

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DALAM ZPT HORMAX TERHADAP
PERTUMBUHAN UBI BANGGAI (*Dioscorea spp*)**

***THE EFFECT OF SOAKING TIME IN ZPT HORMAX ON THE GROWTH OF
BANGGAI YAM (*Dioscorea spp*)***

Hasrawati^{1*}, Ismail Djamaluddin², Lani Pelia¹

¹(Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tompotika Luwuk)

²(Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tompotika Luwuk)

*Korespondensi: hasrahafid@gmail.com

ABSTRACT

Banggai Banggai Yam which has a fairly high carbohydrate content can be used as an alternative food source. Therefore, this plant can be developed as one of the superior commodities for additional food besides rice. The most fundamental problem with Banggai Yam at this time is that Banggai Yam can only be cultivated once a year. so researchers tried to conduct research using hormones or plant growth regulators (PGRs) in plants to support the process of accelerating the growth of Banggai Yam plants. The level of PGR absorption by plants is also determined by the duration of soaking the cuttings. For this reason, this study aims to determine the effect of the duration of tuber soaking on the growth of Banggai Yam. This study used a Randomized Block Design (RAK) with 4 treatments of PGR Hormax (W) soaking time with a concentration of 6 mL/L of water consisting of W0 (control), W1 (20 minutes/6mL/L of water), W2 (40 minutes/6mL/L of water), W3 (60 minutes/6mL/L of water). Each treatment was repeated 6 times. The results were analysed using ANOVA using package 'stats' and displayed in diagram form using package 'ggplot2'. Data were analysed using RStudio 2023.12.0 software. The results showed that the W2 treatment (40 minutes/6mL/L water) gave a real effect on the sprouting speed of Banggai yam plants. The results of this study, can be used for cultivators of Banggai Yam, because with these results it will be able to help them to increase the speed of sprouting of Banggai Yam plants.

Keywords: North morowali, local food, banggai yam

ABSTRAK

Ubi Banggai yang memiliki kandungan karbohidrat cukup tinggi dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif. Oleh karena itu, tanaman ini dapat dikembangkan sebagai salah satu komoditas unggulan untuk pangan tambahan selain beras. Persoalan yang paling mendasar pada Ubi Banggai saat ini, yakni Ubi Banggai hanya dapat dibudidayakan setahun sekali. Sehingga peneliti mencoba melakukan penelitian dengan menggunakan hormon atau zat pengatur tumbuh (ZPT) pada tanaman untuk mendukung proses percepatan pertumbuhan tanaman Ubi Banggai. Tingkat penyerapan ZPT oleh tanaman ditentukan juga oleh lama perendaman bahan stek tersebut. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman umbi terhadap pertumbuhan Ubi Banggai. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan waktu perendaman ZPT Hormax (W) dengan konsentrasi 6 mL/L air yang terdiri dari W0 (kontrol), W1 (20 menit/6mL/L air), W2 (40 menit/6mL/L air), W3 (60 menit/ 6mL/L air). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA menggunakan package 'stats' dan ditampilkan dalam bentuk diagram menggunakan package 'ggplot2'. Data dianalisis menggunakan software R Studio 2023.12.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan W2 (40 menit/6mL/L air) memberikan pengaruh nyata terhadap kecepatan bertunas tanaman Ubi Banggai. Hasil penelitian ini, dapat digunakan bagi pelaku budidaya Ubi Banggai, karena dengan hasil ini akan dapat membantu mempercepat pertumbuhan dan panen Ubi Banggai kedepannya.

Kata kunci: Morowali utara, pangan lokal, ubi banggai.

PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Morowali Utara, Sulawesi Tengah cenderung terus meningkat setiap tahunnya. Sementara kebutuhan pangan saat ini semakin berkurang, sehingga perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan pangan tidak berimbang (BPS Morowali Utara, 2024). Data Direktorat Jendral Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dukcapil) menunjukkan, jumlah penduduk Kabupaten Morowali Utara, Sulawesi Tengah mencapai 150,63 ribu jiwa pada 2024. Sedangkan kebutuhan pangan pertahun mencapai 49.348 ton (Kementerian Pertanian, 2024), disisi lain lahan untuk

ketersediaan pangan semakin sempit akibat konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian, yang digunakan sebagai kebutuhan bangunan dan bermukim oleh penduduk (Katili *et al*, 2022). Secara eksisting, hal ini akan memberi dampak negatif terhadap produksi pertanian, khususnya tanaman pangan. Sedangkan penduduk tidak terlepas dari kebutuhan untuk mengkonsumsi pangan sebagai kebutuhan pokoknya (Saputro *et al*, 2021).

