



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.2023.443

Invigorasi Benih Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Kedaluwarsa pada Beberapa Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah

*Invigoration of Expired Bok Choy Seed (*Brassica rapa* L.) at Several Concentrations and Soaking Time of Shallots Extracts*

Author(s): Wahyuningsih⁽¹⁾; Maria 'Azizah^{(1)*}

⁽¹⁾ Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
* Corresponding author: maria_azizah@polije.ac.id

ABSTRAK

Salah satu teknik yang digunakan untuk meningkatkan kualitas benih yang kuantitasnya menurun karena penyimpanan adalah perlakuan invigorasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan ekstrak bawang merah dan lama perendaman yang sesuai terhadap mutu benih pakcoy yang telah kedaluwarsa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2022 di Laboratorium Teknologi Benih Politeknik Negeri Jember. Rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan tiga ulangan digunakan sebagai dasar percobaan. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan yang terdiri dari 0% (B0), 25% (B1), dan 50% (B2). Elemen kedua adalah jumlah waktu yang dihabiskan untuk perendaman, yang dapat berkisar dari 15 menit sebagai kontrol hingga 4 jam atau 6 jam. Anova digunakan untuk menganalisis data pengamatan secara statistic.

Kata Kunci:

Ekstrak
Bawang
Merah;
Lama
Perendaman;
Sawi Pakcoy

Keywords:

Bok Choy;
Shallot
Extract;
Soaking Time.

ABSTRACT

One of the techniques used to improve the quality of seeds whose quantity decreases due to storage is invigoration treatment. The purpose of this study was to determine the effect of shallot extract solution concentration and the appropriate soaking time on the quality of expired pakcoy seeds. This research was conducted from August to October 2022 at the Seed Technology Laboratory of Jember State Polytechnic. A factorial complete randomized design (CRD) with three replications was used as the basis of the experiment. The first factor was solution concentration consisting of 0% (B0), 25% (B1), and 50% (B2). The second element is the amount of time spent soaking, which can range from 15 minutes as a control to 4 hours or 6 hours. ANOVA was used to statistically analyze the observation data.

PENDAHULUAN

Salah satu produk sayuran yang memiliki kandungan gizi tinggi dan berpotensi memiliki nilai komersial yang tinggi di masa depan adalah pakcoy (*Brassica rapa* L.). Baik dataran tinggi maupun dataran rendah cocok untuk menanam pakcoy. Direktorat Jenderal Hortikultura (2017) dan data BPS menunjukkan bahwa Indonesia memproduksi 565.636 ton pakcoy pada tahun 2015, 562.838 ton pada tahun 2016, dan 583.770 ton pada tahun 2017. Permintaan pasar untuk pakcoy terus meningkat, menurut angka-angka ini. Benih bermutu tinggi harus tersedia untuk mendukung perluasan produksi sawi. Penggunaan benih yang lebih baik sangat penting untuk produktivitas pertanian. Benih yang lebih baik akan meningkatkan produksi tanaman sawi. pakcoy semakin tinggi. Benih sawi pakcoy akan turun daya berkecambahnya dalam kondisi setelah masa edar atau kedaluwarsa.

Menurunnya kualitas benih merupakan proses progresif dan kumulatif yang tidak dapat dibalik karena perubahan fisiologis dan biokimia. Perlakuan tertentu (perlakuan benih) seperti invigorasi digunakan untuk meningkatkan vitalitas benih sawi pakcoy. Invigorasi adalah metode yang digunakan untuk meningkatkan vigor benih yang telah menurun. Proses invigorasi meningkatkan kecepatan dan keseragaman perkecambahan sekaligus mengurangi tekanan lingkungan yang tidak menguntungkan. Perendaman benih dalam larutan tersebut merupakan salah satu perlakuan invigorasi dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (Lubis et al., 2018).

