

Artikel Hasil Penelitian

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG MANIS DENGAN UJI PUPUK ORGANIK CAIR PUMAKKAL

Agus Sutanto^{1*}, Hening Widowati², Handoko Santoso³

^{1*,2,3}Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung, Indonesia

E-mail: agussutanto@ummetro.ac.id ^{1*}

Abstrak

Jagung manis merupakan bahan pangan kedua terpenting setelah beras, sehingga permintaan jagung manis terus meningkat. Penelitian dilaksanakan di Lahan Kebun Percobaan Kalibening PekalonganLampung Timur, bulan Mei-Agustus 2023. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAL) dengan dua faktor pupuk organik cair Pumakkal (P) dan Pupuk Kimia (K) 6 taraf perlakuan yaitu P0= tanpa pupuk (kontrol), P1= 100%P, P2= 100%K, P3= 30%P70%K, P4= 70%P30%K dan P5=50%P50%K. Setiap perlakuan diulang 5 kali diperoleh 30 satuan percobaan. Pelaksanaan penelitian meliputi Penyiapan media, penanaman satu benih satu lubang, pemupukan pada umur 10, 25 dan 50 HST, pemeliharaan dan panen umur 72 HST. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk pumakkal 50% dan kimia 50% (P5) pada jagung manis parameter tinggi tanaman 107,5 cm, diameter tertinggi mencapai 2.1 cm, jumlah daun 11,1. Produksi jagung manis perlakuan P5 mengalami peningkatan 125 g tongkol berkelebot pada kontrol meningkat rata-rata 98%.

Kata Kunci: jagung manis; pertumbuhan; produksi; pumakkal; pupuk kimia.

Abstract

Sweet corn is the second most important food staple after rice. For that, the demand for sweet corn continues to increase. This study was conducted in Kalibening Experimental Garden, Pekalongan, East Lampung, May-August 2023. The study used a randomized block design (CRD) with two factors of liquid organic fertilizer Pumakkal (P) and Chemical Fertilizer (K) 6 treatment levels, namely P0 = no fertilizer (control), P1= 100% P2= 100%K, P3= 30%P70%K, P4= 70%P30%K and P5=50%P50%K. Each treatment was repeated 5 times to obtain 30 experimental units. The research implementation included preparing the media, planting one seed in one hole, fertilizing at 10, 25 and 50 HST, maintenance and harvesting at 72 HST. The results showed that the application of 50% pumakkal and chemical 50% (P5) fertilizers to sweet corn with parameters of plant height was 107,5 cm, the highest diameter was 2.1 cm, the number of leaves was 11,1. The product of sweet corn treated with P5 increased by 125 g of cobs with an average increase of 98% in the control.

Keyword: Sweet corn; Growth; Production; Pumakkal; Chemical Fertilizer



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Lampung Sebagian besar memiliki ordo tanah Ultisol, yang dicirikan oleh Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan kemampuan memegang/menyimpan air yang rendah, tetapi kadar Al yang tinggi dan Besi (Fe) yang tinggi sehingga dapat menjadi racun bagi tumbuhan serta menyebabkan fiksasi P di dalam tanah. Tanah Ultisol juga merupakan lahan yang kandungan bahan organik rendah sehingga aktivitas mikroorganisme di dalam tanah juga rendah (Handayanto et al., 2017). Mengingat potensi lahan yang cukup luas, pengembangan sumberdaya lahan untuk pertanian lahan kering di Lampung Timur dengan kendala karakteristik tanah masam sangat perlu dilakukan agar lahan menjadi lebih optimal. Kesesuaian lahan komoditas tanaman pangan terdapat 3 kelas, yaitu S-2 (padi gogo, ubi kayu); S-3 (jagung, kacang-kacangan, cabai) (Mulyono et al., 2011). Produktivitas jagung manis di Indonesia rata-rata 8,31 ton/ha (meriati, 2019), Kabupaten Lampung Timur 5,2 ton/hektar dibawah rerata nasional (Suryana & Agustian, 2016).

