

**SKRIPSI**

**HYDROPRIMING MENGGUNAKAN SUHU AIR  
YANG BERBEDA PADA BENIH BUNGA MATAHARI  
(*Helianthus annuus* L.) PASCA PEMATAHAN  
DORMANSI FISIK UNTUK MENINGKATKAN  
PERKECAMBAHAN**

***HYDROPRIMING USING DIFFERENT WATER  
TEMPERATURES ON SUNFLOWER SEEDS AFTER  
DORMANCY BREAKING BY PHYSICAL TO INCREASE  
GERMINATION***



**Rizka Rahmawati**

**05091181924008**

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

## SUMMARY

**RIZKA RAHMAWATI.** Hydropriming Using Different Water Temperatures On Sunflower Seeds After Dormancy Breaking By Physical To Increase Germination. (Supervised by **FIRDAUS SULAIMAN**).

This research aimed to study the effect of immersion water temperatures after breaking physical dormancy on increasing sunflower seed germination. This research was conducted at the Laboratory of Seed Technology Sriwijaya University, Indralaya. From September to November 2022. This research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) using 4 treatments with 5 replications, each replication contained 25 seeds. Before hydropriming, dormancy breaking is by rubbed the seed on sandpaper. The results showed that the germination rate increased in the hydropriming treatment with a temperature of 27°C by 42%, with the same treatment the germination rate parameter increased by 2.85. Hydropriming treatment with different water temperatures increased germination even though it had no significant effect compared to treatment without hydropriming. Hydropriming treatment of sunflower seeds with a water temperature of 27°C (D) for 25 minutes tends to give better results compared to higher temperatures (40°C, 50°C, and 60°C).

Keywords: *Hydropriming Sunflower Seeds, Temperatures, Seed Germination.*

## RINGKASAN

**RIZKA RAHMAWATI.** Hydropriming Menggunakan Suhu Air Yang Berbeda Pada Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Pasca Pematihan Dormansi Fisik Untuk Meningkatkan Perkecambahan (**Dibimbing oleh FIRDAUS SULAIMAN**).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh rendaman terhadap suhu air pasca pematihan dormansi fisik terhadap peningkatan perkecambahan benih bunga matahari. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Universitas Sriwijaya, Indralaya. Pada bulan September sampai dengan November 2022. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali, setiap ulangan terdapat 25 benih. Sebelum dilakukan hydropriming dilakukan pematihan dormansi dengan mengamplas benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya berkecambah naik pada perlakuan hydropriming dengan suhu 27°C sebesar 42%, dengan perlakuan yang sama mampu meningkatkan kemudian pada parameter kecepatan berkecambah sebesar 2,85. Perlakuan hydropriming dengan suhu air yang berbeda mampu meningkatkan perkecambahan meskipun tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa hydropriming. Perlakuan hydropriming benih bunga matahari dengan suhu air 27°C (D) selama 25 menit cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan suhu yang lebih tinggi (40°C, 50°C, dan 60°C).

Kata kunci: *Hydropriming Benih Bunga Matahari, Suhu, Perkecambahan Benih.*

# SKRIPSI

## **HYDROPRIMING MENGGUNAKAN SUHU AIR YANG BERBEDA PADA BENIH BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.) PASCA PEMATAHAN DORMANSI FISIK UNTUK MENINGKATKAN PERKECAMBAHAN**

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



**Rizka Rahmawati**

**05091181924008**

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

## LEMBAR PENGESAHAN

# HYDROPRIMING MENGGUNAKAN SUHU AIR YANG BERBEDA 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

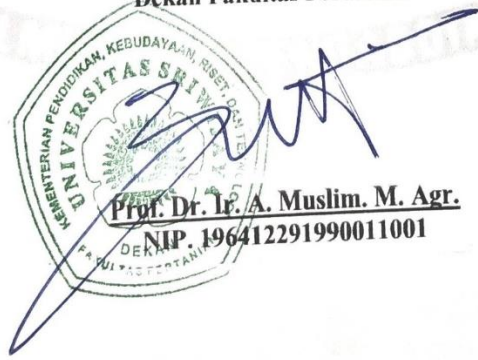
Oleh :

