
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 21, No. 2, Oktober 2025

Uji Efektifitas Ekstrak Bawang Merah dalam Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) Kadaluwarsa Varietas Hibrida

Effectiveness Test Of Shallot Extract To Increasing Viability And Vigor Of Expired Spinach (Amaranthus tricolor L.) Seeds Of Hybrid Varieties

Ega Faustina[1]*, Wahyu Febriyono[1], Tria Utari[1], Siti Fadillah[1]
[1]Program Studi Agribisnis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Peradaban
*Korespondensi Penulis: egafaustin@gmail.com

ABSTRAK
Bayam merupakan tanaman sayur yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Produksi bayam nasional dari tahun 2021-2023 mengalami penurunan, yaitu diangka 171.706 ton pada tahun 2021, 170.821 ton pada tahun 2022, dan 170.688 pada tahun 2023. Salah satu yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman bayam adalah dengan menggunakan benih yang bermutu. Benih bersertifikat dapat dikatakan sebagai benih bermutu, namun benih ini dapat mengalami penurunan mutu akibat penyimpanan yang jelek atau telah kadaluwarsa. Salah satu cara untuk memperbaiki penurunan mutu benih adalah dengan perlakuan perendaman benih menggunakan zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh alami yang kaya akan hormon auksin adalah ekstrak bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan di *Green House*, Program Studi Agribisnsi, Univesitas Peradaban, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah yang tepat untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih bayam kadaluwarsa varietas hybrida. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelomok Lengkap, 4 x 3 faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak bawang merah (0 %, 25%, 50%, dan 75%) sedangkan faktor kedua yaitu lama perendaman benih (6 jam, 9 jam, 12 jam). Parameter yang diamati adalah indeks vigor, daya berkecambah, kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, dan potensi tumbuh maksimum. Hasil penelitian menunjukan bahwa perendaman benih pada ekstrak bawang merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter. Namun perendaman benih pada ekstrak bawang merah 75% menunjukan hasil tertinggi pada parameter indeks vigor yaitu sebesar 8.9% dan pada parameter keserempakan tumbuh yaitu sebesar 12%.

Kata kunci: *Ekstrak Bawang Merah, Viabilitas Benih, Perendaman Benih, Benih Bayam Kadaluwarsa*

ABSTRACT
Spinach is a vegetable plant that is widely cultivated in Indonesia. National spinach production from 2021-2023 has decreased, namely at 171,706 tons in 2021, 170,821 tons in 2022, and 170,688 in 2023. One thing that can be done to increase spinach production is to use quality seeds. Certified seeds can be said to be quality seeds, but these seeds can experience a decrease in quality due to poor storage or have expired. One way to improve the decline in seed quality is by treating the seeds with a plant growth regulator. A natural plant growth regulator that is rich in the hormone auxin is shallot extract. This research was conducted at the Green House, Agribusiness Study Program, Peradaban University, Paguyangan District, Brebes Regency. The purpose of this study was to determine the right concentration and duration of soaking shallot extract to increase the viability and vigor of expired hybrid spinach seeds. This study used a Complete Randomized Block Design, 4 x 3 factorial. The first factor was the concentration of shallot extract (0%, 25%, 50%, and 75%) while the second factor was the duration of seed soaking (6 hours, 9 hours, 12 hours). The parameters observed were vigor index, germination power, seed growth rate, seed growth simultaneity, and maximum growth potential. The results showed that soaking seeds in shallot extract did not have a significant effect on all parameters. However, soaking seeds in 75% shallot extract showed the highest results in the vigor index parameter of 8.9% and growth simultaneity parameter of 12%.

Keywords: Shallot Extract, Seed Viability, Seed Soaking, Expired Spinach Seeds

PENDAHULUAN

Bayam (*Amaranthus* sp.) adalah sayuran dengan kandungan gizi yang tinggi, terutama sebagai sumber utama zat besi yang penting untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Bayam dapat ditanam sepanjang tahun, baik di dataran rendah maupun tinggi. Waktu yang tepat untuk menanam bayam adalah pada awal musim hujan atau musim kemarau. Tanaman ini tumbuh optimal di tanah dengan pH sekitar 6-7. Biji bayam akan mulai berkecambah dalam waktu 3 hingga 5 hari setelah disemai. Dengan perawatan yang baik, tanaman bayam dapat memberikan hasil mencapai 3 ton per hektar (Hendro dan Sunarjono, 2003).

