

## Keragaan Kapas Bronesia 1 dan Seleksi Beberapa Jenis Pupuk Berdasarkan Karakter Agronomi

### *Performance of Bronesia 1 Cotton and Selection of Several Types of Fertilizer Based on Agronomic Characters*

Mayasari Yamin<sup>1\*</sup>, Sri Nur Qadri<sup>2</sup>, Andi Desiah Pradilia<sup>3</sup>, Sartia Hama<sup>4</sup>

<sup>\*</sup>) Email korespondensi: mayasariyamin@ung.ac.id

<sup>1</sup>) Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 6, Kota Gorontalo, Gorontalo, 96128

<sup>2</sup>) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani No. Km 6 Bukit Harapan, Kota Parepare, Sulawesi Selatan, 91112

<sup>3</sup>) Program Studi Agribisnis Perikanan, Program Vokasi, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Limba U Dua Kota Selatan, Kota Gorontalo, Gorontalo, 96128

<sup>4</sup>) Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta No. KM. 9, Kota Palu, Sulawesi Tengah, 94148

#### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang pengimpor kapas terbesar keenam dan sebagai negara pengguna kapas kesembilan di dunia. Diperlukan upaya untuk pembentukan varietas unggul baru yang diawali dengan penentuan keragaan kapas sebagai calon pembentukan varietas unggul baru. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh benih kapas guna perbanyakan benih, menghasilkan keragaan kapas cokelat yang baik berdasarkan karakter agronomi, dan jenis pupuk organik yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kapas. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok yang diulang sebanyak lima kali dengan perlakuan 4 jenis pupuk yaitu pupuk kimia, kompos limbah kulit kakao, kompos kotoran kambing, dan Eco Glasum. Parameter pengamatan yang diamati dan diukur tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang generatif, fenotipe polen, dan stomata kapas, dan umur mulai bunga mekar. Hasil penelitian menunjukkan karakter jumlah daun berpengaruh sangat nyata terhadap keragaan kapas cokelat. Jenis pupuk eco glasum menunjukkan keragaan terbaik untuk karakter tinggi tanaman, kehijauan daun, jumlah bunga, jumlah bunga mekar. Seleksi langsung menggunakan scatterplot menunjukkan pupuk pupuk eco glasum terbaik antara jumlah bunga vs kehijauan daun ( $R = 0.049 + 2.305X$ ) dan jumlah bunga vs tinggi tanaman ( $R = 1.427 + 36.57X$ ). Eco Glasum merupakan modifikasi pupuk padat yang terdiri atas tiga jenis rumput laut yaitu *Euचेuma cottoni*, *Glacilaria* sp., *Sargasum* sp dan modifikasi dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh alami yang kemudian difermentasi.

**Kata kunci:** eco glasum; kapas cokelat; regresi; scatterplot; seleksi langsung.

#### ABSTRACT

Indonesia is the sixth largest cotton importer and the ninth largest cotton user in the world. Therefore, efforts are needed to form new superior varieties, starting with determining the performance of cotton as a candidate for the formation of new superior varieties. This research aims to obtain cotton seeds for seed multiplication the following year, producing good brown cotton performance based on agronomic characteristics and the best type of organic fertilizer in increasing the growth of cotton plants. This study was conducted at the KP. Faculty of Agriculture, Animal Husbandry, and Fisheries, Muhammadiyah University of Parepare from June to October 2023. This study used a randomized block design with five repetitions. The treatments used were 4 types of fertilizers, namely chemical fertilizers, cocoa shell waste compost, goat manure compost,

and Eco Glasum organic fertilizer. Thus, there were 20 experimental units. The observation parameters observed and measured were plant height (cm), number of leaves (strands), number of generative branches, pollen phenotype and cotton stomata, and age of flower blooming (DAP). Observation data were processed using the SAS 9.0 and Minitab 14 applications. The results showed that agronomic characters were not significantly different except for the number of leaves. The type of eco glasum fertilizer showed the best performance for the characters of plant height, leaf greenness, number of flowers, number of flowers blooming. Direct selection using scatterplot shows the best eco glasum fertilizer on the character relationship between the number of flowers vs. leaf greenness ( $R = 0.049 + 2.305X$ ) and the number of flowers vs. plant height ( $R = 1.427 + 36.57X$ ). Eco Glasum is a modification of solid fertilizer consisting of three types of seaweed, namely *Euclima cottoni*, *Glacilaria sp.*, *Sargasum sp.* and modified by the addition of natural ZPT (Plant Growth Regulators) which are then fermented.

