

## **SKRIPSI**

# **PRIMING MENGGUNAKAN KNO<sub>3</sub> PADA BENIH BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.) PASCA PEMATAHAN DORMANSI FISIK UNTUK MENINGKATKAN PERKECAMBAHAN**

***PRIMING USING KNO<sub>3</sub> ON SUNFLOWER SEEDS  
AFTER DORMANCY BREAKING BY PHYSICAL TO  
IMPROVE GERMINATION***



**Amanah Kamilatunnisah  
05091281924025**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**AMAH KAMILATUNNISAH.** Priming Using  $KNO_3$  on Sunflower Seeds After Dormancy Breaking by Physical to Improve Germination (Supervised by Firdaus Sulaiman).

This research aimed to improve the germination of sunflower seeds by using  $KNO_3$  after dormancy breaking by physical. This research carried out at the Laboratory of Seed Technology, Sriwijaya University, Indralaya, from September to November 2022. This research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments and was repeated 4 times, each replication contained 25 seeds. Dormancy breaking was done by rubbed the seeds with sanding paper before priming with  $KNO_3$ . The results of the research showed that  $KNO_3$  soaking treatment with concentration of 250 mg/L was able to obtain the highest average values in parameters of fresh weight of sprout, plumule length, and vigor index. The soaking treatment on concentration of 500 mg/L was able to obtain the highest average values in parameters dry weight of sprout. Then on concentration of 750 mg/L was able to obtain the highest on parameters seed germinations, radicle length, germination rate and the uniformity growth. There is a tendency that longer soaking at each concentration of  $KNO_3$  has a good effect on the parameter tested. The treatment of priming with  $KNO_3$  was able to increase germination even though it had no significant effect compared to the treatment without priming with  $KNO_3$ .

Keywords : *Priming Sunflower Seeds,  $KNO_3$ , Seed Germination*

## RINGKASAN

**AMAH KAMILATUNNISAH.** Priming Menggunakan  $KNO_3$  Pada Benih Bunga Matahari Pasca Pematahan Dormansi Fisik untuk Meningkatkan Perkecambahan (Dibimbing oleh Firdaus Sulaiman).

Penelitian ini bertujuan meningkatkan perkecambahan benih bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) dengan menggunakan  $KNO_3$  pasca pematahan dormansi secara fisik. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Universitas Sriwijaya, Indralaya pada bulan September sampai November 2022. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yang terdiri dari 4 ulangan, setiap ulangan terdapat 25 benih. Pematahan dormansi dilakukan dengan mengamblas benih sebelum priming dengan  $KNO_3$ . Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman  $KNO_3$  konsentrasi 250 mg/L mampu mendapatkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter berat segar kecambah, panjang plumula, dan indeks vigor. Pada perendaman  $KNO_3$  konsentrasi 500 mg/L mendapatkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter berat kering kecambah. Kemudian pada perendaman  $KNO_3$  konsentrasi 750 mg/L mendapatkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter daya berkecambah, panjang radikula, kecepatan berkecambah, dan keserempakan tumbuh. Adanya kecenderungan bahwa perendaman lebih lama pada setiap konsentrasi memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap parameter yang diuji. Perlakuan priming benih bunga matahari dengan  $KNO_3$  mampu meningkatkan perkecambahan meskipun tidak berpengaruh secara nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa priming dengan  $KNO_3$ .