Upaya untuk mengatasi krisis unsur hara salah satunya dengan pemupukan, pupuk anorganik walaupun mampu menyediakan unsur hara yang langsung tersedia bagi tanaman cenderung mudah mengalami leaching (Syamsiyah et al., 2023), tidak lestari bagi lingkungan (Ye et al., 2023), harganya yang mahal (Manyao et al., 2023) dan sering terjadi kelangkaan pupuk. Upaya untuk mengatasi permasalahan pupuk anorganik adalah dengan menambahkan pupuk organik. Pupuk organik memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dan mampu meningkatkan sifat fisika tanah, biologi tanah, kesuburan tanah serta meningkatkan hasil panen (Hu et al., 2023). Menurut beberapa penelitian diantaranya oleh Tounkara et al. (2020); Ye et al. (2023) dan LIU et al. (2022) pemberian pupuk organik mampu mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik. Penambahan pupuk organik mampu meningkatkan sifat kimia tanah, sebagaimana pada penelitian yang dilakukan oleh Agbede (2010); Loh et al. (2013) menunjukkan perlakuan yang diberi tambahan pupuk organik mampu meningkatkan kandungan C-organik tanah, N total, dan P tersedia. Serta menurut penelitian Dai et al. (2018) dimana substitusi 50% pupuk organik terhadap pupuk anorganik menghasilkan nilai pH tanah, kandungan bahan organik, N total tanah, dan KTK tanah lebih tinggi dibandingkan perlakuan 100% pupuk anorganik

Pupuk organik khususnya pada lahan kering menjadi sangat penting. Hal ini disebabkan karena jagung manis memerlukan suplai unsur hara yang cukup. Pemupukan bahan organik sangat membantu upaya menjaga ketersediaan bahan organik tanah dan menjaga produktivitas lahan. Mikroba mengurai dan menata ulang bahan organik, seperti humus dari tanaman kering dan kotoran hewan ternak, untuk menghasilkan pupuk organik yang dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Sanjaya (2023) menyebutkan pupuk organik sangat penting untuk meningkatkan efisiensi pemupukan dan produktivitas lahan.

Pupuk organik selain berfungsi sebagai sumber hara bagi tanah dan tanaman, dapat juga berfungsi sebagai pemantap agregat tanah dan meningkatkan pembentukan klorofil daun. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan, sehingga penggunaannya dapat membantu upaya konservasi tanah yang lebih baik (Puspawati et al., 2016). Semakin tinggi dosis pupuk diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi, begitu juga dengan semakin seringnya frekuensi aplikasi pupuk daun yang dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi. Namun, pemberian pupuk dengan dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman (Rizqiana et al., 2006). Pupuk organik cair dan padat hasil fermentasi limbah tumbuhan

dan industri perkebunan seperti nanas, sawit, singkong (Kurniawan et al., 2022). Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibagi menjadi dua, yakni pupuk cair dan padat. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Sedangkan pupuk organik padat adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, daun, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang berbentuk padat (Faradila, 2021). Mengingat besarnya peran pupuk organik terhadap hara tanah, namun sedikitnya informasi potensi pupuk organik pumakkal dalam menggantikan pupuk anorganik. Sehingga dilaksanakanlah penelitian ini dengan tujuan untuk mengukur dan mengetahui potensi pengurangan pupuk anorganik oleh pupuk organik pumakkal pada tanaman jagung manis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan Lahan Kebun Percobaan Kalibening Pekalongan Lampung Timur, bulan Mei-Agustus 2023. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, meteran, mulsa plastik, kertas label, ember, timbangan analitik, semprotan elektrik, gelas ukur, jangka sorong, dan alat tulis. Bahan-bahan: benih jagung manis Advanta Madu-59, pupuk cair dan kompos Pumakkal, pupuk kimia Posca dan urea.