**Keywords:** *eco glasum; brown cotton; regression; scatterplot; direct selection.*

## I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian bukan hanya berkontribusi dari tanaman primer atau pangan saja melainkan dari beberapa produk turunan yang mengikutsertakan sektor industri pengolahan dan perdagangan salah satunya berasal dari bahan baku kapas pada industri TPT (tekstil dan produk tekstil). Kapas merupakan salah satu penghasil serat alam yang memiliki peran penting dalam industri tekstil dan berpengaruh pula pada bidang pertanian, industri, sektor ekonomi suatu negara (Yamin *et al.*, 2023) yang berkembang sampai ke China, Timur Dekat, dan daerah sekitar Mediterania. Sampai saat ini pengembangan kapas terus dilaksanakan terutama di beberapa benua Amerika dan Australia. Serat kapas terbentuk dari selulosa murni (98%) dan merupakan material biopolymer yang digunakan dalam banyak aktivitas manusia. Serat kapas merupakan satu-satunya se'rat alam yang dikategorikan sebagai selulosa murni (kandungan  $\alpha$ -selulosa mencapai 95–97%) (Chen, 2014), memiliki kadar holoselulosa mencapai 93,34% (Nurnasari & Nurindah, 2018).

Produksi kapas di Indonesia sejak tahun 2017 sampai 2022 mengalami penurunan mencapai 177 ton/ha dan terjadi pula penurunan luasan areal produksi kapas pada tahun 2019 yaitu seluas 1620 Ha menjadi 1281 Ha pada tahun 2021 (Perkebunan Indonesia, 2022). Sehingga untuk memenuhi kebutuhan kapas di Indonesia, pemerintah melakukan impor kapas sebesar 382.594 ton. Berdasarkan data USDA (Muhamad, 2023), Indonesia merupakan negara yang mengimpor kapas terbesar ke 6 dan sebagai negara pengguna kapas ke 9 di dunia. Guna mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan peningkatan produksi kapas melalui sistem budidaya salah satunya pemupukan. Pemupukan ditujukan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui peningkatan unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pemupukan merupakan pemberian bahan organik maupun non organik untuk mengganti kehilangan hara di dalam tanah dan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga produktivitas tanaman meningkat (Koto *et al.*, 2022). Pemupukan dapat diberikan dalam bentuk pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik merupakan kombinasi dari beberapa bahan kimia yang memiliki tingkat kadar hara tinggi. Penggunaan pupuk urea berkadar N = 45-46% menandakan bahwa setiap 100% kilogram urea terdapat 45 - 46 kilogram hara nitrogen. Namun, penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan

mampu merusak tanah sehingga berakibat pengurasan hara S, Ca, Mg, Zn, dan Cu (Maryam *et al.*, 2015). Dampak yang ditimbulkan dapat dilakukan *recovery* melalui penerapan pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk yang berperan meningkatkan kualitas tanah yaitu sifat fisika, kimia, dan biologi tanah serta unsur hara untuk tanaman (Murnita & Taher, 2021). Beberapa diantaranya juga mengelompokkan pupuk yang ditambang seperti dolomit, fosfat alam, kiserit, dan juga abu (yang kaya K) ke dalam golongan pupuk organik. Beberapa pupuk organik yang diolah dipabrik misalnya adalah tepung darah, tepung tulang, dan tepung ikan. Pupuk organik cair antara lain adalah compost tea, ekstrak tumbuh-tumbuhan, cairan fermentasi limbah cair peternakan, fermentasi tumbuhan-tumbuhan, dan lain-lain. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah) (Rabia *et al.*, 2022). Pupuk organik berasal dari limbah pertanian, peternakan atau tanaman yang mengandung unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang sedikit, misalnya limbah kulit kakao, kotoran kambing, dan jenis rumput laut.

Salah satu limbah industri pertanian yang dapat digunakan bahan organik yaitu kompos kulit kakao. Kompos kulit kakao memiliki potensi sebagai bahan mulsa atau sumber bahan organik yang berperan penting dalam memperbaiki, meningkatkan, dan mempertahankan produktivitas lahan secara berkelanjutan. Naibaho *et al.*, 2017 menyatakan pemberian kompos kulit buah kakao dengan dosis 200 g/tanaman pada medium ultisol dapat meningkatkan tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, berat kering tajuk, berat. Pemberian limbah kulit buah kakao sebanyak 100 gr/tanaman mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa tanaman tomat (Andini *et al.*, 2021). Pupuk kotoran kambing mengandung sumber unsur hara mikro dan makro. Unsur hara makro terdiri dari kalsium, magnesium, besi, dan tembaga (Natalina *et al.*, 2017; Khoiriyah *et al.*, 2022), juga mempengaruhi pertumbuhan bibit tanaman jahe merah dapat meningkat seiring naiknya konsentrasi pupuk kotoran kambing hingga titik optimal sebesar 40%.

Penggunaan jenis rumput laut sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik karena umumnya rumput laut mengandung mineral esensial berupa Fe, Al, Mn, K, Ca, N, P, Co) dan beberapa belerang, klorin, silikon, rubidium, strontium, barium, titanium, boron dan tembaga serta ZPT alami (Yamin *et al.*, 2019; Basmal *et al.*, 2019; Fajrisani *et al.*, 2020; Mukherjee & Patel, 2020; Henggu *et al.*, 2022; Yamin *et al.*, 2024). Rumput laut mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan bibit, rambut akar, perkembangan akar, sekunder, meningkatkan penggabungan nutrisi, pengaturan buah, resisten terhadap hama penyakit, dan manajemen stres seperti kekeringan, salinitas, dan suhu. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh benih kapas untuk perbanyak benih tahun selanjutnya, menghasilkan keragaan kapas cokelat yang baik berdasarkan karakter agronomi dan jenis pupuk organik yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kapas.

