

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN DALAM EKSTRAK BAWANG MERAH (*ALLIUM ASCALONICUM*) TERHADAP VIABILITAS BENIH CABAI (*CAPSICUM ANNUUM L.*) KADALUARSA**

*(Effect of Concentration and Soaking Duration of Shallot Extract (*Allium ascalonicum*) on the Viability of Chili Seeds (*Capsicum annuum L.*) Expired)*

**Abid Dzakwan<sup>1</sup>, Halimursyadah<sup>2</sup>, Trisda Kurniawan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Dosen program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

Email : [trisdakurniawan@unsyiah.ac.id](mailto:trisdakurniawan@unsyiah.ac.id)

**ABSTRACT**

Chili is one of the important horticultural commodities in Indonesia. However, there are several challenges that farmers often face in chili cultivation, one of which is the low germination rate of chili seeds. To improve the viability of expired seeds, various methods can be employed, including the use of natural plant growth regulators on the seeds. This study aims to determine the effect of the concentration and soaking duration of shallots extract, as well as the interaction between these two factors, on the viability of expired chili seeds. This research was conducted at the Seed Science and Technology Laboratory, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Banda Aceh, from February to March 2023. The study used a completely randomized design (CRD) in a 5x3 factorial pattern, with 2 factors and 3 replications. The first factor investigated was the concentration of shallots extract, which consisted of 5 levels: 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. The second factor was the soaking duration in shallots extract, which had 3 levels: 3 hours, 6 hours, and 9 hours. Therefore, there were 15 treatment combinations. Each treatment combination was replicated 3 times, resulting in a total of 45 experimental units. The results indicate that the treatment of shallots extract concentration has a highly significant effect on maximum growth potential, germination capacity and uniformity of seed growth, where the best concentration was 20%. The soaking duration in shallots extract significantly affects maximum growth potential, germination capacity and uniformity of seed growth, where the highest effect is observed at a soaking duration for 9 hours. There is no significant interaction between concentration and soaking duration on all tested parameters.

**Keywords: Chili, seed deterioration, shallots, and viability**

**PENDAHULUAN**

Cabai merah (*Capsicum annuum L.*) merupakan satu dari sekian banyak komoditi pertanian unggulan yang banyak dibudidayakan oleh petani dikarenakan

memiliki prospek yang sangat baik. Tanaman cabai merupakan tanaman hortikultura yang dimanfaatkan untuk bahan baku obat-obatan, kosmetik dan berbagai olahan makan seperti saus, sari buah dan lain-lain. Cabai

mempunyai banyak sekali manfaat, maka tanaman cabai dianggap sebagai tanaman yang multifungsi serta mempunyai nilai ekonomis yang tinggi (Wijayanti dan Susila, 2013). Keadaan ini membuat cabai menjadi salah satu komoditi pertanian yang diprioritaskan.

Kebutuhan cabai di Indonesia meningkat sepanjang tahun, sehingga diperlukan ketersediaan cabai dalam jumlah yang cukup agar kebutuhan akan cabai dapat terpenuhi. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat produksi cabai merah di Indonesia menyentuh angka 1,36 juta ton tahun 2021. Terjadi kenaikan sejumlah 96.381 ton daripada produksi tahun sebelumnya. Tahun 2011-2021, produksi cabai merah cenderung mengalami peningkatan, hanya saja pada tahun 2015 & 2016 mengalami sedikit penurunan. Adapun produksi cabai merah tertinggi terjadi pada 2021, Sedangkan produksi terendahnya terjadi pada 2011. Jawa Barat adalah produsen cabai merah terbanyak di Indonesia pada 2021 dengan jumlah produksi sekitar 343.067 ton. Jumlah itu setara dengan 25,2% dari produksi cabai merah nasional. Produksi cabai merah di Aceh sebesar 58.382 ton (BPS, 2021).

Tingginya kebutuhan cabai mendorong petani agar mampu memproduksi cabai dalam jumlah besar, akan tetapi terdapat beberapa kendala yang sering dialami petani dalam proses budidaya cabai, salah satunya adalah rendahnya daya berkecambah benih cabai. Hal ini biasanya diakibatkan oleh daya tumbuh serta vigor benih yang mengalami penurunan sepanjang masa penyimpanan atau lebih dikenal dengan istilah deteriorasi (Jyoti dan Malik, 2013).

