KARAKTERISASI MORFOLOGI JAGUNG HIBRIDA (*Zea mays* L.) PADA BERBAGAI PEMBERIAN PUPUK SLOWRELEASE BERBASIS BIOCHAR PADA TANAH BERTEKSTUR LIAT

Morphological Characterization of Hybrid Corn on Various Applications of Biochar-Based Slowrelease Fertilizer on Clay-Textured Soils

Asra Dely[1*], Sukmawati[2], Mayasari Yamin[3], Muh. Akhsan Akib[4], Suherman[5]

[1,2,3,4,5)]*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare*

[1*)]*asradely1910@gmail.com*

ABSTRAK

Karakteristik tanah yang bertekstur liat memiliki pori-pori yang kecil sehingga daya simpan airnya relatif tinggi dan berdampak terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Permasalahan tersebut dapat diatasi melalui penggunaan bahan organik yaitu biochar tongkol jagung karena memiliki sifat stabil sebagai pembenah tanah yang dikombinasi dengan pupuk anorganik dan bahan hayati. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh pupuk *slow release* terhadap karakteristik morfologi tanaman jagung hibrida, dan (2) memperoleh kombinasi pupuk terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung hibrida pada tanah bertekstur liat yang diperkaya dengan pupuk *slow release*. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Parenring, Kecamatan Rilirilau Kabupaten Soppeng. Materi genetik yang digunakan yaitu jagung hibrida Varietas Bisi-2 yang disusun menggunakan RAK. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa karakter agronomi yang memiliki kuadrat tengah sangat signifikan yaitu karakter panjang ruas. Sedangkan karakter yang mnemiliki kuadrat tengah nyata yaitu karakter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang daun, lebar daun, panjang tongkol, dan diameter tongkol. Interval KK yang dihasilkan yaitu 1,73% - 14,60%. KK tertinggi yaitu pada karakter panjang rambut jagung mencapai 14,60%. perlakuan pupuk *slow release* terbaik untuk parameter diameter batang, panjang rambut, lebar daun, dan panjang tongkol dengan rerata masing-masing 19,80 cm; 18,83; 9,83 cm; dan 28,27. Perlakuan pupuk *slow release* + 30 ml urin sapi terbaik untuk perameter tinggi tanaman, panjang ruas, jumlah daun, dan diameter tongkol dengan rerata masing-masing 169,80 cm; 14,78 cm; 10,54 helai; dan 34,10 cm. kombinasi pupuk slow release + 30 ml urine + 30 ml bakteri *Azotobacte*r + 30 ml bakteri *Bacillus* sp. menghasilkan panjang daun terbaik dengan rerata 85,54. Sehingga, pemberian kombinasi pupuk yang terbaik untuk komponen hasil jagung hibrida yaitu pupuk *slow release* + 30 ml urin sapi.

Kata Kunci: biochar, karakter morfologi, jagung hibrida, pupuk *slow release*, tanah liat

ABSTRACT

The characteristic of clay-textured soil is that it has small pores so that its water retention capacity is relatively high and has an impact on plant growth and development. This problem can be overcome through the use of organic materials, namely corncob biochar because it has stable properties as a soil conditioner combined with inorganic fertilizers and biological materials. This research aims to determine (1) the effect of slow release fertilizer on the morphological characteristics of hybrid corn plants and (2) obtain the best fertilizer combination in increasing the growth and production of hybrid corn on clay textured soils. . This research was carried out in Parenring Village, Rilirilau District, Soppeng Regency. The genetic material used is the hybrid corn variety Bisi-2 which was prepared using RAK. Based on the research results, it was found that the agronomic character that has a very significant middle square is the character of segment length. Meanwhile, the characters that have a real middle square are the characters of plant height, number of leaves, stem diameter, leaf length, leaf width, ear length and ear diameter. The resulting KK interval is 1.73% - 14.60%. The highest KK is for the long corn hair character, reaching 14.60%. the best slow release fertilizer treatment for the parameters of stem diameter, hair length, leaf width and cob length with an average of 19.80 cm each; 18.83; 9.83cm; and 28.27. The slow release fertilizer + 30 ml cow urine treatment was best for plant height, internode length, number of leaves, and cob diameter with an average of 169.80 cm each; 14.78cm; 10.54 strands; and 34.10 cm. combination of slow release fertilizer + 30 ml urine + 30 ml Azotobacter bacteria + 30 ml Bacillus sp bacteria. produced the best leaf length with an average of 85.54. So, the best fertilizer combination for hybrid corn yield components is slow release fertilizer + 30 ml of cow urine.