Zat pengatur tumbuh alami dapat dimaksimalkan apabila menggunakan teknik konsentrasi dan lama perendaman. Perendaman merupakan faktor yang

berpengaruh dalam invigorasi benih secara alami karena proses imbibisi merupakan proses dimana masuknya air ke dalam komponen benih sehingga menyebabkan germinasi, hal ini merupakan dasar untuk mengoptimalkan penggunaan zpt alami. Menurut Prabawa dkk (2020) menyatakan bahwa perendaman benih sawi menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap daya berkecambah 73,33%, indeks vigor 65,33%, dan keserempakan tumbuh 65,33%, dengan konsentrasi ekstrak bawang merah 50% memberikan hasil yang paling optimal dibandingkan konsentrasi ekstrak bawang merah 25%. Misbah (2019) menyatakan bahwa perendaman benih cabai rawit dalam ekstrak bawang merah 30% selama sembilan jam memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap panjang akar benih dan memberikan hasil yang paling baik untuk parameter perkecambahan, kecepatan tumbuh, indeks vigor, dan panjang hipokotil.

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka penelitian mengenai ketepatan konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah pada benih sawi pakcoy yang telah kadaluarsa diperlukan untuk meningkatkan kualitas benih yang telah mengalami kemunduran.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada Agustus hingga Oktober 2022 di Laboratorium Teknologi Benih Politeknik Negeri Jember.

Alat dan bahan yang digunakan adalah gelas ukur, blender, pisau, pinset, rak persemaian, 1,5 kg umbi bawang merah, wadah plastik, kain saring, plastik klip, tissue towel, kapas, air, benih sawi pakcoy varietas Tasty Green kedaluwarsa 3 bulan.

Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah

konsentrasi ekstrak bawang merah dengan taraf kontrol/air (B₀), 25% (B₁), 50% (B₂). Faktor kedua adalah lama perendaman dengan taraf kontrol/15 menit (L₀), 4 jam (L₁), 6 jam (L₂).

Data penelitian diolah secara statistik menggunakan Anova, dan apabila hasil menunjukkan pengaruh nyata akan diuji lanjut menggunakan uji DMRT taraf 5%.

Prosedur penelitian meliputi persiapan benih, pembuatan larutan ekstrak bawang merah, dan pengujian benih. Parameter pengamatan yang diamati meliputi daya berkecambah (%), kecepatan tumbuh (%), keserempakan tumbuh (%), potensi tumbuh maksimal (%), dan indeks vigor (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan (Tabel 1) menyatakan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak

bawang merah memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (**) terhadap seluruh parameter.

Perlakuan lama perendaman memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (**) pada parameter daya berkecambah, keserempakan tumbuh, dan indeks vigor, serta memberikan pengaruh berbeda nyata (*) terhadap parameter kecepatan tumbuh dan potensi tumbuh maksimal.

Interaksi antara perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (**) terhadap parameter daya berkecambah, dan potensi tumbuh maksimal, serta memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap parameter keserempakan tumbuh, dan indeks vigor.

Tabel 1. Invigorasi Benih Sawi (*Brassica rapa* L.) pada Beberapa Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah

No.	Parameter Pengamatan	Perlakuan		
		Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (B)	Lama Perendaman (L)	Interaksi (B x L)
1.	Daya Berkecambah (%)	**	**	**
2.	Kecepatan Tumbuh (%)	**	*	ns
3.	Keserempakan Tumbuh (%)	**	**	*
4.	Potensi Tumbuh Maksimal (%)	**	*	**
5.	Indeks Vigor (%)	**	**	*

Keterangan : (**) : berbeda sangat nyata; (*) : berbeda nyata ; (ns) : berbeda tidak nyata

Daya Berkecambah

Uji perkecambahan merupakan salah satu analisis benih yang dilakukan untuk

mengevaluasi persentase benih yang berkecambah secara normal dari suatu lot benih (Fadhilah, 2020).