Vigor benih yang menurun akibat proses deteriorasi bisa ditingkatkan lagi menggunakan metode invigorasi. Invigorasi benih merupakan suatu metode yang dilakukan sebelum penanaman atau penyemaian untuk meningkatkan vigor benih yang sudah mengalami deteriorasi.

Peningkatan viabilitas benih kadaluarsa dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami pada benih. ZPT diartikan sebagai suatu zat alami maupun sintetis yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan serta perkembangan tanaman secara menyeluruh (Paulo dan Dias, 2019). Salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai ZPT alami yaitu tanaman bawang merah. Bawang merah mengandung hormon auksin yang bisa merangsang pembelahan serta perpanjangan sel, menstimulir batang tanaman agar dapat tumbuh lebih optimal (Nishimura et al., 2000).

Berdasarkan hasil penelitian Darojat (2014), ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 10% dapat menaikkan persentase daya berkecambah serta kecepatan tumbuh benih kakao. Darojat (2014) juga menyatakan bahwasanya persentase daya berkecambah serta kecepatan tumbuh kakao dapat dinaikkan dengan merendam benih kakao dalam ekstrak bawang merah dengan lama perendaman 6 jam. Penelitian yang dilaksanakan oleh Mutryarni dan Wulantika (2020) memperoleh hasil terbaik bagi pertumbuhan daun bawang pada konsentrasi 15% dengan mengaplikasikan ekstrak bawang merah. Penelitian Siswanto et al. (2010) menjelaskan pengaplikasian ekstrak bawang

merah bisa meningkatkan pertumbuhan bibit lada panjang.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman di dalam ekstrak bawang merah terhadap viabilitas benih cabai kadaluarsa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh pada bulan Februari hingga Maret 2023. Alat yang akan dipakai pada penelitian ini antara lain blender, gelas ukur, aerator, germinator, kertas label, botol plastik, pinset, saringan, pisau, plastik, timbangan, kertas buram, *hand sprayer* serta alat tulis. Bahan yang akan dipakai pada penelitian ini antara lain benih cabai varietas R1 yang telah kadaluarsa sebanyak 1.800 benih dengan potensi tumbuh maksimum awal 73% dan daya berkecambah awal 37%, bawang merah 1 kg, dan aquades.

Penelitian ini memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 5x3 dengan 2 faktor serta 3 ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak bawang merah (K) tersusun dari 5 taraf yaitu  $K_0 = 0\%$ ,  $K_1 = 5\%$ ,  $K_2 = 10\%$ ,  $K_3 = 15\%$  serta  $K_4 = 20\%$ . Sedangkan faktor kedua adalah lama perendaman ekstrak bawang merah (L) tersusun dari 3 taraf  $L_1 = 3$  jam,  $L_2 = 6$  jam serta  $L_3 = 9$  jam. Secara keseluruhan terdapat 15 kombinasi perlakuan. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sejumlah 3 kali, total terdapat 45 satuan percobaan. Benih yang digunakan untuk setiap satuan

percobaan terdiri dari 20 benih, sehingga total keseluruhan benih adalah 900 benih.

Penelitian ini diawali dengan mempersiapkan benih sebagai bahan penelitian. Benih yang dipakai yaitu benih cabai kadaluarsa (sudah kadaluarsa sejak bulan Juni 2022). Benih yang bernas dan yang hampa dipisah dengan cara direndam dalam air sekitar 5 menit. Benih dikategorikan bernas apabila benih tersebut tenggelam ketika direndam serta benih ini pula yang dipakai sebagai bahan penelitian, sebaliknya apabila benih tersebut mengapung maka benih dianggap hampa dan tidak dipakai untuk penelitian.

Umbi bawang merah dikupas serta dicuci terlebih dahulu, selanjutnya diblender tanpa tambahan air dan disaring. Ekstrak ini digunakan sebagai larutan stok dengan konsentrasi 100%. Pembuatan ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 10% adalah:

$$\frac{10}{100} \times 100 \text{ ml} = 10 \text{ ml}$$

Jadi, banyaknya aquades yang digunakan dalam konsentrasi ekstrak 10% adalah 100 ml aquades – 10 ml ekstrak bawang merah = 90 ml aquades (10 ml ekstrak bawang merah + 90 ml aquades = 100 ml campuran ekstrak bawang merah dan aquades).

