

## MENINGKATKAN DAYA BERKECAMBAAH BENIH SELEDRI (*Apium graveolens*) DENGAN INVIGORASI

**Surtinah\*, Neng Susi, Dan Endriani**

Program Studi Agroteknologi, Universitas Lancang Kuning Pekanbaru, Indonesia

\*email:surtinah@unilak.ac.id

**Submitted : 09-04-2018, Accepted : 15-06-2018**

**DOI : <http://doi.org/10.22216/jbvt.v3i1.3342>**

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis larutan perendam yang dapat menghasilkan kecambah seledri yang terbaik. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan rancangan lingkungan acak lengkap, dan rancangan perlakuan adalah perendaman dalam air biasa, perendaman dengan menggunakan air dengan suhu 60°C, perendaman dengan menggunakan Gibgrow, perendaman dengan zpt Atonik, dan perendaman dengan Hormon Tanaman Unggulan. pengamatan dilakukan terhadap Viabilitas benih, Kecepatan berkecambah, Tinggi kecambah, Kecepatan tumbuh, dan Panjang Akar. Hasil penelitian diperoleh, perendaman menggunakan Gibrow menghasilkan kecambah seledri terbaik lainnya.

**Kata Kunci :** Gibgrow, Atonik, Hantu, Benih Seledri, viabilitas.

### ABSTRACT

*The aim of this research is to get the best kind of marinade solution to produce the best celery sprouts. This experiment was conducted experimentally with complete randomized environmental design, and treatment design was immersion in plain water, immersion by using water with temperature 60 °C, immersion using Gibgrow, immersion with Atonic zpt, and immersion with Hormon Tanaman Unggulan. observations were made on seed viability, germination rate, sprout height, growing velocity, and Root Length. The result of this research is the best soybean seed immersion is soaking by using Gibrow compared with other treatment.*

**Key words:** Gibgrow, Atonik, Hantu, Celery seed, viability.

### PENDAHULUAN

Seledri (*Apium graveolens*) merupakan tanaman hortikultura yang menjadi sumber penyedap rasa dari beberapa menu masakan kuliner Indonesia. Selain itu seledri juga merupakan tanaman obat yang dapat digunakan untuk menurunkan hipertensi, dan pembersih hati dari racun yang dapat merusak jaringan hati. Tanaman seledri juga mengandung zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia.

Budidaya tanaman seledri masuk dalam kategori mudah, tetapi untuk proses perbanyak tanaman seledri yang menggunakan biji, masuk dalam kategori sulit. Dari beberapa percobaan perkecambahan benih seledri sering mengalami kegagalan. Kegagalan perkecambahan bisa saja disebabkan karena terlalu lama dalam penyimpanan, tempat simpan yang tidak sesuai, dan biji terlalu kering.

Kekeringan biji tanaman budidaya dapat diatasi dengan perendaman sebelum dkecambahkan. Tetapi perendaman yang sudah dilakukan untuk biji seledri dalam beberapa percobaan tidak selalu berhasil. Kegagalan perkecambahan sangat merugikan bagi petani maupun peneliti, karena dapat menyebabkan waktu yang digunakan untuk proses budidaya menjadi lebih panjang. Akibatnya perbanyak melalui biji akan dihindari oleh petani dan

peneliti, padahal perbanyakannya melalui biji sangat menguntungkan, karena akan diperoleh jumlah tanaman yang lebih besar kalau perkecambahannya berhasil.

Priming adalah teknik invigorasi benih yang mengontrol proses – proses metabolik menjelang perkecambahan (Arief dan Koes, 2010). Priming merupakan suatu bentuk perlakuan benih yang diberikan sebagai alternatif dalam meningkatkan ketahanan kecambah terhadap kondisi lingkungan tumbuh yang kurang optimum (Ashraf dan Foolad, 2005).

Perlakuan priming yang diberikan akan menguntungkan karena dapat memperbaiki pertumbuhan awal tanaman dan percepatan tumbuhnya kecambah (Murungu, Chiduzo, Nyamugavata, Clark, Walley, dan Savage, 2004).

