



AGROPROSS

National Conference
Proceedings of Agriculture

**Proceedings:
Penguatan Potensi Sumberdaya Lokal Guna Pertanian
Masa Depan Berkelanjutan**

Tempat : Politeknik Negeri Jember
Tanggal : 5-7 Juli 2023

Publisher :
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN : 2964-0172
DOI : 10.25047/agropross.2023.478

Aplikasi Asam Giberelin dan Peletakan Akar Terhadap Produksi Benih Padi (*Oryza sativa L.*) Varietas Situ Bagendit

*Application of Gibberellin Acid and Root Laying on Rice Seed Production (*Oryza sativa L.*) Variety Situ Bagendit*

Author(s): Yanuar Satya Yudha^{(1)}; Dwi Rahmawati⁽¹⁾*

⁽¹⁾ Politeknik Negeri Jember

* Corresponding author: yanuarsatya18@gmail.com

ABSTRAK

Untuk memenuhi permintaan, produksi padi harus ditingkatkan karena padi adalah salah satu sumber makanan utama di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh aplikasi Giberelin dan penempatan akar terhadap produksi benih padi. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Triwungan, Kecamatan Kota Anyar, Kabupaten Probolinggo pada bulan Agustus sampai November 2022. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang di ulang sebanyak 4 kali. Faktor pertama adalah konsentrasi asam giberelin yaitu G0 (0 ppm), G1 (200 ppm), G2 (250 ppm), G3 (300 ppm). Faktor kedua adalah peletakan posisi akar yaitu A1 (vertikal), A2 (horizontal). Data penelitian dianalisis menggunakan Anova, apabila berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 1%. Hasil penelitian menunjukkan peletakan akar menunjukkan hasil 2,35 pada jumlah anakan 4 MST. GA3 konsentrasi 250 ppm dengan hasil 20,625 cm pada parameter panjang malai, 70,04 butir pada jumlah gabah per malai, 57,21 butir pada jumlah gabah bernas per malai, 25,99 gram pada bobot 1000.

Kata Kunci:

GA3;
Posisi akar;
Benih;
Oryza sativa L.

Keywords:

GA3;
Root position;
Seed;
Oryza sativa L.

ABSTRACT

Rice is one of the main food sources for the people of Indonesia, therefore it is necessary to increase rice production to meet these needs. The purpose of this study was to determine the interaction of Gibberellin application and horizontal root placement on rice seed production. This research was conducted in Triwungan Village, Kota Anyar Subdistrict, Probolinggo Regency from August to November 2022. The implementation of the research used a Randomized Group Design (RGD) which was repeated 4 times. The first factor is GA3 concentration which consists of 4 levels, namely G0 (0 ppm), G1 (200 ppm), G2 (250 ppm), G3 (300 ppm). The second factor is the placement of root position consisting of A1 (vertical placement), A2 (horizontal placement). Observational data were analyzed using ANOVA, if there was a significant difference between treatments, it was continued with LSD further test at 1% level. The results showed that horizontal root laying showed a result of 2.35 in the number of tillers 4 weeks after planting. Gibberellin concentration of 250 ppm with the results of 20.625 cm on the parameters of panicle length, 70.04 grains on the number of grains per panicle, 57.21 grains on the number of grains per panicle, 25.99 grams on the weight of 1000.



PENDAHULUAN

Salah satu makanan utama bagi masyarakat Indonesia adalah beras (*Oryza sativa* L.). Untuk memenuhi permintaan beras yang terus meningkat dan jumlah penduduk yang terus bertambah, produksi beras harus ditingkatkan. BPS (2021) melaporkan bahwa produksi beras di Indonesia dari tahun 2018 hingga 2021 rata-rata turun. Karena populasi Indonesia yang terus bertambah dan penekanan pada komoditas beras dalam menu makanannya, kondisi ini membuat Indonesia tidak mungkin mengalami surplus beras. Faktor yang mempengaruhi penurunan produksi yaitu penurunan luas panen yang terjadi setiap tahunnya. Namun demikian, permasalahan ini akan bisa diatasi dengan beberapa cara diantaranya penggunaan benih bermutu pada saat melakukan budidaya sehingga produktivitas tanaman akan meningkat. Benih merupakan bahan perbanyakan yang memiliki potensi genetik untuk meningkatkan hasil panen, sehingga benih menjadi salah satu input produksi yang berkontribusi besar terhadap tingkat produksi (Nugraha, 2004).