Benih cabai sebanyak 20 benih untuk masing-masing perlakuan dimasukkan ke dalam larutan ekstrak bawang merah lalu diinkubasi. Selanjutnya untuk memberikan oksigen kepada benih maka dipasangkan aerator sesuai dengan lama perendaman yaitu 3, 6 dan 9 jam.

Benih yang sudah direndam pada larutan ekstrak bawang merah

dikecambahkan pada substrat kertas buram memakai metode Uji Diatas Kertas (UDK), menggunakan 6 lembar kertas yang ditambahkan air hingga mencapai kapasitas lapang. Benih-benih tersebut selanjutnya diletakkan di dalam germinator selama 14 hari agar kondisi perkecambahan tetap optimum.

Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini antara lain potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah serta keserempakan tumbuh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah terhadap potensi tumbuh maksimum benih cabai kadaluarsa

Perlakuan	Potensi Tumbuh Maksimum (%)
Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	
0 (K <sub>0</sub> )	73,33 a
5 (K <sub>1</sub> )	80,44 b
10 (K <sub>2</sub> )	83,56 bc
15 (K <sub>3</sub> )	87,56 cd
20 (K <sub>4</sub> )	91,56 d
BNJ 0,05	6,45
Lama Perendaman (Jam)	
3 (L <sub>1</sub> )	76,80 a
6 (L <sub>2</sub> )	84,80 b
9 (L <sub>3</sub> )	88,27 b
BNJ 0,05	3,75

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ ( $\alpha=5\%$ )

Tabel 1 memperlihatkan bahwasanya potensi tumbuh maksimum lebih tinggi terdapat pada konsentrasi ekstrak bawang merah 20% (K<sub>4</sub>) dengan nilai 91,56%. Sejalan dengan penelitian Liana et al. (2022) bahwa bahan invigorasi hormon alami yang bersumber dari ekstrak bawang merah 25% dapat mempertahankan perkecambahan benih cabai merah kadaluarsa pada parameter potensi tumbuh maksimum, daya

## Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah terhadap Potensi Tumbuh Maksimum Benih Cabai Kadaluarsa

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwasanya perlakuan konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh maksimum. Rata-rata hasil pengamatan pada parameter potensi tumbuh maksimum tersaji pada Tabel 1.

berkecambah serta keserempakan tumbuh. Bawang merah memiliki kandungan auksin yang bersumber dari umbi lapis yang mana didalam umbi lapis tersebut terdapat bakal tunas. Sistem kerja auksin akan berpengaruh terhadap perpanjangan sel-sel tanaman. Proses ini bermula ketika dinding sel mengalami pengenduran, kemudian terjadi kenaikan tekanan osmotik sel yang mengakibatkan sel menjadi berkembang

sehingga menurunkan tekanan turgor. Ketika tekanan turgor rendah menyebabkan absorpsi air ke dalam sel meningkat sehingga perpanjangan serta perkembangan sel akan terjadi secara terus menerus. Sistem kerja auksin yaitu dengan melenturkan dinding sel, kemudian sel tersebut akan memanjang dikarenakan air yang masuk secara osmosis. Selanjutnya sel akan tumbuh secara terus menerus serta mensintesis kembali material dinding sel serta sitoplasma. Selain mempercepat perpanjangan sel yang mengakibatkan pemanjangan batang serta akar, adanya kombinasi antara auksin serta giberelin yang akan meningkatkan proses perkembangan jaringan pembuluh serta mempercepat pembelahan sel pada kambium pembuluh (Rusmin, 2011).

Auksin memiliki peran krusial bagi pertumbuhan tanaman. Ketika benih direndam dalam air atau larutan tertentu, air diserap oleh kulit benih (testa) dan bergerak ke dalam biji. Proses ini merangsang produksi enzim-enzim dan proses metabolisme yang diperlukan untuk proses kecambah. Menurut Dwijoseputro (2004) pengaplikasian zat pengatur tumbuh pada tanaman seharusnya diaplikasikan dengan konsentrasi yang ideal agar benih dapat merespon dengan optimal. Apabila konsentrasi yang diberikan terlalu rendah maka tanaman tidak mampu memberikan perubahan yang terlalu signifikan, lalu apabila konsentrasi yang diberikan terlalu tinggi maka akan menyebabkan daya pertumbuhan tanaman menurun.