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare pada Juni sampai Oktober 2023.

### 2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu cangkul, sekop, gunting, alat pencacah, ember 40 L, timbangan analitik, meteran, bambu, spanduk ukuran 1 m x 1 m, papan alas ujian, printer, mikroskop, deck glass, kaca preparat, sekop, gerobak pasir, termometer tanah, terpal, timbangan, dan selang.

Adapun bahan yang digunakan yaitu benih kapas Varietas Bronesia-1, polybag ukuran 40 cm x 40 cm, tanah, pupuk dasar, Pupuk Majemuk (Ponska), urea, *Eucheuma cottonii*, *Sargassum* sp., *Glacilaria*, arang sekam, EM-4, gula merah, ekstrak bawang merah, terasi, kompos kulit kakao, dan kompos kotoran kambing,

### 3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok yang diulang sebanyak lima kali. Perlakuan yang digunakan yaitu empat jenis pupuk yaitu pupuk kimia (kontrol/ $J_0$ ), pupuk kompos limbah kulit kakao ( $J_1$ ), pupuk kompos kotoran kambing ( $J_2$ ), dan pupuk organik Eco Glasum ( $J_3$ ). Sehingga, terdapat 20 unit percobaan. Parameter pengamatan yang diamati dan diukur tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), kehijauan daun bendera, jumlah cabang generatif, diameter batang, jumlah bunga, jumlah bunga mekar, dan umur bunga mekar. Data pengamatan diolah menggunakan aplikasi SAS 9.0 dan Minitab 14.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter agronomi yang diamati memiliki KK yang tergolong tinggi, sedang, dan rendah (Tabel 1). Nilai KK yang tinggi dibandingkan dengan karakter amatan yang lain yaitu karakter umur bunga mekar (74,480%), sedang pada karakter umur bunga mekar (26,018%) dan terendah yaitu karakter tinggi tanaman (9,145%). Hal ini berbanding lurus dengan jilai standar deviasi yang dihasilkan. KK merupakan nilai koefisien keragaman yang mengindikasikan tingkat kehomogenan data amatan.

**Tabel 1.** Rekapitulasi sidik ragam karakter amatan kapas Bronesia-1

Karakter Agronomi	Kuadrat Tengah	KK (%)	R-Square
Tinggi Tanaman	0,081 <sup>tn</sup>	9,145	0,478
Jumlah Daun	0,003 <sup>**</sup>	11,844	0,722
Kehijauan Daun	0,522 <sup>tn</sup>	18,879	0,267
Jumlah Cabang	0,598 <sup>tn</sup>	13,741	0,234
Diameter Batang	0,686 <sup>tn</sup>	14,558	0,281
Jumlah Bunga	0,169 <sup>tn</sup>	22,314	0,484
Jumlah Bunga Mekar	0,668 <sup>tn</sup>	74,480	0,259
Umur Bunga Mekar	0,520 <sup>tn</sup>	26,018	0,271

Keterangan: tn = tidak nyata; \*\* = sangat nyata; KK = koefisien keragaman

Semakin tinggi nilai KK maka data yang dihasilkan bervariasi. Namun, jika nilai KK rendah maka penyebaran data yang dihasilkan relatif homogen atau selisi masing-masing data amatan kecil. (Farhah *et al.*, 2022a) dan (Daryanto *et al.*, 2020), menyatakan bahwa karakter yang memiliki nilai KK kurang dari 25% dikategorikan rendah dan semakin rendahnya KK maka tingkat kehomogenan ragam pun akan terpenuhi. Daryanto *et al.*, (2020); Farhah *et al.*, (2022b), nilai koefisien keragaman menandakan tingkat kehomogenan ragam terpenuhi. Yamin & Qadri (2023), semakin rendah nilai KK, maka tingkat kehomogenan data semakin tinggi dan semakin tinggi KK maka tingkat keheterogenan data semakin tinggi pula serta berdampak pada penyebaran data dari masing-masing varietas.

