

PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN DALAM LARUTAN GIBERELIN TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH TERUNG UNGU (*Solanum melongena* L) KADALUWARSA

*The Effect of Concentration and Soaking Duration in Gibberellin Solution on The Germination of Expired Purple Eggplant Seeds (*Solanum Melongena* L.)*

Sidik Nur Rokhman, Gita Anggraeni*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto
Jl. Sultan Agung No. 42, Karangklesem, Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas, Prov. Jawa Tengah 53145

*corresponding author email: diakiranabumi@gmail.com

ABSTRAK

Terung mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi dan telah mampu menerobos pasaran, sehingga hasil dari budidaya terung bisa meningkatkan perekonomian petani. Tanaman terung adalah tanaman semusim yang proses pemanenannya lebih dari satu kali dan akan dibongkar apabila panen terakhir sudah tidak memadai lagi. Setelah pemanenan terung maka dilakukan rotasi tanaman untuk memutus rantai serangan hama dan penyakit. Benih yang masih tersisa ini harus menunggu rotasi yang cukup lama menyebabkan benih sisa terancam kadaluwarsa. Benih yang telah melewati masa kadaluwarsa akan mengalami deteriorasi dimana viabilitas benih mengalami penurunan, hal ini menjadi salah satu kendala dalam budidaya terung. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai solusi perkecambahan terhadap benih yang sudah kadaluwarsa dengan memanfaatkan hormon Giberelin. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh rendaman hormon Giberelin terhadap perkecambahan benih terung ungu kadaluwarsa 2) waktu terbaik untuk perendaman benih terung ungu kadaluwarsa dengan hormon Giberelin.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor yaitu konsentrasi Giberelin dan lama waktu rendaman. Terdapat 36 unit percobaan, setiap unit percobaan menggunakan 20 butir benih dan cadangan 5 butir sehingga keseluruhan benih yang digunakan 900 butir. Pengamatan dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2023. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menggunakan uji F dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Perlakuan dosis larutan giberelin 20 ppm meningkatkan persentase perkecambahan benih terung ungu kadaluwarsa tetapi tidak berbeda dengan kontrol, sedangkan tinggi tanaman dan panjang akar belum dapat ditingkatkan pertumbuhannya; (2) Perlakuan lama waktu perendaman larutan giberelin selama 12 jam meningkatkan persentase perkecambahan benih terung ungu kadaluwarsa; (3) Kombinasi perlakuan dosis dan lama waktu pemberian larutan giberelin pada benih terung ungu kadaluwarsa belum dapat mempengaruhi persentase perkecambahan, tinggi tanaman, dan panjang akar.

Kata kunci: benih kadaluwarsa, giberelin, terung ungu

ABSTRACT

Eggplants have a high economic value and have been able to break through the market, so the results of eggplant cultivation can improve farmers' economies. Eggplant is a seasonal crop whose harvesting process is more than once and will be dismantled when the last harvest is no longer sufficient. After harvesting the eggplant, crop rotation is carried out to break the chain of pest and disease attacks. The remaining seeds must wait for a long enough rotation to cause the remaining seeds to expire. Seeds that have passed the expiration date will experience deterioration where seed viability decreases, which is an obstacle in eggplant cultivation. Therefore, research is needed on germination solutions for expired seeds by utilizing the hormone Gibberellin. In addition, this study aims to 1) determine the effect of Gibberellin hormone soaking on the germination of expired purple eggplant seeds and 2) determine the best time for soaking expired purple eggplant seeds with Gibberellin hormone. This research used the Completely Randomized Design (CRD) method consisting of 2 factors: gibberellin concentration and soaking time. There are 36 experimental units; each experimental unit uses 20 seeds and 5 reserves, so the total seeds used are 900 seeds. Observations were conducted from August to September 2023. The data collected were then analyzed using the F test and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