Keywords: biochar, morphological characters, hybrid corn, slow release fertilizer, clay soil

PENDAHULUAN

Penggunaan benih jagung hibrida merupakan salah satu strategi peningkatan produktivitas jagung (Amas et.al., 2021). Jagung hibrida memiliki hasil produksi lebih tinggi dibandingkan dengan jagung lokal. Salah satu metode yang dapat dilakukan guna meningkatkan produksi jagung hibrida yaitu melalui pengembangan sistem budidaya dalam hal penggunaan bahan organik, hayati, dan kombinasi keduanya.

Biochar merupakan bahan organik yang berbahan padat berpori, kaya karbon, dan stabil yang berasal dari limbah organik pada suhu lebih tinggi dan kondisi oksigen rendah atau nol (Pandey et al., 2020). Biochar digunakan sebagai media tanam dan memiliki kemampuan untuk menyediakan unsur hara yang berpotensi sebagai *slow-release fertilizer* (Zhang et al., 2019; Purakayastha et al., 2019; Ferjani et al., 2020). Salah satu bahan organik yang digunakan adalah biomassa tongkol jagung. karena mengandung karbon sebanyak 74,80% (Ceranic et al., 2016). *Slow release Fertilizer* merupakan pupuk yang dikembangkan dengan teknologi yang mampu mengefesiensikan pengunaan pupuk dengan pelepasan unsur hara secara lepas lambat yang mampu mengendalikan pelepasan nutrisi pupuk yang mudah hilang akibat mudah menguap, larut dalam air, serta terjadinya proses denitrifikasi. Pupuk ini dapat memberikan efisiensi penggunaan pupuk mencapai 70% penyerapan unsur N bagi tanaman. Dibandingkan dengan penggunaan pupuk lainya tanaman hanya mampu menyerap unsur hara N sebanyak 50-60%. Keuntungan penggunaan pupuk slow release dibandingan pupuk lainnya yaitu ketersediaan pupuk didalam tanah akan bertahan lama, dapat mengatasi terjadinya penguapan unsur hara N. Urine sapi merupakan hasil sekresi dari sistem pencernaan sapi yang mengandung unsur hara dan hormon alami. Urine sapi juga mengandung ZPT alami yaitu auksin dan IAA serta mengandung 1,00% N, 0,20% P, dan 1,35% K.

Bahan hayati yang digunakan yaitu *Azotobacter* dan *Bacillus*. *Azotobacter* merupakan bakteri penambat nitrogen nonsimbiotik. *Azotobacter* sp sebagai bakteri penambat nitrogen mampu menyediakan unsur N bagi tanaman sehingga memacu pertumbuhan tanaman jagung (Hala et al., 2021). *Bacillus* merupakan jenis bakteri yang banyak ditemukan di udara, air, tanah, dan sisa sisa tanaman. *Bacillus* sp. mampu meningkatkan produksi tanaman dan aktivitas biologis tanah, serta melindungi tanaman dari patogen (Mažylytė et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh pupuk *slow release* terhadap karakteristik morfologi tanaman jagung hibrida, dan (2) memperoleh kombinasi pupuk terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung hibrida pada tanah bertekstur liat yang diperkaya dengan pupuk *slow release*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Desa Parenring Kecamatan Lilirilau kabupaten Soppeng yang berlangsung pada bulan Agustus sampai dengan November 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu benih jagung hibrida Varietas Bisi-2, biochar tongkol jagung, pupuk *slow release* (kombinasi NPK majemuk + biochar tongkol jagung) , pupuk urea, urine sapi, pupuk kandang, bakteri *Bacillus* dan *Azatobacter***.** Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini kultivar, cangkul, skop, meteran, timbangan digital, penggaris, jangka sorong, label, tali rafia, tugal, alat tulis,air, tali tambang kecil, klip, staples, gunting.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu P_0 = tanpa perlakuan (kontrol), P_1 = pupuk *slow release*, P_2 = pupuk *slow release* + 30 ml urine sapi, P_3 = Pupuk slowrelease + 30 ml urine sapi + 30 ml bakteri *Azatobacter* sp. + 30 ml *Bacillus* sp.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Biochar Tongkol Jagung