Kata Kunci : *Priming Benih Bunga Matahari,  $KNO_3$ , Perkecambahan Benih*

## **SKRIPSI**

# **PRIMING MENGGUNAKAN KNO<sub>3</sub> PADA BENIH BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.) PASCA PEMATAHAN DORMANSI FISIK UNTUK MENINGKATKAN PERKECAMBAHAN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya*



**Amanah Kamilatunnisah  
05091281924025**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

# PRIMING MENGGUNAKAN KNO<sub>3</sub> PADA BENIH BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.) PASCA PEMATAHAN DORMANSI FISIK UNTUK MENINGKATKAN PERKECAMBAHAN

## SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

Oleh :

Amanah Kamilatunnisah  
NIM 05091281924025

Indralaya, Januari 2023

Pembimbing

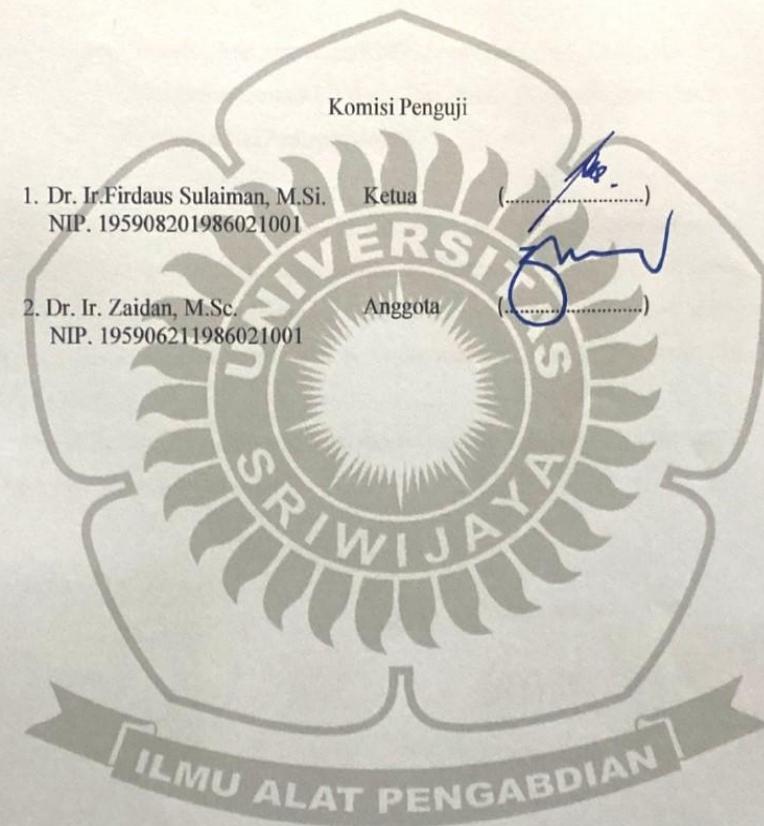
Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.  
NIP. 195908201986021001

Mengetahui,

Wakil Dekan Akademik Fakultas Pertanian

Prof. Ir. Filli Pratama, M. Sc. (Hons), Ph.D.  
NIP. 196606301992032002

Skripsi dengan judul "Priming Menggunakan KNO<sub>3</sub> Pada Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Pasca Pematahan Dormansi Fisik Untuk Meningkatkan Perkecambahan" oleh Amanah Kamilatunnish telah dipertahankan dihadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 03 Januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.



Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Susilawati, S.P., M.Si.  
NIP. 196712081995032001

Indralaya, Januari 2023  
Koordinator Program Studi Agronomi



Dr. Ir. Yakup, M.S.  
NIP. 196211211987031001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amanah Kamilatunnisah

NIM : 05091281924025

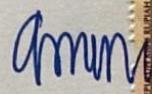
Judul : Priming Menggunakan  $KNO_3$  Pada Benih Bunga Matahari  
*(Helianthus annuus L.)* Pasca Pematahan Dormansi Fisik Untuk  
Meningkatkan Perkecambahan

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila kemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2023

  
(Amanah Kamilatunnisah)



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada 09 April 2001 di Palembang. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Orangtua bernama Bapak Zamharir Mukti dan Ibu Mastiyam.