Berbagai inovasi masih terus dilakukan di Indonesia dalam upaya meningkatkan produksi beras. Strategi tanam memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman padi, menurut Lita dkk. (2013). Menggunakan benih berkualitas tinggi adalah salah satu teknik untuk meningkatkan hasil panen padi. Salah satu kebutuhan utama dalam proses budidaya untuk mendapatkan hasil yang optimal adalah penggunaan benih berkualitas tinggi. Karena kualitas benih yang buruk dan harga benih yang mahal, sebagian besar petani menanam benih sendiri (Subowo, 2008). Karena petani biasanya menggabungkan produksi benih mereka dengan produksi benih tanaman padi lainnya, kualitas benih menjadi buruk. Selain menggunakan benih berkualitas tinggi, aplikasi giberelin dapat digunakan

untuk meningkatkan produksi benih padi. Giberelin merupakan salah satu hormon yang terlibat dalam proses fisiologi tanaman.

Menurut Budiarto dan Wuryaningsih (2007), GA3 bersifat stabil dan mampu memacu pertumbuhan, mengurangi kerontokan bunga. Menurut Susilawati (2014), pemberian GA3 meningkatkan tinggi tanaman, jumlah malai, jumlah stigma, dan panjang pembukaan bunga jika dibandingkan dengan kontrol. Menurut Arif, Rahmawati, dan Mukhlis (2017), menggunakan metode SRI (System of Rice Intensification) dengan menerapkan pengaturan jarak tanam dan posisi perakaran merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas benih padi (*Oryza sativa* L.). Menurut Purwasmita dan Sutaryat (2012), peletakan akar secara horizontal atau pencabutan akar sangat bermanfaat untuk meningkatkan produksi padi karena dapat meningkatkan jumlah akar, membantu penyerapan unsur hara yang lebih efisien, mempercepat proses pemanjangan ruas, dan memperbanyak keluarnya anakan padi. Pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.), peletakan akar horizontal atau pencabutan akar telah terbukti dapat meningkatkan jumlah anakan padi pada fase vegetatif, jumlah anakan produksi, dan kualitas benih. Penanaman dangkal disebabkan oleh peletakan akar horizontal atau pencabutan akar; agar tanaman padi dapat tumbuh dengan baik, udara (oksigen) harus disediakan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan periode Agustus sampai November 2022 di Desa Triwungan, Kec. Kota Anyar, Kab. Probolinggo, 23 mdpl. Alat dan bahan polybag, cangkul, sabit, tray, ajir, gelas ukur, roll mater, alat tulis, spidol, papan nama, sprayer, jaring, suntikan, total dissolved solids (TDS), benih padi situ bagendit (Dasar), giberelin, pupuk NPK,

pestisida, kertas lebel. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dan diulang empat kali. Faktor pertama adalah konsentrasi GA3, (G0) 0 ppm, (G1) 200 ppm, (G2) 250 ppm, (G3) 300 ppm. Faktor kedua peletakan posisi akar, (A1) vertikal, (A2) horizontal. Anova digunakan untuk mengevaluasi data penelitian, dan BNT 1% ditambahkan jika ada perbedaan yang signifikan. Produksi benih, bahan tanam, pembibitan, penanaman, perawatan, panen, dan pascapanen merupakan prosedur penelitian. Jumlah anakan, panjang malai, jumlah gabah per malai, jumlah gabah isi per malai, persentase gabah hampa, dan

berat 1000 butir adalah parameter pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian “Aplikasi asam giberelin dan peletakan akar terhadap pertumbuhan dan produksi benih padi varietas situ bagendit” yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.1 Rekapitulasi sidik ragam aplikasi asam giberelin dan akar. Tabel 4.1 menunjukkan aplikasi giberelin berpengaruh nyata pada parameter persentase gabah hampa dan berbeda sangat nyata pada panjang malai, jumlah gabah per malai, jumlah gabah bernas per malai, berat 1000 butir.