Kondisi saat ini, pasokan beras di Kabupaten Morowali Utara mulai langka, akibat alih fungsi lahan tersebut. Untuk mengatasi permasalahan ini, maka perlunya produk pertanian pangan lainnya sebagai pengganti beras. Salah satunya adalah tanaman Ubi Banggai, yang dapat dijadikan sebagai substitusi pangan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi (Amar *et al*, 2021). Akan tetapi perlunya peningkatan produktivitas pertanian (Ubi Banggai), untuk memenuhi kebutuhan pangan yang cukup yaitu dengan mengembangkan pangan lokal, kita dapat memanfaatkan potensi sumber daya alam yang ada di setiap wilayah (Kerans & Ngongo, 2022). Upaya pengembangan pangan sumber karbohidrat alternatif sesuai dengan potensi wilayah mendesak harus dilakukan, salah satunya tanaman umbi-umbian seperti Ubi Banggai (Djanggola & Patta, 2023).

Ubi Banggai merupakan bahan pangan lokal berjenis umbi yang endemik (lokal spesifik) sebagai makanan asli masyarakat lokal di Kepulauan Banggai (Katili *et al*, 2025). Saat ini, selain menjadi sumber pangan bagi keluarga petani, mereka telah membudidayakan Ubi Banggai untuk keperluan ekonomi guna meningkatkan pendapatan dan memenuhi permintaan pasar (Jumiyati *et al*, 2021). Ubi Banggai varietas Baku Tuu merupakan salah satu varietas yang banyak dikonsumsi dan memiliki rasa yang enak. Varietas tersebut dapat diproduksi dengan rata-rata 10-30 ton/ha (Yusuf *et al*, 2015). Oleh karena itu, tanaman ini dapat dikembangkan sebagai salah satu komoditas unggulan untuk pangan pengganti selain beras. Ubi Banggai yang memiliki kandungan karbohidrat cukup tinggi dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif untuk ketahanan pangan di masa mendatang. Menurut Sattu *et al.*, (2024) Ubi Banggai adalah jenis Ubi yang dapat dijadikan sebagai beras analog, karena kandungan karbohidrat yang cukup, dan bahkan melebihi kandungan karbohidrat jenis Ubi yang lain. Sejalan dengan Hasanuddin *et al* (2020) bahwa Ubi Banggai memiliki kandungan karbohidrat 73,1%, gula 1,85%, pati 17,2%, mineral 3,3%, lemak 0,3%, dan protein 11,95%, nilai gizinya juga cukup untuk digunakan sebagai pengganti nasi atau makanan pokok alternatif lainnya.

Persoalan yang paling mendasar pada Ubi Banggai saat ini, yakni Ubi Banggai hanya dapat dibudidayakan setahun sekali. Sehingga peneliti mencoba melakukan penelitian dengan menggunakan hormon atau zat pengatur tumbuh (ZPT) pada tanaman untuk mendukung proses percepatan pertumbuhan tanaman Ubi Banggai. Zat pengatur tumbuh (ZPT) terdapat tiga hormon mutlak dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhannya yaitu auksin, giberelin dan sitokinin (Wahyudi *et al*, 2015). Apabila tanaman kekurangan salah satu hormon tersebut maka pertumbuhannya akan terganggu. Salah satu produk yang menyajikan hormon organik adalah hormax (Manurung & Zahrah, 2018). Menurut Bambang *et al* (2018) zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik kompleks yang disintesis oleh tanaman tingkat tinggi yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil penelitian Pelia *et al* (2020) menyatakan bahwa perlakuan jenis umbi manui yang direndam dalam larutan ZPT Hormax dengan konsentrasi 6 mL/L air menghasilkan produksi umbi pertanaman tertinggi.