*The research results showed that (1) Dose treatment of 20 ppm gibberellin solution increase the germination percentage of expired purple eggplant seeds but was no different from the control or using distilled water, while plant height and root length could not be increased; (2) the soaking time of the gibberellin solution for 12 hours increase the germination percentage of expired purple eggplant seeds but cannot increase plant height and root length; (3) The combination of dose treatment and the length of time that the gibberellin solution was given to expired purple eggplant seeds could not affect the germination percentage, plant height and root length. The Effect of Concentration and Soaking Duration in Gibberellin Solution on the Germination of Expired Purple Eggplant Seeds (*Solanum melongena L.*)*

Keywords: *expired seeds, gibberellin, purple eggplant*

PENDAHULUAN

Terung (*Solanum melongena L.*) adalah salah satu penyumbang keanekaragaman bahan sayuran bergizi. Kandungan yang ada pada sayuran terung antara lain: vitamin A, dan fosfor (Muldiana dan Rosdiana, 2017). Tanaman terung memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan, melihat kebutuhan pasar yang begitu tinggi. Konsumsi terung per kapita dari tahun 2014 sebesar 2.434 kg/kapita/tahun menjadi 2.668 kg/kapita/tahun pada tahun 2018 (Pusdatin, 2018). Produksi terung dalam kurun waktu 10 tahun (2009–2018) mengalami peningkatan 451.564 ton pada 2009 menjadi 551.562 ton pada tahun 2018. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa pada tahun 2018, terung juga masuk dalam 17 jenis sayuran semusim yang diekspor oleh Indonesia dengan nilai 301.375 ton. Total ekspor sayuran semusim pada tahun 2018 mencapai 11,82 juta USD (BPS, 2019). Produksi terung di Kabupaten Banyumas pada tahun 2018, 2019 dan 2020 mengalami peningkatan yang signifikan, di tahun 2018 produksinya mencapai 3.636 ton, 2019 mencapai 5.390 ton dan di tahun 2020 mencapai 7.971 ton.

Terung ungu (*Solanum melongena* L.) merupakan jenis tanaman sayuran yang dikonsumsi dalam bentuk lalap (sayuran segar) atau direbus, gulai, sambal dan lain sebagainya. Tanaman terung banyak digemari karena selain rasanya enak dan harganya relatif murah, kandungan gizinya pun cukup lengkap yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, vitamin B, vitamin C, fosfor, dan zat besi. Terung mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi dan telah mampu menerobos pasaran, sehingga hasil dari budidaya terung bisa meningkatkan perekonomian petani (Rukmana, 2002). Budidaya tanaman benih adalah suatu hal yang utama. Untuk memproduksi terung per hektar membutuhkan 150 sampai dengan 300 gr benih yang ditabur dipersemaian dan setelah umur bibit 1,5 bulan tanaman siap untuk dipindah tanamkan. Tanaman terung adalah tanaman semusim yang proses pemanenannya lebih dari satu kali dan akan dibongkar apabila panen terakhir sudah tidak memadai lagi. Setelah pemanenan terung maka dilakukan rotasi tanaman untuk memutus rantai serangan hama dan penyakit. Benih yang masih tersisa ini harus menunggu rotasi yang cukup lama menyebabkan benih sisa terancam kadaluwarsa. Benih yang telah melewati masa kadaluwarsa akan mengalami deteriorasi dimana viabilitas benih mengalami penurunan terlebih jika benih dalam proses penyimpanannya tidak baik. Deteriorasi adalah suatu proses yang dialami oleh setiap benih setelah benih tersebut mencapai pada masak fisiologis dan akan terus selama benih tersebut mengalami proses pengolahan, pengemasan, penyimpanan dan juga transportasi. Gejala deteriorasi benih adalah proses yang sangat kompleks, gejalanya dapat disebabkan oleh kebocoran membran sel, perubahan morfologi, berkurangnya aktivitas enzim dan proses respirasi. Menanam benih yang mengalami deteriorasi beresiko menurunkan hasil komoditas serta pendapatan petani (Copeland dan McDonald, 2001).