Tabel 1 Rekapitulasi Sidik Ragam Aplikasi Asam Giberelin dan Peletakan Akar

No	Parameter	Notasi		
		Faktor G	Faktor A	Interaksi G * A
A.	Fase Vegetatif			
1..	Jumlah anakan 2 MST Sampai 4MST	ns	*	ns
B.	Fase Generatif			
2.	Panjang Malai	**	ns	ns
3.	Jumlah Gabah Permalai	**	ns	ns
4.	Jumlah Gabah bernas Permalai	**	ns	ns
5.	Persentase Gabah Hampa	*	ns	ns
6.	Bobot 1000 Butir Benih	**	ns	ns

Ket : (G): Aplikasi GA3; (A): Peletakan Akar; (*): Berbeda Nyata; (**): Berbeda Sangat Nyata; (ns): Berbeda Tidak Nyata

Fase Vegetatif Jumlah anakan

Telah dibuktikan bahwa peletakan akar horizontal atau pencabutan akar meningkatkan jumlah anakan padi pada fase vegetatif, jumlah anakan produksi, dan kualitas benih padi (*Oryza sativa* L.). Pencabutan akar atau peletakan akar secara horizontal menyebabkan penanaman yang

dangkal; udara atau oksigen akan diperlukan bagi semua tumbuhan tanaman padi yang sehat. Jumlah batang yang dihasilkan dalam suatu atau satu rumpun pada fase vegetatif dua minggu setelah tanam dihitung untuk menentukan jumlah anakan yang dihasilkan. Parameter jumlah anakan 2 minggu setelah tanam berubah-

Tabel 2 Hasil Uji Lanjut Peletakan Akar pada Jumlah Anakan

Perlakuan	Jumlah anakan Umur ke -
	2 MST
Vertikal	1,96 a
Horizontal	2,35 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNT 5%.

secara signifikan sebagai hasil dari analisis sidik ragam perlakuan peletakan akar, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1. Selanjutnya dilakukan uji lanjut pada parameter 2 MST pada Tabel 4.3. Berdasarkan Tabel 4.3 bahwa pada umur dua minggu setelah tanam, perlakuan peletakan akar secara horizontal (A2) memberikan hasil yang jauh berbeda dengan perlakuan peletakan akar secara vertikal (A1). Peletakan akar secara horizontal (A2) menghasilkan jumlah anakan sebanyak 2,35 yang merupakan perlakuan tertinggi. Hal ini disebabkan oleh akar dangkal yang dihasilkan melalui peletakan akar secara horizontal, yang diasumsikan dekat dengan permukaan tanah pada saat penanaman untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan udara. Menurut Purwasmita dan Sutaryat (2012) menjelaskan bahwa setiap perakaran yang dangkal diakibatkan oleh

beberapa peletakan akar yang letaknya horizontal.