**RIZKA RAHMAWATI**  
05091181924008

Indralaya, Januari 2023  
Pembimbing


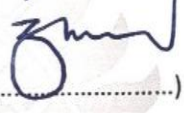
  
**Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.**  
NIP. 195908201986021001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

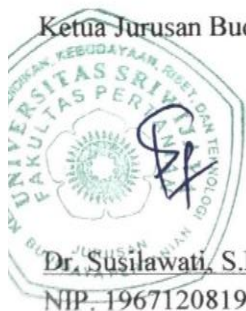
  
**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.**  
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Hydropriming Menggunakan Suhu Air Yang Berbeda Pada Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Pasca Pematangan Dormansi Fisik Untuk Meningkatkan Perkecambahan” oleh Rizka Rahmawati 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.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si Ketua (.....)   
NIP. 195908201986021001
2. Dr. Ir. Zaidan, M.Sc. Anggota (.....)   
NIP. 195906211986021001

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Indralaya, Januari 2023  
Koordinator Program Studi Agronomi



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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

**Yang bertanda tangan di bawah ini :**

Nama : Rizka Rahmawati

NIM : 05091181924008

Judul : Hydropriming Menggunakan Suhu Air Yang Berbeda Pada Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Pasca Pematangan 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.



Palembang, Januari 2023



(Rizka Rahmawati)

## **RIWAYAT HIDUP**

Skripsi ini ditulis oleh Rizka Rahmawati, penulis lahir di Kota Palembang, pada tanggal 27 Maret 2001. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Ali Pahrudin dan Ibu Salmah.

Penulis menempuh pendidikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 137 Kota Palembang dan lulus pada tahun 2013, pendidikan jenjang pertaman di SMP Negeri 52 Kota Palembang dan lulus pada tahun 2016, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA 22 Kota Palembang dan lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa Strata 1 di Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) di Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian. Sejak 2019 penulis menjadi anggota aktif organisasi kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRON) dan tahun 2022 penulis menjadi Asisten Praktikum untuk Mata Kuliah Budidaya Tanaman Hias.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Hydropriming Menggunakan Suhu Air Yang Berbeda Pada Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Pasca Pematahan Dormansi Secara Fisik Untuk Meningkatkan Perkecambahan”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Ali Pahrudin dan Ibu Salmah serta keluarga penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Dr.Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, ilmu, saran, waktunya, serta bimbingan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr.Ir. Zaidan, M.Sc., selaku dosen pembahas dan dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan masukan, ilmu, serta bimbingan bagi penulis selama penulisan skripsi ini.
4. Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Ketua Program Studi Agronomi, Staf Administrasi dan seluruh segenap dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas ilmu dan fasilitasnya.
5. Seluruh teman- teman yang juga memberikan semangat dan dukungan selama perkuliahan.

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.

Palembang, Januari 2023



(Rizka Rahmawati)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	4
1.3 Hipotesis.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tanaman Bunga Matahari .....	5
2.1.1 Taksonomi Tanaman Bunga Matahari .....	6
2.1.2 Morfologi Tanaman Bunga Matahari.....	6
2.1.3 Benih Bunga Matahari.....	6
2.2 Perkecambahan Benih.....	7
2.2.1 Perkecambah Benih Bunga Matahari .....	8
2.2.2 Kriteria Kecambah Normal .....	9
2.3 Pematangan Dormansi Fisik .....	10
2.4 Seed Priming .....	11
2.5 Hydropriming .....	11
2.5.1 Pengaruh Hydropriming pada Benih .....	12
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	13
3.1 Tempat dan Waktu .....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Analisis Data .....	14
3.5 Cara Kerja .....	14
3.5.1 Pematangan Dormansi Secara Fisik .....	14