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Waktu Perendaman pada Daya Berkecambah (%)

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)
0% ekstrak bawang merah + 15 menit	77,73 a
0% ekstrak bawang merah + 4 jam	82,56 b
0% ekstrak bawang merah + 6 jam	84,33 bc
25% ekstrak bawang merah + 15 menit	85,00 c
25% ekstrak bawang merah + 4 jam	87,56 d

25% ekstrak bawang merah + 6 jam	87,78 d
50% ekstrak bawang merah + 15 menit	89,44 de
50% ekstrak bawang merah + 4 jam	89,78 de
50% ekstrak bawang merah + 6 jam	90,56 e

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah 50% dan lama perendaman 6 jam memberikan hasil daya berkecambah tertinggi pada daya berkecambah dengan hasil rerata 90,56%. Hal ini menandakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman yang digunakan, maka akan menghasilkan daya berkecambah yang semakin tinggi. Hal ini diasumsikan sebagai jumlah hormon giberelin dan auksin yang ada, yang dapat mendorong perkecambahan biji. Auksin menstimulasi pemanjangan sel, penambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi, dan percabangan akar, sedangkan giberelin berperan pada tahap awal perkecambahan dengan meningkatkan produksi enzim yang menguraikan cadangan makanan

seperti karbohidrat, protein, dan lemak agar lebih mudah diserap oleh embrio (Asra, 2014). Lamanya waktu perlakuan benih dengan ekstrak bawang merah berhubungan dengan jumlah auksin yang diserap oleh benih selama proses imbibisi yang mempengaruhi perkecambahan benih. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lusiana (2013) yang menyatakan bahwa lama penyerapan ZPT berkorelasi dengan lama perendaman.

Kecepatan Tumbuh

Sejak hari pertama perkecambahan hingga hari ke-7 (penghitungan akhir), kecambah normal yang tumbuh setiap hari atau setiap etmal (24 jam) dapat dipelajari untuk pengujian vigor benih dengan menggunakan uji kecepatan tumbuh benih (KcT) (ISTA, 2020).

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah terhadap Kecepatan Tumbuh (%)

Perlakuan	Kecepatan Tumbuh (%)
0% ekstrak bawang merah	55,05 a
25% ekstrak bawang merah	57,47 b
50% ekstrak bawang merah	58,16 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3. Menyatakan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah 50% mendapatkan hasil terbaik pada parameter kecepatan tumbuh, dengan hasil rata-rata 58,16%. Tabel 3 menunjukkan bahwa benih sawi yang diberi perlakuan ekstrak bawang merah mendapatkan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan benih yang tidak diberi perlakuan ekstrak bawang merah. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman yang digunakan, persentase kecepatan tumbuh juga semakin meningkat. Menurut Kartika dkk (2015) menyatakan bahwa enzim hidrolase akan

diaktifkan dalam proses perendaman benih dan akan menghidrolisis cadangan makanan dalam benih (endosperm) apabila telah cukup tersedia air di dalam benih. Menurut Lesilolo dkk (2013) benih yang memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi mengindikasikan bahwa benih itu memiliki vigor yang tinggi dan kekuatan tumbuh benih akan lekas tumbuh serta dapat beradaptasi kondisi lapang atau lingkungan yang tidak optimal, sehingga benih yang telah mengalami kedaluwarsa dapat digunakan untuk budidaya tanaman sawi pakcoy.

Tabel 4. Pengaruh Lama Perendaman terhadap Kecepatan Tumbuh (%)

Perlakuan	Kecepatan Tumbuh (%)
Kontrol/15 menit	55,05 a
4 jam	57,47 b
6 jam	58,16 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa lama perendaman 6 jam memberikan hasil tertinggi yaitu dengan hasil rerata 58,16% pada kecepatan tumbuh. Hal ini disebabkan karena bawang merah mengandung hormon pertumbuhan, termasuk auksin dan giberelin, yang mendorong pertumbuhan (Marfirani, 2014). Perendaman yang semakin lama membuat benih optimal menyerap ekstrak bawang merah sehingga berpengaruh pada performa saat perkecambahan. Menurut Mulyani dan Ismail (2015), lama perendaman dapat menyerap larutan hormon hingga batas optimum yang dibutuhkan benih untuk pertumbuhannya.