Tingkat penyerapan ZPT oleh tanaman ditentukan juga oleh lama perendaman bahan stek tersebut (Adiwirman *et al*, 2020). Dengan upaya yang dilakukan diantaranya menggunakan ZPT hormax yang diaplikasikan melalui perendaman yang bertujuan untuk membantu dalam percepatan pertumbuhan tunas, tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman Ubi Banggai. Dengan demikian, diharapkan persoalan dalam budidaya tanaman Ubi Banggai dapat teratasi secara perlahan. Selain itu, dengan adanya ZPT hormax ini dapat membantu petani Ubi Banggai dalam menghemat waktu penanaman hingga panen Ubi Banggai kedepannya. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk menguji pengaruh lama perendaman zat pengatur tumbuh (ZPT) terhadap pertumbuhan Ubi Banggai di Kecamatan Bungku Utara.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2024. Penelitian ini bertempat di Desa Pokeang, Kecamatan Bungku Utara, Kabupaten Morowali Utara. Alasan memilih

lokasi penelitian ini sebagai lokasi penelitian, karena peneliti ingin melihat pertumbuhan Ubi Banggai yang dikatakan tanaman endemik apakah dapat tumbuh dengan baik diluar habitat aslinya.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yakni : cangkul, digunakan untuk menggemburkan tanah. Parang, digunakan untuk memotong umbi bibit. Papan percobaan, digunakan sebagai penanda sampel percobaan. Alat tulis, digunakan untuk mencatat data yang diperoleh. Tali rafia, digunakan untuk mengukur tinggi tanaman yang melilit sehingga memudahkan dalam mengukur menggunakan meteran. Baskom, digunakan sebagai tempat perendaman umbi bibit. Stopwatch, digunakan untuk mengukur waktu. Tiang lanjaran, digunakan untuk menopang atau tempat menjalar tanaman. Camera, digunakan sebagai alat dokumentasi. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Ubi Banggai varietas Baku Tuu, Ubi Banggai varietas Baku Tuu merupakan salah satu varietas yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan memiliki rasa yang enak. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan varietas Baku Tuu sebagai umbi bibit. ZPT Hormax berfungsi sebagai hormon tumbuh. Polybag, digunakan sebagai wadah penanaman. Decis, digunakan sebagai mengendalikan hama.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 4 perlakuan waktu perendaman zat pengatur tumbuh Hormax (W) dengan konsentrasi 6 mL/L air. Adapun perlakuannya yaitu : W0 = Kontrol (0 mL/L air), W1 = 20 menit (6 mL/L air), W2 = 40 menit (6 mL/L air) dan W3 = 60 menit (6 mL/L air). Setiap perlakuan diulang sebanyak enam kali sehingga terdapat dua puluh empat unit percobaan.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi beberapa tahap kegiatan yaitu : Persiapan Media Tanam, persiapan bahan tanam, penanaman, dan pemeliharaan. Persiapan media tanam, yaitu mencangkul tanah hingga menjadi gembur lalu mengisi tanah yang telah gembur kedalam polybag ukuran 20 x 15. Persiapan Bahan Tanam, potong umbi bibit bentuk persegi empat dengan ukuran 6 cm, kemudian dilakukan perendam umbi bibit dengan ZPT Hormax dengan konsentrasi 6 mL/L air sesuai dengan perlakuan, yaitu perlakuan W1 = 20 menit, W2 = 40 menit dan W3 = 60 menit. Penanaman dilakukan dengan menanam 1 umbi bibit per polybag lalu disimpan di tempat yang ada naungannya. Setelah tanaman berumur 5 minggu setelah bertunas dipindahkan ke tempat yang terbuka sehingga tanaman terkena matahari langsung, kemudian tanaman tersebut dipindahkan ke polybag yang lebih besar dengan menggunakan polybag ukuran 50 x 40 cm. Pemeliharaan meliputi penyiraman yang dilakukan setiap 2 hari sekali, tetapi jika kondisi tanah cukup lembab penyiraman tidak perlu dilakukan. Penyiangan dilakukan dengan mencabut atau membuang gulma yang tumbuh di sekitaran tanaman secara manual yang dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pengendalian hama dan penyakit, pada penelitian ini pengendalian hama dan penyakit hanya dilakukan apabila terjadi serangan hama penyakit dengan menggunakan decis. Penggunaan/penyemprotan decis pada penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali pada umur 14 MST dan pada umur 17 MST. Parameter Pengamatan, parameter yang diamati pada penelitian ini yakni kecepatan bertunas (hari), diamati dengan interval pengamatan 1 minggu pada setiap tanaman yang dilakukan mulai dari munculnya tunas pada 5 MST sampai 9 MST. jumlah tunas, menghitung jumlah tunas yang terbentuk dengan interval pengamatan 1 minggu di mulai dari 5 MST, 6 MST, 7 MST, 8 MST dan 9 MST.

