

PEMANFAATAN HAMA KEONG MAS SEBAGAI BIO ZPT AUKSIN UNTUK MEMATAHKAN MASA DORMANSI UMBI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

UTILIZATION OF GOLD SNAIL PESTS AS BIO AUXIN ZPT TO BREAK THE DORMANCY PERIOD OF SHALLOT BULBS (*Allium ascalonicum* L.)

Alun Nafiroh*, Budi Sawitri dan Dwi Purnomo

Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: alunnafiroh@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 2 Agustus 2022

Direvisi: 29 Juni 2023

Disetujui: 13 Maret 2024

KEYWORDS:

Auksin, dormancy, golden snail, shallot bulbs

ABSTRACT

Shallots (*Allium ascalonicum* L.) are one of the complementary dishes that contribute highly in Indonesia. The high contribution requires an increase in productivity. One of the reasons for the low productivity of shallots is the use of poor quality seeds. The seeds used must be broken, the dormancy period is marked when cutting 1/3 of the green shoots are visible. If the tubers have not been seen, it is necessary to do longer storage which has an impact on the shrinkage of the water content in the tubers. Utilization of golden snail pests as bio-ZPT auxin can be used to break the dormancy period of tubers. The purpose of this study was to determine the use of gold snail pests as bio-ZPT auxin to break the dormancy period of shallot bulbs with different shelf life. The design used in this study was a randomized block design (RAK) which consisted of 4 treatments with 6 replications, namely tubers with a shelf life of 2 months without immersion in bio ZPT auxin snail mas (P0), tubers with a shelf life of 1 month with immersion (P1), tubers with a shelf life of 1 month with immersion (P1), store 2 months by immersion (P2), tubers shelf life of 3 months by immersion (P3). The soaking process was carried out before planting, namely, the end of the tuber was cut by 1/3 of the end of the tuber and then soaked with bio ZPT auxin gold snail: water (500 ml: 500 ml) for 3 hours. Data analysis was performed using SPSS 24 software at a level of 5%. Bulbs with a shelf life of 2 months by immersion in bio ZPT auxin of golden snails had a significant effect on early shoot growth (cm), plant height (cm), number of tillers (clumps), number of leaves (strands) and tuber wet weight (g).

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu pelengkap hidangan masakan yang berkontribusi tinggi di Indonesia. Tingginya kontribusi tersebut perlu dilakukannya peningkatan produktivitas. Rendahnya produktivitas bawang merah salah satunya disebabkan oleh penggunaan bibit yang kurang bermutu. Bibit yang digunakan harus pecah masa dormansi ditandai apabila dilakukan pemotongan 1/3 ujung umbi tunas hijau sudah terlihat. Apabila belum terlihat umbi tersebut perlu dilakukannya penyimpanan lebih lama lagi yang berdampak pada penyusutan kadar air didalam umbi. Pemanfaatan hama keong mas sebagai bio ZPT auksin ini dapat digunakan untuk mematahkan masa dormansi umbi. Tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui pemanfaatan hama keong mas sebagai bio ZPT auksin untuk mematahkan masa dormansi umbi bawang merah dengan umur simpan yang berbeda. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan 6 ulangan yaitu umbi umur simpan 2 bulan tanpa perendaman bio ZPT auksin keong mas (P0), umbi umur simpan 1 bulan dengan perendaman (P1), umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman (P2), umbi umur simpan 3 bulan dengan perendaman (P3). Proses perendaman dilakukan sebelum penanaman yaitu, ujung umbi dipotong 1/3 ujung umbi kemudian direndam dengan bio ZPT auksin keong mas:air (500 ml:500 ml) selama 3 jam. Analisis data dilakukan menggunakan *Software SPSS 24* pada taraf 5%. Umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman bio ZPT auksin keong mas memberikan pengaruh nyata terhadap awal tumbuh tunas (cm), tinggi tanaman (cm), jumlah anakan (rumpun), jumlah daun (helai) dan berat basah umbi (g).