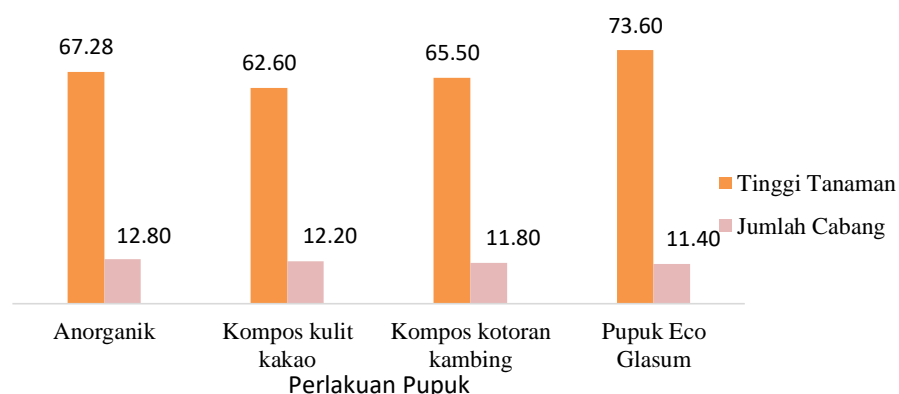
Karakter jumlah daun yang menunjukkan penggunaan beberapa jenis pupuk berbeda nyata pada taraf  $\alpha$  5% dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT  $\alpha$  5%, sesuai dengan tabel yang disajikan pada Tabel 2. Rerata jumlah daun terbanyak yaitu pada penggunaan pupuk kompos kotoran kambing dengan rerata mencapai 54,00 helai dan berbeda nyata dengan penggunaan jenis pupuk kompos kulit kakao dan pupuk Eco Glasum. Pemberian pupuk kompos kulit kakao memiliki jumlah daun yang relatif rendah namun, tidak berbeda nyata dengan penggunaan pupuk eco glasum. Karakter jumlah daun merupakan salah satu karakter yang berpengaruh positif terhadap meningkatkan laju transpirasi atau hilangnya air dari jaringan tanaman melalui stomata daun.

**Tabel 2.** Rerata jumlah daun kapas Var. Bronesia-1 menggunakan beberapa jenis pupuk

Perlakuan Pupuk	Jumlah Daun (helai)
Anorganik	53,20 <sup>a</sup>
Kompos kulit kakao	39,60 <sup>b</sup>
Kompos kotoran kambing	54,00 <sup>a</sup>
Pupuk Eco Glasum	43,20 <sup>b</sup>

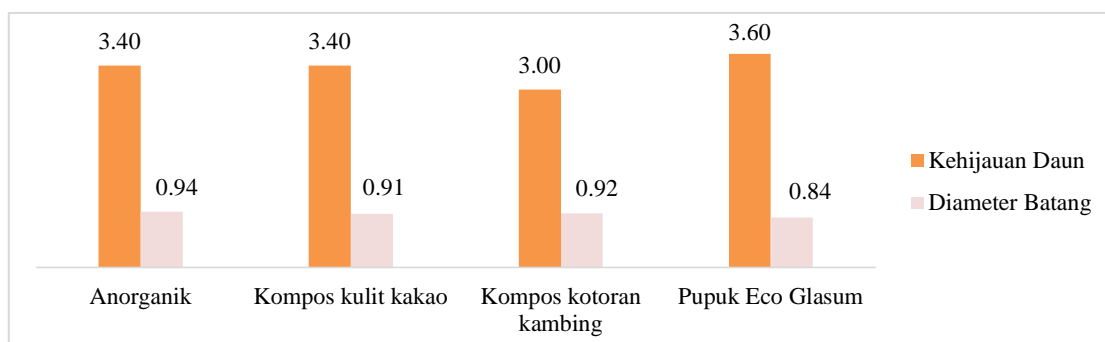
Keterangan : Angka-angka yang diijuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT  $\alpha = 5\%$

Rerata untuk karakter agronomi tinggi tanaman dan jumlah cabang kapas Var. Bronesia disajikan pada Gambar 1. Tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh penggunaan jenis pupuk eco glasum dengan rerata mencapai 73,60 cm dan terendah yaitu kompos kulit kakao dengan rerata hanya mencapai 65,50 cm.

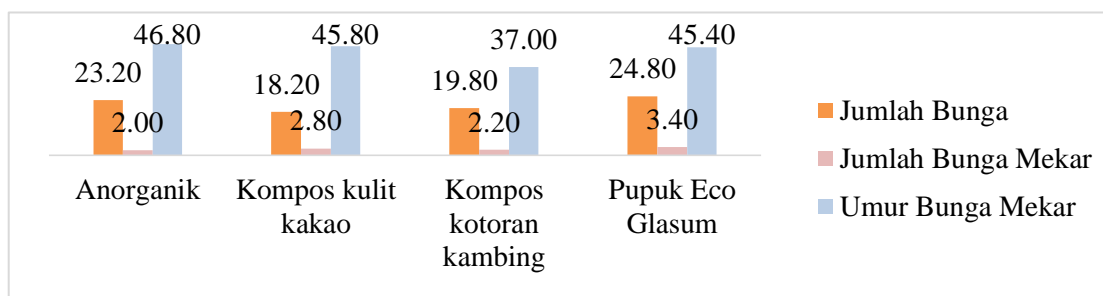


**Gambar 1.** Rerata tinggi tanaman dan jumlah cabang kapas Var. Bronesia-1

Rerata untuk karakter jumlah cabang kapas Var. Bronesia tertinggi yaitu penggunaan pupuk anorganik dengan rerata mencapai 12,80 dan terendah yaitu jenis pupuk kompos kotoran kambing dengan rerata 11,80. Rerata untuk karakter agronomi kehijauan daun dan diameter batang kapas Var. Bronesia disajikan pada Gambar 2. Kehijauan daun terbaik ditunjukkan oleh penggunaan jenis pupuk eco glasum dengan rerata mencapai 3,60 dan terendah yaitu kompos kotoran kambing dengan rerata hanya mencapai 3,00. Rerata untuk karakter diameter batang kapas Var. Bronesia terbaik yaitu penggunaan pupuk anorganik dengan rerata mencapai 0,94 dan terendah yaitu jenis pupuk eco glasum dengan rerata 0,84.