Fase Generatif

Panjang Malai

Sekelompok bunga padi (bulir) yang dikenal sebagai malai memulai buku paling atas. Sumbu malai terdapat pada ruas batang paling ujung, sedangkan bulir padi terdapat pada cabang primer dan cabang kedua (Dinas Pertanian Kabupaten Mesuji, 2018). Terdapat tiga kategori panjang malai, yaitu malai kecil (kurang dari 20 cm), malai sedang (20-30 cm), dan malai panjang (lebih dari 30 cm). Panjang malai dihitung dengan melakukan pengukuran dari sumbu utama segmen ke ujungnya. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan GA3 menunjukkan pengaruh sangat signifikan pada yang berkaitan dengan panjang malai, seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.1. Sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan BNT 5% pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 3 Hasil Uji Lanjut Asam Giberelin pada Panjang Malai

Perlakuan	Panjang malai
0 ppm	18,31 a
200 ppm	19,03 b
250 ppm	20,62 c
300 ppm	19,00 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNT 1%.

Perlakuan aplikasi asam giberelin menunjukkan pengaruh sangat nyata pada karakteristik panjang malai, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.4. Seperti yang terlihat, (G2) menghasilkan malai paling banyak dari keempat perlakuan, yaitu 20,62 malai. Hal ini diduga karena penggunaan GA3 sebagai zat pengatur tumbuh memberikan pengaruh terhadap fisiologi dan morfologi tanaman. Menurut Pepi dkk. (2014), pemanjangan malai merupakan hasil dari peningkatan aktivitas pembelahan sel, pembesaran, dan bentuk pembelahan lainnya. Menurut Rusmawan dan Muzammil (2018), setiap gen memiliki tanggung jawab untuk mengembangkan dan mengendalikan sifat yang dihasilkan

pada tanaman. Sesuai dengan pernyataan Endang et al. bahwa GA3 berperan dalam mendorong pembelahan sel, sehingga bagian tanaman mengalami penambahan ukuran.

Jumlah gabah per malai

Hasil panen biji utuh dan biji hampa dijumlahkan untuk menentukan jumlah bulir. Salah satu faktor yang memengaruhi hasil panen per hektar adalah jumlah bulir per malai. Berdasarkan Tabel 4.1, hasil sidik ragam dari perlakuan aplikasi GA3 memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel-variabel yang berkaitan dengan jumlah gabah per malai. Sehingga dilakukan uji lanjut yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4 Hasil Uji Lanjut Asam Giberelin pada Jumlah Gabah PerMalai.

Perlakuan	Jumlah Gabah Per Malai
0 ppm	52,76 a
200 ppm	58,80 b
250 ppm	70,04 c
300 ppm	60,08 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNT 5%.

Jumlah gabah per malai dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan aplikasi GA3, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.5. Terlihat bahwa perlakuan (G2) yang menghasilkan 70,04 butir gabah memiliki produksi gabah per malai yang paling tinggi di antara keempat perlakuan lainnya. Giberelin merupakan hormon yang mempengaruhi fungsi fisiologis tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Budiarto dan Wuryaningsih (2007) yang menunjukkan bahwa GA3 dapat meningkatkan pertumbuhan, pembungaan, dan mengurangi kerontokan. Aplikasi GA3 mulai dari 100 ppm mampu meningkatkan jumlah biji dibandingkan dengan kontrol,

sesuai dengan penelitian sebelumnya dari Sarkar dkk. (2002).

Jumlah gabah bernas per malai

Pengamatan jumlah gabah bernas per malai dilakukan dengan cara menghitung gabah yang berisi atau bernas dalam satu malai. Gabah bernas adalah gabah yang terisi penuh oleh karbohidrat. Dari hasil sidik ragam perlakuan aplikasi GA3 memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah gabah bernas per malai sesuai dengan Tabel 4.1. Sehingga dilakukan uji lanjut yang dapat dilihat pada tabel 4.5 yaitu hasil uji lanjut GA3 terhadap jumlah gabah bernas permalai

Tabel 5 Hasil Uji Lanjut GA3 terhadap jumlah gabah bernas permalai

Perlakuan	Jumlah gabah bernas per malai
0 ppm	36,70 a
200 ppm	42,14 b
250 ppm	54,23 d
300 ppm	47,71 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNT 5%.