Pembakaran dilakukan dengan menggunakan alat dan prosedur yang dapat diadopsi dengan mudah oleh petani. Biomassa dikeringkan melalui penjemuran dibawah sinar matahari. Hal ini dilakukan agar tidak tidak menghasilkan asap pada saat dibakar. Pembakaran dilakukan pada kondisi anaerob dengan menggunakan drum selama 4 jam. Suhu pembakaran berkisar 100˚C. Munculnya api biru menandakan proses pembakaran sudah selesai. Setelah dilakukan pembakaran, tongkol jagung yang sudah dibakar kemudian dimasukkan ke dalam karung dan dilanjutkan dengan pencacahan. Pembakaran 25 kg biomassa tongkol jagung menghasilkan 5 kg biochar tongkol jagung.

Pembuatan Pupuk Slow Release

Pembuatan pupuk *slow release* diawali dengan pencampuran biochar tongkol jagung dengan pupuk phonska, lalu diaduk sampai tercampur rata. Setelah

dilakukan pencampuran, kemudian dimasukkan ke dalam karung plastik. Didiamkan selama kurang lebih satu minggu, kemudian diaplikasikan. Karakter yang diukur yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang daun (cm), lebar daun (cm), diameter batang (mm), panjang tongkol (cm), diameter tongkol (mm), panjang ruas (cm), dan panjang rambut (cm).

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan program SAS (Statistical Analysis System) dan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi sidik ragam, koefisien keragaman (KK), nilai tengah (mean) dan R-Square tanaman jagung hibrida menggunakan kombinasi pupuk yang diperkaya pupuk *slow release pada tanah* disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan Interval KK yang dihasilkan yaitu 1,73% - 14,60%. KK tertinggi yaitu pada karakter panjang rambut jagung mencapai 14,60%.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam tanaman jagung hibrida menggunakan kombinasi pupuk yang diperkaya pupuk *slow release* pada tanah liat

Karakter Agronomi	Kuadrat Tengah	KK (%)	Mean	R- Square
Tinggi Tanaman	2111,16*	14,50	144,66	0,71
Jumlah Daun	14,36*	13,40	9,17	0,82
Diameter Batang	40,16*	12,39	16,96	0,82
Panjang Daun	450,17*	10,92	78,26	0,77
Lebar Daun	0,94*	4,66	9,49	0,72
Panjang Tongkol	8,61*	4,92	26,58	0,74
Diameter Tongkol	24,78*	6,36	30,69	0,84
Panjang Ruas	1,36**	1,73	14,18	0,92
Panjang Rambut	24,79*	14,60	14,65	0,84

Sumber : Data primer setelah diolah, (2023)
Keterangan : taraf α 5%; ** = nyata pada taraf α 1%; tn = tidak nyata dan KK = koefisien keragaman (%)

Yamin dan Qadri, (2023), nilai koefisien keragaman yang berada di bawah 25% tergolong rendah, KK diatas 25% tergolong sedang dan untuk KK > 50% dikategorikan tinggi. Farhah et al., (2022) dan (Daryanto et al., 2020) persentase KK mempengaruhi tingkat kehomogenan ragam dimana semakin rendah persentase KK maka dapat dikategorikan KK yang rendah.

Nilai tengah terendah yaitu pada karakter jumlah daun (9,17) dan tertinggi yaitu pada karakter tinggi tanaman (144,66). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan keragaan dari masing-masing karakter amatan. (Yamin dan Qadri, 2023), adanya perbedaan karakter pada masing-masing tanaman kapas disebabkan karena adanya pengaruh lingkungan dan ekspresivitasnya serta ekspresi gen.