Potensi tumbuh maksimum lebih tinggi dijumpai pada perlakuan lama perendaman L<sub>3</sub> (88,27%). Semakin lama perendaman benih yang dilakukan, maka semakin banyak benih yang menunjukkan gejala tumbuh dan berkecambah secara normal, hal ini tampak jelas terlihat pada hasil penelitian yang dilakukan pada perlakuan lama perendaman selama 9 jam. Lamanya penyerapan zat pengatur tumbuh dan unsur hara berkaitan dengan waktu perendaman (Lusiana et al., 2013). Ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mampu memacu pertumbuhan benih cabai kadaluarsa. Bawang merah mengandung fitohormon berupa auksin serta giberelin (Marfirani, 2014). Pengaplikasian zat pengatur tumbuh secara eksogen dapat menambah konsentrasi fitohormon pada tubuh tanaman, zat pengatur tumbuh mampu menambah daya serap air serta unsur hara (Gardner et al., 1991).

### **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah terhadap Daya Berkecambah Benih Cabai Kadaluarsa**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah. Rata-rata hasil pengamatan pada parameter daya berkecambah tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah terhadap daya berkecambah benih cabai kadaluarsa

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)
-----------	----------------------

Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	
0 (K <sub>0</sub> )	37,33 a
5 (K <sub>1</sub> )	47,56 b
10 (K <sub>2</sub> )	55,11 b
15 (K <sub>3</sub> )	59,56 b
20 (K <sub>4</sub> )	76,00 c
BNJ 0,05	7,95
Lama Perendaman (Jam)	
3 (L <sub>1</sub> )	48,27 a
6 (L <sub>2</sub> )	55,73 b
9 (L <sub>3</sub> )	61,33 c
BNJ 0,05	4,62

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ ( $\alpha=5\%$ )

Tabel 2 memperlihatkan bahwasannya daya berkecambah tertinggi terdapat pada konsentrasi ekstrak bawang merah 20% (K<sub>4</sub>) dengan nilai 76,00%. Konsentrasi ekstrak bawang merah 20% (K<sub>4</sub>) menghasilkan kecambah normal tertinggi pada beberapa tolak ukur yang diamati, diduga hal ini terjadi karena ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mampu menunjang pertumbuhan benih cabai kadaluarsa. Hal ini disebabkan oleh ekstrak bawang merah yang mengandung hormon alami mampu melakukan proses pembelahan sel serta perkembangan embrio serta mempercepat perkecambahan benih. Didalam bawang merah terdapat kandungan hormon auksin serta giberelin sehingga bisa dimanfaatkan menjadi zat pengatur tumbuh alami. Giberelin mampu merangsang pertumbuhan daun serta batang (Marfirani, 2014). Auksin merupakan zat pengatur tumbuh yang mempercepat perkembangan akar yang kehadirannya sangat diperlukan oleh tanaman guna memacu serta mengoptimalkan pertumbuhan (Sasmitamihardja dan Siregar, 1996).

Menurut Thana (2019), giberelin memiliki peranan penting pada proses pematangan dormansi serta memacu perkecambahan biji akibat dari sintesis enzim amilase, protease serta lipase yang mampu merubah dinding sel endosperm biji menjadi energi bagi perkembangan embrio. Perendaman zat pengatur tumbuh pada benih pra penanaman menyebabkan benih kemungkinan berimbibisi, setelah terjadinya imbibisi maka kadar air benih akan meningkat yang kemudian akan merangsang proses perkecambahan (Darojat, 2014). Sejalan dengan pendapat Lakitan (1996) bahwasanya proses imbibisi yang terjadi pada benih berguna untuk memulai perkecambahan dan memerlukan waktu tertentu.