Benih yang telah mengalami masa deteriorasi dapat ditingkatkan viabilitasnya dengan menggunakan perlakuan invigorisasi. Invigorisasi benih merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi mutu benih yang rendah dengan cara memperlakukan benih sebelum ditanam (Rusmin, 2004). Salah satu cara invigorisasi yang sering dilakukan adalah menggunakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). ZPT yang sering digunakan adalah jenis Auksin dan Giberelin. Hasil penelitian Rashid *et al*, (2014), menunjukkan bahwa pemberian ZPT Giberelin dan Auksin mampu meningkatkan kecepatan tumbuh benih dan perkecambahan benih dengan melunakkan kulit benih dan perbedaan tekanan osmotik akibat perendaman benih dalam ZPT.

Giberelin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pembelahan sel, pemecahan dormansi benih, mobilisasi cadangan makanan selama pertumbuhan awal embrio, pemecahan dormansi tunas, pertumbuhan dan perpanjangan batang, perkembangan bunga dan buah, dan pataumbuhan roset dapat memperpanjang internodus sehingga tumbuh memanjang (Hopkin, 1995). Yennita (2002), menambahkan bahwa pemberian Giberelin mampu meningkatkan tinggi tanaman dan buku subur pada seluruh bagian batang tanaman. Hal ini terjadi karena tanaman sangat respons terhadap Giberelin sehingga mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman dapat terus meningkat. Dengan demikian Giberelin dapat digunakan untuk mengatasi dormansi benih.

Annisa dan Alfitriah (2021), menyebutkan bahwa biji cabai yang diberikan perlakuan kombinasi Giberelin dan lama perendaman memiliki presentase perkecambahan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan ataupun perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena penyerapan air oleh biji cabai berlangsung cepat dan daya rangsang dari zat Giberelin mampu mendorong proses penyerapan air dan biji cabai sehingga pertumbuhan dari biji cabai juga berlangsung dengan cepat dan mampu memberikan respon fisiologis yang baik dengan menghasilkan kecambah yang normal. Lama perendaman dan konsentrasi terbaik adalah perendaman 6 jam dengan konsentrasi 20 ppm. Adanya proses rotasi tanaman untuk memutus rantai penyebaran hama dan penyakit dalam proses budidaya tanaman, sehingga benih bisa

melewati batas waktu atau kadaluwarsa dalam masa simpannya. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian mengenai perkecambahan terhadap benih yang sudah kadaluwarsa.

TUJUAN PENELITIAN

1. Mendapatkan dosis larutan Giberelin yang terbaik untuk perkecambahan benih terung ungu kadaluwarsa.
2. Mendapatkan lama waktu terbaik dalam perendaman larutan Giberelin.
3. Mengetahui interaksi dosis larutan Giberelin dan lama perendaman terbaik untuk perkecambahan benih terung ungu kadaluwarsa.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, *tray*, penggaris, kalkulator, alat semprot kamera digital dan alat tulis

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih terung ungu kadaluarsa 28 bulan, media tanam pasir malang, Hormon Giberelin

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu konsentrasi Giberelin dan lama waktu rendaman. Faktor pertama adalah konsentrasi Giberelin dengan 4 taraf perlakuan yaitu 0 (A0), 10 ppm (A1), 20 ppm (A2), dan 30 ppm (A3), sedangkan faktor kedua adalah lama perendaman yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu 6 jam (B1), 12 jam (B2), dan 18 jam (B3). Terdapat 12 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan di ulang 3 kali sehingga diperoleh 36 unit percobaan, setiap unit percobaan menggunakan 20 butir benih dan cadangan 5 butir sehingga keseluruhan benih yang digunakan 900 butir.