Penulis merupakan lulusan dari SD Muhammadiyah 6 Palembang, SMPN 19 Palembang, dan SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa Strata 1 di Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) di Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti organisasi yaitu HIMAGRON (Himpunan Mahasiswa Agronomi). Pada tahun 2021 penulis dipercaya menjadi sekretaris Departemen PORSENI (Pemuda Olahraga dan Seni) di HIMAGRON. Pada tahun 2022 penulis menjadi Asisten Praktikum untuk Mata Kuliah Budidaya Tanaman Hias.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk kelulusan di Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, ilmu, saran dan masukan bagi penulis selama pelaksanaan penelitian hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Zaidan, M.Sc., selaku dosen pembahas yang telah memberikan bimbingan, ilmu, saran dan masukan bagi penulis selama penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Maria Fitriana, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik penulis yang telah memberikan saran dan masukan, arahan, ilmu, serta bimbingan kepada penulis.
4. Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Koordinator Program Studi Agronomi, Staf Administrasi dan seluruh segenap dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas ilmu dan fasilitasnya.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan bantuan materi dan moril serta semangat kepada penulis.
6. Teman- teman terdekat penulis, Key, Rizka, Greta, Lia, Liye, Indra, Fedrian dan Agi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan yang dapat membangun. Diharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca nantinya.

Indralaya, Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Tujuan.....	3
1.3.Hipotesis.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tanaman Bunga Matahari.....	4
2.1.1 Taksonomi Bunga Matahari.....	5
2.1.2 Morfologi Bunga Matahari.....	5
2.1.3 Benih Bunga Matahari.....	6
2.2 Perkecambahan Benih.....	7
2.2.1 Perkecambahan Benih Bunga Matahari.....	7
2.2.2 Kriteria Kecambah Normal.....	8
2.3 Pematahan Dormansi Fisik.....	9
2.4 Seed Priming.....	9
2.4.1 Halopriming.....	10
2.5 Kalium Nitrat (KNO <sub>3</sub> ).....	10
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....</b>	<b>12</b>
3.1 Tempat dan Waktu.....	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4 Analisis Data.....	12
3.5 Cara Kerja.....	13
3.5.1 Pematahan Dormansi Secara Fisik.....	13

3.5.2 Pembuatan Larutan KNO <sub>3</sub> .....	13
3.5.3 Perendaman Benih Bunga Matahari dalam Larutan KNO <sub>3</sub> .....	13
3.5.4 Persiapan Media Tanam.....	13
3.5.5 Pengujian Benih Bunga Matahari.....	13
3.5.6 Pemeliharaan.....	14
<b>3.6 Peubah yang Diamati.....</b>	<b>11</b>
3.6.1 Daya Kecambah.....	14
3.6.2 Berat Segar Kecambah.....	14
3.6.3 Berat Kering Kecambah.....	14
3.6.4 Panjang Radikula.....	14
3.6.5 Panjang Plumula.....	14
3.6.6 Indeks Vigor.....	14
3.6.7 Kecepatan Berkecambah.....	15
3.6.8 Keserempakan Tumbuh.....	15
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>16</b>
4.1 Hasil.....	16
4.1.1 Daya Kecambah.....	16
4.1.2 Berat Segar Kecambah.....	17
4.1.3 Berat Kering Kecambah.....	18
4.1.4 Panjang Radikula.....	18
4.1.5 Panjang Plumula.....	19
4.1.6 Indeks Vigor.....	20
4.1.7 Kecepatan Berkecambah.....	20
4.1.8 Keserempakan Tumbuh.....	21
4.2 Pembahasan.....	22
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>24</b>
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>25</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>29</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Benih Bunga Matahari.....	6
Gambar 2.2 Perkecambahan Benih Bunga Matahari.....	7
Gambar 2.3 Kriteria Kecambah Normal.....	8
Gambar 4.1 Pengaruh Konsentrasi $\text{KNO}_3$ terhadap Daya Berkecambah Benih Bunga Matahari.....	17
Gambar 4.2 Pengaruh Konsentrasi $\text{KNO}_3$ terhadap Berat Segar Kecambah Benih Bunga Matahari.....	17
Gambar 4.3 Pengaruh Konsentrasi $\text{KNO}_3$ terhadap Berat Kering Kecambah Benih Bunga Matahari.....	18
Gambar 4.4 Pengaruh Konsentrasi $\text{KNO}_3$ terhadap Panjang Radikula Benih Bunga Matahari.....	19
Gambar 4.5 Pengaruh Konsentrasi $\text{KNO}_3$ terhadap Panjang Plumula Benih Bunga Matahari.....	19
Gambar 4.6 Pengaruh Konsentrasi $\text{KNO}_3$ terhadap Indeks Vigor Benih Bunga Matahari.....	20
Gambar 4.7 Pengaruh Konsentrasi $\text{KNO}_3$ terhadap Kecepatan Berkecambah....	21
Gambar 4.8 Pengaruh Konsentrasi $\text{KNO}_3$ terhadap Keserempakan Tumbuh.....	21