Daya berkecambah tertinggi dijumpai pada perlakuan lama perendaman L<sub>3</sub> (61,33%) yang berbeda nyata dengan L<sub>1</sub> (55,73%) dan L<sub>2</sub> (48,27%). Sejalan dengan penelitian Misbah (2019) memperlihatkan bahwasannya konsentrasi ekstrak bawang merah 30% dengan lama perendaman 9 jam menghasilkan nilai terbaik bagi parameter daya kecambah. Durasi perendaman benih

didalam larutan ekstrak bawang merah berhubungan dengan pengaplikasian ekstrak bawang merah yang mempunyai kandungan auksin untuk keberlangsungan proses imbibisi pada benih yang berdampak pada proses perkecambahan benih. Perendaman zat pengatur tumbuh pada benih pra tanam kemungkinan membuat benih mengalami imbibisi sehingga menambah kadar air benih yang selanjutnya menunjang proses perkecambahan (Darojat, 2014).

### **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah terhadap Keserempakan Tumbuh Benih Cabai Kadaluarsa**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap keserempakan tumbuh benih. Rata-rata hasil

pengamatan pada parameter keserempakan tumbuh benih tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 memperlihatkan bahwasanya keserempakan tumbuh tertinggi dijumpai pada konsentrasi ekstrak bawang merah 20% (K<sub>4</sub>) dengan nilai 61,78%. Konsentrasi ekstrak bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini konsentrasi ekstrak bawang merah 20% (K<sub>4</sub>) adalah konsentrasi terbaik, menghasilkan kecambah normal yang tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Diduga hal ini terjadi karena didalam ekstrak bawang merah terkandung zat pengatur tumbuh yang mampu memacu pertumbuhan benih cabai kadaluarsa. Bawang merah mengandung fitohormon berupa auksin serta giberelin (Marfirani, 2014). Pengaplikasian zat pengatur tumbuh secara eksogen dapat menambah konsentrasi fitohormon pada tanaman, sehingga peranan zat pengatur tumbuh menambah daya serap air serta unsur hara (Gardner et al., 1991).

Tabel 3. Rata-rata pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah terhadap keserempakan tumbuh benih cabai kadaluarsa

Perlakuan	Keserempakan Tumbuh (%)
Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (%)	
0 (K <sub>0</sub> )	26,67 a
5 (K <sub>1</sub> )	38,67 b
10 (K <sub>2</sub> )	44,44 b
15 (K <sub>3</sub> )	47,56 b
20 (K <sub>4</sub> )	61,78 c
BNJ 0,05	9,25
Lama Perendaman (Jam)	
3 (L <sub>1</sub> )	34,93 a
6 (L <sub>2</sub> )	44,00 b
9 (L <sub>3</sub> )	52,53 c
BNJ 0,05	5,38

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ ( $\alpha=5\%$ )

Keserempakan tumbuh tertinggi dijumpai pada perlakuan lama perendaman L<sub>3</sub> (52,53%) yang berbeda nyata dengan L<sub>1</sub> (34,93%) dan L<sub>2</sub> (44,00%). Perendaman zat pengatur tumbuh pada benih sebelum dilakukan penanaman menyebabkan benih kemungkinan mengalami gejala imbibisi, setelah terjadinya imbibisi maka kadar air benih akan meningkat sehingga akan merangsang proses perkecambahan (Darojat, 2014). Sejalan dengan pendapat Lakitan (1996) bahawa proses imbibisi yang terjadi pada benih berguna untuk memulai perkecambahan dan memerlukan waktu tertentu. Imbibisi ikut membantu melepaskan hormon-hormon perkecambahan, seperti auksin yang memicu pertumbuhan akar dan tunas dari embrio benih. Setelah benih menyerap cukup air dan proses-proses metabolik serta hormon perkecambahan diaktifkan, benih mulai menghasilkan akar pertama dan tunas pertama.