Perlakuan	Konsentrasi	Kode Waktu	Waktu
A0	0 (Kontrol akuades)	B1	6 Jam
A1	10 ppm	B2	12 Jam
A2	20 ppm	B3	18 Jam
A3	30 ppm		

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Presentase Perkecambahan

Persentase perkecambahan adalah presentase kecambah normal yang dapat dihasilkan oleh benih murni pada kondisi yang menguntungkan dalam jangka waktu yang sudah ditetapkan. Hasil analisis uji lanjut DMRT

Lama Waktu Perendaman (B)	Persentase Pertumbuhan Benih (%)
B1	76,25a
B2	93,75b
B3	77,50a
Dosis Larutan Giberalin (A)	Persentase Pertumbuhan Benih (%)
A0	67,50c
A1	60,00b
A2	66,67c
A3	53,33a
Kombinasi perlakuan (AxB)	Persentase Pertumbuhan Benih (%)
B1A3	0,48a
B3A1	0,73a
B3A3	0,733a
B1A1	0,783a
B3A0	0,80a
B3A2	0,83a
B1A2	0,85a
B2A1	0,88a
B2A3	0,92a
B1A0	0,93a
B2A0	0,97a
B2A2	0,983a

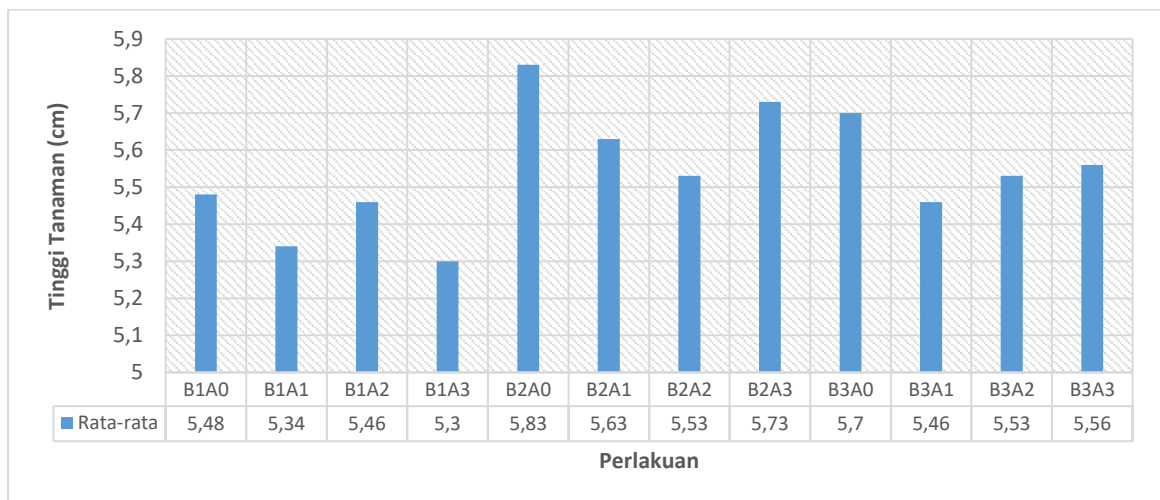
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan.

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% diperoleh hasil perkecambahan yang berbeda nyata di masing-masing perlakuan tetapi tidak berbeda nyata di interaksinya. Perlakuan lama waktu perendaman larutan giberelin diperoleh hasil terbaik pada perlakuan lama waktu perndaman selama 12 jam (B2) yaitu 93,75 %, sedangkan terendah pada perlakuan lama waktu perndaman larutan giberalin 6 jam (B1) dan 18 jam (B3). Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu perendaman benih terong ungu harus tepat waktu karena jika terlalu lama justru akan menghambat pertumbuhan, sedangkan terlalu singkat tidak berpengaruh terhadap peningkatan persentase pertumbuhan benih. Diduga semakin lama perendaman maka konsentrasi giberelin di dalam benih menjadi semakin tinggi karena secara alami benih mengalami osmosis dalam penyerapan air dan larutan di dalamnya. Penumpukan hormon giberelin yang ada di dalam tubuh benih justru menghambat pertumbuhan benih itu sendiri. Perendaman benih dalam zat pengatur tumbuh termasuk Giberelin ditunjukkan sebagai perlakuan invigorisasi untuk meningkatkan mutu benih yang telah mengalami kemunduruan (Santoso et al, 2014).