KATA KUNCI:

Auksin, dormansi, keong mas, bawang merah

1. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) atau dalam Bahasa Jawa sering disebut brambang adalah salah satu rempah populer dan bumbu dasar dari berbagai hidangan makanan. Kontribusi yang tinggi tersebut perlu dilakukannya peningkatan produktivitas bawang merah. Komoditas bawang merah memiliki produktivitas yang rendah dengan rata-rata 9,24 ton/ha. Angka tersebut masih jauh dengan potensi produksi bawang merah yang memiliki nilai kisaran 20 ton/ha (Kementerian Pertanian, 2014). Rendahnya produktivitas bawang merah tersebut disebabkan beberapa permasalahan salah satunya penggunaan bibit yang kurang bermutu.

Salah satu ciri-ciri bibit bawang merah yang kurang bermutu adalah bibit yang digunakan tersebut belum pecah masa dormansi sehingga perlu penyimpanan lebih lama lagi. Hal ini dikarenakan mayoritas petani di Desa Banaran Kulon menggunakan bibit bawang merah umur simpan 2 bulan. Bibit dengan umur simpan 2 bulan tersebut apabila dilakukan pemotongan $\frac{1}{3}$ ujung umbi titik tumbuh yang berwarna hijau belum terlihat. Sehingga perlunya dilakukan penyimpanan lebih lama lagi, namun penyimpanan terlalu lama dapat menyebabkan umbi tersebut busuk serta harga bibit tersebut semakin mahal.

Untuk mempercepat proses pematangan dormansi umbi bawang merah tersebut dapat dilakukan dengan perendaman umbi sebelum ditanam menggunakan bio ZPT auksin keong mas. Bio ZPT tersebut mengandung hormon auksin yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tunas serta akar bawang merah. Menurut Chaniago (2015) didalam keong mas terkandung protein sebesar 59,83% dan asam amino yang terdiri dari arginin 18,9%, lisin 17,5%, leusin 10%, isoleusin 9,2%, threonine 8,8%, valin 8,7%, phenilalamin 7,6%, histidin 2,8%, methionin 2% dan triptofan 1,2%. Asam amino triptofan tersebut sebagai senyawa pembentuk hormon *Indole Asetic Acid (IAA)*.

Proses perendaman umbi menggunakan bio ZPT auksin keong mas tersebut dapat merangsang pertumbuhan akar dan tunas bawang merah. Hal ini dikarenakan umbi dengan umur simpan 2 bulan yang belum patah masa dormansi mengalami proses pembelahan sel secara aktif sehingga menyebabkan metabolisme selama periode penyimpanan. Apabila umbi tersebut dilakukan perendaman menggunakan hormon auksin dapat memberikan pengaruh terhadap masa dormansi umbi. Perendaman bibit sebelum dilakukannya penanaman dapat meningkatkan aktivitas hormone endoktrin sehingga tanaman tumbuh lebih cepat (Yunita, 2011).

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan kajian mengenai pemanfaatan hama keong mas sebagai bio ZPT auksin untuk mematahkan masa dormansi umbi bawang merah.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dilahan yang terletak di Desa Ngudikan Kecamatan Wilangan Kabupaten Nganjuk pada bulan Februari hingga April 2022.

2.2 Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan 6 ulangan yaitu umbi umur simpan 2 bulan tanpa perendaman bio ZPT auksin keong mas (P0), umbi umur simpan 1 bulan dengan perendaman (P1), umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman (P2), umbi umur simpan 3 bulan dengan perendaman (P3). Bawang merah yang digunakan yaitu bawang merah varietas Tajuk. Proses perendaman dilakukan sebelum penanaman yaitu, ujung umbi dipotong $\frac{1}{3}$ ujung umbi kemudian direndam dengan bio ZPT auksin keong mas:air (500 ml:500 ml) selama 3 jam.