Fase pertumbuhan vegetatif merupakan pertambahan volume, jumlah, bentuk dan ukuran organ vegetatif tanaman seperti akar, batang, dan daun. Berdasarkan uraian tersebut terdapat beberapa parameter vegetatif dan komponen hasil yang disajikan Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk *slow release* terbaik untuk parameter diameter batang, panjang rambut, lebar daun, dan panjang tongkol dengan rerata masing-masing 19,80 cm; 18,83; 9,83 cm; dan 28,27. Hal ini disebabkan karena pupuk *slow release* merupakan kombinasi antara pembenah tanah (biochar) dan NPK majemuk yang berperan penting dalam tersedianya unsur hara di dalam tanah bagi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Diameter merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman yang mewakili terjadinya perkembangan tanaman yang banyak dipengaruhi oleh pengaruh lingkungan seperti etiolasi (Simatupang, 2019). Unsur hara yang perperan dalam parameter ini yaitu phospor dan kalium. Phospor berfungsi dalam proses terbentuknya karbohidrat guna pembesaran sel (Setiono dan Azwarta, 2020). Sedangkan, untuk unsur K memiliki peran sebagai katalisator dalam reaksi enzimatik di dalam jaringan tanaman sehingga menghasilkan pembesaran dinding sel (Erhinza dan Pujiasmanto, 2022).

Tabel 2. Rerata diameter batang, panjang rambut, lebar daun, dan panjang tongkol tanaman jagung menggunakan kombinasi pupuk *slow release* dan bahan organik

Kombinasi Pupuk	DB (mm)	PM (cm)	LD (cm)	PT (mm)
Kontrol (P0)	11,903 ^{b}	12,27 ^{b}	8,6500 ^{b}	24,467 ^{b}
Pupuk Slowrelease (P1)	19,790 ^{a}	18,83 ^{a}	9,8267 ^{a}	28,267 ^{a}
Pupuk Slowrelease + 30 ml Urine sapi (P2)	16,643 ^{a}	13,93 ^{b}	9,7200 ^{a}	27,587 ^{a}
Pupuk Slowrelease + 30 ml Urine sapi + 30 ml *Azotobacter* + 30 ml *Bacillus* sp.(P3)	19,507 ^{a}	13,60 ^{b}	9,7667 ^{a}	26,037 ^{ab}

Sumber : Data primer yang telah diolah, 2023
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidakk berbeda nyata pada uji lanjut DMRT α 5%

Rambut jagung merupakan kepala putik dan proses pemanjangan dari *stylar ovary* yang matang pada tongkol. Pemberian pupuk *slow release* mempengaruhi panjang

rambut secara tidak langsung. Hal ini disebabkan karena panjang rambut dipengaruhi oleh pembentukan panjang tongkol (Nahak et al., 2023).

Lebar daun merupakan hasil dari pertumbuhan vegetatif yang dapat mendukung terlaksanakan proses fotosintesis untuk proses pembelahan, perpanjangan dan pembentukan jaringan. Surtinah (2020), nitrogen merupakan unsur hara yang menyusun asam amino, amida, dan nukleoprotein dalam pembelahan sel serta sebagai senyawa penyusun klorofil yang digunakan untuk proses fotosintesis.

Berdasarkan Tabel 2 perlakuan pupuk *slow release* menunjukkan panjang tongkol terbaik, karena pupuk *slow release* mengandung unsur hara makro N, P, dan K yang berperan dalam produksi jagung. Unsur hara nitrogen, phospat dan kalium berpengaruh terhadap pembentukan panjang tongkol (Nahak et al., 2023). Unsur hara nitrogen sangat mempengaruhi pembentukan tongkol karena nitrogen merupakan komponen utama dalam sintesa protein yang berhubungan dengan peningkatan ukuran tongkol khususnya panjang tongkol (Anwar et al., 2020).