Proses metabolisme yang aktif seta reproduksi pada fase awal perkecambahan tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan substrat respirasi dalam embrio, namun juga memerlukan katalisator biologi yang sangat krusial. Enzim yang terkandung didalam benih menjadi aktif ketika berada pada tahap imbibisi. Enzim aktif bekerja disebabkan terdapat kandungan auksin, giberelin, serta sitokinin yang biasanya disebut juga dengan zat pengatur tumbuh (Sadjad, 1993). Giberelin mampu mempercepat aktivitas enzim-enzim hidrolitik. Sejalan dengan yang dijelaskan oleh Lakitan (1996), bahwasanya giberelin mampu mempercepat proses pembelahan sel dikarenakan giberelin mampu menunjang proses hidrolisis sukrosa,

pati serta fruktan menjadi fruktosa serta glukosa yang bermanfaat bagi proses respirasi sel, sehingga energi yang dibutuhkan oleh tanaman dapat tercukupi. Wibowo (2009) berpendapat bahwasanya penguraian karbohidrat bergantung pada ketersediaan senyawa *allicin* pada bawang merah. Ekstrak bawang merah mengandung ZPT yang menstimulir mata tunas serta proses perakaran, didalam ekstrak bawang merah terdapat kandungan yang menstimulir pertumbuhan tanaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, serta keserempakan tumbuh. Perlakuan tertinggi dijumpai pada konsentrasi 20%. Perlakuan lama perendaman ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh maksimum serta daya berkecambah, keserempakan tumbuh, Perlakuan tertinggi terdapat pada lama perendaman 9 jam. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi dan lama perendaman pada seluruh parameter yang diuji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, 2021. Produksi Tanaman Sayuran 2021. [online] Direktorat Jenderal Hortikultura. Available at: <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman->



- [sayuran.html](#)> [Accessed 29 Dec. 2022].
- Darojat, M. K., 2014. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Dwijoseputro., 2004. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Gramedia Pusaka Utama.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B. and Mitchell, R.L., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. (Terjemahan H. Susilo). Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Jyoti and Malik, C. P., 2013. Seed Deterioation. Internasional Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research, 2(3), pp. 374-385.
- Lakitan, B., 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Liana, N. F. M., Anwar, S. and Kusmiyati, F., 2022. Pengaruh hormon alami dan lama perendaman benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) kedaluwarsa terhadap perkecambahan, pertumbuhan, dan produksinya. Jurnal Ilmiah Pertanian, 19(3), pp. 155-164.
- Lusiana., Linda, R. and Mukarlina., 2013. Respon pertumbuhan stek batang sirih merah (*Piper Crocatum* Ruiz dan Pav) setelah direndam dalam urin sapi. Jurnal Protobiont, 2(3), pp. 157-160.
- Marfirani, M., 2014. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan Rootone-F terhadap pertumbuhan stek melati Rato Ebu. Lentera Bio, 3(1), pp. 73-76.
- Misbah., 2019. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah (*Allium ascolonicum* L.) terhadap viabilitas benih cabe rawit (*Capsicum frutescens* L.). Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Mutryarni, E. and Wulantika, T., 2020. Pengaruh ZPT alami terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Technology and Agriculture Journal, 1(1), pp. 1-9.
- Nishimura, H., Takahashi, T., Wijaya, C. H., Satoh, A. and Ariga, T., 2000. Thermochemical transformation of sulfur compounds in Japanese domestik Allium (*Allium victorialis*) L. Bio Factors, 13(2), pp. 257-263.
- Paulo, J. and Dias, T., 2019. Plant growth regulators in horticulture: practices and perspectives. Biotecnologia Vegetal, 19(1), pp. 3-14.
- Rusmin, D., 2011. Pengaruh pemberian GA<sub>3</sub> pada berbagai konsentrasi dan lama inbibisi terhadap peningkatan viabilitas benih purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). Jurnal Littri, 17(3), pp. 89-94.
- Sadjad, S., 1993. Dari Benih kepada Benih. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sasmitamihardja, D and Siregar A., 1996. Fisiologi Tumbuhan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Siswanto, U., Sekta, N. D. and Romeida A., 2010. Penggunaan auksin dan sitokinin alami pada pertumbuhan bibit lada panjang (*Piper retrofractum* vah L.). Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia, 3 (2), pp. 128-132.
- Thana, D. P., 2019. Efektivitas berbagai jenis ZPT alami terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit markisa ungu (*Passiflora edulis*). AgroSaint, 8(2), pp. 98–102.

- Wibowo, S., 2009. *Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wijayanti, E and Susila, A. D., 2013. Pertumbuhan dan produksi dua varietas tomat secara hidroponik dengan berbagai komposisi media tanam. *Buletin Agrohorti*, 1(1), pp.104-112