Perlakuan dosis larutan giberelin diperoleh hasil terbaik pada perlakuan dosis larutan giberelin 20 ppm (A2) yaitu 66,67 % tetapi tidak berbeda dengan kontrol yang hanya menggunakan *aquadest*, sedangkan terendah pada perlakuan dosis larutan giberelin 30 ppm (A3). Hal ini menunjukkan bahwa dosis larutan giberelin yang diberikan pada benih tanaman terong ungu harus tepat karena jika terlalu rendah ataupun terlalu tinggi justru menghambat perkecambahan benih seperti pada perlakuan larutan giberelin 10 ppm (A1) dan 30 ppm (A3). Viabilitas benih dipengaruhi oleh banyak faktor, baik dari kondisi benihnya sendiri ataupun faktor dari luar. Faktor-faktor yang memengaruhi viabilitas adalah mutu sumber benih, ketersediaan hara benih, kesehatan benih, suhu yang optimum dan cahaya yang cukup (Widajati *et al*, 2013). Kondisi benih yang masih mempunyai viabilitas tinggi, maka pemberian Giberelin tidak memberikan pengaruh terhadap perekecambahan. Invigorisasi adalah perlakuan secara fisik, fisiologis maupun biokimia untuk mengoptimalkan viabilitas benih yang telah mengalami kemunduran sehingga benih tumbuh lebih cepat dan serempak (Rusmin, 2007). Invigorisasi dapat dilakukan melalui perendaman benih dalam air (*hydropriming*), *priming* dengan berbagai larutan atau menggunakan bahan padat (*matricconditioning*). Priming merupakan teknik invigorisasi yang mengontrol proses hidrasi dehidrasi benih dalam berlangsungnya proses proses metabolik menjelang perkecambahan (Sukowardojo, 2011). Teknologi *priming* ini dapat dilakukan dengan perendaman benih menggunakan larutan yang mengandung zat pengatur tumbuh seperti Giberelin, Auksin dan bahan organik lainnya.

2. Tinggi Kecambah

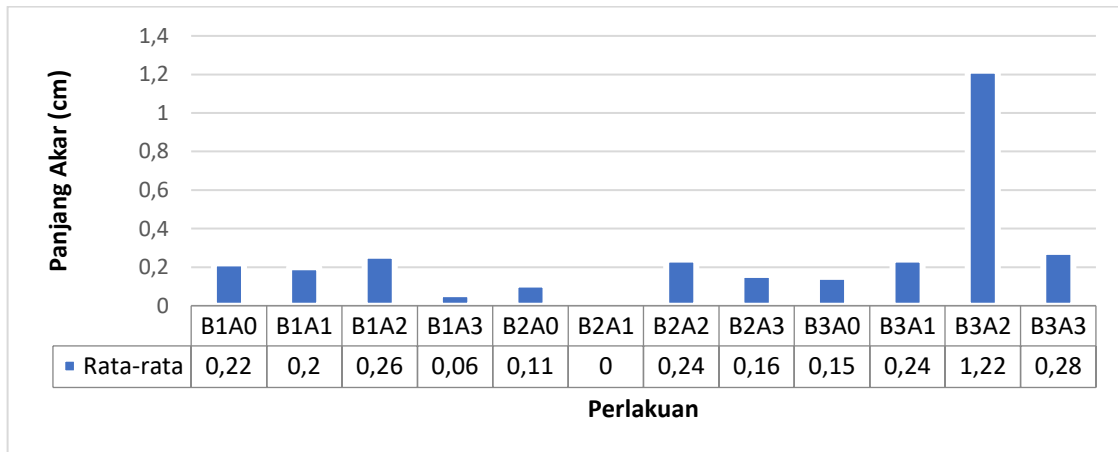
Tinggi kecambah merupakan indikator pertumbuhan yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui pengaruh perlakuan yang di terapkan. Hasil analisis menggunakan uji f menunjukkan bahwa perendaman dalam larutan Giberelin tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah terong ungu kadaluarsa. Dari gambar 1, grafik rata-rata tinggi kecambah, perlakuan B2A0 memberikan index tertinggi yaitu 5,83 dan sebaliknya index terendah terdapat pada perlakuan B1A3. Penyerapan air dan unsur hara yang cukup oleh tanaman menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, yang ditunjukkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang optimal (Sastrahidayat, 2011). Panjang kecambah suatu tanaman di tentukan oleh ukuran benih pada berbagai kecambah, dan juga dipengaruhi oleh viabilitas benih (Sutopo, 2004), dan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul *et al*, 2005).