Tabel 3 menunjukkan perlakuan pupuk *slow release* + 30 ml urin sapi untuk perameter tinggi tanaman, panjang ruas, jumlah daun, dan diameter tongkol dengan rerata masing-masing 169,80 cm; 14,78 cm; 10,54 helai; dan 34,10 cm. Pangalila et al., (2023), kombinasi bahan organik dan pupuk anorganik yang bersifat majemuk mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tanaman jagung membutuhkan unsur hara N dalam proses pertumbuhan tinggi tanaman (Pangalila et al., 2023). Made et al., (2023), unsur hara N yang tersedia dalam jumlah yang cukup dapat menghasilkan pertumbuhan jagung manis yang tinggi.

Tabel 3 Rerata tinggi tanaman, panjang ruas, jumlah daun, dan diameter tongkol jagung hibrida menggunakan kombinasi pupuk *slow release* dan bahan orgnik pada tanah yang diperkaya biochar

Kombinasi Pupuk	TT (cm)	PR (cm)	JD (helai)	DT (mm)
Kontrol (P0)	107,21 ^{b}	13,2500 ^{c}	5,907 ^{b}	27,070 ^{b}
Pupuk Slowrelease (P1)	150,28 ^{a}	14,1667 ^{b}	10,100 ^{a}	30,770 ^{ab}
Pupuk Slowrelease + 30 ml Urine sapi (P2)	169,80 ^{a}	14,7767 ^{a}	10,543 ^{a}	34,103 ^{a}
Pupuk Slowrelease + 30 ml Urine sapi + 30 ml *Azotobacter* + 30 ml *Bacillus* sp. (P3)	151,36 ^{a}	14,5533 ^{ab}	10,153 ^{a}	30,847 ^{ab}

Sumber : Data primer yang telah diolah, 2023

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidakk berbeda nyata pada uji lanjut DMRT α 5%

Pemberian pupuk *slow release* yang dikombinasikan dengan urine sapi sebanyak 30 ml untuk parameter panjang ruas dapat membantu pembentukan bagian organ

tanaman. Nitrogen yang tersedia dalam jumlah yang optimal akan membantu dalam mempercepat pertumbuhan tanaman terutama bagian batang sehingga panjang batang akan meningkat (Hidayat dan Guritno, 2023). Urine sapi memiliki mengandung zat pengatur tumbuh yaitu IAA (*Indole Acid Acetate*) yang berperan dalam pemanjangan sel (Mentari et al., 2021).

Daun merupakan salah satu organ tanaman tempat berlangsungnya fotosintesis respirasi dan transpirasi. Pemberian pupuk *slow release* dan urine sapi mengandung unsur N, P, dan K yang sangat dibutuhkan tanaman dalam pembentukan daun. Unsur hara N berfungsi dalam proses fotosintesis dan unsur P dan K berperan dalam pertumbuhan daun tanaman khusunya jumlah daun (Ayu et al., 2021; Arrusy, 2021).

Diameter tongkol merupakan salah satu parameter hasil tanaman jagung hibrida. penggunaan pupuk *slow release* yang dikombinasikan dengan 30 ml urine sapi menghasilkan diameter tongkol terbaik (Tabel 3). Unsur hara P sangat berperan dalam proses pembentukan bunga sehingga mempengaruhi ukuran tongkol, karena tongkol merupakan proses perkembangan dari bunga betina dan buah (Harianto et al., 2021; Rohmaniya et al., 2023)

Panjang daun termasuk ke dalam indikator pertumbuhan untuk fase vegetatif yang disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan kombinasi pupuk slow release + 30 ml urine + 30 ml bakteri *Azotobacte*r + 30 ml bakteri *Bacillus* sp. menghasilkan panjang daun terbaik dengan rerata 85,54. Hal ini dikarenakan pupuk *slow release* mengandung unsur N, P, dan K, Bakteri *azotobacter* dan *bacillus* berperan dalam penambat nitrogen dan melarutkan fosfat.

