 <sup>cd</sup>	<b>231.94</b>	<b>9</b>
10	CTY-43 (induk)	219.61 <sup>de</sup>	266.1 <sup>cd</sup>	<b>242.86</b>	<b>7</b>
11	Samurai 1 (k.Nasional)	204.55 <sup>e</sup>	209.93 <sup>e</sup>	<b>207.24</b>	<b>12</b>
12	Numbu (k.Nasional)	192.28 <sup>e</sup>	229.67 <sup>de</sup>	<b>210.98</b>	<b>11</b>
Rerata		248.13	282.08		
BNT 5%		46.44	44.53		
KK		11.05	9.32		

Keterangan: Angka sejajar yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

### Pembungaan 50%

Pembungaan adalah salah satu indikator untuk mengetahui umur tanaman. (Ismail dan Kodir *dalam* Sihono., 2017) melaporkan bahwa tanaman sorgum bisa dipanen pada saat umur 45 hari setelah pembungaan atau apabila bijinya sudah keras dan dikunyah terasa tepung. Tabel 5 terlihat bahwa hasil rata-rata pembungaan dari 9 nomor materi uji di Gunungkidul, memiliki kisaran berbunga antara 53.83-62.83 hari. Semua galur berbunga lebih lambat dibandingkan kontrol induk CTY-43 (55.83 hari), kecuali galur mutan GH6 (53.83 hari). Namun jika dibandingkan dengan ke 2 kontrol nasional yaitu varietas Samurai 1 (59.50 hari) dan Numbu (58.50 hari) semua galur mutan menunjukkan lebih genjah kecuali galur GH2 (62.83 hari). Sedangkan di lokasi Bogor galur tanaman yang menunjukkan lebih genjah dan atau sama dengan dari ke 3 tanaman kontrol hanya galur mutan nomor GH3 (62.00 hari) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 nilai ranking pembungaan 50% adalah dimana jika suatu galur menunjukkan angka ranking kecil bahwa galur atau varietas tersebut memiliki umur yang lambat disajikan pada Tabel 5. Dari 2 lokasi percobaan ini semua galur menunjukkan pembungaan lebih lambat dibandingkan tanaman induknya yaitu CTY43 memiliki ranking 11 (58.92 hari). Namun jika dibandingkan ke 2 tanaman kontrol nasional yaitu

varietas Samurai 1 (64.42 hari) dan Numbu (60.25 hari) masih terdapat galur yang memiliki sifat genjah seperti terlihat pada galur nomor GH3 (59.25 hari) dapat dilihat pada Tabel 5.

Umur tanaman umumnya mempengaruhi produksi biji, karena umur tanaman berkaitan dengan panjangnya periode proses fotosintesis. Sedangkan fotosintesis merupakan produsen fotosintat utama bagi tanaman, khususnya untuk proses pembentukan biji. Hal ini terlihat pada galur mutan GH1 memiliki rata-rata umur berbunga 66.92 hari menghasilkan produksi biji 8.72 t/ha. Sedangkan galur nomor GH3 memiliki umur lebih genjah yaitu berbunga pada saat tanaman berumur 59.25 hari hanya menghasilkan produksi biji 7.24 t/ha (Tabel 1 dan 5). Penelitian ini didukung oleh (Sungkono., 2009) melaporkan bahwa produksi biji sorgum berkorelasi tinggi dengan lamanya periode pertumbuhan fase vegetatif. Hal senada dilaporkan (Arwin *et.al.*, 2012) bahwa kedelai berumur genjah (70 hari) akan menghasilkan biji lebih rendah dibandingkan kedelai berumur sedang (85 hari)

Tabel 5. Pengaruh PGPR dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Jumlah Umbi per rumpun

No.	Nama galur/ varietas	Lokasi		Rerata dan Ranking	
		Gunungkidul (cm)	Bogor (cm)	Rerata 2 lokasi (cm)	Ranking
1	GH1	58.17 <sup>ab</sup>	69 <sup>a</sup>	<b>63.59</b>	<b>6</b>
2	GH2	62.83 <sup>a</sup>	71 <sup>a</sup>	<b>66.92</b>	<b>1</b>
3	GH3	56.5 <sup>b</sup>	62 <sup>b</sup>	<b>59.25</b>	<b>10</b>
4	GH5	57.17 <sup>ab</sup>	72.67 <sup>a</sup>	<b>64.92</b>	<b>3</b>
5	GH6	53.83 <sup>b</sup>	70.67 <sup>a</sup>	<b>62.25</b>	<b>9</b>
6	GH7	56.5 <sup>b</sup>	71.33 <sup>a</sup>	<b>63.92</b>	<b>5</b>
7	GH9	58.5 <sup>ab</sup>	69.33 <sup>a</sup>	<b>63.92</b>	<b>5</b>
8	GH10	56.5 <sup>b</sup>	69 <sup>a</sup>	<b>62.75</b>	<b>7</b>
9	GH38	57.83 <sup>ab</sup>	72.67 <sup>a</sup>	<b>65.25</b>	<b>2</b>
10	CTY-43 (induk)	55.83 <sup>b</sup>	62 <sup>b</sup>	<b>58.92</b>	<b>11</b>
11	Samurai 1 (k.Nasional)	59.5 <sup>ab</sup>	69.33 <sup>a</sup>	<b>64.42</b>	<b>4</b>
12	Numbu (k.Nasional)	58.5 <sup>ab</sup>	62 <sup>b</sup>	<b>60.25</b>	<b>8</b>
Rerata		57.64	68.42		
BNT 5%		6.02	3.72		
KK		6.17	3.22		