Gambar 1. Grafik rata-rata tinggi kecambah

3. Panjang Akar

Peranan akar dalam proses pertumbuhan tanaman berfungsi menyediakan unsur hara dan air dalam metabolisme tanaman. Dari gambar 2, grafik rata rata panjang akar, menunjukkan bahwa perendaman dalam larutan Giberelin tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar terong ungu kadaluwarsa. Perlakuan B3A2 memberikan index tertinggi yaitu 1,22 cm dan sebaliknya index terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi Giberelin 10 ppm dengan perendaman biji selama 12 jam (B2A1). Menurut Wahyuni *et al.*, (2021), benih yang direndam dengan Giberelin terlalu lama akan memperlambat aktivitas sel sehingga panjang akar yang dihasilkan tidak optimal, namun dalam penelitian ini perendaman dalam 18 jam dosis 20 ppm giberelin justru menunjukkan hasil tertinggi. Tampubolon *et al.* (2016), asam Giberelin didifusikan ke lapisan aleuron yang mana dibuat enzim-enzim hidrolitik (*alfa amilase, protease, beta gluconase, fosfatase*). Enzim ini juga dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Rout *et al.* (2017), bahwa pemberian konsentrasi GA3 50-100 ppm pada biji *Cassia fistula* dapat meningkatkan panjang akar karena perendaman dengan GA3 dapat mengubah aktivitas di dalam sel tanaman menjadi cepat.



Gambar 2. Grafik rata-rata panjang akar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Perlakuan dosis larutan giberelin 20 ppm meningkatkan persentase perkecambahan benih terong ungu kadaluwarsa tetapi tidak berbeda dengan kontrol, sedangkan tinggi tanaman dan panjang akar belum dapat ditingkatkan pertumbuhannya.
2. Perlakuan lama waktu perendaman larutan giberelin selama 12 jam meningkatkan persentase perkecambahan benih terong ungu kadaluwarsa.
3. Kombinasi perlakuan dosis dan lama waktu pemberian larutan giberelin pada benih terong ungu kadaluwarsa belum dapat mempengaruhi persentase perkecambahan, tinggi tanaman, dan panjang akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex. 2013. *Sayuran Dalam Pot Sayuran Konsumsi Tak Harus Beli*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Annisa, H. dan Alfitriah. 2021. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam Larutan Giberelin Terhadap Perkecambahan Biji Cabai (*Capsicum Annum L.*). [*Prosiding Seminar Nasional*]. Universitas Negeri Padang.
- Asra R. 2014. Pengaruh Hormon Giberelin (GA3) terhadap Daya Kecambah dan Vigoritas *Calopogonium caeruleum*. *Biospecies*. 7(1):29–33.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia*. BPS RI. Jakarta.
- Budiman. 2008. Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim yang Mengandung Ekstrak Kering Tomat (*Solanum lycopersicum L.*). [*Skripsi*]. Departemen Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UI, Depok.
- Copeland, L.O. McDonald. M.B., 2001, *Principles of Seed Science and Technology*. Kluwer Academic Publisher, New York.
- Fatma. D. N. 2009. Zat Pengatur Tumbuh Asam Giberelin (GA3) dan Pengaruh Terhadap Perkecambahan Benih Palem Raja (*Roystonea regia*). *Jurnal Penelitian Agrobisnis*.
- Harpitaningrum, P., I. Sungkawa., dan S. Wahyuni. 2014. Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Kultivar Venus. *Jurnal Agrijati* 25 (1).
- Hopkin, W. G. 1995. *Introduction to Plant Physiology*. Philadelphia. Open University Press.
- Imdad, H. P dan A.A. Nawangsih. 1995. *Sayuran Jepang*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Muldiana, S., dan Rosdiana. 2017. Respon Tanaman Terung (*Solanum malongena L.*) terhadap Interval Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Interval Waktu yang Berbeda. [*Prosiding Seminar Nasional*] Fak. Pertanian UMJ
- Putri, D.D. 2016. Identifikasi Karakter Kualitatif dan Kuantitatif Beberapa Varietas Terung (*Solanum melongena L.*). [*Skripsi*]. Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rashid, M., A. Majid, S. B. Lal, M. Rasool and S. Mehboob. 2014. Impact of seed weight dan pre-showing treatments on germination and seedling growth of *Jatropha curcas*. *Journal of Tree Science*. 29. (1&2): 27-32.
- Rout S, Beura S, Khare N, Patra SS, Nayak S. 2017. Effect of seed pre-treatment with different concentrations of gibberellic acid (GA3) on seed germination and seedling growth of *Cassia fistula L.* *J Med Plants Stud*. 5(6):135–138
- Rukmana, R. 2002. *Bertanam Terong*. Kanasius. Yogyakarta.
- Rusmin, D. 2004. Peningkatan Viabilitas Benih Jambu Mete (*Anacardium occidentale L.*) mealui Invigorasi. *Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*.