Benih yang berkualitas dan bermutu memiliki potensi untuk tumbuh menjadi tanaman yang unggul dan berkembang dengan baik. Umumnya, benih yang memenuhi standar mutu memiliki daya kecambah minimal di atas 80% (Sakinah et al., 2023). Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi kualitas benih selama penyimpanan meliputi vigor dan viabilitas awal benih, tingkat kemasakan benih, serta proses panen hingga pasca panen. Selain itu, kondisi lingkungan tempat penyimpanan dan durasi penyimpanan juga berperan penting dalam menjaga kualitas benih (Kolo dan Tefa, 2016).

Benih bersertifikat dapat mengalami penurunan kualitas akibat penyimpanan yang tidak sesuai dan masa simpan yang telah habis. Penyimpanan benih dalam jangka waktu yang lama sering kali mengakibatkan penurunan kualitas perkecambahan dan nilai rata-rata daya berkecambah benih itu sendiri. Untuk memperbaiki kemunduran kualitas benih, terdapat beberapa teknik yang dapat diterapkan. Diantaranya, memanen benih ketika sudah mencapai kondisi masak fisiologis, melakukan proses pengolahan benih dengan cara yang benar, menyimpan benih pada suhu dan kadar air yang tepat, serta melakukan perlakuan invigorasi sebagai langkah terakhir (Utomo, 2006). Perlakuan invigorasi dapat dilakukan dengan merendam benih dalam larutan ZPT sebelum proses penyemaian. Proses perendaman ini merupakan salah satu langkah untuk mempercepat kemunculan kecambah dan mengamati pengaruh fisiologis pada benih (Supardy, 2016). Penurunan vigor benih atau penuaan dapat dikenali melalui adanya penurunan daya berkecambah dan meningkatnya kecenderungan perkecambah an yang tidak normal (Copeland dan McDonald, 2012). Guna mencegah hal tersebut, invigorasi benih menjadi salah satu metode yang dilakukan untuk meningkatkan daya kecambah dan pertumbuhan sebelum proses penanaman (Kamson, 2020).

Salah satu metode untuk meningkatan mutu benih adalah dengan merendamnya dalam larutan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Ernawati et al., 2017). ZPT atau zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik non-nutrisi yang dapat merangsang, memodifikasi, atau menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Meskipun hadir dalam konsentrasi yang rendah, ZPT ini dapat dihasilkan baik oleh tanaman maupun secara sintetis (Wiraatmaja, 2017). Salah satu bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai ZPT alami adalah umbi bawang merah. Bawang merah (*Allium cepa* L.) kaya akan hormon auksin dan giberelin, menjadikannya sebagai salah satu agen pengatur pertumbuhan alami. Hormon auksin berperan penting dalam merangsang perkembangan akar yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk mempercepat dan memaksimalkan pertumbuhannya (Sasmitamihardja dan Siregar, 1996). Hal ini diperkuat oleh Nofrizal (2007) yang mengatakan bahwa ekstrak bawang merah mengandung auksin endogen yang berasal dari umbi lapis. Pada umbi lapis tersebut terdapat tunas, sementara di sisi luar terdapat tunas lateral. Tunas-tunas muda pada bawang merah memproduksi auksin alami yang dikenal sebagai IAA *(Indole Acetic Acid*). Auksin memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman, karena berpengaruh pada proses metabolism (Lawalata, 2011). Selain itu, ekstrak bawang merah juga mendukung pertumbuhan akar yang akhirnya berdampak positif pada perkembangan batang tanaman (Husein dan Saraswati, 2010). Berdasarkan informasi tersebut maka perlakuan invigorasi atau perendaman benih dengan menggunakan

ZPT ekstrak bawang merah perlu dilakukan, terlebih bagi benih yang sudah mengalami kemunduran benih / kadaluwarsa agar tetap dapat mengoptimalkan perkecambahannya.