Desain penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK) Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAL) dengan dua faktor pupuk organik cair Pumakkal (P) dan Pupuk Kimia (K) 6 taraf perlakuan yaitu P0= tanpa pupuk (kontrol), P1= 100%P, P2= 100%K, P3= 30%P70%K, P4= 70%P30%K dan P5=50%P50%K. Setiap perlakuan diulang 5 kali diperoleh 30 satuan percobaan. Pelaksanaan penelitian meliputi Penyiapan media, penanaman satu benih satu lubang, pemupukan pada umur 10, 25 dan 50 HST, pemeliharaan dan panen umur 72 HST. Peubah amatan terhadap parameter jagung manis yaitu :

a) Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman jagung diukur dari permukaan tanah sampai dengan titik tumbuh menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali saat tanaman berumur 10 HST, 25 HST dan 50 HST

b) Diameter Batang (cm)

Diameter batang diukur dari buku ruas kedua pada batang tanaman menggunakan jangka sorong pengukuran dilakukan saat tanaman berumur 10 HST, 25 HST dan 50 HST

c) Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung dari daun bawah sampai dengan titik tumbuh dengan cara dihitung, pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 10 HST, 25 HST dan 50 HST

d) Biomassa (g)

Biomassa meliputi tongkol jagung berkelobot dan tanpa kelobot yang di timbang beratnya menggunakan timbangan.

Data hasil pengamatan akan diolah dengan menggunakan analisis ragam *analysis of variance* (ANOVA), dan jika berpengaruh nyata maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk pumakkal dan pupuk kimia berpengaruh sangat nyata pada tinggi, diameter, jumlah daun dan biomass jagung manis Advanta madu-59 pada 10, 25 dan 50 HST. Hasil uji BNJ 5% (Tabel 1,2,3 dan 4) menunjukkan bahwa pemberian pupuk pumakkal dan kimia berbeda nyata, dan P5 50% pumakkal dan 50% pupuk kima (50%P50%K) menghasilkan tinggi, diameter, jumlah dan dan biomas terbaik.

Tabel 1. Rata-rata tinggi (cm) tanaman jagung manis Advanta madu-59 pada 10, 25 dan 50 HST.

Perlakuan	Tinggi tanaman		
	10 HST	25 HST	50 HST
P0 (0)	47.0	68.3	74.8 ^a
P1 (100%P)	54.0	79.3	104.5 ^b
P2 (100%K)	57.0	78.3	108.8 ^b
P3 (30%P70%K)	57.8	76.8	106.5 ^b
5P4 (70%P30%K)	59.8	76.8	104.3 ^b
P5 (50%P50%K)	59.8	76.8	107.3 ^c
BNJ 5%	9.38	6.34	6.93

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama, tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel 2. Rata-rata diameter batang (cm) tanaman jagung manis Advanta madu-59 pada 10, 25 dan 50 HST.

Perlakuan	Diameter batang		
	10 HST	25 HST	50 HST
P0 (0)	0.4 ^a	1.1 ^a	1.5 ^a
P1 (100%P)	0.5 ^b	1.2 ^b	1.7 ^b
P2 (100%K)	0.6 ^c	1.4 ^c	1.9 ^c
P3 (30%P70%K)	0.5 ^b	1.3 ^c	1.8 ^{bc}
P4 (70%P30%K)	0.5 ^b	1.4 ^b	2.0 ^b
P5 (50%P50%K)	0.6 ^a	1.5 ^a	2.1 ^a
BNJ 5%	0.05	0.27	0.28

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama, tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun (buah) tanaman jagung manis Advanta madu-59 pada 10, 25 dan 50 HST.

Perlakuan	Jumlah daun		
	10 HST	25 HST	50 HST
P0 (0)	5.2 ^a	6.8 ^a	9.0 ^a
P1 (100%P)	6.1 ^b	8.3 ^b	10.3 ^{bc}
P2 (100%K)	7.1 ^b	8.3 ^b	11.0 ^c
P3 (30%P70%K)	6.2 ^b	8.0 ^b	10.8 ^{bc}
P4 (70%P30%K)	6.4 ^b	7.8 ^b	10.0 ^b
P5 (50%P50%K)	7.2 ^c	8.9 ^c	11.1 ^c
BNJ 5%	0.74	0.60	0.94

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama, tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel 4. Rata-rata berat tongkol berkelobot dan tanpa kelobot (gr) tanaman jagung manis Advanta madu-59 pada 10, 25 dan 50 HST.