Peningkatan persentase kecepatan tumbuh benih berhubungan dengan daya berkecambah, semakin tinggi nilai vigor benih maka persentase daya berkecambah akan mengalami peningkatan. Perendaman benih dalam ekstrak bawang merah akan mengakibatkan kulit benih menjadi tidak keras, air dan gas dapat terserap selama proses perkecambahan.

Keserempakan Tumbuh

Keserempakan Tumbuh merupakan tanda kekuatan benih karena benih dengan tingkat pertumbuhan yang cepat dapat mentolerir kondisi lapangan yang kurang ideal dengan lebih baik.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah terhadap Keserempakan Tumbuh (%)

Perlakuan	Keserempakan Tumbuh (%)
0% ekstrak bawang merah + 15 menit	44,00 a
0% ekstrak bawang merah + 4 jam	52,33 b
0% ekstrak bawang merah + 6 jam	53,22 bcd
25% ekstrak bawang merah + 15 menit	52,89 bc
25% ekstrak bawang merah + 4 jam	56,33 cd
25% ekstrak bawang merah + 6 jam	56,00 bcd
50% ekstrak bawang merah + 15 menit	56,44 cd
50% ekstrak bawang merah + 4 jam	57,11 de
50% ekstrak bawang merah + 6 jam	60,33 e

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 5. mengungkapkan bahwa kombinasi konsentrasi ekstrak bawang merah 50% dan waktu perendaman 6 jam mendapatkan hasil tertinggi pada keserempakan tumbuh benih dengan rerata 60,33%. Hal ini diduga konsentrasi ekstrak bawang merah dan waktu perendaman yang digunakan efektif dan sesuai dengan kebutuhan benih sehingga memberikan pengaruh yang baik dalam menghasilkan kecambah normal

kuat. Kandungan ekstrak bawang merah diantaranya adalah thiamin dapat meningkatkan pembentukan akar secara efektif dan efisien melalui pembelahan sel pada meristem akar, serta merangsang pertumbuhan akar pada tanaman (Jinus et al., 2012). Lama perendaman berhubungan dengan proses imbibisi air ke dalam benih, ekstrak bawang merah dihipotesiskan mampu menyeimbangkan potensi air pada benih selama proses imbibisi, sehingga

benih dapat memaksimalkan metabolisme seperti memperbaiki integritas membran, yang memungkinkan benih berkecambah. Menurut Afdharani et al (2019) menyatakan bahwa perbaikan integritas membran diperlukan, Kerusakan dinding sel pada benih yang telah mengalami kemunduran dapat mengakibatkan perubahan permeabilitas membran. Hal ini berpotensi menyebabkan kebocoran sel saat benih memulai proses imbibisi

Konsentrasi hormon auksin dalam ekstrak bawang merah dan waktu perendaman yang tepat dapat mempengaruhi seberapa banyak dinding sel melengkung. Hasilnya, sel-sel akan memanjang, yang mendorong

pertumbuhan akar dan batang. Auksin dan giberelin secara bersama-sama juga dapat meningkatkan pertumbuhan jaringan pembuluh, menginisiasi pembelahan sel kambium, dan membantu proses diferensiasi sel (Rusmin et al., 2020).

Potensi Tumbuh Maksimal

Salah satu faktor pengujian fisiologis benih adalah potensi pertumbuhan maksimum, yang ditentukan dengan menghitung jumlah total benih yang hidup atau yang menunjukkan tanda-tanda kehidupan. Perkecambahan yang cepat dan seragam mempengaruhi pembentukan dan kelangsungan hidup benih (Vijayalaksmi et al., 2013).