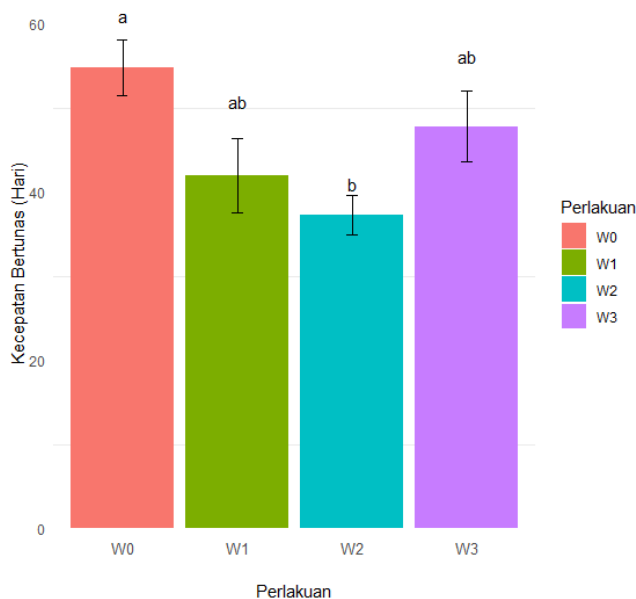
Analisis Data

Adapun data dalam penelitian yang akan dianalisis, yakni data yang diperoleh dari hasil penelitian. Selanjutnya, data ini di analisis dengan menggunakan ANOVA menggunakan package 'stats' dan ditampilkan dalam bentuk diagram menggunakan package 'ggplot2'. Data dianalisis menggunakan software R Studio 2023.12.0 (R Core Team, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecepatan Bertunas (hari)

Kecepatan bertunas adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk tunas mulai tumbuh (Rokhmah, 2019). Kecepatan bertunas dapat diamati setiap hari selama periode tertentu. Faktor yang memengaruhi kecepatan bertunas perlakuan, komposisi media tanam, zat pengatur tumbuh (ZPT) (Maryamah *et al*, 2019). Hasil analisis sidik ragam kecepatan bertunas tanaman Ubi Banggai menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam zat pengatur tumbuh hormax berpengaruh nyata terhadap kecepatan bertunas. Perlakuan W2 berbeda nyata dengan perlakuan W0, namun tidak berbeda nyata dengan W1 dan W3. Hasil barplot diagram batang kecepatan bertunas dapat dilihat pada (Gambar 1).



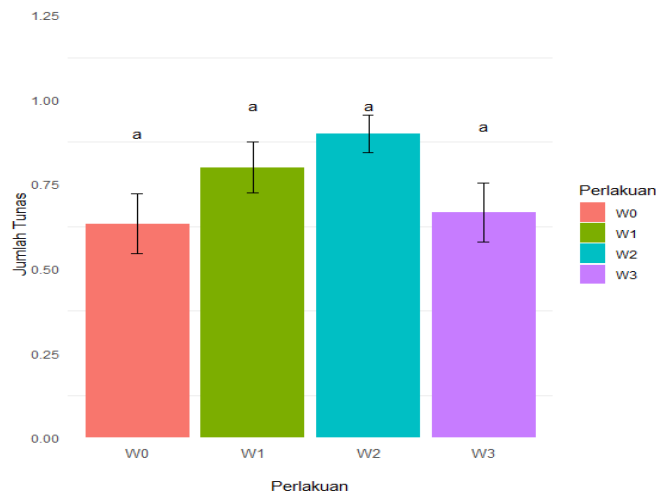
Gambar 1. Plot diagram kecepatan bertunas Ubi Banggai