2.3 Pelaksanaan Penelitian

2.3.1 Pembuatan bio ZPT auksin keong mas

Sebelum membuat bio ZPT auksin keong mas alat yang digunakan disterilkan menggunakan air hangat selama 2 menit. 1 kg keong mas direbus serta dipisahkan antara daging dan cangkangnya. Daging dihaluskan menggunakan blender dan cangkang di haluskan menggunakan alat penumbuk. Daging dan cangkang yang sudah diikat tersebut dimasukan ke dalam ember bersamaan dengan 4 L air cucian beras, 800 g gula merah, dan 200 ml EM₄. Aduk hingga rata dan lakukan fermentasi selama 2 minggu.

2.3.2 Proses Perendaman Umbi

Umbi yang digunakan harus sehat, tidak keropos maupun busuk, bernas dan kulitnya mengkilap. Umbi tersebut dipotong $\frac{1}{3}$ ujung umbi kemudian dilakukan perendaman menggunakan bio ZPT auksin keong mas dengan perbandingan air:bio ZPT auksin keong mas 500 ml:500 ml selama 3 jam.

2.3.3 Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari gulma serta mengolah tanah $\pm$ 25-30 cm hingga gembur. Setelah itu dilakukan pengecekan pH apabila kurang dari 5,6 dilakukan pengapuran menggunakan dolomit. Pemupukan dasar menggunakan pupuk kandang 200 g/m², pupuk TSP 2 g/m² serta pembuatan bedengan berukuran 1x1 m².

2.3.4 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara melubangi tanah dan membenamkan $\frac{3}{4}$ umbi kedalam permukaan tanah hingga permukaan irisan tertutup dengan lapisan tipis tanah. Usahakan saat penanaman umbi tidak boleh terlalu dalam karena akan menyebabkan umbi tersebut busuk. Jarak antar tanaman bawang merah sekitar 20x20 cm dengan lebar irigasi antar bedengan sekitar 20 cm. Penanaman dilakukan saat pagi hari agar dapat beradaptasi dengan baik di lahan.

2.3.5 Pemeliharaan

Proses penyulaman dilakukan saat tanaman bawang merah mengalami pertumbuhan tidak normal, tidak bertunas maupun mati. Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang tidak normal dengan tanaman baru. Penyulaman dilakukan paling lambat 2 minggu setelah dilakukan penanaman.

Proses penyiraman tanaman bawang merah dilakukan 2 kali sehari yaitu di pagi dan sore hari selama tanaman berumur hingga 10 hari setelah tanam. Proses penyiangan tergantung dengan keadaan lahan, dapat dilakukan seminggu sekali. Proses penyiangan ini perlu dilakukan agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah lebih optimal.

Proses pemupukan susulan dilakukan 2 kali yang pertama pemupukan setelah tanaman berumur 14 HST dengan cara mencampur pupuk urea 10 g/m², KCL 5 g/m², dan ZA 20 g/m². Lalu menaburkan nya secara merata di atas bedengan. Pemupukan susulan yang kedua dilakukan saat tanaman berumur 25 HST dengan mencampurkan pupuk urea sebanyak 10 g/m², KCL sebanyak 5 g/m², dan ZA sebanyak 20 g/m². Lalu menaburkan nya secara merata di atas bedengan.

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman bawang merah dilakukan pada saat gejala serangan tersebut terlihat pada tanaman. Pengendalian hama dan penyakit tersebut dapat dilakukan dengan cara mengambil atau mencabut hama dan penyakit yang ditemukan selain itu dapat menggunakan fungisida dengan cara menyemprotkan pada tanaman mengikuti arah angin setiap 2 kali dalam seminggu.

2.3.6 Pengamatan

Adapun parameter yang diamati adalah awal tumbuh tunas (cm), tinggi tanaman (cm), jumlah anakan (rumpun), jumlah daun (helai) dan berat basah umbi (cm).