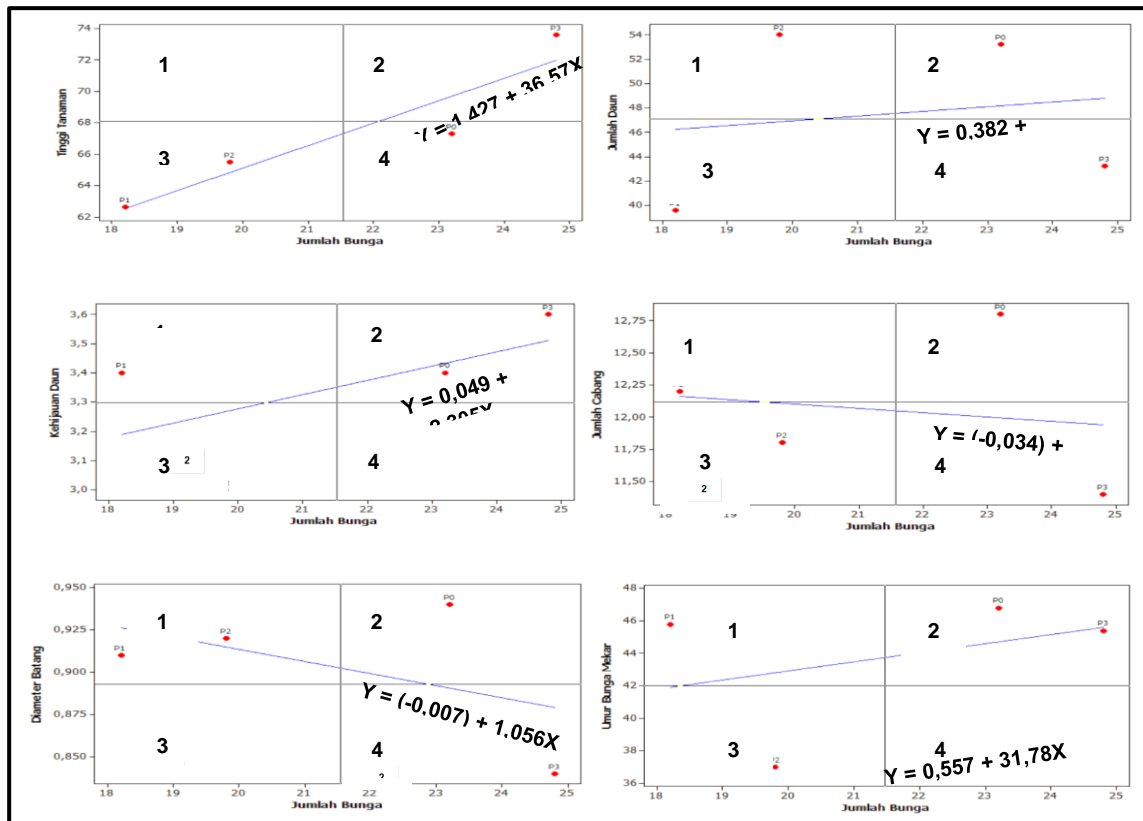
**Gambar 2.** Rerata kehijauan daun dan diameter batang kapas Var. Bronesia-1



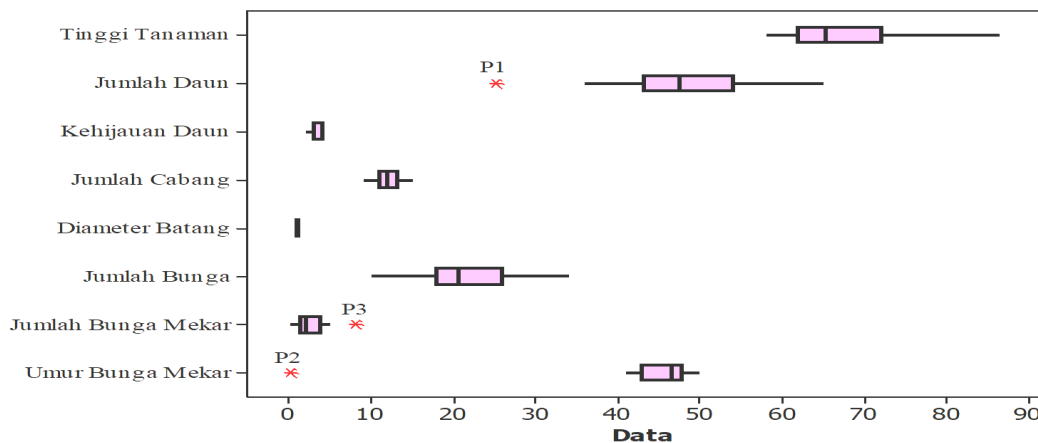
**Gambar 3.** Rerata jumlah bunga, jumlah bunga mekar, dan umur bunga mekar kapas Var. Bronesia-1