Keterangan: Angka sejalar yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

## KESIMPULAN

- Galur mutan nomor GH 1 memiliki hasil biji, biomassa, kadar air nira dan berbatang tinggi secara Uji BNT 5% berbeda nyata dibandingkan dengan ketiga tanaman kontrol pembanding.
- Radiasi sinar gamma dosis 300 Gy dapat merubah penampilan sorgum dan memperbaiki hasil biji, biomassa dan kadar nira air batang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arwin, H. Mulyana, Tarmizi, Masrizal, K. Faozi dan M. Adie (2012). Galur Mutan Kedelai Super Genjah Q-298 dan 4-Psj. *J. Ilm. Apl. Isot. dan Radiasi*, vol. 8, no. 2.
- BATAN. (2022) Hasil Teknologi Litbang Iptek Nuklir Batan di Bidang Pertanian. <http://www.batan.go.id/index.php/id/pelepasan-varietas-pair>. (Di akses tanggal 14 Februari 2022).
- House, LR. (1995). *A Guide to Sorghum Breeding*. International Crops Research Institute for semi-Arid Tropics. Andhra Pradesh, India.
- Sihono, W.M. Indriatama dan S. Human. (2013). Evaluasi Daya Hasil Galur Mutan Harapan Sorgum Manis (Sweet Sorghum) pada Musim Hujan. *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia PERIPI*. Bogor.
- Sihono, S. Human, W.M. Indriatama Carkum, Parno dan W. Puspita. (2014). *Proposal Pelepasan Varietas “Galur Mutan Sorgum PATIR-1 Berdaya Hasil Biji, Biomassa dan Gula Batang Tinggi serta Galur Mutan PATIR-4 Hasil Biji Tinggi Kualitas Baik”*. Jakarta.
- Sihono (2017). *Presentasi Ilmiah Peneliti Madya. Sorgum Galur Mutan Harapan PATIR-1 dan PATIR-4 Produksi Tinggi sebagai Sorgum Manis Varietas Samurai 1 dan Samurai 2*. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN. Jakarta.
- Sungkono (2009) *Seleksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Untuk Produktivitas Biji dan Bioetanol Tinggi pada Tanah Masam Melalui Pendekatan Participatory Plant Breeding*. Proposal penelitian sebagai salah satu syarat dalam rangka penulisan Disertasi Doktor pada Program Studi Agronomi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Roesmarkam, S, (1988). *Stabilitas hasil Tinggi dan Umur Tanaman Galur-galur Harapan Sorgum*. Kumpulan Kliping Sorgum. Pusat Informasi Pertanian Trubus. Jakarta.
- Sobrizaral (2016). *Potensi Pemuliaan Mutasi untuk Perbaikan Varietas Padi Lokal Indonesia*. *J. Ilm. Apl. Isot. dan Radiasi*, vol. 12, no. 1.
- Human, S, Sihono dan Parno (2006). *Perbaikan genetik sorgum melalui program pemuliaan tanaman*. Makalah *dalam* Fokus Grup Diskusi “Prospek Sorgum untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi”. MENRISTEK-BATAN. Serpong.
- Notohadiprawiro, T. (1996). *Keselamatan sumber daya tanah dalam kebijakan ekonomi di Indonesia* *dalam* Khairiyah, K., Ismunandar dan E, Handayanto. 1998. *Pengelolaan tanah secara biologi pada lahan kering beriklim basah melalui pendekatan holistic dan spesifik lokasi menuju system pertanian berkelanjutan*. *Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan KOMDA HITI*. Jakarta.
- University of Nebraska Lincoln, USA, Department of Agronomy & Horticulture. (2013). *Sweet sorghum is a drought-tolerant feedstock with the potential to produce more ethanol*. <http://agronomy.unl.edu/sweetsorghum> (diakses 5 April 2022).