Berdasarkan Tabel 4.6, dapat dilihat bahwa 54,23 gabah isi per malai dapat dihasilkan ketika GA3 dengan konsentrasi 250 ppm (G2) diaplikasikan pada parameter jumlah gabah isi per malai. Rendahnya pH yang dihasilkan oleh Al, yang berdampak pada kurangnya gabah yang berkembang sempurna, diasumsikan sebagai penyebab hasil yang disebutkan di atas. Hal ini konsisten dengan klaim yang dibuat oleh Bian dkk. (2013) bahwa cekaman ketinggian dapat menyulitkan akar untuk menyerap nutrisi, yang menyebabkan defisit nutrisi pada tanaman yang berakibat pada penurunan tajam pada hasil gabah. Sesuai dengan penelitian Pepi

dkk. (2014), yang menemukan bahwa penggunaan GA3 berdampak pada jumlah gabah yang layak per malai.

Presentase gabah hampa

Ketika jumlah gabah hampa per malai dibagi dengan jumlah total gabah dalam malai, hasilnya dikalikan 100% untuk mendapatkan persentase gabah hampa. Menurut spesifikasi Tabel 4.1 untuk persentase gabah hampa, aplikasi GA3 memiliki dampak yang besar, menurut hasil sidik ragam. Sehingga dilakkan uji lanjut yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 6 Hasil Uji Lanjut Asam Giberelin pada Persentase Gabah Hampa.

Perlakuan	Persentase gabah hampa
0 ppm	16,06 a
200 ppm	16,66 a
250 ppm	15,80 a
300 ppm	12,37 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNT 5%.

Parameter jumlah gabah hampa dipengaruhi secara signifikan oleh aplikasi GA3, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.7. Seperti yang dapat dilihat, keempat perlakuan GA3 pada konsentrasi 200 ppm (G1) memberikan hasil yang paling baik, yaitu 16,66 gabah. Temuan di atas kemungkinan besar terkait dengan GA3, molekul yang terbuat dari giberelin, yang memiliki efek biologis pada karakteristik fisiologis termasuk menurunkan kerontokan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Yusanti dkk. (2017) bahwa jumlah hormon giberelin memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap jumlah gabah hampa per malai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumarni & Sumiati (2001) yang menyatakan bahwa penyemprotan GA3 pada daun dapat mempercepat serapan bahan kimia oleh tanaman. Hasil penelitian Widiyawati dkk. (2014) yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah gabah isi disebabkan oleh adanya fotosintat yang cukup untuk

menghasilkan gabah isi, juga mendukung hal tersebut.

Bobot 1000 butir

Penimbangan 100 butir benih padi dari sampel kerja komposit pada setiap unit percobaan dilakukan sebanyak delapan kali untuk mendapatkan berat 1000 butir. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam Tabel 4.7, pemberian Giberelin Acid menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap berat 1000 butir.

Berdasarkan Tabel 4.7, aplikasi Asam Giberelin (G2) memiliki bobot 1000 butir terbesar yaitu 25,99 g. Zat pengatur tumbuh yang efisien untuk meningkatkan pemanjangan sel adalah giberelin (GA3). Pemberian GA3 berpengaruh terhadap bobot biji per tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudirman dkk. (2015) bahwa penambahan GA3 dapat menghasilkan biji yang lebih berat dari kontrol. Pemberian GA3 mulai dari 100 ppm, menurut Sarkar dkk. (2002), dapat meningkatkan jumlah biji, jumlah bunga, dan bobot biji per tanaman.

Tabel 7 Hasil Uji Lanjut Asam Giberelin pada Berat 1000 Butir

Perlakuan	Bobot 1000 butir
0 ppm	22,96 a
200 ppm	24,57 b
250 ppm	25,99 c
300 ppm	24,57 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNT 5%.

KESIMPULAN

Perlakuan aplikasi Asam Giberelin memberikan pengaruh nyata pada persentase gabah hampa, serta memberikan pengaruh sangat nyata pada panjang malai, jumlah gabah permalai, jumlah gabah bernas permalai, berat 1000 butir.