3.5.2 Perendaman Benih Bunga Matahari.....	14
3.5.3 Persiapan Media Penanaman.....	14
3.5.4 Pengujian Benih Bunga Matahari.....	14
3.5.5 Pemeliharaan .....	15
3.6 Peubah Yang Diamati .....	15
3.6.1 Daya Berkecambah.....	15
3.6.2 Berat Segar Kecambah .....	15
3.6.3 Berat Kering Kecambah .....	15
3.6.4 Panjang Radikula.....	15
3.6.5 Panjang Plumula.....	15
3.6.6 Indeks Vigor .....	16
3.6.7 Kecepatan Berkecambah .....	16
3.6.8 Keserempakan Tumbuh.....	16
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1 Hasil .....	17
4.1.1 Daya Berkecambah.....	17
4.1.2 Berat Segar Kecambah .....	18
4.1.3 Berat Kering Kecambah .....	19
4.1.4 Panjang Radikula.....	19
4.1.5 Panjang Plumula.....	20
4.1.6 Indeks Vigor .....	21
4.1.7 Kecepatan Berkecambah .....	21
4.1.8 Keserempakan Tumbuh.....	22
4.2 Pembahasan.....	23
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
5.1 Kesimpulan .....	25
5.2 Saran.....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>30</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Bunga Matahari .....	5
Gambar 2.2 Kriteria Kecambah Normal dan Tak Normal Benih Bunga Matahari .....	9
Gambar 4.1 Pengaruh Suhu Air terhadap Daya Berkecambah Benih Bunga Matahari .....	18
Gambar 4.2 Pengaruh Suhu Air terhadap Berat Segar Kecambah Benih Bunga Matahari .....	18
Gambar 4.3 Pengaruh Suhu Air terhadap Berat Kering Kecambah Benih Bunga Matahari .....	19
Gambar 4.4 Pengaruh Suhu Air terhadap Panjang Radikula Benih Bunga Matahari .....	20
Gambar 4.5 Pengaruh Suhu Air terhadap Panjang Plumula Benih Bunga Matahari .....	20
Gambar 4.6 Pengaruh Suhu Air terhadap Indeks Vigor Benih Bunga Matahari .....	21
Gambar 4.7 Pengaruh Suhu Air terhadap Kecepatan Berkecambah Benih Bunga Matahari .....	22
Gambar 4.8 Pengaruh Suhu Air terhadap Keserempakan Tumbuh Benih Bunga Matahari .....	22

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 4.1 Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Beberapa Perlakuan Suhu Air yang Berbeda pada Benih Bunga Matahari.....	17
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	30

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanaman Bunga Matahari tergolong ke dalam tanaman semusim dari suku Asteraceae, tanaman bunga matahari merupakan tanaman yang berperan penting dalam bidang pertanian karena memiliki manfaat yang cukup besar seperti bagian biji yang bisa dilakukan pengolahan hingga jadi bahan utama dalam industri makanan yang berbentuk kuaci, dapat menghasilkan minyak nabati dan merupakan tanaman hias (Ardiarini *et al*, 2016). Di Indonesia Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) dapat menjadi tanaman hias yang umumnya ditempatkan pada bagian atas rumah individu guna memperindah halaman rumahnya, dan pada negara lainnya terutama wilayah Amerika serta Eropa umumnya tanaman ini dipergunakan sebagai minyak nabati serta bunga potong yang tentunya bernilai ekonomis. (Egith *et al*, 2015).