Rerata jumlah bunga, jumlah bunga mekar, dan umur bunga mekar kapas Var. Bronesia 1 disajikan pada Gambar 3. Karakter jumlah bunga terbaik yaitu pada pemberian jenis pupuk eco glasum dengan rerata 24,80 dan terendah, yaitu pemberian pupuk kompos kulit kakao dengan rerata 18,20. Rerata untuk karakter jumlah bunga mekar terbaik yaitu penggunaan pupuk eco glasum dengan rerata mencapai 3,40 dan terendah yaitu jenis pupuk anorganik dengan rerata 2,00. Sedangkan untuk karakter umur bunga mekar tercepat yaitu pada penggunaan jenis pupuk anorganik dengan rerata mencapai 46,80 dan terendah yaitu kompos kotoran kambing dengan rerata hanya mencapai 37,00.

Seleksi penggunaan jenis pupuk yang berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman kapas Var. Bronesia 1 yang dibudidayakan di Kota Parepare Sulawesi Selatan, dan didasarkan pada dua karakter sekaligus disajikan pada Gambar 4. Pada Gambar 4 terdapat enam gambar yang didarakan pada karakter jumlah bunga dan disandingkan dengan karakter agronomi lainnya.



Gambar 4. Seleksi jenis pupuk terbaik untuk pertumbuhan tanaman kapas Var. Bronesia 1

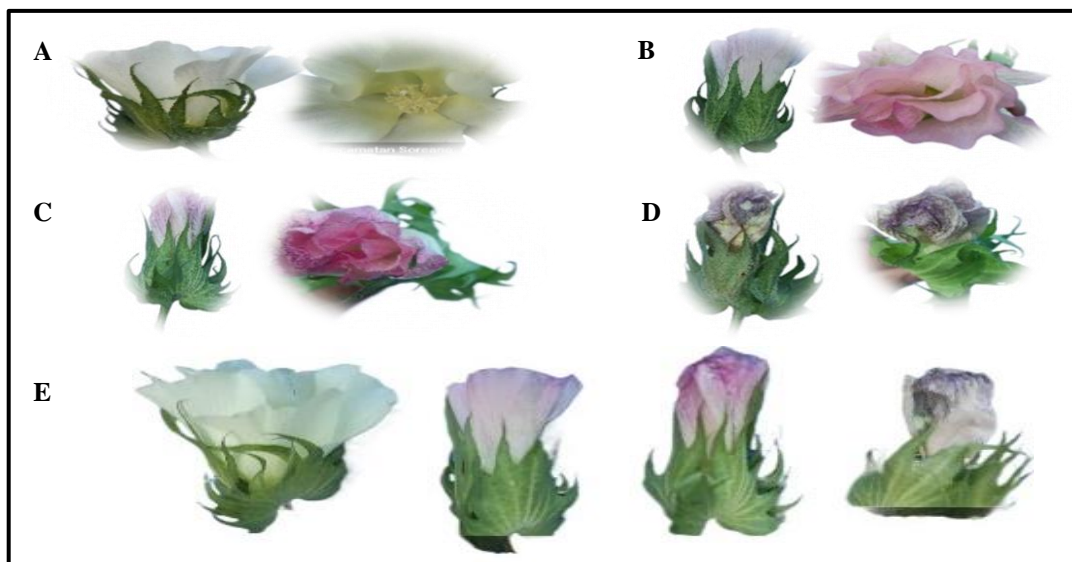


Gambar 5. Sebaran data masing-masing karakter agronomi untuk fase pertumbuhan tanaman kapas Var. Bronesia 1 menggunakan boxplot

Analisis regresi sederhana merupakan analisis yang digunakan untuk mengestimasi nilai koefisien yang dihasilkan dari persamaan linier satu karakter bebas sehingga dapat diketahui besarnya pengaruh karkter bebas terhadap karakter terikat serta mampu memprediksi besarnya karakter terikat melalui pengubah dari karakter bebas. (Hidayat & Adiredjo, 2020), koefisien regresi untuk dua karakter menunjukkan adanya bentuk hubungan positif dan tingkat ketelitian seperti pada karakter tinggi tanaman menunjukkan

hubungan linier positif terhadap karakter hasil yaitu jumlah buah ( $R^2 = 0,165$ ) yang berarti bahwa 16,5% variasinya disebabkan oleh tinggi tanaman.

Gambar 5 merupakan sebaran data untuk karakter agronomi yang diamati dan diukur. Berdasarkan dari gambar 13 menunjukkan terdapat tiga karakter agronomi yang menunjukkan terdapat batas atas dan batas bawah. Karakter jumlah daun memiliki batas bawah yang dihasilkan oleh jenis pupuk kompos kulit kakao, karakter jumlah bunga menunjukkan adanya batas atas yang dihasilkan oleh jenis pupuk eco glasum. Karakter umur bunga mekar terdapat batas bawah yang sangat berbeda, yaitu penggunaan jenis pupuk kompos kotoran kambing. Batas atas dan batas bawah menunjukkan terdapat beberapa sampel tanaman kapas yang menghasilkan nilai karakter yang rendah.