## **DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Beberapa Perlakuan Priming Pasca Pematahan Dormansi Fisik pada Benih Bunga Matahari.....	16

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	29

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanaman semusim asli Amerika Utara yang disebut bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) termasuk dalam famili Asteraceae yang dikenal sebagai suku kenikir-kenikiran (Smith, 2014). Karena banyak manfaatnya, bunga matahari memiliki banyak potensi untuk menjadi tanaman bernilai ekonomi tinggi. Selain tanaman hias, bunga matahari juga menghasilkan minyak nabati yang digunakan baik dalam industri makanan maupun non-makanan. Minyak nabati terpenting kedua di dunia adalah minyak bunga matahari (Dwivedi *et al.*, 2015). Bunga matahari juga dapat dijadikan pakan ternak dan diolah menjadi kuaci yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat.

Beberapa wilayah di Indonesia telah memproduksi bunga matahari akan tetapi hasil produksi tersebut belum memenuhi kebutuhan bunga matahari di Indonesia. Bunga matahari memiliki kulit biji yang cukup keras, hal tersebut memengaruhi dalam perkecambahan. Dalam memproduksi tanaman sangat bergantung pada menanam benih yang berkualitas. Perkecambahan yang cepat dan seragam adalah hal yang paling penting karena menentukan potensi hasil (Kausar *et al.*, 2009).

Dormansi adalah ketidakmampuan benih untuk berkecambah bahkan dalam kondisi ideal. Benih yang dorman belum tentu mati karena dapat dirangsang untuk berkecambah melalui berbagai perlakuan (Rahmatika dan Sari, 2020). Dormansi benih disebabkan oleh kulit benih yang keras. Kulit benih yang keras menyebabkan impermeabel terhadap air (Uyatmi *et al.*, 2016). Untuk mematahkan dormansi benih secara fisik dengan merusak kulit biji melalui pengamplasan. Pengamplasan dilakukan untuk mengurangi lapisan lignin pada kulit biji. Rusaknya kulit biji akan meningkatkan permeabilitas kulit biji terhadap air. Sehingga memudahkan air untuk masuk ke dalam embrio (Silalahi, 2017).

Priming dapat meningkatkan perkecambahan benih. Menurut Anwar *et al.* (2020) priming benih merupakan perlakuan sebelum terjadinya perkecambahan

yang dapat meningkatkan kinerja perkecambahan benih. Terdapat beberapa macam teknik priming yaitu *hydropriming*, *halopriming*, *osmopriming*, dan *hormonal priming*. *Halopriming* adalah perendaman benih dalam larutan garam anorganik yaitu NaCl, KNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub> dan CaSO<sub>4</sub> (Nawaz *et al.*, 2013). Kalium nitrat (KNO<sub>3</sub>) sudah biasa digunakan sebagai bahan kimia untuk meningkatkan daya berkecambah benih (Sumartini dan Mulyani, 2014).