Perkecambahan adalah tahap awal pertumbuhan individu baru. Diperoleh pemahaman bahwasanya proses ini diakibatkan oleh adanya pengaruh yang besar dari keberadaan air pada media pertumbuhannya, terutama dalam memberikan rangsangan terhadap kegiatan enzim yang dibutuhkan untuk proses metabolisme perkecambahan pada jaringan dalam benihnya. Proses perkecambahan ini di mulai dengan adanya penyerapan dimana hal tersebut mengakibatkan bagian kulit bijinya akan melunak serta kegiatan enzim mengalami peningkatan. Selama berlangsungnya proses perkecambahan, maka proses penyerapan airnya akan memberikan rangsangan terhadap kegiatan giberelin yang dibutuhkan dalam proses aktivasi enzim amilase. Sebagaimana yang dipahami bahwasanya enzim tersebut selanjutnya akan memasuki cadangan makanan serta melakukan katalisasi terhadap makanan yang disimpan, sehingga dalam prosesnya pati akan berubah jadi gula yang mana pada akhirnya akan dipergunakan untuk menjadi sumber energi dalam proses pertumbuhan serta pembelahan selnya (Junaidi dan Fandi, 2021).

Dormansi benih merupakan cara tumbuhan untuk mempertahankan hidupnya serta melakukan adaptasi terhadap lingkungan sekitarnya. Dormansi benih bisa menyebabkan terjadinya pencegahan pada perkecambahan di lapangan, dimana hal

ini termasuk ke dalam sebuah mekanisme yang melakukan pertahanan terhadap umur benih serta hasil yang lebih besar pada beberapa spesies. Akan tetapi, dormansi pada benih ini bisa mengakibatkan terganggunya proses penyemaian, mengakibatkan meningkatnya jangka waktu perkecambahan serta menyebabkan timbulnya permasalahan pada proses intervensi pengujian benihnya (Widajati *et al*, 2013). Perlakuan dormansi ialah sebuah istilah yang kerap dipergunakan dalam keadaan yang memang dirancang guna mempercepat proses perkecambahan benihnya sehingga laju perkecambahannya tetap maksimal. Benih yang sulit berkecambah mendapat perlakuan dormansi (Widhityarini *et al*, 2013). Tindakan awal yang bisa dilakukan yakni terhadap kulit benihnya, embrio ataupun endosperma biji dimana hal tersebut ditujukan untuk melenyapkan berbagai faktor yang memperlambat proses perkecambahannya serta melakukan pengaktifan kembali terhadap seluruh sel dalam benih yang didormankan (Yuniarti, 2013). Pelaksanaan dormansi ini bisa diterapkan melalui berbagai metode, misalnya dengan merendamkan benih dalam air, mengurangi ketebalan cangkangnya, dengan memberikan bahan kimia, menyimpan benih dalam kondisi yang terjaga kelembabannya yakni pada suhu yang panas serta dingin ataupun dengan menginduksikan stratifikasinya (Widajati *et al*, 2013).

Teknologi seed priming ataupun tindakan merendam benih termasuk ke dalam sebuah metode invigorasi benih yang ditujukan untuk melakukan peningkatan terhadap vigor benihnya. Prinsip yang diterapkan oleh teknologi ini berdasarkan pada tahapan penyerapan benihnya, dimana pada akhirnya air yang terserap jadi sebuah proses yang krusial dalam pertumbuhan serta perkecambahan suatu benih (Ruttanaruangboworn *et al*, 2017). Selaras dengan yang dijelaskan Farooq *et al*, (2007), priming benih bisa menyebabkan meningkatnya laju perkecambahan, keselarasan perkembangan serta laju dari perkecambahannya. Beberapa tindakan priming benih sudah dilaksanakan guna melakukan peningkatan terhadap proses perkecambahan serta penyelarasan perkecambahan benihnya (Sharifi dan Khavazi, 2011).