Konsentrasi terbaik adalah 250 ppm dengan hasil 12,83 butir pada parameter persentase gabah hampa, 20,625 cm pada panjang malai, 70,04 butir pada jumlah gabah permalai, 57,21 butir pada jumlah gabah bernas permalai, 25,99 gram pada bobot 1000 butir serta tidak berbeda nyata

pada produksi per hektar. Perlakuan A2 (Peletakan Horizontal) menghasilkan 2,35 batang karena perlakuan peletakan akar berpengaruh signifikan terhadap parameter jumlah anakan (2-4 MST).

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A, T., Rahmawati, D., & Mukhlis, M. (2017). Efektivitas Jarak Tanam dan Peletakan Posisi Akar Terhadap Produksi dan Mutu Benih Padi (*Oryza sativa L.*)
- Budiarto, K. dan S. Wuryaningsih. 2007. Respon Pembungaan beberapa kultivar anthurium bunga potong. *Agrotrop*. 26(2):51-56.
- Bian, M., Zhou, M., Sun, D., & Li, C. (2013). Molecular approaches unravel the mechanism of acid soil tolerance in plants. *In Crop Journal* (Vol. 1, Issue 2, pp. 91-104). Crop Science Society of China/Institute of Crop Sciences
- Lita, T.N., Soekartomo, S., & Guritno, B. (2013). Pengaruh Perbedaan Sistem Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) Di Lahan Sawah. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(4), 361-368.
- Nugraha, U.S. 2004. Legislasi, Kebijakan, dan Kelembagaan Pembangunan Perbenihan. *Perkembangan Teknologi TRO.XVI/1*. 13 p.
- Subowo G. 2008. Kebutuhan Teknologi Perbenihan Tanaman Pangan Mendukung Pengembangan Jogja Seed Center (JSC). *Prosiding Sosialisasi Inovasi Teknologi Mekanisme Pertanian*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi. <http://pangan.litbang.pertanian.go.id>. [20 Mei 2016]
- Sarkar, P.K., Haque, M.D., Shahidul., Karim, A. M., 2002. Growth Analysis of Soybean as Influenced By GA3 and IAA and Their Frequency of Application on Morphology, Yield Contributing Characters and Yield of Soybean. *Pakistan Journal of Agronomy* 1(4), pp. 199-122.
- Sumarni, N., dan Sumiati. 2001. Pengaruh vernalisasi, giberelin, dan auxin terhadap pembungaan dan hasil biji bawang merah. *Jurnal Balai Penelitian Tanaman Sayuran*, 11(1):1-8.
- Sudirman, S., Rasyad, A., & Nurhidayah, T., 2015. Pengaruh Pemberian Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Empat Varietas Kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 4(2), pp. 47-54.
- Purwasasmita, M. dan A. Sutaryat. 2012. Padi SRI Organik Indonesia. Bandung: Penebar Swadaya.
- Pepi, N. S., Memen, S., Bambang, S. P., Tatiek. K. S., & Satoto. (2014). Pengaruh Aplikasi Asam Giberelin Ga3 Terhadap Hasil Benih Padi Hibrida. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 17(2), 136-143.
- Rusmawan, D., & Muzammil Balai Pengkajian Tekologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung Jalan Mentok, A. K. (2018). *Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Produksi Padi Sawah*
- Widiyawati, I., Junaedi, A., & Rahayu, W. (2014). Peran Bakteri Penambah Nitrogen untuk Mengurangi Dosis Pupuk Nitrogen Anorganik pada Padi Sawah. *J. Agron. Indonesia*, 42(2), 96-102.
- Yusanti, F., Wicaksono, F.Y., & N. Tati. (2017). Pengaruh Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gandum (*Triticum aestivum L.*) Pada Dataran Medium. *Jurnal Agroekotek* 9(2) : 159-170.