Arief dan Koes (2010), melaporkan bahwa benih jagung dan gandum yang distimulir dengan proses priming berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan kecepatan tumbuh kecambahnya. Benih gandum dengan pemberian osmopriming KCl dan  $\text{CaCl}_2$  mempengaruhi daya berkecambah, kecepatan tumbuh, bobot kering kecambah, panjang akar primer kecambah gandum.

Priming yang diberikan kepada benih dapat meningkatkan vigor tanaman, jumlah tunas, hasil biji dan berangkasan serta indeks panen, pemberian priming  $\text{CaCl}_2$  dapat meningkatkan hasil biji gandum dibandingkan tanpa priming (Farooq, Shahnaz, dan Basra, 2007).

Surtinah (2010) melaporkan bahwa benih selada yang diberi priming menggunakan zat pengatur tumbuh Hormon Tanaman Unggul (Hantu) dapat meningkatkan persentase perkecambahan benih, meningkat kecepatan tumbuh kecambah, dan meningkatkan persentase kecambah selada yang masuk dalam kategori vigor.

Perlakuan priming yang terbaik pada penelitian yang dilakukan oleh Basra, Farooq, dan Khaliq (2003), adalah hidropiriming dalam waktu 24 jam yang dilanjutkan dengan matrikonditioning dengan menggunakan karung goni selama 24 jam terhadap benih padi.

Perendaman dengan menggunakan air hangat (suhu  $70^{\circ}\text{C} - 75^{\circ}\text{C}$ ) meningkatkan daya berkecambah benih lamtoro (Ani, 2004). Ditambahkan pula oleh Aisyah dan Herianto (2016), bahwa Sacrotesta dan perendaman dalam air dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$  menghasilkan daya tumbuh, kecepatan tumbuh, indeks vigor, dan panjang hipokotil terbaik pada perkecambahan biji pepaya.

Payung, Prihatiningtyas, dan Nisa (2012) melaporkan bahwa benih sengan yang direndam selama 24 jam dengan air dingin menghasilkan persentase kecambah sengan sebesar 99,25% dibandingkan dengan benih sengan yang tidak diberi perlakuan yaitu sebesar 79%, kecepatan berkecambah yang terbaik diperoleh dengan perlakuan perendaman benih dengan air mendidih selama 5 menit yaitu 9,64 hari<sup>-</sup> dibandingkan dengan perendaman dalam air dingin selama 24 jam yaitu 4,70 hari<sup>-</sup>, dan nilai perkecambahan tertinggi pada benih yang diberi perlakuan dengan air mendidih selama 1 menit yaitu 0,17% hari<sup>-</sup> dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan yaitu 0,04% hari<sup>-</sup>.

Hasil penelitian lain yang dilaporkan oleh Siunarlin, Zam, dan Purwanto (2007) adalah benih semangka non biji yang direndam dalam larutan atonik selama 90 menit menghasilkan persentase perkecambahan sebesar 56,35%, sedangkan biji semangka yang tidak direndam dalam larutan atonik menghasilkan persentase perkecambahan sebesar 49,93%.

Perlakuan invogorasi terbaik yang menghasilkan viabilitas benih tertinggi yaitu 64,34% - 66,52% adalah dengan merendam benih kemangi dalam larutan GA 1000 ppm ditambah dengan perlakuan cahaya. Sementara itu (Wahyuni, 2011) melaporkan bahwa perlakuan invigorasi dengan GA dapat meningkatkan daya kecambah benih 1 – 8%, kecepatan tumbuh benih 0,7 – 4,3% /24 jam pada benih hibrida. Dan ditambahkan lagi bahwa seluruh perlakuan invigorasi dapat meningkatkan panjang batang kecambah, bobot kering batang, panjang batang kecambah terpanjang pada GA 10 ppm, sedangkan dengan perendaman benih GA 10 ppm + kinetin 15 ppm merupakan perlakuan invigorasi yang paling efektif untuk memacu vigor bibit dan pertumbuhan bibit padi hibrida. Berdasarkan penelitian yang sudah