2.3.7 Pemanenan

Apabila tanaman bawang merah sudah berumur 50 hari, atau sudah terlihat ciri-ciri terdapat perubahan warna daun menjadi kuning hingga 60-70%, dengan batang tanaman yang mulai melemas, kering, rebah serta sebagian umbi mulai terlihat dari permukaan tanah dan umbi sudah mekar. Proses pemanenan dilakukan saat bawang merah berumur 50 HST dengan cara mencabut tanaman bawang merah secara hati-hati agar tidak ada umbi bawang merah yang tertinggal.

2.3.8 Pasca Panen

Bawang merah yang sudah dipanen dan diikat dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari langsung hingga berat umbi menyusut 15-20%. Proses penjemuran bawang merah diletakan diatas para-para ± satu minggu.

2.3.9 Analisis Data

Hasil data pengamatan dianalisis menggunakan analisis statistika SPSS 24 dengan uji yang dilakukan yaitu Anova dan DMRT taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Awal Tumbuh Tunas (cm)

Hasil analisis awal tumbuh tunas berdasarkan uji Anova dan DMRT disajikan pada tabel 1. Berdasarkan hasil analisis tersebut di hari pertama dan kedua tunas bawang merah belum muncul. Hal ini dikarenakan umbi bawang merah fokus pada pertumbuhan dan pemanjangan akar sehingga dapat berdampak pada pertumbuhan tunas.

umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman bio ZPT auksin keong mas berpengaruh nyata terhadap awal tumbuh tunas. Hal tersebut dibuktikan dengan rerata awal tumbuh tunas diperoleh bahwa perlakuan umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman memiliki pertumbuhan tunas lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan umbi umur simpan 2 bulan aktif dalam proses pembelahan sel yang dapat menyebabkan metabolisme selama periode penyimpanan sehingga berpengaruh terhadap pematangan masa dormansi umbi bawang merah.

Tabel 1. Rerata Awal Tumbuh Tunas (cm)

Perlakuan	Rerata Awal Tumbuh Tunas (cm)						
	1 HST	2 HST	3 HST	4 HST	5 HST	6 HST	7 HST
Umur simpan versi petani (2 Bln) non perendaman	0	0	0,33 a	0,44 a	5,01 c	7,01 c	8,86 c
Umur simpan 1 bulan dengan perendaman	0	0	0,23 a	0,36 a	1,17 a	1,90 a	1,78 a
Umur simpan 2 bulan dengan perendaman	0	0	1,03 b	2,64 c	6,81 d	8,30 d	10,82 d
Umur simpan 3 bulan dengan perendaman	0	0	0,39 a	0,82 b	3,12 b	3,99 b	4,52 b

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf (notasi) yang sama pada kolom yang sama tidak dapat perbedaan nyata dengan uji DMRT taraf 5%.

Perlakuan umbi umur simpan 3 bulan dengan perendaman memberikan efek yang kurang tepat. Padahal umbi dengan umur simpan 3 bulan sudah mengalami masa dormansi. Hal ini dikarenakan konsentrasi serta durasi perendaman kurang tepat sehingga memberikan efek yang berbeda.

Menurut Adnan (2017), mengatakan bahwa ZPT dengan konsentrasi yang rendah tidak menunjukkan perubahan signifikan, namun konsentrasi yang tinggi dapat mengubah bio ZPT tersebut bersifat racun.

3.2 Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis tinggi tanaman berdasarkan uji Anova dan DMRT disajikan pada tabel 2. Berdasarkan hasil analisis tersebut umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman, dari minggu pertama hingga minggu ke tujuh memiliki pengaruh yang unggul dibandingkan perlakuan lainnya. Proses pertumbuhan tinggi tanaman maksimal dikarenakan lama perendaman bio ZPT auksin keong mas selama 3 jam mampu memaksimalkan penyerapan ZPT pada tanaman sehingga dapat meningkatkan sintesis protein yang akan digunakan sebagai bahan penyusunan organ tanaman yaitu daun, tunas, akar, batang.