Berdasarkan hasil dalam penelitian, percepatan bertunas paling berpengaruh yakni perlakuan pada W2 yang mengkombinasikan antara 40 menit/ 6 ml/ liter air. Penelitian ini dilakukan dengan 6 ulangan, sehingga hasil ini merupakan data penelitian yang telah diolah berdasarkan uji statistik. Penelitian dengan lama perendaman 40 menit/ 6 ml/liter air, terbukti mampu mempercepat pertunasan, dibandingkan dengan uji yang lain. Pemberian ZPT hormax mampu meningkatkan kecepatan tumbuh tunas bibit karet yang diberikan sebanyak 6 mL/L (Perdanawan, 2022). ZPT hormax mengandung berbagai hormon sintetis yang dimanfaatkan tanaman untuk membantu meningkatkan pertumbuhannya (Wibowo & Zahra, 2022). Selain itu, penambahan sitokinin dan giberelin eksogen maka terjadi peningkatan kandungan sitokinin dan giberelin pada tajuk dan akar tanaman (Asra *et al*, 2020). ZPT juga dapat meningkatkan jumlah dan ukuran sel oleh hormon sitokinin dan hormon giberelin, yang keduanya bersama-sama dengan hasil fotosintat untuk mempercepat proses pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti pertumbuhan tunas-tunas baru. Menurut Laki *et al* (2021) zat tumbuh maupun hormon dalam tanaman mampu memicu proses pertumbuhan tanaman secara cepat. ZPT juga dapat membantu tanaman dalam merangsang penyerapan hara sehingga memaksimalkan laju pertumbuhan tanaman (Delima *et al*, 2020). Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada penelitian ini bahwa perlakuan dengan lama perendaman ZPT hormax mempengaruhi kecepatan bertunas dan mampu merangsang pertumbuhan tunas tanaman Ubi Banggai.

Jumlah Tunas

Hasil analisis sidik ragam jumlah tunas Ubi Banggai menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam zat pengatur tumbuh hormax tidak berpengaruh terhadap jumlah tunas. Notasi pada gambar Barplot diagram batang jumlah tunas menunjukkan bahwa W0, W1, W2 dan W3 tidak terdapat perbedaan yang signifikan sehingganya perlakuan lama perendaman dalam ZPT hormax tidak

berpengaruh pada jumlah tunas. Hasil Barplot diagram batang jumlah tunas dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2. Plot diagram jumlah tunas Ubi Banggai

Berdasarkan hasil analisis perlakuan variasi lama perendaman dalam ZPT hormax tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tunas yang dihasilkan oleh Ubi Banggai. Hal ini menunjukkan bahwa durasi perendaman, dalam rentang waktu yang digunakan pada penelitian ini, tidak memberikan hasil yang signifikan pada jumlah tunas yang terbentuk. Hal ini senada dengan hasil penelitian Rohmah (2021) menyatakan bahwa perlakuan lama perendaman ZPT berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas pada stek tanaman Tin.

Nisrina *et al* (2020) mengemukakan bahwa pengaruh lama perendaman ZPT tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah tunas pada stek jambu bol, variasi waktu perendaman dalam larutan ZPT atonik tidak memengaruhi pertumbuhan awal tanaman tebu secara signifikan (Purwanto *et al*, 2022). Viabilitas dan vigor benih kedelai tidak terpengaruh oleh variasi lama perendaman ZPT giberelin, menunjukkan adanya batas efektivitas durasi aplikasi hormon tumbuh (Indah, 2024). Hormax dapat merangsang percepatan keluarnya akar (Manurung & Zahra, 2018), memperpanjang dan memperbanyak serabut dan tunas akar (Sumirat, 2020). Hal ini dinyatakan bahwa ZPT hormax hanya berperan merangsang percepatan keluarnya akar, memperpanjang dan memperbanyak serabut, tunas akar serta juga efektivitas ZPT hormax tidak hanya ditentukan oleh durasi perendaman, melainkan juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti konsentrasi, kondisi fisiologis bahan tanam dan lingkungan tumbuh. Oleh karena itu, perlakuan lama perendaman ZPT hormax terhadap jumlah tunas tanaman Ubi Banggai tidak berpengaruh pada penelitian ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data pengaruh lama perendaman dalam ZPT Hormax terhadap pertumbuhan Ubi Banggai (*Dioscorea spp*) dapat ditarik kesimpulan bahwa lama perendaman dalam ZPT hormax yaitu pada perlakuan W2 (40 menit/ 6 ml/L air) memberikan pengaruh nyata terhadap kecepatan bertunas. Sedangkan lama perendaman dalam ZPT hormax tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada tanaman Ubi Banggai. Perlakuan terbaik terhadap lama perendaman dalam ZPT hormax yaitu pada perlakuan W2 (40 menit/ 6 ml/L air).