Penelitian ini memiliki tujuan, yaitu: (1) Menentukan ada tidaknya pengaruh perendaman benih dengan ekstrak bawang merah terhadap viabilitas dan vigor benih bayam kadaluwarsa varietas hibrida, (2) Menentukan ada tidaknya interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah terhadap viabilitas dan vigor benih bayam kadaluwarsa varietas hibrida, dan (3) Menentukan berapa konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah yang tepat untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih bayam kadaluwarsa varietas hibrida.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2025 di *Green House* Progam Studi Agribisnis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Peradaban, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes. Bahan yang digunakan antara lain benih bayam kadaluwarsa varietas hibrida dengan masa kadaluwarsa 2 tahun, aquades, bawang merah, arang sekam, pot tray, *tally counter*, sprayer, sekop, blender, dan gelas ukur. Terdapat 2 kombinasi perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak bawang merah 0 % (K1), 25% (K2), 50% (K3), dan 75% (K4) serta lama perendaman yaitu 6 jam (P1), 9 jam (P2) dan 12 jam (P3), sehingga total terdapat 12 kombinasi perlakuan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 3 blok sebagai ulangan. Variabel yang diamati antara lain indeks vigor, daya berkecambah, kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, dan potensi tumbuh maksimum. Hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan uji F (ANOVA) pada taraf kesalahan 5% dan 1%. Apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan analisis lanjutan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test) α 5%.

Prosedur penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Pembuatan ekstrak bawang merah
   a. Bawang merah diblender kemudian disaring.
   b. Konsentrasi esktrak bawang merah 25 % terdiri dari campuran dari 25 ml ekstrak bawang merah dan 75 ml aquades. Konsentrasi esktrak bawang merah 50 % terdiri dari campuran dari 50 ml ekstrak bawang merah dan 50 ml aquades. Konsentrasi esktrak bawang merah 75 % terdiri dari campuran dari 75 ml ekstrak bawang merah dan 25 ml aquades.
2. Aplikasi Perendaman Benih
   a. Ekstrak bawang merah (0 %, 25%, 50%, dan 75%) ditempatkan pada gelas ukur.
   b. Masukan benih bayam kedalam gelas ukur yang berisi ekstrak bawang merah 0 %, 25%, 50%, dan 75%
   c. Rendam benih bayam selama 6 jam, 9 jam, dan 12 jam
3. Pesemaian
   a. Siapkan pot tray, kemudian isi dengan arang sekam
   b. Letakan benih bayam yang sudah diberi perlakuan masing-masing satu benih tiap lubang
   c. Basahi media dengan air menggunakan spray setiap hari
4. Metode Pengamatan

   Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah benih berkecambah normal pada hari ke - 1 hingga hari ke - 7 setelah semai, kemudian dilakukan perhitungan terhadap parameter berikut:
   a. Indeks Vigor (%)

      Pengamatan indeks vigor dilakukan terhadap jumlah kecambah normal pada hitungan pertama (*first count*) yaitu pada hari ke-5 (ISTA, 2010).

      $$IV\ (\%) = \frac{\Sigma KN \text{ Hitungan } 1}{\Sigma \text{ benih yang disemai}} \times 100\%$$

      Keterangan :

      KN : Kecambah Normal
   b. Daya Berkecambah (%)

      Daya berkecambah diperoleh dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah normal pada 5 dan 7 HSS. Daya berkecambah benih dihitung dengan rumus:

      DB (%) =

ΣKN Hitungan 1 + KN Hitungan 2 x 100%
Σ benih yang disemai

Keterangan :
KN : Kecambah Normal

c. Kecepatan Tumbuh Benih (%/Etmal)
Kecepatan tumbuh dihitung setiap hari selama 7 hari pada benih yang tumbuh normal. Kecepatan tumbuh dihitung dengan rumus:
KCT (%/Etmal) = n1 + n2 +…+ n7
D1 D2 D7
Keterangan :
n : Kecambah normal yang tumbuh 1, 2, 3,... n hari setelah tanam
D : Hari pengamatan

d. Keserempakan Tumbuh Benih (%)
Keserempakan tumbuh dihitung berdasarkan persentase kecambah normal pada 6 HST. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah bibit normal diantara hitungan pertama dan hitungan kedua. Pada benih bayam pengamatan keserempakan tumbuh dilakukan pada hari ke-6. Keserempakan tumbuh dihitung dengan rumus:
KST (%) = Jumlah KNK x 100%
Jumlah Benih yang di tanam
Keterangan :
KNK : Kecambah Normal Kuat

e. Potensi Tumbuh Maksimum (%)
Potensi tumbuh maksimum diperoleh dengan menghitung jumlah kecambah yang tumbuh normal maupun abnormal pada 7 HST (hari setelah tanam). Potensi tumbuh maksimum dihitung dengan rumus:
$PTM(\%)$=Σbenih yang tumbuh ×100%
Σbenih yang ditanam

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Indeks Vigor

Indek vigor adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui kemampuan benih untuk dapat tumbuh secara normal baik pada lingkungan optimal maupun pada lingkungan sub optimal. Pada parameter indeks vigor tidak ditemukan adanya beda nyata dan interaksi antara konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman. Hal ini disebabkan karena mutu benih yang diteliti sudah sangat rendah karena umur kadaluwarsa sudah mencapai 2 tahun. Hasil tersebut sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sagita dan Rahayu (2022), dimana perendaman benih bayam pada ekstrak enceng gondok konsentrasi 75 g/L dan 100g/L tidak berpengaruh nyata terhadap indeks vigor benih. Meski demikian, pada penelitian ini ditemukan hasil bahwa indeks vigor tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman ekstrak bawang merah 75% yaitu sebesar 8,9%. Turunnya masa simpan benih dapat disebabkan oleh suhu dan kelembaban yang tinggi sepanjang tahun sehingga akan meningkatkan laju respirasi dan deteriorasi benih. Jika hal tersebut terjadi secara terus menerus maka persentase viabilitas benih akan menurun (Kolo dan Tefa, 2016). Hasil analisis indeks vigor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Indeks Vigor (%)

Perlakuan	P1	P2	P3	Rata-Rata
K1	6.7	7.3	9.3	7.8a
K2	8.7	4.0	6.7	6.4a
K3	4.0	6.0	5.3	5.1a
K4	8.0	10.7	8.0	8.9a
Rata-Rata	6.8a	7.0a	7.3a	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

2. Daya Berkecambah

Daya berkecambah adalah kemampuan benih untuk bisa tumbuh menjadi tanaman yang normal dalam kondisi yang optimal. Hasil penelitian menunjukan bahwa pada parameter daya berkecambah tidak ditemukan adanya beda nyata dan interaksi antara konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman. Pada dasarnya terdapat 2 faktor yang dapat mempengaruhi perkecambahan suatu benih yaitu faktor internal (tingkat kemasakan benih, ukuran benih, dormansi dan penghambat perkecambahan) serta faktor eksternal (air, temperatur, oksigen, cahaya dan medium) (Prudente dan Paiva, 2018). Benih yang sudah mengalami kadaluwarsa selama 2 tahun akan mengalami kemunduran baik

pada faktor internal maupun eksternal. Hal tersebut mengakibatkan perendaman benih pada ekstrak bawang merah belum mampu memberikan pengaruh pada parameter daya berkecambah. Adapun hasil analisis daya berkecambah dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Daya Berkecambah (%)

Perlakuan	P1	P2	P3	Rata-Rata
K1	18.0	24.0	29.3	23.8a
K2	22.0	12.0	18.0	17.3a
K3	15.3	22.0	16.7	18.0a
K4	23.3	26.0	20.7	23.3a
Rata-Rata	19.7a	21.0a	21.2a	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