*Hydropriming* adalah metode untuk meningkatkan viabilitas benih dengan cara melaksanakan proses hidrasi-dehidrasi benih yakni melalui pelaksanaan perendaman benih pada air guna mempertahankan proses metabolisme sebelumnya



benihnya berkecambah (Najar dan Bakhtiari, 2014). Proses perkecambahan benih termasuk ke dalam sebuah tahapan yang mempunyai kepentingan tersendiri pada alur kehidupan sebuah tanaman, dimana hal ini memiliki hubungan secara langsung dengan percepatan serta intensitas pertumbuhan dan juga mutu kecambah yang dihasilkan. Hal utama yang dituju dari pelaksanaan *hydropriming* ini ialah melakukan pengaturan terhadap air yang diserapkan oleh benih dengan cara perlahan dimana pada akhirnya proses metabolisme serta perkecambahannya bisa di mulai meskipun tidak sempurna sebab radikelnnya tidak timbul. Benih yang sudah diberikan perlakuan tinggi apabila telah diberikan perlakuan harus dikeringkan kembali sebelum dipergunakan serta memiliki tingkat perkecambahan yang tinggi pada saat telah dilakukan perendaman kembali pada keadaan yang normal ataupun dengan adanya cekaman (Rouhi dan Surki, 2011).

Kerasnya struktur dari suatu benih mengakibatkan air serta oksigen mengalami kesulitan untuk menembuskan kulit benihnya serta mempersulitkan timbulnya plumula dan juga radikula. Proses perendaman benih pada air yang panas bisa mengakibatkan lunak dan terbukanya bagian pori-pori dari kulit benih yang semulanya keras serta kering, dimana pada akhirnya hal tersebut bisa mengakibatkan meningkatnya proses penyerapan dari benih terkait. Proses imbibisi terhadap suatu benih termasuk ke dalam tahapan pemulaan dari proses perkecambahan benihnya ( Sandi *et al*, 2014). Selaras dengan yang dijelaskan Marsiwi (2012), air panas bisa menyebabkan patahnya dormansi fisik pada bagian Leguminoseae sebab adanya tekanan yang mengakibatkan terpecahnya lapisan macrosclereid ataupun mengakibatkan rusaknya bagian tutup strophliolar. Metode ini tergolong efektif apabila benihnya direndamkan pada air yang panas dibandingkan dengan direbuskan di air yang panas.

Menurut hasil penelitian Nasrul dan Nelly (2014) pada perlakuan suhu air daya kecambah benih sengon pada suhu 60°C lebih baik apabila dilakukan perbandingan dengan perlakuan terhadap suhu yang lain. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya kadar air yang tersedia. Diperoleh dugaan bahwasanya tingginya suhu air yang dipergunakan mengakibatkan bagian kulitnya semakin lunak serta kemampuan dari benihnya untuk menyerapkan air juga semakin maksimal, sehingga pertumbuhan dan daya kecambah benih semakin tinggi.

## **1.2. Tujuan**

Pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pembelajaran terkait dengan pengaruh rendaman terhadap suhu air pasca pematangan dormansi fisik terhadap peningkatan perkecambahan benih bunga matahari.

## **1.3. Hipotesis**

Perlakuan dengan perendaman benih dengan suhu 50°C selama 25 menit diduga mampu meningkatkan daya perkecambahan benih Bunga Matahari.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Ariyanti, M., Soleh, M.A., and Maxiselly, Y. 2017. Respon Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga pinnata* merr.) dengan Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Berbeda Dosis. Kultivasi Universitas Padjadjaran. 16(1).
- Egith, M., Mbue Kata. B. dan Lollie A., 2015. Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). Jurnal Agroekoteknologi. 3(3) : 929-937.
- Farida, D.G., 2019. Fenologi dan karakterisasimorfo-agronomi tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) pada kawasan tropis. Jurnal Produksi Tanaman. 7(5):792-800.
- Farooq, M., Basra, S.M.A. dan Ahmad, N., 2007. Improving the performance of transplanted rice by seed priming. Plant Growth Regul. 51: 129–137.
- Gairola KC, AR Nautiyal and AK Dwivedi. 2011. Effect of Temperatures and germination Media on Seed Germination of *Jatropha curcas* Linn. Adv. Biores. 2 [2]: 66-71.
- Gustane., 2002. Vegetable Oil in Food Technology Composition, Properties and Uses. Blackwell Publishing, USA.
- Halvorson WL., 2003. *Helianthus annuus* L. U.S. Geological Survey/Southwest Biological Science Center. 1-26.
- Ilyas, S., 2010. Ilmu dan Teknologi Benih, Teori dan hasil-hasil penelitian. Diktat Mata Kuliah Ilmu dan Teknologi Benih, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Junaidi, J. 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.
- Kantar, M.B., C.C. Sosa, C.K. Khoury, N.P. Castañeda-Álvarez, H.A. Achicanoy, V. Bernau, N.C. Kane, L. Marek, G. Seiler, and L.H. Rieseberg., 2015. Ecogeography and utility to plant breeding of the crop wild relatives of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Frontiers in Plant Science. 6 : 1-11.