DAFTAR PUSTAKA

Adiwirman, Silvina, F., & Hutahaean, E. 2020. Pengaruh Lama Perendaman dalam Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Asal Bahan Setek terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Lada (*Piper nigrum L.*). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(1): 20–29.

- Amar, A. A., Kusnandar, F., & Budijanto, S. 2021. Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Banggai dan Aplikasinya Dalam Beras Analog. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 8(1): 43-52.
- Asra, R., Samarlina, R. A., & Silalahi, M. 2020. Hormon tumbuhan. UKI Press, Jakarta. ISBN 978 623 7256 45 8.
- Bambang W. H, Nurul H, Dicki W, dan Nurlina. 2018. Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh Hormax Pada Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*). *AGROISTA Jurnal Agroteknologi*, 02(01): 60-72.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Morowali Utara. 2024. Kabupaten Morowali Utara Dalam Angka 2024. Retrieved March 3, 2025, from Bps.go.id website:<https://morowaliutarakab.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/1778e35cb54bac87017aac94/kabupaten-morowali-utara-dalam-angka-2024.html>.
- Delima, J., Sugito, Y., & Hormonik, K. 2020. Pengaruh Konsentrasi ZPT dan Dosis Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea*) The Effect of PGR Concentration and Compose Dosing Application Of Plant Growth and Yield Kailan (*Brassica oleracea*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(5): 480-487.
- Djanggola, A. R., & Patta R, S. E. 2023. Membedah Kemiskinan Petani (Studi Kasus di Daerah Kabupaten Banggai): Dissecting Farmer Poverty (Case Study in the Banggai Regency Area). Syakir Media Press.
- Dukcapil. 2024. Persentase Penduduk Kabupaten Morowali Utara Menurut Jenjang Pendidikan (Juni 2024).Databoks.[https://databoks.katadata.co.id/index.php/demografi/statistik/d43fd810c650154/766-penduduk-kab-morowali-utara-berpendidikan-tinggi-pada-juni-2024#:~:text=Berikut%20ini%20rincian%20jumlah%20penduduk%20Kabupaten%20Morowali,%20Tidak/Belum%20Sekolah:%2028%2C64%20ribu%20jiwa%20\(19%2C01%\)](https://databoks.katadata.co.id/index.php/demografi/statistik/d43fd810c650154/766-penduduk-kab-morowali-utara-berpendidikan-tinggi-pada-juni-2024#:~:text=Berikut%20ini%20rincian%20jumlah%20penduduk%20Kabupaten%20Morowali,%20Tidak/Belum%20Sekolah:%2028%2C64%20ribu%20jiwa%20(19%2C01%)).
- Hasanuddin, A., Rahim, A., dan Kadir, S. 2020. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Fungsional Pati Ubi Banggai Asetat pada Berbagai Variasi Waktu Reaksi. *AgriTECH*, 40(4): 340-347.
- Indah Yulianti, I. Y. 2024. Pengaruh Lama Perendaman ZPT Giberelin Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Kedelai (*Glycine max L*) Pada Media Yang Berbeda (Doctoral dissertation, Universitas Muslim Indonesia).
- Jumiyati, S., Possumah, N., Hadid, A., Bachri, S., & Dua, P. 2021. Eco-friendly utilization to increase income and efficiency of Banggai yam farming in the Banggai Islands, Central Sulawesi, Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 797, No. 1, p. 012012). IOP Publishing.
- Katili, H. A., Sotomani, E., Sapae, B., & Puspaprawati, D. 2022. Penilaian Lahan untuk Pengembangan Padi Sawah di Kecamatan Bualemo dan Kecamatan Pagimana Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. *Agrikultura*, 33(3): 410-419.
- Katili, H.A., Syartinilia, Firmansyah, I., & Widiatmaka. 2025. Banggai Yam Development Strategy Based Interpretative Structural Modelling For Food Security In Banggai Islands. *Agrisociconomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 9(1).
- Kementerian Pertanian. 2024. Buletin Konsumsi Pangan. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian. Vol 15 (1).
- Kerans, G., & Ngongo, K. P. 2022. Pelatihan pemanfaatan bahan pangan lokal untuk menumbuhkan dan mengembangkan jiwa entrepreneurship himpunan mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA. Bubungan Tinggi: *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2): 573-580.
- Laki, A. S., Wahyuningrum, M. A., & Nurjasm, R. 2021. Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale (*Brassica Oleracea Acephala*) sistem vertikultur. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(2): 133-146.
- Manurung, B., & Zahrah, S. 2018. Pemberian Hormax dan NPK Mutiara 16: 16: 16 pada tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*). *Dinamika Pertanian*, 34(2): 139-150.
- Maryamah, L. F., Kusmiyati, F., & Anwar, S. 2019. Pertumbuhan Lili (*Lilium longiflorum*) Pada Berbagai Komposisi Media Tanam dan Zat Pengatur Tumbuh Naphthalene Acetic Acid (NAA) pada Tahap Aklimatisasi. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4(2): 144-151.
- Nisrina, Siti., Hayati, R., Hayati, M. 2020. Pengaruh Beberapa Jenis ZPT dan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Setek Jambu Bol (*Syzygium Malaccense L. Merr & Perry*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(2): 71-80.