3. Kecepatan Tumbuh Benih (%/Etmal)

Kecepatan tumbuh benih sering disebut juga sebagai kecepatan berkecambah benih. Kecepatan tumbuh benih menunjukan seberapa cepat benih dapat tumbuh/ berkecambah pada kondisi tertentu. Pada parameter ini juga tidak ditemukan adanya beda nyata dan interaksi antara konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman. Hal ini diduga karena pada saat dikecambahkan benih sudah banyak mengalami penurunan mutu benih, sehingga perendaman dengan ekstrak bawang merah tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap benih bayam yang sudah mengalami kadaluwarsa selama 2 tahun. Menurut Lesilolo *et al*., (2013) kecepatan tumbuh menunjukan vigor kekuatan tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh akan lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang sub optimal. Benih yang sudah banyak mengalami kemunduran tidak mampu tumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan baik optimal maupun sub optimal. Hasil analisis terhadap kecepatan tumbuh benih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kecepatan Tumbuh (%/Etmal)

Perlakuan	P1	P2	P3	Rata-Rata
K1	1.1	1.5	1.8	1.5a
K2	1.3	0.8	1.1	1.1a
K3	1.0	1.4	1.0	1.1a
K4	1.5	1.6	1.3	1.5a
Rata-Rata	1.2a	1.3a	1.3a	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

4. Keserempakan Tumbuh Benih (%)

Keserempakan tumbuh benih menunjukan seberapa seragam dan cepat benih berkecambah dalam kurun waktu tertentu. Hasil penelitian menunjukan bahwa perendaman dengan ekstrak bawang merah tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada parameter keserempakan tumbuh benih. Benih yang sudah mengalami banyak kemunduran benih akan mengalami kesulitan pada proses imbibisi. Hal ini mengakibatkan air dan hormon pertumbuhan yang terkandung dalam ektrak bawang merah tidak dapat masuk kedalam benih sehingga proses perkecambahan terhambat. Namun pada penelitian ini perendaman dengan ekstrak bawang merah 75% menunjukan hasil keserempakan tumbuh yang tertinggi yaitu sebesar 12%. Hasil analisis keserempakan tumbuh dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Keserempakan Tumbuh (%)

Perlakuan	P1	P2	P3	Rata-Rata
K1	10.0	11.3	14.0	11.8a
K2	12.0	7.3	9.3	9.6a
K3	6.0	12.0	8.0	8.7a
K4	12.0	12.7	11.3	12.0a
Rata-Rata	10.0a	10.8a	10.7a	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

5. Potensi Tumbuh Maksimum (%)

Potensi tumbuh maksimum adalah jumlah benih yang mampu berkecambah baik secara normal / abnormal dan dapat tumbuh

menjadi tanaman normal pada kondisi yang optimal. Hasil penelitian menunjukan bahwa tidak ditemukan adanya beda nyata dan interaksi pada parameter potensi tumbuh maksimum. Rendahnya jumlah benih yang berkecambah dapat disebabkan karena proses metabolisme benih yang terhambat, sedangkan proses metabolisme benih dapat terhambat karena faktor penuaan. Selama penyimpanan, benih mengalami penuaan atau perubahan fisiologis dan fisikokimia. Penuaan benih menyebabkan penurunan vigor, viabilitas, dan daya berkecambah. Shaban (2013) mengemukakan bahwa penuaan benih terkait dengan berbagai perubahan termasuk hilang atau berkurangnya integritas membran, metabolisme energi, RNA dan sintesis protein, dan degradasi DNA. Hasil analisis potensi tumbuh maksimum dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Potensi Tumbuh Maksimum (%)

Perlakuan	P1	P2	P3	Rata-Rata
K1	11.3	16.7	20.0	16.0a
K2	13.3	8.0	11.3	10.9a
K3	11.3	16.0	11.3	12.9a
K4	15.3	15.3	12.7	14.4a
Rata-Rata	12.8a	14.0a	13.8a	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

SIMPULAN

Perendaman benih pada ekstrak bawang merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter indeks vigor, daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan potensi tumbuh maksimum benih. Namun perendaman benih pada ekstrak bawang merah 75% menunjukan hasil tertinggi pada parameter indeks vigor yaitu sebesar 8.9% dan pada parameter keserempakan tumbuh yaitu sebesar 12%.