Tabel 4 Rerata jumlah daun jagung hibrida menggunakan kombinasi pupuk *slow release* dan bahan orgnik pada tanah yang diperkaya biochar

Kombinasi Pupuk	PD (cm)
Kontrol (P0)	60,04 ^{b}
Pupuk Slowrelease (P1)	82,12 ^{a}
Pupuk Slowrelease + 30 ml Urine sapi (P2)	85,36 ^{a}
Pupuk Slowrelease + 30 ml Urine sapi + 30 ml *Azotobacter* + 30 ml *Bacillus* sp. (P3)	85,54 ^{a}

Sumber : Data primer yang telah diolah, 2023
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidakk berbeda nyata pada uji lanjut DMRT α 5%

Bakteri *Bacillus* sp dan bakteri *Azotobacter* sp dapat menghasilkan fitohormon yang membantu dalam tersedianya fosfat dan nitrogen bagi akar

tanaman dan berperan sebagai penambat nitrogen. Setiawati et al., (2023) penggunaan bakteri *Azotobacter* membantu menyediakan hara ketika masa vegetatif tanaman dan berperan sebagai bakteri pelarut phospat untuk pembentukan organ vegetatif tanaman.

Bakteri *Azotobacter* berperan sebagai mikroba tanah pemfiksasi nitrogen guna membantu tersedianya hara N yang berguna bagi tanaman (Dewi dan Wulansari, 2023). El_Komy et al., (2020); Kurniawati dan Rahayu, 2022) *Azotobacter* sp. berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui fitohormon yang dihasilkan dan mampu meningkatkan ketersediaan dan penyerapan nutrisi melalui fiksasi nutrogen dan pelarut phospor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa kombinasi pemberian pupuk *slow release* memberikan respon sangat nyata untuk semua karakter morfologi yang diamati dan diukur. Nilai KK tertinggi yaitu pada karakter panjang rambut jagung mencapai 14,60%. Perlakuan pupuk *slow release* terbaik untuk parameter diameter batang, panjang rambut, lebar daun, dan panjang tongkol dengan rerata masing-masing 19,80 cm; 18,83; 9,83 cm; dan 28,27. Perlakuan pupuk *slow release* + 30 ml urin sapi terbaik untuk perameter tinggi tanaman, panjang ruas, jumlah daun, dan diameter tongkol dengan rerata masing-masing 169,80 cm; 14,78 cm; 10,54 helai; dan 34,10 cm. Kombinasi pupuk slow release + 30 ml urine + 30 ml bakteri *Azotobacte*r + 30 ml bakteri *Bacillus* sp. menghasilkan panjang daun terbaik dengan rerata 85,54.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dana padanan yang diberikan melalui Program Matching Fund Tahun 2023. Penulis juga megucapkan terima kasih kepada LPPM dan Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare serta Kelompok Tani Mamminasa Deceng, Kabupaten Soppeng atas dukungan sarana dan prasarana selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Amas, A. N. K., Musa, Y., & Amin, A. R. (2021). Analisis Korelasi dan Sidik Lintas Karakter Agronomik Jagung Hibrida (Zea mays L.) Pada Kondisi Nitrogen Rendah. *Jurnal ABDI (Sosial, Budaya dan Sains)*, *3*(1).

Anwar, S., Zamroni, & Darnawi. (2020). Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Jagung Manis (Zea mays L. Saccharata sturt). *Jurnal Ilmiah Agroust*, *4*(1), 55–65.

Ayu, N. H. D., Jumar, J., & Sari, N. (2021). Limbah Baglog Jamur Tiram Putih sebagai Kompos pada Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.) Var. Hiyung. *Jurnal Budidaya Pertanian*, *17*(1), 83–88.

Ceranic, M., Kosanic, T., Djuranovic, D., Kaludjerovic, Z., Djuric, S., Gojkovic, P., & Bozickovic, R. (2016). Experimental investigation of corn cob pyrolysis. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, *8*(6).

Dewi, C., & Wulansari, R. (2023). Pengaruh Aplikasi Kompos Tea Fluff dan Azotobacter sp. Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Bibit Pada Persemaian Teh. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, *10*(1), 135–142.

El_Komy, M. H., Hassouna, M. G., Abou-Taleb, E. M., Al-Sarar, A. S., & Abobakr, Y. (2020). A mixture of Azotobacter, Azospirillum, and Klebsiella strains improves root-rot disease complex management and promotes growth in sunflowers in calcareous soil. *European Journal of Plant Pathology*, *156*(3), 713–726.

Erhinza, E. D., & Pujiasmanto, B. (2022). *" Digitalisasi Pertanian Menuju Kebangkitan Ekonomi Kreatif " Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan*. *6*(1), 917–925.