Perendaman benih secara kimia dapat meningkatkan aktivitas enzim dan mengubah cadangan nutrisi benih. Diketahui bahwa larutan KNO<sub>3</sub> merangsang perkecambahan biji. Benih peka cahaya mendapat manfaat dari larutan KNO<sub>3</sub>. Perlakuan KNO<sub>3</sub> efektif dengan benih ortodoks. Kontribusi giberalin terhadap perkecambahan biji juga dapat ditingkatkan dengan larutan KNO<sub>3</sub>. Besarnya konsentrasi menentukan bagaimana KNO<sub>3</sub> mempengaruhi benih. (Halimursyadah *et al.*, 2020).

Menurut hasil penelitian El – Saidy *et al.* (2011), menunjukkan bahwa penggunaan larutan KNO<sub>3</sub> meningkatkan persentase perkecambahan, indeks berkecambah dan indeks vigor pada bunga matahari varietas sakha 53. Menurut hasil penelitian Lara *et al.* (2014) pada benih tomat menunjukkan bahwa pemberian top dressing dengan KNO<sub>3</sub> secara nyata meningkatkan laju perkecambahan dan waktu perkecambahan dibandingkan dengan kontrol. Menurut Mazidah dan Ardhiyah (2019), penggunaan biji kedelai edamame dengan KNO<sub>3</sub> 1% selama 4 jam lebih efektif dibandingkan dengan kontrol..

Pengikisan kulit biji dengan pengamplasan dan priming diduga dapat meningkatkan perkecambahan benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan KNO<sub>3</sub> terhadap peningkatan perkecambahan benih bunga matahari.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan meningkatkan perkecambahan benih bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) dengan menggunakan KNO<sub>3</sub> pasca pematahan dormansi secara fisik.

## **1.3 Hipotesis**

Perlakuan dengan perendaman benih dalam larutan KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 750 mg/L selama 8 jam diduga mampu meningkatkan daya perkecambahan benih Bunga Matahari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., Yu, X. dan Li, Y., 2020. Seed Priming as a Promising Technique to Improve Growth, Chlorophyll, Photosynthesis and Nutrient Contents in Cucumber Seedlings. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj – Napoca. 48(1) : 116 -127.
- Ardiarini, N. R., B. Waluyo dan Kuswanto., 2016. Variability and genetic distance of potential sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes from Indonesia for industrial purpose. Transactions of Persatuan Genetik Malaysia (3) : 69-75.
- Arief, R., dan Koes, F., 2010. Invigorasi Benih. Prosiding Pekan Serealia Nasional. 473-477.
- Baskin CC, Baskin JM., 2014. Seeds 2nd Edition: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego.
- Dawood, M.G., 2018. Stimulating plant tolerance against abiotic stress through seed priming. Advances in Seed Priming. Springer, Singapore. 147-183.
- Dwivedi, A., dan Sharma,G., 2014. A review on heliotropism plant: *Helianthus annuus* L. The journal of phytopharmacology. 3(2): 149-155.
- Dwivedi, A., Sharma, G., dan AY, K., 2015. Evaluation of *Helianthus Annuus* L. Leaves Extract for the Antidiarrheal and Antihistaminic Activity. International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy. 6(1) : 118–123.
- Dyah., P., 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Biji Ki Hujan (*Samanea saman*). Skripsi. Universitas Islam Negeri Malang.
- El-Saidy, Aml E. A. S, Farouk, dan H.M. Abd El-Ghany., 2011. Evaluation of Different Seed Priming on Seedling Growth, Yield and Quality Components in Two Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars. Academic Journals Inc. ISSN 1819-3579.
- Faisal., Isamdi., dan Muhammad, R., 2022. Upaya Peningkatan Performa Perkecambahan Benih Dalam Pengujian Di Laboratorium Melalui Perancangan Alat Pengecambah Benih Yang Ideal. Jurnal Agrium. 9(1) : 9-17.
- Firmansyah, R., Mawardi, H., dan M. Umar R. 2007. Mudah dan Aktif Belajar Biologi. Setia Purna Inves. Bandung
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF) Secretariat., 2019. GBIF Backbone Taxonomy. [www.gbif.org](http://www.gbif.org).