- Kaya, Y., D. Baltensperger, L. Nelson, and J. Miller., 2004. Maturity grouping in sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Helia*. 27 (40) :257–270.
- Lutfiah, N., Agustiansyah, Timotiwu, P.B., 2021. Pengaruh Priming pada Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* L.) yang Dikecambahkan pada Tanah Masam. *Jurnal Agrotropika*. 20(2):120-128.
- Marsiwi, T., 2012. Beberapa Cara Perlakuan Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.) Untuk Mematahkan Dormansi. in: Laporan Seminar Umum. UGM, Yogyakarta.
- McDonald, M.B. Seed deterioration: Physiology, repair and assessment. *Seed Sci. Technol.*, 1999. 27. 177–237.
- Najar, M dan S. Bakhtiari., 2014. Effect of Seed Priming on Germination Traits of *Nigella sativa* under Saline Conditions. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Science* 4(3): 396-405.
- Nasrul dan Nelly, F., 2014. Pengaruh Lama Perendaman dan Suhu Air Terhadap Pemecahan Dormansi Benih Sengon ( *Paraseriathes falcataria* L.). *Jurnal Agrium* . 11 (2): 129-134.
- Nurmalasari. P, Desi A, dan Stela .P.M., 2020. Keanekaragaman Jenis Bunga Di Bantul Sebagai Sumber Belajar Biologi Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Bioeducation*. 7(2).
- Pill, W.G., Necker, A.D. The Effect of Seed Priming on Germination and Establishment of Kentucky Bluegrass (*Poa pratensi* L.). *Seed Science and Technology*. 29(1): 65-72.
- Ridha, R., Syahril, M. dan Juanda, B. R., 2017. Viabilitas dan vigoritas benih kedelai (*Glycine max* L.Merrill) akibat perendaman dalam ekstrak telur keong mas. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 4(1), 84-90.
- Rohandi, A. dan Widyani, N., 2009. Komposisi vigor kecambah tusam pada beberapa tingkat devigorasi dan kerapatan benih. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 6(5), 261-271.
- Romdyah, N.l., Indriyanto, I. dan Duryat, D., 2017. Skarifikasi dengan Perendaman Air Panas dan Air Kelapa Muda Terhadap Perkecambahan Benih Saga (*Adenantha pavonina* L.). *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3): 58
- Rouhi, HR dan AA Surki., 2011. Study of Different Priming Treatments on Germination Traith of Soybean Lots. *Biol Sci* 3(1): 101-108.
- Rumahorbo, A.S.R., Duryat. dan Afif, B., 2020. Pengaruh Pematahan Dormansi melalui Perendaman Air dengan Sratifikasi Suhu Terhadap Perkecambahan Benih Aren ( *Arenga pinnata*). *Jurnal Sylva Lestari*. 8(1) : 77-84.