Pada 1 MST – 2 MST perkembangan umbi umur simpan 1 bulan mengalami pertumbuhan yang lambat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan kadar umbi yang tersimpan didalam umbi masih tinggi sehingga pertumbuhan tunas juga akan semakin lambat. Pertumbuhan suatu bagian tanamandiikuti dengan pertumbuhan bagian lainnya (LN *et al.*, 2013).

Umbi umur simpan 1 bulan belum patah masa dormansi, hal tersebut menjadi penyebab pertumbuhan umbi bawang merah menjadi lambat. Kadar air di dalam umbi bawang merah yang tinggi apabila dilakukan penanaman dapat membuat umbi tersebut menjadi busuk sehingga diperlukannya penyimpanan lebih lama lagi.

3.3 Jumlah Anakan (rumpun)

Hasil analisis jumlah anakan berdasarkan uji Anova dan DMRT disajikan pada tabel 3. Berdasarkan tabel tersebut perlakuan umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan bawang merah. Pada hari 1 MST hingga 5 MST proses pertumbuhan anakan bawang merah lebih stabil. Hal tersebut dikarenakan umbi tersebut optimal dalam menyerap hormon auksin yang dapat meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel. Sel-sel tersebut dapat berkembang menuju ke arah khusus sehingga membentuk tunas-tunas baru.

Tabel 2. Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)						
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
Umur simpan versi petani (2 Bln) non perendaman	8,86 c	12,60 b	16,31 b	19,74 b	22,78 b	24,65 b	26,01 b
Umur simpan 1 bulan dengan perendaman	2,12 a	6,42 a	12,85 a	17,67 a	18,58 a	19,71 a	19,44 a
Umur simpan 2 bulan dengan perendaman	10,82 c	18,27 c	23,51 d	25,87 d	28,45 d	29,54 c	30,31 c
Umur simpan 3 bulan dengan perendaman	5,35 b	12,20 b	17,88 c	21,74 c	25,66 c	24,10 b	25,41 b

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf (notasi) yang sama pada kolom yang sama tidak dapat perbedaan nyata dengan uji DMRT taraf 5%.

3.4 Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis jumlah daun berdasarkan uji Anova dan DMRT disajikan pada tabel 4. Berdasarkan hasil analisis tersebut umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan nitrogen (N) yang terkandung di dalam bio ZPT auksin. Nitrogen (N) sangat berperan dalam pembentukan klorofil tanaman. Hal tersebut dikarenakan klorofil sebagai tempat utama tanaman. Hal tersebut dikarenakan klorofil sebagai tempat utama tanaman dalam mengelola makanannya yang dapat diedarkan ke seluruh bagian tanaman. Menurut Andriani (2018), menyatakan bahwa daging keong mas mengandung nitrogen (N), belerang (s), kalium (K), kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg) dan berbagai asam amino (arginin 18,9%, isoleuosin 9,2% dan triptofan 1,2%). Daun pada umbi umur simpan 2 bulan cenderung memiliki daun yang besar serta apabila dipatahkan terasa renyah.

Tabel 3. Rerata Jumlah Anakan (cm)

Perlakuan	Rerata Jumlah Anakan (rumpun)						
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 HST	6 MST	7 MST
Umur simpan versi petani (2 Bln) non perendaman	4,44 b	4,68 b	6,47 b	7,12 b	7,69 b	7,86 b	8,31 b
Umur simpan 1 bulan dengan perendaman	0,46 a	2,45 a	3,53 a	4,92 a	5,45 a	6,19 a	6,36 a
Umur simpan 2 bulan dengan perendaman	5,9 c	7,53 c	8,22 c	8,82 c	9,64 c	10,81 d	12,45 d
Umur simpan 3 bulan dengan perendaman	4,46 b	5,12 b	6,55 b	7,12 b	7,73 b	8,6 c	9,42 c