- Pelia, L., Riadi, M., dan Rafiuddin. 2020. Growth response and yield of several local yam plants with hormax applications. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 486(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/486/1/012128>.
- Perdanawan, A. (2022). Aplikasi Berbagai Jenis Dan Konsentrasi ZPT Terhadap Pertumbuhan Stum Okulasi Mata Tidur Tanaman Karet (*Hevea Brasilliasis*). <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/17174>.
- Purwanto, B., Wahyuni, R., Ansyori, A. 2022. Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Pada Lama Perendaman Bahan Setek dalam Larutan ZPT Atonik: Sugarcane Seed Growth Response (*Saccharum officinarum* L.) on the duration of immersion of cuttings in atonic Zpt solution. *J-Plantasimbiosa*, 4(2): 12-19.
- R Core Team. 2023. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.r-project.org/>.
- Rohmah, N. A. 2021. The Effect Of Giving Various Kinds And Immersion Of ZPT On The Growth Of Tin Cuttings (*Ficus carica* L.). *Nabatia*, 9(1).
- Rokhmah, F. 2019. Pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh air kelapa muda terhadap pertumbuhan beberapa varietas jahe (*Zingiber officinale rosc.*). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2).
- Sattu, M., Syam, A., Jafar, N., Malongi, A., Dirpan, A., & Monoarfa, Y. 2024. The Effect of Consumption Rice Analogue of Banggai Yam (*Dioscorea Alata*) on Blood Sugar Levels of Pre-Diabetic Patients in the District of Banggai Archipelago. *Pharmacognosy Journal*, 16(4).
- Saputro, W. A., Santoso, A. P. A., & Salamah, U. 2021. Kemandirian pangan rumah tangga tani di Kabupaten Klaten (Doctoral dissertation, Sebelas Maret University).
- Sumirat, A. 2020. Pengaruh Npk Organik Dan Zpt Hormonik Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Terung Gelatik (*Solanum Melongena* L.). *Skripsi*. Universitas Islam Riau.
- Wahyudi, A., Ernita, E., & Rosmawati, T. 2015. Penggunaan Pupuk Kcl Dan Hormax Pada Tanamankunyit Putih (*curcuma alba* L). *Dinamika Pertanian*, 30(2): 125-132.
- Wibowo, A., & Zahrah, S. 2022. Aplikasi berbagai jenis zpt dan pemangkasan daun entres terhadap pertumbuhan sambung pucuk durian bawor (*Durio zibethinus*). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, 2(1): 33-42.
- Yusuf, Sahiri, N., Madauna, I. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Jenis Ubi Banggai (*Dioscorea spp*) pada berbagai Pupuk Organik. *Agrotekbis*, 3(5): 555–563.