Perlakuan	Tongkol berkelobot	Tongkol tanpa kelobot
P0 (0)	110.3 ^a	76.3 ^a
P1 (100%P)	123.3 ^b	125.8 ^b
P2 (100%K)	270.0 ^c	222.0 ^c
P3 (30%P70%K)	219.3 ^b	230.5 ^c
P4 (70%P30%K)	277.3 ^b	250.5 ^a
P5 (50%P50%K)	282 ^c	299 ^c
BNJ 5%	60.56	52.77

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama, tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan pupuk organik pumakal dan kimia memberikan pengaruh yang baik terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun dan biomas tanaman jagung manis Advanta madu-59 pada 10, 25 dan 50 HST., dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4. Hal ini disebabkan pupuk yang diberikan mencukupi kebutuhan nutrisi pada tanaman untuk memicu pertumbuhan tanaman dan perkembangan organ-organ vegetatif tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif tanaman berdampak positif bagi produksi tanaman tersebut. Kecukupan unsur hara yang dibutuhkan akan memberikan produksi terbaik bagi tanaman yang dibudidayakan (ARITONANG & SURTINAH, 2018), menurut (Konsentrasi et al., 2009) pupuk organik cair selain mengandung hara makro juga mengandung hara mikro yang sangat penting bagi tanaman. Pupuk tersebut mudah larut dan lebih cepat diserap oleh tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. (Anatomi et al., 2014) juga mengatakan bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh pemberian nitrogen yang dapat meningkatkan tinggi tanaman sampai 35 cm lebih tinggi dibanding tanaman yang tidak diberi nitrogen.

Indra & Nursalam (2023) menyatakan bahwa N merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar.

Umur berbunga pada tanaman jagung manis dengan pemberian pupuk organik cair BGG pada konsentrasi 3 ml dan 4 ml memberikan pengaruh terhadap tanaman dengan cepatnya muncul bunga pada tanaman jagung manis. Marvelia et al. (2006) mengungkapkan bahwa, unsur hara N ikut berperan dalam proses pembungaan, sedangkan unsur hara P berperan dalam proses pembentukan bunga selanjutnya mempengaruhi pembentukan tongkol dan diameter tongkol.

Diameter tongkol berkelobot pemberian pupuk organik cair BGG pada konsentrasi 4 ml memberikan pengaruh yang baik terhadap diameter tongkol, sedangkan diameter tongkol tanpa kelobot yang diberikan pupuk organik cair 3 ml memberikan pengaruh yang baik pada diameter tongkol. Kemudian parameter berat tongkol berkelobot dan tanpa kelobot pemberian pupuk pumakal dengan perbandingan 50% dan pupuk kimia 50% memberikan pengaruh terbaik pada berat tongkol.

Al-busaidi et al. (2020) bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh baik pada umur berbunga, diameter tongkol, panjang tongkol, bobot tongkol dan produksi tongkol. Menurut Khairiyah et al. (2017) bahwa terpenuhinya kebutuhan unsur hara dapat menyebabkan metabolisme berjalan secara optimal sehingga pembentukan protein, karbohidrat dan pati tidak terhambat, akibatnya akumulasi bahan hasil metabolisme pada pembentukan biji akan meningkat sehingga biji yang terbentuk memiliki ukuran dan berat yang maksimal.