DAFTAR PUSTAKA

Copeland, L.O., M.F. McDonald. 2012. *Principles of Seed Science and Technology.* Springer Science and Business Media.

Ernawati, E., Rahardjo, P., dan Suroso, B. 2017. Respon Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Kadaluarsa Pada Lama Perendaman Air Kelapa Muda Terhadap Viabilitas Vigor dan Pertumbuhan Bibit. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*. 15(1): 71-83.

Husein, E., Saraswati, R. 2010. Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman. *Jurnal pupuk organik dan pupuk hayati*. 9:191-209.

International Seed Testing Association (ISTA). 2010. *Seed Science and Technology*. International rules for seed testing. Zurich: International Seed Testing Association.

Kolo, E., Tefa, A. 2016. Pengaruh Kondisi Simpan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Savana Cendana*. 1(03): 112-115.

Kundaryanti, R.F. 2019. Pengaruh Pemberian Jus Bayam Hijau Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Anemia Di Wilayah Kerja Puskesmas Pasar Minggu Jakarta Selatan Tahun 2018. *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*. Vol.1 No.10.

Lawalata, I.J. 2011. Pemberian Beberapa Pemberian ZPT Terhadap Regenerasi Tanaman Gloxinia *(Siningia speciosa)* dari Eksplan Batang dan Daun secara In Vitro. *J. Exp. Life. Sci*. 1 (2): 83–87.

Lubis, R.R., Kurniawan, T., dan Zuyasna, Z. 2018. Invigorasi Benih Tomat Kadaluarsa Dengan Ekstrak Bawang Merah Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 3(4): 175-184.

Nofrizal. 2007. Pemberian Ekstrak Bawang Merah, Liquinox Start, NAA, RootonF untuk Aklimatisasi Stek Mini Pule Pandak (*Rauvolfia serpentine* Benth) Hasil Kultur In Vitro. *Skripsi*. Bogor : Depertemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

Nurmas, A.D. 2011. Pengaruh Jenis Pupuk Daun dan Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L). *Jurnal Agroteknos*. Hal 97-104

Prudente, D.O., dan Paiva, R. 2018. Seed dormancy and germination: Physiological considerations. *Journal of Cell and Developmental Biology*. 2(1:2), 1-2.

Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Gramedia.

Sagita, E.R., Rahayu, Y.S. 2022. Invigorasi Benih Bayam (*Amaranthus* sp.) Dengan Ekstrak Akar Eceng Gondok. *LenteraBio*. Volume 11 Nomor 2: 326-340.

Sakinah, F., Purnamaningsih, S. L., dan Yulianah, I. 2023. Respon Benih Cabai (*Capsicum annum* L.) Kadaluarsa Terhadap Lama Perendaman dan Macam ZPT Alami Pada Viabilitas, Vigor dan Pertumbuhan Bibit. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 11 No. 3. ISSN: 2527-8452 http://dx.doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.03.07

Sasmitamihardja, D., Siregar, A. 1996. *Fisiologi Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Shaban, M. 2013. Review on physiological aspects of seed deterioration. *Intl. J. Agri. Crop. Sci*. 6 (11): 627-631.

Sunarjono, Hendro. 2003. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Supardy, Adelina, Enny, dan Usman, M. 2016. Pengaruh Lama Perendaman Dan Konsentrasi Giberelin (GA3) Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). e-J. *Agrotekbis*. 2 (3), 425-431.

Suyatmi, S., Endah, D.H., dan Sri, D. 2011. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H2SO4) Terhadap Perkecambahan Benih Jati (*Tectona grandis* Linn.). *Anatomi Fisiologi*. 19(1): 28-36.

Utomo, B. 2006. *Ekologi Benih*. USU Repository. Medan.

Wibowo, S. 1988. *Budidaya Bawang: Bawang Putih, Bawang Merah, dan Bawang Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Wiraatmaja, I.W. 2017. *Zat Pengatur Tumbuh*. Bali: Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana.