

Evaluasi Tingkat Konversi Energi Matahari Beberapa Varietas Jagung (*Zea Mays L.*) Melalui Modifikasi Tata Letak Tanaman

Ira Windiyanti¹, Wiwit Widiarti^{2*}, Insan Wijaya³, Iwan Wahyudi⁴

Universitas Muhammadiyah Jember^{1,2,3,4}

*Correspondence: Wiwit Widiarti

Email: wiwit.widiarti@unmuhjember.ac.id



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Jagung merupakan salah satu komoditas penting dalam pertanian di Indonesia. Permintaan yang melebihi produksi nasional menunjukkan potensi besar untuk pengembangan jagung, baik dari segi peningkatan hasil maupun efisiensi produksi. Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 27,9 juta ton, tahun 2018 mencapai 30 juta ton, tahun 2019 mencapai 22,5 juta ton, pada tahun 2020 mencapai 29 juta ton (BPS, 2020). Produktivitas jagung di Indonesia tahun 2022 menunjukkan 5,9 juta ton, pada tahun 2023 menunjukkan 5,8 juta ton. Produktivitas jagung pada tahun 2023 lebih rendah dibandingkan tahun 2022 (BPS, 2023), menganalisis pengaruh modifikasi tata letak tanaman terhadap efisiensi energi matahari, Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Percobaan Split Plot dengan 2 faktor perlakuan dan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah varietas tanaman jagung sebagai petak utama (Main Plot). Faktor kedua adalah modifikasi tata letak tanam sebagai anak petak (Sub Plot). Analisa data menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) yang dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) 5%. menunjukkan bahwa perlakuan varietas yang berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang dan Net Assimilation Rate (NAR). Pada morfologi dan efisiensi energi matahari, serta terdapat interaksi antara perlakuan varietas tanaman dan tata letak tanam.

Kata Kunci : Beberapa Varietas Jagung, Tata Letak Tanam, Efisiensi Konversi

Abstract: Maize is one of the most important commodities in agriculture in Indonesia. Demand exceeding national production shows great potential for maize development, both in terms of yield increase and production efficiency. Maize production in Indonesia in 2017 reached 27.9 million tons, in 2018 reached 30 million tons, in 2019 reached 22.5 million tons, in 2020 reached 29 million tons (BPS, 2020). Maize productivity in Indonesia in 2022 showed 5.9 million tons, in 2023 showed 5.8 million tons. Maize productivity in 2023 is lower than in 2022 (BPS, 2023). to analyze the effect of plant layout modification on solar energy efficiency, This research was conducted using a Split Plot Experiment Design with 2 treatment factors and 3 replications. The first factor was corn plant variety as the main plot. The second factor is the modification of planting layout as a sub plot. Data analysis used Analysis of Variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) 5%. The results showed In morphology and solar energy efficiency, and there is an interaction between the treatment of plant varieties and planting layout.

Keywords: Some Maize Varieties, Planting Layout, Conversion Efficiency.

Pendahuluan

Jagung merupakan salah satu komoditas penting dalam pertanian di Indonesia. Permintaan yang melebihi produksi nasional menunjukkan potensi besar untuk pengembangan jagung, baik dari segi peningkatan hasil maupun efisiensi produksi. Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 27,9 juta ton, tahun 2018 mencapai 30 juta ton, tahun 2019 mencapai 22,5 juta ton, pada tahun 2020 mencapai 29 juta ton (BPS, 2020). Tahun 2018 menunjukkan kenaikan produksi jagung di Indonesia, pada tahun 2019 hingga 2020 mengalami penurunan dibandingkan dengan produksi jagung tahun 2018, sehingga penurunan produksi jagung akan berdampak pada produktivitas tanaman jagung. Produktivitas jagung di Indonesia tahun 2022 menunjukkan 5,9 juta ton, pada tahun 2023 menunjukkan 5,8 juta ton. Produktivitas jagung pada tahun 2023 lebih rendah dibandingkan tahun 2022 (BPS, 2023). Diperlukan upaya peningkatan produktivitas tanaman jagung, salah satunya dengan cara penggunaan benih unggul serta meningkatkan efisiensi fotosintesis tanaman jagung

Produktivitas tanaman jagung yang rendah diakibatkan kurangnya maksimal daya serap dan serapan intensitas cahaya matahari sehingga efisiensi fotosintesis pada tanaman jagung cukup rendah, berkisar antara 1-2% (Amthor, 2010; Sugito, 2012). Efisiensi fotosintesis yang terjadi pada tanaman jagung berpengaruh terhadap tingkat Efisiensi Konversi Energi Matahari (EKE), dimana Efisiensi Konversi Energi (EKE) matahari merupakan nilai konversi radiasi matahari menjadi energi kimia pada proses fotosintesis. Intensitas cahaya matahari yang diserap oleh tanaman jagung dipengaruhi oleh interaksi antara faktor lingkungan dan genotipe tanaman. Variasi genetik pada tanaman jagung menyebabkan perbedaan dalam efisiensi penyerapan cahaya dan pemanfaatan energi cahaya untuk proses fotosintesis. (Smith et al, 2020). Upaya untuk meningkatkan kemampuan tanaman jagung dalam menerima energi matahari harus memperhatikan optimalisasi faktor lingkungan dan genetik, pada faktor lingkungan yaitu modifikasi tata letak tanaman sedangkan pada faktor genetik dengan pemilihan beberapa varietas.

Modifikasi tata letak tanaman bertujuan untuk meningkatkan intensitas cahaya matahari serta meminimalisir persaingan unsur hara dan air. Semakin rapat kerapatan tanam maka produktivitas tanaman akan menurun karena terjadi kompetisi antar tanaman dalam penyerapan hara, kebutuhan air, dan penangkapan cahaya matahari untuk fotosintesis (Dudato et al., 2020). Persaingan dalam memperoleh cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, terutama dalam intensitas cahaya matahari yang berpengaruh terhadap produksi tanaman. Pengaturan Jarak tanam yang lebih rapat mempengaruhi tinggi tanaman dikarenakan jumlah cahaya yang diterima tanaman berkurang, yang berdampak pada bobot kering dan luas daun (Larosa, 2014). Peningkatan daya serap dan serapan cahaya matahari memiliki kesempatan untuk meningkatkan laju dan efisiensi fotosintesis. Nilai daya serap dipengaruhi oleh kepadatan populasi tanaman. Radiasi interferensi yang rendah juga menyebabkan

rendahnya fotosintesis. Radiasi matahari yang diserap tanaman tergantung pada datangnya radiasi matahari yang mencapai permukaan tajuk tanaman, indeks luas daun, posisi atau sudut daun, dan sebaran daun dalam tajuk (Soplanit et al., 2020). Menurut Socita (2019) Radiasi matahari yang ditangkap di bagian atas tanaman adalah selisih antara radiasi matahari yang mencapai bagian atas kanopi tanaman dan radiasi matahari yang lolos ke tanah di bawah kanopi. Dengan demikian, radiasi yang diintersepsi sangat dipengaruhi oleh indeks luas daun dan kerapatan tanaman (Ariyani, 2011).

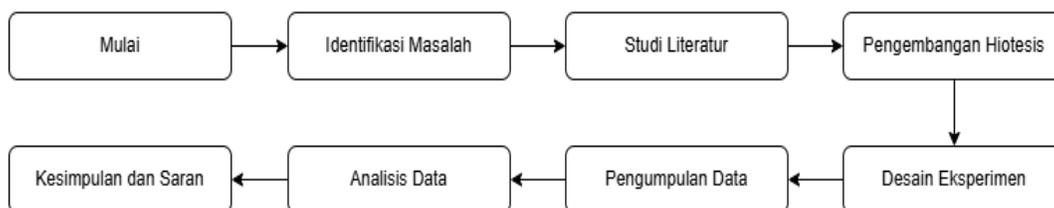
Beberapa varietas unggul dapat meningkatkan produksi jagung. Di Indonesia ada 2 tanaman jagung yang sering digunakan yaitu varietas hibrida dan varietas komposit (Rukmana, 2010). Varietas hibrida menggabungkan gen dominan dengan karakteristik yang diinginkan dari galur penyusunnya, dan mereka mampu memanfaatkan gen aditif dan non-aditif. Akibatnya, varietas hibrida memberikan hasil yang lebih baik daripada varietas komposit (Pandia, 2013). Pemilihan varietas dapat meningkatkan produksi tanaman melalui peningkatan Efisiensi Konversi Energi (EKE). Sifat morfologi dan fisiologi setiap varietas berbeda, sehingga potensi tingkat EKE juga berbeda. Dengan memilih varietas jagung dengan karakteristik morfologi dan fisiologi terbaik, produksi jagung dapat ditingkatkan secara signifikan.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Sukorambi dengan ketinggian 132 Mdpl dan dilaksanakan pada bulan Desember sampai dengan Maret 2023.