Menurut Kalita et al. (2023) bahwa pemberian pupuk organik cair yang mengandung nitrogen, fosfor dan kalium mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman melalui peningkatan total luas daun dan jumlah klorofil yang dalam hal ini berhubungan langsung dengan proses fotosintesis dan peningkatan hasil produksi melalui akumulasi fotosintat pada biji. Menurut Kartana & Doyok (2022) bahwa ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis dan meningkatkan hasil asimilasi yang akan ditumpuk pada buah dan biji.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk pumakkal 50% dan kimia 50% jagung manis Advanta madu-59 pada 10, 25 dan 50 HST perlakuan P5 pada parameter tinggi, diameter batang, jumlah daun dan produktivitas tanaman mengalami peningkatan 98%. pupuk organik pumakkal dapat mengurangi 50% penggunaan pupuk kimia dengan produktivitas lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemenristek Dikti yang telah mendanai penelitian melalui Hibah Penelitian Terapan Kompetitif Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Agbede T.M., T. M. A.-A. (2010). Tillage and fertilizer effects on some soil properties, leaf nutrient concentrations, growth and sweet potato yield on an Alfisol in southwestern Nigeria. *Soil & Tillage Research*, v. 110(1), 25-32-2010 v.110 no.1. <https://doi.org/10.1016/j.still.2010.06.003>
- Al-busaidi, K. A., Amalia, S. N., Rimbawan, R., Dewi, M., Falahuddin, I., Restu, A., Raharjeng, P., Harmeni, L., Prodi, D., Biologi, P., Prodi, M., Biologi, P., Haryadi, Y., Satyana, A., Hutapea, R., Armaini, Isnaini, Hutasoit, R. I., Setyowati, N., ... Muhfahroyin. (2020). Bio Urine, Jarak Tanam, Jagung Manis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2(1).
- Anatomi, B., Saccharata, L., Biologi, J., Sains, F., & Diponegoro, U. (2014). *Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (Brassica Chinensis L .) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar. XXII*, 65–71.
- Aritonang, S., & Surtinah, S. (2018). Stimulasi Hasil Melon (Cucumis Melo, L) Dengan Menggunakan Bioto Grow Gold (BGG). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1), 35–41. <https://doi.org/10.31849/jip.v15i1.1481>
- Dai, Y., Sun, Q., Wang, W., Lu, L., Liu, M., Li, J., Yang, S., Sun, Y., Zhang, K., Xu, J., Zheng, W., Hu, Z., Yang, Y., Gao, Y., Chen, Y., Zhang, X., Gao, F., & Zhang, Y. (2018). Utilizations of agricultural waste as adsorbent for the removal of contaminants: A review. *Chemosphere*, 211, 235–253. <https://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2018.06.179>