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah pada Potensi Tumbuh Maksimal

Perlakuan	Keserempakan Tumbuh (%)
0% ekstrak bawang merah + 15 menit	80,44 a
0% ekstrak bawang merah + 4 jam	85,33 b
0% ekstrak bawang merah + 6 jam	91,00 c
25% ekstrak bawang merah + 15 menit	92,11 cd
25% ekstrak bawang merah + 4 jam	94,11 cde
25% ekstrak bawang merah + 6 jam	95,56 de
50% ekstrak bawang merah + 15 menit	97,11 e
50% ekstrak bawang merah + 4 jam	98,22 e
50% ekstrak bawang merah + 6 jam	98,56 e

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 6. menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi ekstrak bawang merah sebesar 50% dan waktu perendaman 6 jam memberikan hasil tertinggi pada potensi tumbuh maksimal dengan rerata hasil 98,56%. Hal ini menandakan bahwa perlakuan tersebut efektif dalam meningkatkan potensi tumbuh maksimal pada benih sawi pakcoy yang telah kedaluwarsa. Potensi tumbuh maksimal berhubungan dengan benih yang dapat tumbuh sampai pengamatan final count, baik itu kecambah normal maupun kecambah abnormal. Bawang merah (*Allium cepa* L.) mengandung hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin

yang dapat mendorong pertumbuhan benih, menurut Marfirani (2014). Auksin berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh yang dapat memacu pemanjangan sel, mendorong pertumbuhan akar, membatasi pembentukan tunas lateral, dan menghentikan pengguguran daun dan buah. Lama perendaman dalam ZPT auksin berpengaruh nyata terhadap perkecambahan, daya tumbuh, indeks vigor, tinggi kecambah, dan panjang akar benih semangka yang telah kadaluarsa, menurut penelitian ini (Adnan et al., 2017). Menurut Rusmin dkk (2020) penambahan ZPT alami pada embrio benih dapat meningkatkan kapasitas perkembangan

dan merangsang perkecambahannya. Lama perendaman pada benih akan menyebabkan proses imbibisi ekstrak bawang merah ke dalam benih akan optimal dan akan berpengaruh terhadap proses perkecambahannya. Menurut Fahmi (2012), kombinasi ZPT dengan lama perendaman yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi kecambah. Auksin memiliki fungsi dalam produksi meristem akar pada tanaman, sehingga menyebabkan akar tumbuh lebih panjang (Rose et al., 2016).

Indeks Vigor

Menurut Widajati dkk. (2013), vigor adalah kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi secara normal meskipun dalam kondisi yang kurang ideal. Benih dengan vigor tinggi memiliki peluang yang lebih baik untuk bertahan hidup dan berkembang dalam kondisi yang kurang ideal. Sebaliknya, indeks vigor digunakan untuk membandingkan jumlah total benih yang ditanam dengan jumlah kecambah normal pada hitungan pertama.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah pada Indeks Vigor

Perlakuan	Indeks Vigor (%)
0% ekstrak bawang merah + 15 menit	37,56 a
0% ekstrak bawang merah + 4 jam	40,44 b
0% ekstrak bawang merah + 6 jam	41,22 bc
25% ekstrak bawang merah + 15 menit	42,44 cd
25% ekstrak bawang merah + 4 jam	42,67 cd
25% ekstrak bawang merah + 6 jam	43,44 d
50% ekstrak bawang merah + 15 menit	43,78 d
50% ekstrak bawang merah + 4 jam	45,44 e
50% ekstrak bawang merah + 6 jam	47,44 f

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 7. menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bawang merah 50% dan lama perendaman 6 jam memberikan hasil tertinggi pada indeks vigor dengan hasil rerata 47,44%. Persentase indeks vigor benih yang tinggi menunjukkan bahwa benih memiliki kemampuan tumbuh benih yang baik pada lingkungan yang optimum sehingga dimungkinkan benih sawi pakcot nantinya memiliki kemampuan tumbuh yang optimum meskipun dalam kondisi lingkungan suboptimum (Zakia et al., 2021). Indeks vigor berhubungan dengan kemampuan benih untuk menghasilkan kecambah normal pada hitungan pertama. Dalam proses metabolisme, giberelin yang dihasilkan oleh embrio akan dipindahkan ke lapisan aleuron, yang kemudian merangsang produksi enzim amilasi.