- Salisbury, F.B. dan Cleon, W.R. 1995. *Fisiologi Tumbuhan III*. Penerbit ITB. Bandung.
- Soestasad, Muryanti dan Sunarjono. 2003. *Budidaya Terong Lokal dan Terong Jepang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunarjono, H. 2013. *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta. *Supriatidan herlina 2010. Bertanam 15 Jenis Sayuran Organik dalam Pot*. Penebar Swadaya. Depok.
- Supriati, Y dan E. Herliana. 2010. *Bertanam 15 Jenis Sayuran Organik dalam Pot*. Penebar Swadaya. Depok. 1-156 hal.
- Susilawati, 2015. *Perancangan Percobaan*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana.
- Santoso, I., Sulistyani, dan Sudarsianto. 2014. Studi Perkecambahan Benih Kakao Melalui Metode Perendaman. *Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia, Jember*.
- Sukowardojo, B. 2011. Perendaman Benih Kedelai dalam Urin Kambing dan Zat Pengatur Tumbuh Sintetik untuk Perbaikan Mutu Fisiologis setelah Disimpan. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 31–36.
- Tampubolon A., Mardiansyah M, dan Arlita T. 2016. Perendaman Benih Saga (*Adenanthera pavonina* L.) dengan Berbagai Konsentrasi Air Kelapa untuk Meningkatkan Kualitas Kecambah. *J Online*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. 3(1):1–6.
- Wahyuni A.N., Irmadamayanti A., Padang IS. 2021. The effect of gibberellins soaking duration on germination frequency and growth of true shallot seed in the nursery. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 762(1):012072. <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/762/1/012072>.
- Widajati, E., E. Murniati, E.R. Palupi, T. Kartika, M.R. Suhartanto, dan A. Qodir. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press (ID): Bogor.
- Yennita. 2002. Respon tanaman kedelai (*Glycine max*) terhadap *Gibberellic Acid* GA3 dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) pada fase generatif. [Tesis]. Biologi Institut Pertanian Bogor.
- Yunus, A., Qifni, A., Harsono, P., dan Pujiasmanto, B. (2021). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman GA3 terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Johar (*Cassia seamea*). *Agrotechnology Research Journal*, 5(1), 1-6.