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*, *8*(1), 80–94.

Hala, Y., & Arifin, A. N. (2021). Kesesuaian Mikroba Penambat-N2 Asal Rhizosfer Tanaman Mimba Dengan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Seminar Nasional „Penguatan Riset, Inovasi dan Kreativitas Peneliti di Era Pandemi Covid -19"*, 2104–2113.

Ibn Ferjani, A., Jellali, S., Akrout, H., Limousy, L., Hamdi, H., Thevenin, N., & Jeguirim, M. (2020). Nutrient retention and release from raw exhausted grape marc biochars and an amended agricultural soil: Static and dynamic investigation. *Environmental Technology and Innovation*, *19*, 100885.

Ilmam Hidayat, H. S., & Guritno, B. (2023). Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L.). *Produksi Tanaman*, *011*(04), 248–257.

Kurniawati, Y., & Rahayu, Y. S. (2022). Pengaruh Jerami Padi , Pseudomonas fluorescens dan Azotobacter sp . terhadap Pertumbuhan serta Produktivitas Kedelai pada Tanah Kapur Effect of Rice Straw , Pseudomonas fluorescens and Azotobacter sp . on Soybean Growth and Productivity in Calcareous Soil. *Lentera Bio Berkala Ilmiah Biologi*, *11*(2021), 395–404.

Made, D., Weda, Y., Maghfoer, M. D., & Roviq, M. (2023). *Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays L . saccharata Sturt .) pada Berbagai Sumber N Response to the Growth and Yield of Sweet Corn (Zea mays L . saccharata Sturt .) on Various N Sources*. *11*(8), 496–504.

Mažylytė, R., Kaziūnienė, J., Orola, L., Valkovska, V., Lastauskienė, E., & Gegeckas, A. (2022). Phosphate Solubilizing Microorganism Bacillus sp. MVY-004 and its Significance for Biomineral Fertilizers' Development in Agrobiotechnology. *Biology*, *11*(2).

Mentari, R. D., Agroteknologi, P. S.,

Pertanian, F., & Tarakan, U. B. (2021). *Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jagung (Zea Mays L .)*.

Nahak, F. A., Sutoyo, S., & Karamina, H. (2023). *Respon Tanaman Jagung Manis (Zea Mays Saccharata L.) Terhadap Pemberian Pupuk Urea dan Kcl*.

Pandey, D., Daverey, A., Arunachalam, K., Daverey, A., & Arunachalam, K. (2020). *Journal Pre-proof*.

Pangalila, W., Runtunuwu, S. D., & Lengkong, E. F. (2023). Effect Of Combination Of Organic Fertilizer And Inorganic Fertilizer On The Growth And Production Of Hybrid Corn Of Variety JH37. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, *4*(2), 311–322.

Rohmaniya, F., Jumadi, R., & Redjeki, E. S. (2023). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis(Zea mays saccharata Sturt) Pada Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Npk. *Tropcrops (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, *6*(1), 37.

Setiawati, M. R., Herdiyantoro, D., & Suryatmana, P. (2023). *Soilrens, Volume 21 No. 1, Januari – Juli 2023*. *21*(1), 34–43.

Setiono, S., & Azwarta, A. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays L). *Jurnal Sains Agro*, *5*(2).

Simatupang, B. (2019). *Jurnal AgroSainTa*. *3*(1), 21–28.

Surtinah, S. (2020). Increasing Sweet Corn Production: Fertilizing Zea Mays Saccharata, Sturt Context in Pekanbaru. Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *469*(1).

Yamin, M., & Qadri, S. N. (2023). *Perbal : Jurnal Pertanian Berkelanjutan Populasi F1 Kapas Estimation of Components Variety and Gene Action Agronomic Characters F1 Population of Cotton Program Studi Agroteknologi , Fakultas Pertanian , Peternakan , dan Perikanan Universitas Muhammadiyah . 11*(2).

Zhang, J., Li, Q., Wu, J., & Song, X. (2019). Effects of nitrogen deposition and biochar amendment on soil respiration in a Torreya grandis orchard. *Geoderma*, *355*(August), 113918. .