dilakukan tentang invigorasi benih melalui perendaman terhadap benih-benih yang bermasalah dalam proses perkecambahannya, maka perlu dilakukan penelitian invigorasi benih seledri agar perkecambahannya dapat dipercepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis larutan perendam yang terbaik dalam mempercepat perkecambahan benih seledri.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning, Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai. Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2018.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih seledri, air, zpt Girbrow, Atonik, Hormon Tanaman Unggulan (Hantu), rock woll dan plastik. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kotak pengecambah, alat ukur, alat tulis, pisau, pinset, dan timbangan.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan memberi perlakuan kepada benih seledri. Perlakuan yang diberikan adalah perendaman benih seledri selama 24 jam perlakuan yang diberikan adalah  $p_1$  = perendaman dalam air murni,  $p_2$  = perendaman dengan menggunakan air dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$ ,  $p_3$  = perendaman dengan menggunakan Gibrow,  $p_4$  = perendaman dengan Atonik, dan  $p_5$  = perendaman dengan Hormon Tanaman Unggulan (Hantu).

Setiap kotak persemaian berisi 12 semaian, dan setiap kotak merupakan satu unit percobaan. Setiap perlakuan diulang 4 kali, sehingga diperoleh jumlah unit percobaan = 20 unit percobaan.

Benih seledri direndam dalam larutan yang sudah disiapkan sebagai perlakuan, perendaman dilakukan selama 24 jam. Selanjutnya benih seledri di semai di rock wool yang sudah dilembabkan. rock wool dipotong dengan ukuran  $2 \times 2$  cm, dilubangi bagian tengahnya, dan benih yang sudah diberi perlakuan di masukkan ke dalam lubang yang ada di rock wool. Kemudian kotak persemaian ditutup plastik hitam. Setelah benih pecah, maka penutup dibuka dan semaian dipindahkan ke luar agar kecambah terkena matahari langsung.

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan sidik ragam dalam pola rancangan lingkungan Acak Lengkap, dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata perlakuan DMRT taraf 5%.

Pengamatan yang dilakukan adalah Viabilitas benih, kecepatan berkecambah, tinggi kecambah, kecepatan tumbuh, dan Panjang Akar

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian,

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pengamatan yang memberikan pengaruh yang nyata adalah viabilitas benih seledri, kecepatan berkecambah, kecepatan tumbuh, dan tinggi kecambah. Sedangkan parameter panjang akar kecambah berpengaruh tidak nyata.

Hasil analisis data penelitian tersebut dapat dibuktikan dari hasil uji statistik dengan menggunakan SPSS version 23. Hasil uji tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekap seluruh hasil uji sidik ragam dengan SPSS seri 23 untuk seluruh parameter pengamatan.

No.	Parameter	F calculate	Significan
1.	Viabilitas Benih	21.985*	0.000
2.	Kec. Berkecambah	3.339*	0.038
3.	Kec. Tumbuh	5.200*	0.008
4.	Tinggi Kecambah	5.336*	0.007
5.	Panjang Akar Kecambah	0.275	0.889

Nilai signifikan yang lebih kecil 0.05 berbeda nyata yang ditandai dengan tanda \*

Bila dilihat dari  $F_{cal.}$  untuk parameter Viabilitas benih, kecepatan berkecambah, kecepatan tumbuh, dan tinggi kecambah lebih besar dibandingkan dengan nilai signifikan. Tetapi untuk parameter panjang akar kecambah  $F_{calc.}$  lebih kecil dibandingkan dengan nilai signifikan.

Bila pengaruh nyata dinyatakan berdasarkan nilai signifikan, maka untuk parameter viabilitas benih, kecepatan berkecambah, kecepatan tumbuh, dan tinggi kecambah lebih kecil dibandingkan 0.05 yaitu angka pembanding yang digunakan untuk menentukan level pengaruh yang ditentukan yaitu 5%, sedangkan untuk parameter panjang akar kecambah hasil uji statistik menunjukkan bahwa  $F_{calc.}$  lebih kecil dibandingkan nilai signifikan.