Cadangan makanan pati akan diubah oleh enzim ini menjadi gula, yang menyediakan energi yang dibutuhkan untuk fungsi dan pertumbuhan sel. Menurut Adnan dkk. (2017), bibit dapat menyerap auksin melalui proses imbibisi. Auksin menyebabkan reaksi kimia dalam benih yang menghasilkan perkecambahannya sebagai hasil dari penyerapan benih terhadap air dan komponen lain yang mengandung auksin. Auksin juga mendorong ekspansi sel dan asupan air setelah jaringan embrio mengering. Sintesis protease dan enzim hidrolitik lainnya meningkat sebagai hasilnya, mendukung kemunculan tunas dan perkembangan embrio. Ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 50% diyakini dapat meningkatkan indeks vigor benih sawi pakcoy yang sudah kedaluwarsa. Jika

digunakan dalam konsentrasi yang tepat, ZPT seperti ekstrak bawang merah akan bermanfaat. Konsentrasi yang terlalu tinggi dapat berbahaya karena mendorong pembelahan sel yang berlebihan, yang menghambat pertumbuhan bunga dan akar. Di sisi lain, ZPT tidak akan bekerja jika konsentrasi yang digunakan di bawah tingkat ideal (Khair et al., 2013).

KESIMPULAN

Perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah 50% memberikan hasil terbaik pada daya berkecambah 89,92%, kecepatan tumbuh 59,94%, keserempakan tumbuh 57,96%, potensi tumbuh maksimal 97,96%, dan indeks vigor 45,55%.

Perlakuan lama perendaman 6 jam memberikan hasil terbaik pada daya berkecambah 87,55%, kecepatan tumbuh 58,16%, keserempakan tumbuh 56,51%, potensi tumbuh maksimal 94,92%, indeks vigor 43,77.

Interaksi antara konsentrasi ekstrak bawang merah 50% dan lama perendaman 6 jam memberikan pengaruh nyata terhadap keserempakan tumbuh 60,33%, dan indeks vigor 47,44% serta memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter daya berkecambah 90,56%, dan potensi tumbuh maksimal 98,56%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, R.Z. Juanda, dan M. Zaini. (2017). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam ZPT Auksin terhadap Viabilitas Benih Semangka (*Citrus lunatus*) Kadaluarsa. *Agrosamudra*. 4 (1): 45-57.
- Afdharani, R., H. Hasanuddin, dan B. Bakhtiar. (2019). Pengaruh bahan invigorasi dan lama perendaman pada benih padi kadaluarsa (*Oryza sativa* L.) terhadap viabilitas dan vigor benih. *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(1): 169–183.
- Asra, R. (2014). Pengaruh Hormon Giberelin (GA3) Terhadap Daya Kecambah dan Vigoritas *Capogorium caeruleum*. *Biospecies*. 7(1): 29-33.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. (2017). *Luas Panen, Produksi Sayuran, Produktivitas dan Kebutuhan Sayuran di Indonesia*, 2012-2016.
- Fadhilah, S. (2020). *Pengujian Daya Berkecambah Berdasarkan ISTA Rules 2020*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. [Internet]. Tersedia pada <http://bbppmbtph.tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/Materi%20pengujian%20DB%20berdasarkan%20ISTA%20Rules%202020.pdf>.
- Fahmi, Z. (2012). *Pengaruh Pemberian Hormon Giberelin terhadap Perkecambahan Benih Tanaman*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Surabaya.
- ISTA. (2020). *Pengujian Daya Berkecambah Berdasarkan ISTA Rules 2020*. Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. Depok. <http://bbppmbtph.tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/Materi%20pengujian%20DB%20berdasarkan%20ISTA%20Rules%202020.pdf>.
- Jinus., Prihastanti, E., dan Haryanti, S. (2012). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Root-Up dan Super-GA Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba Miq*). *Jurnal Sains dan Matematika*, 20 (2), 35-40.