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf (notasi) yang sama pada kolom yang sama tidak dapat perbedaan nyata dengan uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4. Rerata Jumlah Daun (helai)

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (Helai)						
	1 HST	2 HST	3 HST	4 HST	5 HST	6 HST	7 HST
Umur simpan versi petani (2 Bln) non perendaman	9,62 c	11,16 b	14,79 b	18,21 b	20,42 b	18,93 b	16,58 b
Umur simpan 1 bulan dengan perendaman	0,50 a	6,36 a	10,61 a	14,07 a	14,4 a	13,84 a	11,75 a
Umur simpan 2 bulan dengan perendaman	10,75 d	14,75 d	20,38 d	22,34 c	24,58 c	23,4 c	21,84 c
Umur simpan 3 bulan dengan perendaman	8,31 b	12,97 c	16,16 c	18,42 b	20,96 b	20,14 b	16,73 b

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf (notasi) yang sama pada kolom yang sama tidak dapat perbedaan nyata dengan uji DMRT taraf 5%.

Tabel 5. Rerata Berat Basa Umbi (g)

Perlakuan	Berat Basah Umbi
Umur simpan versi petani (2 Bln) Non perendaman	32,42 b
Umur simpan 1 bln dengan perendaman	18,81 a
Umur simpan 2 bln dengan perendaman	37,99 c
Umur simpan 3 bln dengan perendaman	33,33 b

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf (notasi) yang sama pada kolom yang sama tidak dapat perbedaan nyata dengan uji DMRT taraf 5%.

3.4 Berat Basah Umbi (g)

Hasil analisis berat basah umbi berdasarkan uji Anova dan DMRT disajikan pada tabel 5. Berdasarkan hasil analisis tersebut umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah umbi. Hal tersebut dipengaruhi oleh jumlah daun, jumlah anakan serta berdampak pada bobot umbi. Jumlah daun yang banyak, kegiatan fotosintesis dalam menghasilkan energi juga semakin banyak sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan. Kurniastuti (2019), menyatakan bahwa perendaman ZPT auksin dapat mempengaruhi bobot umbi bawang merah (gram/tanaman).

4. KESIMPULAN

Umbi umur simpan 2 bulan dengan perendaman bio ZPT auksin berpengaruh nyata terhadap awal tumbuh tunas (cm), tinggi tanaman (cm), jumlah anakan (rumpun), jumlah daun (helai) dan bobot umbi basah (g).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Pertanian. 2014. *Laporan Kinerja Perdagangan Komoditas pertanian*. KEMENTAN Press. Jakarta.
- Chaniago. 2015. Teknik Pembuatan Zat Pengatur Tumbuh (POC) dari Beberapa Mollusca dan Aplikasinya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) dengan Hidroponik FHS (*Floating Hydroponic System*). Skripsi. Universitas Islam Sumatra Utara.
- Yunita, Roza. 2011. *Pengaruh Pemberian Urine Sapi, Air Kelapa, dan Rootone F terhadap Pertumbuhan Tanaman Markisa (Passiflora edulis var. Flavicarpa)*.
- Adnan, B. R. Juanda & M. Zaini. 2017. Pengaruh Konsentrasi dan lama perendaman dalam ZPT Auksin Terhadap Viabilitas Benih Semangka (*Citrus lunatus*) Kadaluarsa. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*. 4(1):45-57.
- Arimarsetiowati, R. & F. Ardiyani. 2012. Pengaruh Penambahan Auxin terhadap Pertunasan dan Perakaran Kopi Arabika Perbanyak Somatik Embriogenesis. *Pelita Perkebunan*. 28(2):82-90.
- Kurniastuti, T. 2019. Kajian Durasi Perendaman Auxin Natural Pada Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*. 13(1):1-10.