**Gambar 6.** Perubahan keragaan bunga kapas Var. Bronesia 1 sesuai dengan proses polinasi yang terjadi. Bunga mekar dan siap untuk polinasi alami (A); keragaan bunga yang telah mengalami polinasi alami (B); buah mulai terbentuk setelah proses polinasi alami (C); buah telah terbentuk dan mahkota bunga mulai berubah warna menjadi ungu gelap serta layu (D); dan perubahan warna bunga sesuai dengan fase polinasi (E).



**Gambar 7.** Tahapan terbentuknya bunga square dan pembentukan buah kapas Var. Bronesia 1.



Selanjutnya untuk perbedaan dari keragaan bunga disajikan pada Gambar 6. Perbedaan keragaan ini dibedakan sesuai dengan warna mahkota pada bunga kapas yang dapat menduga tahap polinasi buatan yang terjadi. Setelah terjadi tahap polinasi seperti yang disajikan pada gambar 6, selanjutnya perkembangan tanaman kapas difokuskan pada tahap komponen hasil dan hasil yang diawali pada pembentukan buah seperti yang disajikan pada Gambar 7. Sari (2020), menyatakan morfologi bunga kapas berbeda tergantung fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman kapas. Bunga kapas memiliki pola simetris radial saat mekar bunga kapas berwarna putih, dan saat mahkota menutup kembali akan berwarna ungu kemerahan. Ini berarti telah terjadi polinasi dan ke tahap pembentukan buah. Terbentuknya buah membuktikan bahwa tahap polinasi alami yang dibantu oleh serangga terjadi dengan sempurna. Kusuma *et al.*, (2016), menyatakan bentuk kelopak yang menutupi buah berperan sebagai mekanisme pertahanan terhadap patogen dan serangga.

#### IV. KESIMPULAN

Karakter agronomi kapas Bronesia 1 tidak berbeda nyata pada berbagai jenis pupuk, kecuali pada karakter jumlah daun. Jenis pupuk eco glasum menunjukkan keragaan terbaik untuk karakter tinggi tanaman, kehijauan daun, jumlah bunga, jumlah bunga mekar. Seleksi langsung menggunakan scatterplot menunjukkan pupuk pupuk eco glasum terbaik pada hubungan karakter antara jumlah bunga vs kehijauan daun ( $R = 0.049 + 2.305X$ ) dan jumlah bunga vs tinggi tanaman ( $R = 1.427 + 36.57X$ ).

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Muhammadiyah Parepare atas bantuan dana melalui Hibah APBU (Anggaran Pendapatan dan Belanja Univeristas Muhammadiyah Parepare) skema Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2023. Penulis mengucapkan terima kasih juga ke Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan atas segala bantuan dalam bentuk penyediaan sarana dan prasarana selama pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, ucapan terima kasih pula penulis ucapkan kepada peneliti BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional) Taufiq Hidayat RS, M.Si atas bantuan bahan materi genetik yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih kapas coklat Varietas Bronesia 1.

#### VI. REFERENSI

- Andini, R. P., Asra, R., Adriadi, A. (2021). Pemanfaatan limbah kulit buah kakao terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2), 116–122. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v14i2.10205>
- Basmal, J., Saputra, R., Karnila, R., Leksono, T. (2019). Ekstraksi Unsur Hara dari Rumpuk Laut *Sargassum* sp. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 14(1), 63. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v14i1.547>