Penelitian menggunakan lahan yang berukuran 10 x 20 meter. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi (split plot) dengan dua faktor. Faktor pertama sebagai petak utama terdiri dari beberapa varietas jagung yaitu V1 (P5027 Hibrida), V2 (Varietas H Hibrida (HJ 21)) dan V3 (Varietas L Komposit (Lamuru)). Faktor kedua sebagai anak petak yang terdiri dari model tata letak tanaman T1 (60x20 cm (single Row)), T2 ((80+40)x20 cm (Double Row)), T3 ((50x20)+(50x28) (Zig-zag)) dan T4 ((65x50)cm x (60x50)cm (Persegi Panjang Solid)). Sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang kemudian dilakukan 3 kali ulangan sehingga menjadi 36 plot percobaan.

Analisa data menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan uji lanjut Jarak Berganda Duncan (DMRT) dengan taraf kepercayaan 5% apabila ada perlakuan yang berbeda nyata. Adapun parameter percobaan yang digunakan adalah tinggi tanaman, diameter batang, indeks luas daun, efisiensi intersepsi, efisiensi konversi energi.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Hasil Dan Pembahasan

Morfologi Tanaman

1. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat berumur 48 dan 63 HST. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan terhadap tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman

| Perlakuan | Tinggi Tanaman | |
|-----------------|----------------|----------|
| | 48 HST | 63 HST |
| Varietas | | |
| P5027 (V1) | 172,48 b | 217,15 a |
| HJ21 (V2) | 142,06 a | 199,60 a |
| Lamuru (V3) | 164,79 b | 208,29 a |

Keterangan: Notasi yang sama pada angka di kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil analisis uji jarak berganda Duncan tinggi tanaman (Tabel 1) pada umur 48 HST menunjukkan bahwa varietas HJ21 (V2) berbeda nyata dengan varietas P5027 (V1) dan varietas Lamuru (V3), dimana perlakuan V2 menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 142,06 cm. Penelitian Setiawan et. al., (2019) menunjukkan hasil P5027 (V1): 170,2 cm (50 HST) → 220,5 cm (65 HST), HJ21 (V2): 140,8 cm (50 HST) → 198,7 cm (65 HST), Lamuru (V3): 165,3 cm (50 HST) → 210,1 cm (65 HST). Hal ini menunjukkan bahwa varietas berpengaruh terhadap respon tanaman seperti tinggi tanaman. Sesuai dengan pernyataan Gardner et. al., (1991) bahwa pengaruh varietas terhadap variabel pengamatan disebabkan oleh perbedaan faktor genetik yang dimiliki oleh masing-masing varietas jagung dan kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan.

2. Diameter Batang

Pengamatan diameter batang dilakukan saat tanaman jagung berumur 48 dan 63 HST. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan terhadap diameter batang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter Batang

| Perlakuan | Diameter Batang | |
|-----------------|-----------------|---------|
| | 48 HST | 63 HST |
| Varietas | | |
| P5027 (V1) | 19,87 a | 23,09 b |
| HJ21 (V2) | 19,52 a | 24,14 b |
| Lamuru (V3) | 17,81 a | 20,38 a |

Keterangan: Notasi yang sama pada angka di kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan Diameter tanaman (Tabel 3) pada umur 63 HST menunjukkan bahwa varietas Lamuru (V3) berbeda nyata dengan varietas P5027 (V1) dan HJ21 (V2). Dimana V3 menghasilkan diameter batang terendah yaitu 20,38 cm. Pada penelitian Rahayu et. al., (2021) menunjukkan hasil P5027: 20,1 mm (50 HST) → 23,5 mm

(65 HST), HJ21: 19,8 mm (50 HST) → 24,5 mm (65 HST), Lamuru: 18,0 mm (50 HST) → 20,7 mm (65 HST). Hal Ini menunjukkan bahwa varietas tanaman jagung berpengaruh terhadap karakteristik tanaman jagung seperti diameter batang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Farda et al., (2020) bahwa varietas berpengaruh nyata pada karakter pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan pertumbuhan batang. Sedangkan menurut Ananda et al., (2022) bahwa diameter batang pada tanaman jagung manis lebih dipengaruhi oleh genetic, sedangkan karakter genetiknya dipengaruhi oleh lingkungan.