- Halimursyadah, Syamsudin, Hasanudin, Efendi dan Anjani, N., 2020. Penggunaan Kalium Nitrat dalam Pematahan Dormansi Fisiologis Setelah Pematangan Pada Beberapa Galur Padi Mutan Organik Spesifik Lokal Aceh. Jurnal Kultivasi. 19(1) : 1061 – 1068.
- Hartawan R. 2016. Skarifikasi dan KNO<sub>3</sub> mematahkan dormansi serta meningkatkan viabilitas dan vigor benih aren (*Arenga pinata*). J. Media Pertanian 1(1): 1-10.
- Junaidi dan Ahmad, F., 2021. Pengaruh Suhu Perendaman Terhadap Pertumbuhan Vigor Biji Kopi Lampung (*Coffea canephora*). Jurnal Inovasi Penelitian. 2(7) : 1911-1916.
- Junita, Dewi, Syamsuddin, dan Hasanuddin., 2019. Uji Efektivitas Priming Dengan Beberapa Konsentrasi Ekstrak Kunyit Terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max (L.) Merril*). Jurnal Agrotek Lestari. (5) : 2. Pp 68-77.
- Kartika, M Surahman dan M Susanti. 2015. Pematahan dormansi benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) menggunakan KNO<sub>3</sub> dan skarifikasi. J. Pertanian dan Lingkungan 8(2): 48-55.
- Kausar, M., Mahmood, T., Basra, S. M. A., dan Arshad, M., 2009. Invigoration of low vigor sunflower hybrids by seed priming. International Journal of Agriculture and Biology, 11(5) : 521–528.
- Kolo, Emerensiana. dan Anna, T., 2016. Pengaruh Kondisi Simpan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill). Jurnal Pertanian Konversi Lahan Kering. 1(3) : 112-115.
- Lara T. S., Lira, J. M., Rodrigues, A. C., Rakocevic M., Alvarenga A. A., 2014. Potassium Nitrate Priming Affects the Activity of Nitrate Reductase and Antioxidant Enzymes in Tomato Germination. Journal of Agricultural Science. 6 (2).
- Mazidah, N., Ardhiyah, N., 2019, Uji Invigorasi Benih Menggunakan Osmoconditioning terhadap Viabilitas, Vigor dan Hasil pada Benih Edamame (*Glycine Max (L) Merril*), Skripsi, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Maiti, R., dan Pramanik, K., 2013. Vegetable seed priming: a low cost, simple and powerful techniques for farmers'livelihood. Int. J. Bio-resour. Stress Manag. 4(4) : 475-481.
- Muhar, T. J., Handayani, T. T., dan Lande, M. L., 2015. Pengaruh KNO<sub>3</sub> dan Cahaya Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Padi (*Oryza sativa*) Varietas Ciherang. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan. 137-144.