- Chen, H. (2014). Chemical Composition and Structure of Natural Lignocellulose. *Biotechnology of Lignocellulose*, 25–71. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-6898-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6898-7_2)
- Daryanto, A., Istiqlal, M. R., Kalsum, U., Kurniasih. (2020). Penampilan Karakter Hortikultura Beberapa Varietas Tomat Hibrida Di Rumah Kaca Dataran Rendah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 48(2), 157–164.
- Fajrisani, S., Violita, V., Putri, I. L. E., Des M, D. (2020). The Effect of Sargassum sp. Liquid Organic Fertilizer in The Growth of Spinach Plant (*Amaranthus hybridus* L.) by Using Hydroponic. *Bioscience*, 4 (2), 179. <https://doi.org/10.24036/0202042101106-0-00>
- Farhah, N., Daryanto, A., Istiqlal, M. R. A., Pribadi, E. M., Widiyanto, S. (2022a). Estimasi nilai ragam genetik dan heritabilitas tomat tipe determinate pada dua lingkungan tanam di dataran rendah. *Jurnal Agro*, 9 (1), 80–94. <https://doi.org/10.15575/16276>
- Farhah, N., Daryanto, A., Istiqlal, M. R. A., Pribadi, E. M., Widiyanto, S. (2022). Estimasi nilai ragam genetik dan heritabilitas tomat tipe determinate pada dua lingkungan tanam di dataran rendah. *Jurnal Agro*, 9 (1), 80–94. <https://doi.org/10.15575/16276>
- Henggu, K. U., Djawa, R. F. C. Ng., Lingga, S. R., Lapu, R. U., Ndihi, F. R., Bureni, E. N., Nurdiasyah, Y. (2022). Pemanfaatan Rumput Laut Merah (*Laurencia Papillosa*) Sebagai Pupuk Cair Melalui Perbedaan Metode Fermentasi. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 4 (2), 153. <https://doi.org/10.15578/bjsj.v4i2.11511>
- Hidayat, R., Adiredjo, L. (2020). Keragaman Genetik dan Heritabilitas Beberapa Karakter Kuantitatif pada Populasi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Generasi F2 Genetic Variability and Heritability of Quantitative Characters in The Population of F2 Rice Generation (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 8 No. 1, Januari 2020: 99-105.
- Khoiriyah, K., Prihastanti, E., Suedy, S. W. A., Izzati, M. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Kotoran Kambing dan Jenis Rimpang Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 7(2), 153–158.
- Koto, D. A., Mansyur, M., Mustafa, H. K., Rifianda, N. F. D. (2022). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Chicory (*Chicorium Intybus* L.). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 5(2), 106–114.
- Kusuma, J., Gusta, A. R., Abdullah, K., Ahsan, M. Z., Muhammad Tahir. (2016). Karakteristik Keragaman Morfologi dan Deskripsi Sifat Vegetatif pada Beberapa Plasma Nutfah Kapas Hasil Introduksi. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*, 106–112.
- Maryam, A., Susila, A. D., Gema, J., Agronomi, K., Hortikultura, D., Pertanian, F., Pertanian Bogor, I. (2015). Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil, Panen Tanaman Sayuran di dalam Nethouse Effect of Organic Fertilizer's Source on the Growth and Yield of Vegetable Crop in a Nethouse. In *Bul. Agrohorti* (Vol. 3, Issue 2).
- Muhamad, N. (2023). Indonesia Masuk Jajaran Konsumen Kapas Terbesar Dunia 2022/2023. <https://databoks.katadata.co.id/produk->

konsumen/statistik/fccc32b21c442ee/indonesia-masuk-jajaran-konsumen-kapas-terbesar-dunia-20222023

- Mukherjee, A., Patel, J. S. (2020). Seaweed extract: biostimulator of plant defense and plant productivity. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 17 (1), 553–558. <https://doi.org/10.1007/s13762-019-02442-z>
- Murnita, M., Taher, Y. A. (2021). Dampak Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza Sativa L.*). *Menara Ilmu (LPPM UMSB)*, 15 (2), 67–76.
- Naibaho, J., Nelvia, N., Amri, A. I. (2017). Pemberian Kompos Kulit Buah Kakao Pada Medium Ultisol Untuk Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). *JOM FAPERTA Universitas Riau*, 4(2), 1–11.
- Natalina, N., Sulastri, S., & Aisah, N. N. (2017). Pengaruh Variasi Komposisi Serbuk Gergaji, Kotoran Sapi Dan Kotoran Kambing Pada Pembuatan Kompos. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*, 1(2), 94–101.
- Nurnasari, E., Nurindah, N. (2018). Karakteristik Kimia Serat Buah, Serat Batang, dan Serat Daun. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 9(2), 64. <https://doi.org/10.21082/btsm.v9n2.2017.64-72>
- Perkebunan Indonesia, S. (2022). Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kapas Tahun. [www.ditjenbun.pertanian.go.id](http://www.ditjenbun.pertanian.go.id)
- Rabia, S. F., Fadlil, F., Rahman, A. A., Yulianto, A. (2022). Analisis Pengelolaan Limbah Organik di Indonesia Berdasarkan Basis Data pada Scopus. *Jurnal Agitasi*, 2 (2), 1–5.
- Sari, P. D. (2020). Studi Morfologi Pertumbuhan Organ Reproduksi Kapas (*Gossypium hirsutum L.*) dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA. Universitas Sriwijaya.
- Yamin, M., Hairuddin, R., Thamrin, N. T., Sudartik, E. (2019). Phenotypic Performance of Kanesia-10 Cotton (*Gossypium hirsutum L.*) Variety Through the Use of Liquid Organic Fertilizers in Low Land. *Agrotech Journal*, 4(1), 38–44. <https://doi.org/10.31327/atj.v4i1.917>
- Yamin, M., Nur Qadri, S., Dely, A., Sukardi, S. (2023). Aplikasi Teknik Hydropriming Untuk Meningkatkan Invigorasi Benih Kapas Cokelat Pada Tahap Perkecambahan. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(3), 399–407.
- Yamin, M., Qadri, S. N. (2023). Pendugaan Komponen Ragam dan Aksi Gen Karakter Agronomi Populasi F1 Kapas. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(2), 238–245.
- Yamin, M., Qadri, S.N. Hidayat, T.R., (2024). Uji Viabilitas, Vigor, dan Pendugaan Aksi Gen Varietas Tebu (*Saccharum Officinarum L.*) Berdasarkan Karakter Agronomi', *Jurnal Galung Tropika*, 13 (1), 127–136.