3. Indeks Luas Daun

Pengamatan indeks luas daun dilakukan saat tanaman jagung berumur 48 dan 63 HST. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan terhadap indeks luas daun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Luas Daun

| Perlakuan | Indeks Luas Daun | |
|-------------------|------------------|--------|
| | 48 HST | 63 HST |
| Tata Letak | | |
| Single Row (T1) | 3,13 a | 6,24 c |
| Double Row (T2) | 3,23 a | 5,34 a |
| Zig Zag (T3) | 2,93 a | 5,92 b |

Keterangan: Notasi yang sama pada angka di kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan pada variabel pengamatan indeks luas daun (Tabel 3) pada umur 63 HST menunjukkan bahwa perlakuan tata letak T3 dan T4 saling berbeda nyata dengan T2 dan T1. Penggunaan perlakuan tata letak Single Row (T1) menghasilkan nilai terbaik pada indeks luas daun yaitu 6,24 cm. Pada penelitian Zhou et al., (2020) menunjukkan hasil Single Row: 3,10 (50 HST) → 6,30 (65 HST), Double Row: 3,25 (50 HST) → 5,40 (65 HST), Zig-Zag: 2,95 (50 HST) → 5,88 (65 HST). Hal ini diduga penerapan tata letak single row memiliki pengaruh yang sangat baik dikarenakan posisi tanaman yang lebih mudah menyerap unsur hara maupun radiasi matahari. Wulandari et al., (2016) menyatakan bahwa lingkungan merupakan pembentuk akhir suatu organisme, keragaman sebagai akibat faktor lingkungan dan keragaman genetik umumnya berinteraksi satu sama lain dalam mempengaruhi penampilan fenotip tanaman. Faktor genetik tidak akan memperlihatkan sifat yang dibawanya kecuali adanya faktor lingkungan yang diperlukan. Sebaliknya, manipulasi dan perbaikan-perbaikan terhadap faktor lingkungan tidak akan menyebabkan perkembangan dari suatu sifat, kecuali bila faktor genetik yang diperlukan terdapat pada individu tanaman yang bersangkutan.

Efisiensi Energi Matahari

1. Efisiensi Intersepsi

Hasil analisis ragam efisiensi intersepsi dengan perlakuan tata letak tanam berpengaruh nyata pada pengamatan 48 HST dan 70 HST. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan terhadap efisiensi intersepsi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Efisiensi Intersepsi

| Perlakuan | Efisiensi Intersepsi | |
|-------------------|----------------------|----------|
| | 48 HST | 70 HST |
| Tata Letak | | |
| Single Row (T1) | 79,98 bc | 79,28 ab |
| Double Row (T2) | 79,15 ab | 79,86 b |
| Zig Zag (T3) | 78,96 a | 80,54 b |
| PPS (T4) | 80,34 c | 78,46 a |

Keterangan: Notasi yang sama pada angka di kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji berjarak ganda Duncan terhadap EI (Tabel 6) menunjukkan bahwa pada umur 48 HST perlakuan tata letak PPS (T4) berbeda nyata dengan Double Row (T2) dan ig-Zag (T3), namun tidak berbeda nyata dengan Single Row (T1). Perlakuan PPS (T4) memiliki nilai rata-rata EI tertinggi yaitu 80,25. Pada umur 70 HST perlakuan tata letak Zig-zag (T3) dan Double row (T2) berbeda nyata dengan PPS (T4), tetapi tidak berbeda nyata dengan Single row (T1). Pada penelitian Zhou et al., (2020) menunjukkan hasil Single Row (T1): 80,1% (50 HST) → 79,5% (70 HST), Double Row (T2): 78,9% (50 HST) → 80,2% (70 HST), Zig-Zag (T3): 78,7% (50 HST) → 80,8% (70 HST), Persegi Panjang Solid (PPS) (T4): 80,5% (50 HST) → 78,3% (70 HST). Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulisma, (2020) menyatakan bahwa tanaman yang mampu beradaptasi terhadap iridiasi yaitu dengan memodifikasi morfologi dan fisiologi tanaman untuk memanfaatkan cahaya Tingkat Populasi dengan matahari yang optimal meskipun populasi yang tinggi. Tanaman yang memiliki daya adaptasi terhadap perubahan iridiasi dengan memodifikasi bentuk morfologi dan fisiologi secara alami untuk memanfaatkan cahaya matahari yang efisien dalam proses fotosintesis.

2. Efisiensi Konversi energi

Hasil analisis ragam efisiensi konversi energi dengan perlakuan tata letak tanam berpengaruh nyata pada pengamatan 100 HST. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan terhadap efisiensi absorpsi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Efisiensi Konversi Energi

| Perlakuan | EKE |
|-------------------|---------|
| | 100 HST |
| Tata Letak | |
| Single Row (T1) | 9,39 ab |
| Double Row (T2) | 9,07 a |
| Zig Zag (T3) | 10,45 b |
| PPS (T4) | 9,96 ab |