- Nasrul dan Nelly, F., 2014. Pengaruh Perendaman dan Suhu Air Terhadap Pemecahan Dormansi Benih Sengon (*Paraserather falcataria* (L.) Nielsen). Jurnal Agrium. 11(2) : 129-134.
- Nawaz, J., Hussain, M., Jabbar, A., Nadeem, G.A, Sjid, M., Subtai, M. dan Shabbir, I., 2013. Tomato Seed Invigoration With cytokinins. Journal of Animal and Plant Sciences. 23(1) : 121 – 128.
- Nurmiaty, Y., Ermawati dan Purnamasari, V.W., 2014. Pengaruh Cara Skarifikasi dalam Pematahan Dormansi pada Viabilitas Benih Saga (*Abrus precatorius* L.). Jurnal Agrotek Tropikal. 2(1) : 73-77.
- Putih, R., Anwar, A., dan Marleni, Y., 2009. Pengaruh *Osmoconditioning* dengan PEG (*Polyethylene Glycol*) terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi Lokal Ladang Merah
- Putri, Aisyah M., 2020. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Terhadap Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) dengan Tumbuhan Lainnya. Journal of Research and Education Chemistry. 2(2) : 85-91.
- Rahmatika, W., dan Sari, A. E., 2020. Efektivitas Lama Perendaman Larutan KNO<sub>3</sub> terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Bibit Tiga Varietas Padi (*Oryza sativa* L.). Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi, 13(2), 89–93.
- Ramadhan, N., Martinsyah, R. H., dan Jamsari., 2022. Pertumbuhan dan Hasil 6 Varietas Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) pada Lahan Bukaan Baru di Dataran Tinggi Alahan Panjang. Jurnal Galung Tropika. 11(1) : 45-52.
- Rouhi, H.R., Surki, A.A., Sharif-Zadeh, F., Afshari, R.T., Aboutalebian, M.A. dan Ahmadvand, G., 2011. Study of different priming treatments on germination traits of soybean seed lots. Notulae Sci Biol. 3 (1): 101-108.
- Rusmana., 2011. Respon Rasio Pupus Akar, Kandungan Prolin, dan Bobot Biji Berbagai Kultivas Lokal Kacang Tanah dan Kadar Air Tanah. Jurnal Agrivigor. 11(1) : 81 – 90.
- Silalahi, M., 2017. Pengaruh Asam Kuat, Pengamplasan, dan Lama Perendaman Terhadap Laju Imbibisi dan Perkecambahan Biji Aren (*Arenga pinnata*). Journal of Biology. 10(2) : 73 – 8.
- Siregar, M.R., Mukhlis, dan Hilmyah,Q., 2016. Pengaruh teknologi dormansi secara fisik dan kimia terhadap kemampuan daya berkecambah benih aren (*Arenga pinnata*). J. Agrohitita 1(1): 54-63.
- Smith, B. D., 2014. The Domestication of *Helianthus annuus* L. (Sunflower). Veget Hist Archaeobot. 23 : 57 – 74.
- Supiniati. 2015. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi KNO<sub>3</sub> terhadap viabilitas benih lengkeng (*Dimocarpus longan* lour). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh.

- Sumartini, S., dan Mulyani, S. R. I., 2014. Pengaruh Perendaman Terhadap Viabilitas Benih Tembakau (*Nicotiana tabacum L.*). Jurnal Littri. 20(2) : 87–92.
- Suprapto dan Supanjani., 2009. Analisis genetik ciri-ciri kuantitatif dan kompatibilitas sendiri bunga matahari di lahan ultisol. Jurnal Akta Agrosia. 12 (1) : 89.
- Uyatmi, Y., Inorah, E., dan Marwanto, 2016. Pematahan Dormansi Benih Kebiul (*Caesalpinia bonduc L.*) dengan berbagai metode. Akta Agrosia. 19(2) : 147 – 156.
- Wanafiah, K. 2001. Inhibitor Benih. Scribd. Diunduh dari <http://www.scribd.com/doc/102314924/Inhibitor-Benih>. (Diakses tanggal 6 Januari 2023).
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E.R., Kartika, T., Suhartanto, M.R., Qadir, A., 2013. Dasar Ilmu dan Teknologi Benih. IPB Press, Bogor.
- Wilkins, M.B. 1989. Fisiologi tanaman. Terjemahan Mulayadi dan A. G. Kartasaputra. Gramedia, Jakarta.
- Yullianida, Murniati., 2005. Pengaruh Antioksidan sebagai Perlakuan Invigorisasi Benih Sebelum Simpan terhadap Daya Simpan Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*,). Jurnal Hayati. (12) : 145-150.