## B. Pembahasan

Berdasarkan uji statistik dari hasil penelitian yang dilanjutkan dengan uji beda rata-rata perlakuan dengan menggunakan Duncan multiple range test (DMRT). Hasil uji statistik ditampilkan pada Tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Hasil uji beda rata-rata perlakuan terhadap seluruh parameter yang diamati pada perkecambahan benih seledri

Perlakuan	Viabilitas benih (%)	Kecepatan berkecambah Cm hari <sup>-1</sup>	Kec. Tumbuh Cm hari <sup>-1</sup>	Tinggi Kecambah Cm	Panjang Akar Cm
Perendaman air murni	52.42 b	0.32 b	0.16	2.30 a	0.70 a
Perendaman air dengan suhu 60 <sup>o</sup> C	25.07 a	0.09 a	0.11	1.62 a	0.55 a
Perendaman dengan Gibrow	60.32 b	0.43 b	0.22	3.15 b	0.55 a
Perendaman dengan Atonik	30.00 a	0.23 ab	0.12	1.82 a	0.48 a
Perendaman dengan Hantu	28.07 a	0.21 ab	0.11	1.62 a	0.70 a

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa Gibrow dan air murni memberikan hasil yang dianggap sama, dan merupakan perlakuan yang terbaik untuk parameter viabilitas benih, kecepatan berkecambah, dan kecepatan tumbuh. Sedangkan pada parameter tinggi kecambah maka Gibrow lebih unggul dibandingkan dengan air murni.

Bila dibandingkan dengan menggunakan air murni maka proses perkecambahan benih seledri dianggap sama dengan perlakuan Gibrow, namun bila dilihat dari tinggi kecambah yang

dihasilkan, maka Gibrow menjadi lebih baik dibandingkan dengan air murni, hal ini disebabkan karena Gibrow merupakan zat pengatur tumbuh yang mengandung GA yang berperan dalam proses perkecambahan. GA merupakan salah satu hormon yang memang sudah ada di dalam benih. Bila kondisi GA yang berada dalam benih berkurang, maka proses perkecambahan akan terganggu, dengan penambahan GA maka akan memacu proses perkecambahan tersebut, hal ini disebabkan fungsi GA di dalam perkecambahan benih adalah menstimulir kinerja enzim, dan enzim yang terstimulir akan membantu proses perombakan cadangan makanan untuk digunakan pada saat pertumbuhan dan perkembangan kecambah.

Kusumawati, Hastuti, dan Setiari (2009) menjelaskan bahwa GA<sub>3</sub> yang diberikan ke tanaman jarak dapat meningkatkan kerja enzim saat pembelahan sel di bagian ruas batang, yang menyebabkan terjadinya pemanjangan sel batang. Dan Giberelin mampu meningkatkan hidrolisa pati menjadi glukosa, sehingga glukosa yang dihasilkan akan dirombak melalui proses glikolisis pada respirasi untuk menghasilkan energi, yang akan digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan sel.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Fauzi, Nilawati, Ayyub, Prayogi, dan Harahap (2017), bahwa Gibrow dengan konsentrasi 0.006 ppm dengan sekali penyemprotan dapat memacu pertumbuhan panjang batang tomat yang paling optimum yaitu 20 Cm, dibandingkan dengan panjang batang tomat tanpa pemberian Gibrow yaitu 10 Cm.

Pada penelitian yang berbeda (Dinda, Yuni, dan Evie, 2016), melaporkan bahwa bobot buah tomat yang terbaik adalah dengan pemberian GA 100 ppm yaitu 81.07 g, sedangkan tanpa pemberian GA bobot buah tomat adalah 57.47 g, hal ini disebabkan karena GA tidak hanya berperan pada proses pemanjangan sel, tetapi juga berperan pada proses pembelahan sel.

Air murni mampu berperan dalam meningkatkan viabilitas benih seledri sama dengan Gibrow, namun tidak mampu meningkatkan tinggi kecambah seperti halnya Gibrow. Hal ini diduga benih seledri mampu mengimbibisi air murni seperti benih tersebut mampu mengimbibisi larutan yang mengandung Gibrow. Benih yang sudah melakukan imbibisi, maka hormon GA yang berada di dalam benih akan aktif, aktifnya GA akan menstimulir enzim amilase. Sehingga amilosa dan amilopektin yang ada di dalam benih akan dirombak dan menghasilkan senyawa yang lebih sederhana dan digunakan untuk pertumbuhan embrio dalam proses perkecambahannya. Diduga ketersediaan GA pada benih seledri tidak mencukupi untuk proses pemanjangan kecambah lebih lanjut. Bila dibandingkan dengan benih yang direndam dalam larutan Gibrow, maka diduga GA yang terkandung dalam Gibrow menambah hormon GA yang ada di dalam benih seledri, sehingga dapat digunakan untuk proses pemanjangan sel pada tinggi kecambah. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh (Kusumawati et al., 2009) bahwa GA berperan dalam memacu proses respirasi yang akan menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan sel pada tanaman.

Zat pengatur tumbuh Atonik yang mengandung IAA belum mampu untuk meningkatkan viabilitas benih seledri. Seperti penjelasan di atas bahwa hormon yang berperan pada proses perkecambahan adalah GA, sedangkan Atonik kandungan senyawanya adalah IAA yang perannya kurang bagus pada proses perkecambahan benih seledri. Hal ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Diyani Isbiantoro, Tri Harwati, dan Handayani, 2015) bahwa zpt IAA yang diberikan 50, 75, dan 100 ppm menghasilkan tinggi tanaman jahe yang berbeda tidak nyata. Dan hal ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh (Farida, 2013) bahwa dengan merendam biji jarak pagar pada larutan atonik dengan konsentrasi 0.50 cc l<sup>-1</sup> air menghasilkan persentase kecambah sebesar 75.69%, sedangkan pada penelitian ini hanya menghasilkan 30% kecambah. Rendahnya viabilitas benih seledri diduga disebabkan karena konsentrasi atonik yang diberikan terlalu tinggi yaitu 2 cc l<sup>-1</sup> air sesuai dengan anjuran pada label kemasan. Zat pengatur tumbuh pada konsentrasi yang rendah dapat memacu pertumbuhan, tetapi pada konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan (Surtinah & Lidar, 2017).

Hormon Tanaman Unggul (Hantu) sama pengaruhnya dengan zpt Atonik dalam mempengaruhi viabilitas benih seledri. Pada perkecambahan benih selada Hantu yang diberikan mampu meningkatkan waktu berkecambah, kecepatan berkecambah, dan persentase perkecambahan mencapai 100% (Surtinah, 2010). Tetapi pada penelitian ini viabilitas benih seledri hanya mencapai 28.07%, hal ini diduga karena konsentrasi yang digunakan terlalu tinggi yaitu  $2 \text{ cc l}^{-1}$  untuk benih seledri yang berukuran sangat kecil dengan waktu perendaman 24 jam, yang mengakibatkan terganggunya proses penyerapan larutan oleh benih seledri disebabkan nilai osmosis di luar benih lebih besar dibandingkan dengan nilai osmosis yang ada di dalam benih.

Perendaman benih seledri pada air dengan suhu  $60^{\circ} \text{ C}$  tidak dapat memperbaiki perkecambahan benih seledri. Hal ini diduga suhu yang digunakan terlalu tinggi, sehingga enzim yang berperan dalam proses perombakan cadangan makanan dalam benih terganggu kinerjanya. Dan bila dibandingkan dengan perendaman benih dengan air murni yang menghasilkan perkecambahan yang lebih baik, maka untuk memacu perkecambahan benih seledri tidak perlu direndam dalam air dengan suhu yang tinggi. Suhu air yang tinggi bisa menyebabkan enzim rusak. Hal ini bertolak belakang dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Payung et al., 2012) yang melaporkan bahwa kecepatan berkecambah benih sengon yang direndam dengan air mendidih adalah  $0.17\% \text{ hari}^{-1}$ , dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan yaitu  $0.04\% \text{ hari}^{-1}$ .

### SIMPULAN

Jenis larutan perendam yang terbaik dalam mempercepat perkecambahan benih seledri adalah dengan menggunakan Gibgrow, dan air murni.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning, dan Ketua LPPM Universitas Lancang Kuning, terimakasih yang tak terhingga atas bantuan dana, dan fasilitas penelitian yang diberikan, sehingga kegiatan ini dapat dilaksanakan tanpa kendala, semoga semua yang diberikan membawa manfaat untuk kita semua.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., dan Herianto, E. 2016. Pelepasan Kulit Ari dan Suhu Perendaman Terhadap Pematangan Dormansi Benih Pepaya Release of Sarcotesta and Soaking Temperature. *J. Biologi*, 1(1), 81–93.
- Ani, N., 2004. Pengaruh Perendaman Benih Dalam Air Panas Terhadap Daya Kecambah Dan Pertumbuhan Bibit Lamtoro ( *Leucaena leucocephala* ). *J. Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 4(1), 24–28.
- Arief, R., dan Koes, F., 2010. Invigorasi Benih. In *Prosiding Pekan Serealia Nasional* (pp. 473–477).
- Ashraf, M., and Foolad, M. . 2005. Preesowing seed treatment - a shotgun approach to improve germination growth and crop yield under saline and non saline condition. *J.Advan. Agron*, 88: 223–271.
- Basra, M., Farooq, M.,and Khaliq, A. 2003. Comparative study of presowing seed enhancement treatment in indica rice (*Oryza sativa* L). *Pakistan Journal of Life Soc. Sci.*, 1: 5–9.
- Dinda, A. P., Yuni, S. R., dan Evie, R., 2016. Pengaruh pemberian hormon Giberelin terhadap pertumbuhan buah secara partenokarpi pada tanaman tomat varietas tombatu F1. *J. Lentera Bio*, 5(1): 25–31.
- Diyan Isbiantoro, C., Tri Harwati, J. M., dan Handayani, S., 2015. Pengaruh Konsentrasi Zat

- Pengatur Tumbuh (IAA, ROOT UP, DAN Gibrow 20 T Terhadap Pertumbuhan Jahe (*Zingiber officinale*, Rosc.). *J. Innofarm*, 14(1).
- Farida, 2013. Pengaruh dosis perendaman dengan menggunakan zpt atonik terhadap pertumbuhan vegetatif benih jarak pagar (*Jatropha curcas*, L). *J. Penelitian Terpadu*, 1(2): 23–33.
- Farooq, M., Shahzad, M. ., Basra, M., Hussain, H., Rehman, dan B.A, S,. 2007. Incorporation of polyamines in priming media enhances the germination and early seedling growth in hybrid sun-flower (*Helianthus annus*,L). *International Journal Og Agriculture and Biology*, 9(6): 868–872.
- Fauzi, A., Nilawati, Ayyub, J. ., Prayogi, dan Harahap, F., 2017. Pengaruh Jumlah Dan Frekwensi Pemberian Hormon Giberelin Terhadap Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). In *Seminar Nasional III Biologi dan Pembelajarannya* (pp. 164–170).
- Kusumawati, A., Hastuti, E. D., dan Setiari, N., 2009. Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Jarak Pagar Setelah Penyemprotan GA3 dengan Konsentrasi dan Frekuensi yang Berbeda. *J. Penelitian Sains Dan Teknologi*, 10(1): 18–29.
- Murungu, F. S., Chiduza, C., Nyamugafata, P., Clark, L. J., Walley., W. R., and Savage, W. E. F., 2004. Effects of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the mergence and growth of maize in semi-arid Zimbabwe. *J. Field Crop Res.*, 89: 49–57.
- Payung, D., Prihatiningtyas, E., dan Nisa, S. H., 2012. Uji Daya Kecambah Benih Sengon. *J. Hutan Tropis*, 13(2): 132–138.
- Siunarlin, N., Zam, S. I., dan Purwanto, J., 2007. Pelukaan Benih dan Perendaman dengan Atonik pada perkecambahan Benih dan pertumbuhan Tanaman semangka non Biji ( *Citrullus vulgaris* Schard L .). *J. Agroteknologi*, 2(2): 29–32.
- Surtinah, 2010. Pengujian Pupuk Hantu Terhadap Perkecambahan Benih Selada ( *Lactuca sativa* , L) Oleh: Surtinah. *J. Ilmiah Pertanian*, 7(2): 30–37.
- Surtinah, dan Lidar, S., 2017. Zat Pengatur Tumbuh dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pak Coy (*Brassica rapa*). *J. Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3): 182–185.
- Wahyuni, S., 2011. Peningkatan Daya Berkecambah dan Vigor Benih Padi Hibrida Melalui Invigorasi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(2): 83–87.