Keterangan: Notasi yang sama pada angka di kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan pengaruh tata letak terhadap EKE pada umur 100 HST menunjukkan bahwa tata letak tanaman Zig-zag berbeda nyata dengan double row, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan single row dan PPS. Dimana T3 menghasilkan nilai EKE terbaik yaitu 10,45 dan nilai terendah yaitu 9,07. Pada penelitian Zhou et al., (2020) menunjukkan hasil Single Row (T1): 9,50, Double Row (T2): 9,10, Zig-Zag (T3): 10,40, Persegi Panjang Solid (PPS) (T4): 9,95. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Adikarna et al., (2022) bahwa jarak tanam menentukan kepadatan populasi yang akan mempengaruhi tingkat kompetisi antar tanaman yang berkaitan dengan penyediaan unsur hara, penyerapan CO₂ dan sinar matahari untuk pertumbuhannya. Jarak tanam yang sesuai akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil. Penyerapan sinar matahari untuk dikonversikan menjadi energi matahari akan mendukung proses fotosintesis yang dapat mendukung peningkatan hasil. Adikarna et al., (2022) menambahkan bahwa komponen hasil panen dipengaruhi oleh pengelolaan, genotipe, dan lingkungan. Lingkungan mempengaruhi kemampuan tanaman untuk mengekspresikan potensi genetik. Faktor pengelolaan meliputi pengaturan jarak tanam dan kemampuan mengelola tanaman untuk menyediakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan agar tercapai hasil panen yang maksimal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis Evaluasi tingkat konversi energi matahari beberapa varietas jagung melalui modifikasi tata letak tanaman, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan beberapa varietas jagung berpengaruh nyata terhadap parameter efisiensi tinggi tanaman, diameter batang, NAR. Perlakuan terbaik yaitu V2 (Varietas HJ21).
2. Perlakuan tata letak tanaman berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap parameter efisiensi konversi energi matahari yakni efisiensi intersepsi, efisiensi absorpsi, efisiensi penggunaan energi terserap dan efisiensi konversi energi. Perlakuan terbaik yaitu T3 (Model zig-zag).
3. Perlakuan beberapa varietas jagung dan tata letak tanaman berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap parameter diameter batang, ILD, klorofil, efisiensi intersepsi, efisiensi penggunaan energi terserap. Perlakuan terbaik yaitu V2T3.

Daftar Pustaka

- Adikarna, S., Jaenudin, A., & Purnomo, D. (2022). Pengaruh Jarak Tanam Dan Dosis Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis (*Zea Mays* Var. *Saccharata* Sturt) Kultivar Bonanza F1. *Jurnal Agrowagati*, 10(September).
- Amthor, J.S. 2010. From Sunlight to Phtomass : On The Potential Efficiency of Converting Solar Radiation to Phyto-Energy. *Tansley Review. New Phytologist* 188 : 939 – 959.

- Ananda, R. D., Zulfita, D., & Hariyanti, A. (2022). Respon Fisiologis Dan Komponen Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis Dengan Pemberian Pupuk Hayati Pada Lahan Gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(1), 70. <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i1.60350>
- Alislami, A. C. K., Suryanto S. 2018. Pengaruh Sistem Tanam dan Mulsa Terhadap Efisiensi Konversi Energi Radiasi Matahari Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* var. *Identata*) Varietas Pertiwi 3. *Jurnal Produksi Tanaman* 8 (1), 158-165.
- Astiko, W., Rohyadi, A., Windarningsih, M., & Muthahanas, I. (2021). Respon Hasil Lima Varietas Jagung Pada Aplikasi Paket Pemupukan Di Lahan Suboptimal Lombok Utara. *Prosiding Seminar Saintek Lppm Universitas Mataram*, 3(1), 103–111.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2020. Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai 2020. Jakarta: BPS-RI.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2023. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Jagung Menurut Provinsi, 2022-2023. Jakarta: BPS-RI.
- Farda, F. T., Wijaya, A. K., Liman, L., Muhtarudin, M., Putri, D., & Hasanah, M. (2020). Pengaruh Varietas Dan Jarak Tanam Yang Berbeda Terhadap Kandungan Nutrien Hijauan Jagung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(2), 83.
- Pandia, A., Bangun, M. K., Hasyim, H. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Jagung Terhadap Pemberian Pupuk N dan K. *Jurnal Online Agroteknologi*. Vol.1, No. 3. Medan
- Wulandari, Y. A., Sularno, S., & Junaidi, J. (2016). Pengaruh Varietas Dan Sistem Budidaya Terhadap Pertumbuhan, Produksi, Dan Kandungan Gizi Jagung (*Zea Mays* L.). *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 1(1), 20–30.
- Yulisma. (2020). Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Pada Berbagai Jarak Tanam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30, 3