- Faradilla, A. (2021). *Formulasi Limbah Cair Tambak Udang Vaname Sebagai Media Kultur Untuk Meningkatkan Kepadatan Nannochloropsis Sp.*
- Handayanto, E., Nuraini, Y., Muddarisna, N., Syam, N., & Fiqri, A. (2017). *Fitoremediasi dan phytomining logam berat pencemar tanah.* Universitas Brawijaya Press.
- Hu, Y., Li, D., Wu, Y., Liu, S., Li, L., Chen, W., Wu, S., Meng, Q., Feng, H., & Siddique, K. H. M. (2023). Mitigating greenhouse gas emissions by replacing inorganic fertilizer with organic fertilizer in wheat–maize rotation systems in China. *Journal of Environmental Management*, 344, 118494.
- Indra, I. W., & Nursalam, N. (2023). Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis Dengan Uji Pupuk Organik Cair. *AGROTEKBIS: E-JURNAL ILMU PERTANIAN*, 11(2), 352–360.
- Kalita, P., Basumatary, S., Nath, B., & Baruah, M. B. (2023). Agricultural waste: Sustainable valuable products. In S. Verma, R. Khan, M. Mili, S. A. R. Hashmi, & A. K. B. T.-A. M. from R. W. Srivastava (Eds.), *Advanced Materials from Recycled Waste* (pp. 155–178). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85604-1.00009-3>
- Kartana, S. N., & Doyok, S. (2022). APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR BUAH PEPAYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG PULUT (*Zea mays*. Ceratina). *PIPER*, 18(2).
- Khairiyah, K., Khadijah, S., Iqbal, M., Erwan, S., Norlian, N., & Mahdiannor, M. (2017). Pertumbuhan dan hasil tiga varietas jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati pada lahan rawa lebak. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 42(3), 230–240.
- Konsentrasi, T., Interval, D. A. N., Pemberian, W., Organik, P., & Bonggol, C. (2009). (*Zea mays L.*).
- Kurniawan, R., Oka, A. A., Sutanto, A., Widowati, H., & Noor, R. (2022). Variation pumakkal formula against NPK levels of Household liquid waste organic fertilizer. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1105(1), 012044. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1105/1/012044>
- LIU, H., ZHANG, X., ZHANG, G., KOU, X., & LIANG, W. (2022). Partial organic substitution weakens the negative effect of chemical fertilizer on soil micro-food webs. *Journal of Integrative Agriculture*, 21(10), 3037–3050. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jia.2022.07.043>
- Loh, S. K., James, S., Ngatiman, M., Cheong, K. Y., Choo, Y. M., & Lim, W. S. (2013). Enhancement of palm oil refinery waste – Spent bleaching earth (SBE) into bio organic fertilizer and their effects on crop biomass growth. *Industrial Crops and Products*, 49, 775–781. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.06.016>
- Manyao, J., Xiaobing, L. I. N., Meizhi, F. A. N., & Ruichen, Z. (2023). Influence of Income Gap between Urban and Rural Areas on Agricultural Green Total Factor Productivity. *云南农业大学学报 (社会科学)*, 17(2), 38–43.
- Marvelia, A., Darmanti, S., & Parman, S. (2006). Produksi tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda. *Anatomi Fisiologi*, 14(2), 7–18.
- meriati, meriati. (2019). PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG MANIS (*Zea Mays Sacharata*) PADA PERTANIAN ORGANIK. *Jurnal Embrio; Vol 11 No 01 (2019): Jurnal Embrio*. <https://ojs.unitas-pdg.ac.id/index.php/embrio/article/view/427>
- Mulyono, A., Dini, B., Iqbal, P., Aribowo, S., & Pratiwi, I. (2011). Kesesuaian Lahan Di Dataran Tufa Masam Kotabumi. *Prosiding Geoteknologi, January*, 29–35. <https://jrisetgeotam.lipi.go.id/index.php/proceedings/article/view/701>
- Puspawati, S., Sutari, W., & Kusumiyati, K. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis

- (Zea mays L. var Rugosa Bonaf) kultivar talenta. *Kultivasi*, 15(3). <https://doi.org/10.24198/KULTIVASI.V15I3.11764>
- Rizqiana, N. F., Ambarwati, E., & Yuwono, N. W. (2006). Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis. In *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* (Vol. 13, Issue 2, pp. 163–178).
- Sanjaya, R. (2023). Efektivitas Penggunaan Media Tanam Agronika Pada Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*). *Journal of Agriculture and Animal Science*, 3(1), 28–35.
- Surya, L. (2015). An exploratory study of AI and Big Data, and it's future in the United States. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, ISSN, 2320–2882.
- Suryana, A., & Agustian, A. (2016). Analisis Daya Saing Usaha Tani Jagung di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 12(2 SE-Analisis Kebijakan Pertanian), 143–156. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/akp/article/view/1084>
- Syamsiyah, J., Herdiyansyah, G., Hartati, S., Suntoro, S., Widijanto, H., Larasati, I., & Aisyah, N. (2023). Pengaruh Substitusi Pupuk Kimia Dengan Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Dan Produktivitas Jagung Di Alfisol Jumantono. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(1 SE-Articles), 57–64. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.1.6>
- Tounkara, A., Clermont-Dauphin, C., Affholder, F., Ndiaye, S., Masse, D., & Cournac, L. (2020). Inorganic fertilizer use efficiency of millet crop increased with organic fertilizer application in rainfed agriculture on smallholdings in central Senegal. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 294, 106878. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106878>
- Ye, P., Gao, K., Feng, H., Fang, L., Li, D., Park, J.-H., Zhang, Y., & Xiao, R. (2023). Occurrence, distribution, and ecological risk of heavy metals and veterinary antibiotics in soils from citrus orchards: side effects of organic substitution. *Journal of Soils and Sediments*, 1–13.