- 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.
- Ruttanaruangboworn, A., Chanprasert, W., Tobunluepop, P. and Onwimol, D., 2017. Effect of seed priming with different concentrations of potassium nitrate on the pattern of seed imbibition and germination of rice (*Oryza sativa* L.). *J. Integr. Agric.* 16, 605–613.
- Sahroni, M., Tundjung T.Handayani, Yulianti, dan Zulkifli., 2018. Pengaruh Perendaman dan Letak Posisi Biji Dalam Buah terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 5(1): 27-36.
- Sandi, A. L. I., Indriyanto. dan Duryat., 2014. Ukuran Benih dan Skarifikasi dengan Air Panas terhadap Perkecambahan Benih Pohon Kuku (*Pericopsis Mooniana*). *Jurnal Sylva Lestari* 2(3): 83–92.
- Sharifi, R.S. and Khavazi, K., 2011. Effects of seed priming with Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on yield and yield attribute of maize (*Zea mays* L.) hybrids. *J. Food, Agric. Environ.* 9, 496–500.
- Saini S, dan Sharma S., 2011. *Helianthus annuus* L. (Asteraceae). A. Review. *International Journal of Pharma Professional'Research*. 2(4): 465-470.
- Santoso dan Purwoko., 2008. Pertumbuhan bibit tanaman pada berbagai kedalaman dan posisi tanam benih. *Buletin Agronomi*, 36(1):70-77.
- Saragih, S. H. Y dan Masna M. S., 2018. Induksi Mutasi Pada Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Melalui Iradiasi Sinar Gamma. *Jurnal Agroplasma* 5(1).
- Smith, B.D., 2014. The domestication of *Helianthus annuus* L. (sunflower). *Veget Hist Archaeobot*. 23:57–74.
- Sudir, Nasution A, Santoso, Nuryanto B. 2014. Penyakit blas *Pyricularia grisea* pada tanaman padi dan strategi pengendaliannya. *IPTEK Tanam Pangan*. 9:85-96.
- Suhartati., 2007. Pengaruh perlakuan awal terhadap viabilitas benih sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 4 (suplemen No. 1), 189-197.
- Suprpto dan Supanjani., 2009. Analisis Genetik Kuantitatif dan Kompatibilitas Sendiri dan Bunga Matahari di Lahan Ultisol. *Universitas Bengkulu*. 12 (1).
- Susilowarno., 2007. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Grasindo
- Sutopo, L., 2002. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta

- Sutopo, L., 2010. Teknologi Benih (Edisi Revisi Fakultas Pertanian UNIBRAW). Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sutopo L., 1993. Teknologi Benih. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Tabassum T., Farooq M., Ahmad R., Zohaib A., Wahid A., 2017. Seed priming and transgenerational memory improves tolerance against salt stress in bread wheat. *Plant Physiology and Biochemistry*, 118: 362–369.
- Vega, T., G. Breccia, G. Nestares, M.L. Mayor, R.Zorzoli, and L. Picardi., 2009. Soil-less bioassays for early screening for resistance to imazapyr in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Pest. Manag. Sci.* 65:991–995.
- Widajati, E., E. Murniati, E.R. Palupi, T. Kartika, M.R. Suhartanto, A. Qodir., 2013. Dasar Ilmu dan Teknologi Benih. Bogor (ID): IPB Press.
- Widhityarini, D., M.W. Suyadi, A. Purwantoro., 2011. Pematangan dormansi benih tanjung (*Mimusops elengi* L.) dengan skarifikasi dan perendaman kalium nitrat. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Widhityarini, D., Suyadi, and Purwantoro, A., 2013. Pematangan Dormansi Benih Tanjung (*Mimusops elengi* L.) dengan Skarifikasi dan Perendaman Kalium Nitrat. *Vegetalika* 2(1): 22–33.
- Yullianida. Murniati., 2005. Pengaruh Antioksidan sebagai Perlakuan Invigorasi Benih Sebelum Simpan terhadap Daya Simpan Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Hayati*. (12) : 145-150.
- Yuniarti, N., 2013. Peningkatan Viabilitas Benih Kayu Afrika (*Maesopsis emenii* Engl.) dengan Berbagai Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan* 1(1): 13–19.