- Kartika., M. Surahman, M. Susanti. (2015). *Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (Elaeis guineensisjacq.) Menggunakan KNO3 dan Skarifikasi*. J. Enviagro Pertanian dan Lingkungan, 8 (2) : 48 – 55.
- Khair. H., Meizal dan Zailani. R. H. (2013). *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Melati Putih (Jasminum sambac L.)*. Jurnal Agrium, Oktober 2013 Vol.18 No.2.
- Leisolo, M.K, J. Riry dan E.A. Matatula. (2013). *Pengujian viabilitas dan vigor benih beberapa jenis tanaman yang beredar di pasaran kota Ambon*. Jurnal Agrologia, 2(1), 1-9.
- Lubis, R.R., Kurniawan, T., dan Zuyasna, Z. (2018). *Invigorasi Benih Tomat Kedaluwarsa Dengan Ekstrak Bawang Merah Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian; 3(4): 175-184.
- Lusiana. (2013). *Respon Pertumbuhan Stek Batang Sirih Merah (Piper Crocatum Ruiz dan Pav) Setelah direndam dalam Urin Sapi*. Jurnal Protobiont. 2(3):157- 160.
- Marfiani, M., Y. S. Rahayu dan E. Ratnasari. (2014). *Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah dan Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Stek Melati Rato Ebu*. Jurnal Lentera. Bio 3(1): 73-76.
- Masitoh S. (2016). *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Setek Batang Buah Naga Merah (Hylocereus costaricensis (Web.) Britton & Rose)*. Skripsi. Program pasca sarjana jurusan agroteknologi, Univ. Lampung, Bandar Lampung.
- Misbah., Musa, N., Rahim, Y. (2019). *Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (Allium ascolonicum L.) terhadap Viabilitas Benih Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.)*. Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Mulyani, C dan J. Ismail. (2015). *Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Rootone F Terhadap Pertumbuhan Setek Pucuk Jambu Air (Syzygium semaragense) Pada Media Oasis*. Agrosamudra, Jurnal Penelitian. Vol 2(2).
- Rose RJ, Wang XD, & Nolan KE. (2016). *Root meristems in Medicago truncatula tissue culture arise from vascular-derived procambial-like cells in a process regulated by ethylene*. Journal of Experimental Botany 57(10):2227-2235.
- Rusmin, D., Suwarno, F. C., & Darwati, I. (2020). *Pengaruh Pemberian Ga 3 Pada Berbagai Konsentrasi Dan Lama Imbibisi Terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng (Pimpinella pruatjan Molk.)*. Jurnal Penelitian Tanaman Industri, 17 (3), 89-94.
- Sigit, S.T.P. dan Rani, P. (2018). *Pemanfaatan Bawang Merah (AlliumcepaL.) sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan BudChip Tebu Pada Berbagai Tingkat Waktu Rendaman*. Biofarm 1 Jurnal Ilmiah Pertanian. 14(2) : 42-44.

- Prabawa, P. S., Parmila, I Putu., Suarsana, Made. (2020). *Invigorasi Benih Sawi Pagoda (Brassica narinosa) Kadaluarsa Dengan Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami*. Agro Bali : Agricultural Journal, Vol 3 No. 1:91-97. Doi: 10.37637/ab.v3il.462.
- Vijayalakshmi P, Kakkar G, Samprathi A., (2013). *Ocular manifestations of congenital rubella syndrome in a developing country*. Indian J Ophthalmol 2002; 50: 307-311. 2003/01/21.
- Widajati, E., E. Murniati, E.R. Palupi, T. Kartika, M. R.Suhartanto, A. Qadir. (2013). *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor : PT. Penerbit IPB Press.
- Zakia, A., Ulum, M. B., Iriany, A., & Zainudin, A. 2021. *Modifikasi Teknik Invigorasi untuk Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Jagung Manis (Zea mays Sacharata L.)*. Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences, 5(1), 50–60. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v5i1.383>.