

**PENGARUH *PRIMING* TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH
JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA KONDISI MEDIA
CEKAMAN ALUMINIUM**

(Skripsi)

Oleh

**NOLY AGUSTIN
1814161009**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH *PRIMING* TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA KONDISI MEDIA CEKAMAN ALUMINIUM

Oleh

NOLY AGUSTIN

Kandungan Aluminium yang tinggi pada tanah Ultisol merupakan salah satu masalah utama dalam budidaya tanaman jagung mulai dari fase perkecambahan hingga pertumbuhan tanaman. Perlakuan *priming* pada benih diyakini mampu memperbaiki perkecambahan pada lingkungan yang kurang menguntungkan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh *priming* pada perkecambahan benih jagung yang dikecambahkan dalam media masam yang mengandung Aluminium dan perlakuan *priming* terbaik yang dapat meningkatkan perkecambahan benih jagung yang dikecambahkan pada media tanam dengan cekaman Aluminium. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Dilaksanakan mulai dari Februari 2022 sampai dengan April 2022. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang diulang sebanyak empat kali. Terdapat 8 perlakuan pada penelitian ini, yaitu kontrol/tanpa *priming*, *priming* air, KNO₃ 0,1%, dan 0,5, PEG-6000 5% dan 10%, GA₃ 50 ppm dan 100 ppm. Data yang diperoleh di uji homogenitas dengan Uji Bartlett, kemudian data dianalisis ragam dan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf kepercayaan 5%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program statistika RStudio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *priming* dapat meningkatkan dan mempercepat perkecambahan benih jagung yang dikecambahkan pada media masam. Berdasarkan hasil penelitian *priming* GA₃ 50 ppm merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan vigor benih jagung berdasarkan variabel waktu muncul radikula, waktu muncul plumula, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, indeks vigor, panjang akar, panjang koleoptil, berat basah kecambah normal, dan berat kering kecambah normal.

Kata kunci: *priming*, jagung, perkecambahan

**PENGARUH *PRIMING* TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH
JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA KONDISI MEDIA
CEKAMAN ALUMINIUM**

Oleh

NOLY AGUSTIN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH PRIMING TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA KONDISI MEDIA CEKAMAN ALUMINIUM**

Nama Mahasiswa : **Nofy Agustin**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814161009

Program Studi : Agronomi

Fakultas : Pertanian



Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.
NIP 197208042005011002

Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S.
NIP 196209281987031001

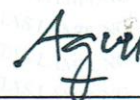
2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S.**



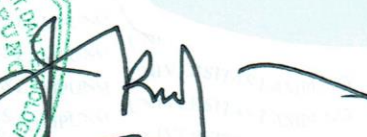
Anggota : **Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **21 September 2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya Noly Agustin mahasiswi Jurusan Agronomi dan Hortikultura angkatan 2018 yang bertanda tangan dibawah ini sebagai penulis, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh *Priming* terhadap Perkecambahan Benih Jagung (*Zea mays* L.) pada Kondisi Media Cekaman Aluminium” adalah hasil tulisan saya sendiri yang menjadi suatu karya yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian, Universitas Lampung. Tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku di Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 01 September 2022
Penulis



Noly Agustin
NPM 1814161009

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap penulis adalah Noly Agustin, dilahirkan di Tanjung Karang pada 23 Agustus 1999. Penulis ini merupakan anak terakhir dari dua bersaudara pasangan bapak Nodis Hendri dan Ibu Yulius Aida, dan kakak kandung yang bernama M. Aguisa Yudis Tian. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Kartika II-5 Bandar Lampung, pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMP Kartika II-2 pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 10 Bandar Lampung pada tahun 2018.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi di Program Studi Agronomi dan Hortikultura pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi. Penulis pernah mengikuti salah satu organisasi jurusan, yaitu Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO). Pada periode 2020 penulis menjadi anggota dalam bidang Kaderisasi dan Organisasi. Pada Periode 2021 penulis menjadi Sekretaris Bidang Kaderisasi dan Organisasi. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada Agustus 2021 di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung (BPTP) Bandar Lampung, Lampung. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Februari-Maret 2021 di Kelurahan Langkapura Baru, Kecamatan Langkapura, Bandar Lampung.

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya

- QS. Al-Baqarah : 286

Jadi manfaat untuk sekitar

Kalau belum mampu, jangan jadi beban

-Noly Agustin

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga terlaksana seluruh rangkaian kegiatan dan penyelesaian studi dari merencanakan penelitian sampai penyusunan konsep skripsi yang berjudul "*Pengaruh Priming terhadap Perkecambahan Benih Jagung (Zea mays L.) pada Kondisi Media Cekaman Aluminium*". Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura.
3. Bapak Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik dan pembimbing pertama yang senantiasa memberi motivasi, mencurahkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan gagasan penelitian, bimbingan, arahan, dan kritikan kepada penulis sejak perencanaan penelitian sampai terwujudnya skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, M.S., selaku pembimbing kedua yang tiada hentinya mencurahkan waktu, tenaga, bimbingan, arahan, dan kritik kepada penulis hingga terwujudnya skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc. selaku penguji dalam seluruh proses penelitian dan penulisan skripsi atas bimbingan dan saran-saran yang telah diberikan.
6. Bapak dan Ibu dosen pengasuh mata kuliah pada Program Studi Agronomi dan Hortikultura Universitas Lampung yang telah membekali ilmu yang

sangat bermanfaat dalam memperluas wawasan pemikiran dalam menunjang penulisan skripsi ini.

7. Teristimewa untuk Ayahanda Nodis Hendri dan Ibunda Yulius Aida yang senantiasa selalu memberikan kasih sayang, motivasi, dan pengorbanan serta iringan doa yang tiada henti.
8. Kakak kandung penulis, Muhammad Aguisa Yudis Tian yang selalu memberikan motivasi, doa, dukungan moril dan material kepada penulis.
9. Sahabat-sahabat tersayang penulis, Intania Puput Saputri, Tarissa Bunga Maharani, Adinda Nurulita P, dan Dian Anjar S, yang telah mendukung, mewarnai, dan menemani masa perkuliahan penulis dari awal hingga akhir, juga sahabat-sahabat yang lain, Annisa Mila, Nabilah Syafitri, Shofiyyah Fauziah, Getar Annisa, dan Eksya Fahira yang juga telah memberikan dukungan dan menemani dari masa SMA hingga sekarang.
10. Rekan- rekan penelitian benih 2018 Dafit Yohendra, Muh. Salman K, Cahya Adi P, Sion Gracesanto R, yang telah banyak membantu, memotivasi, menyemangati, menemani pelaksanaan dan kelancaran penelitian.
11. Seluruh teman-teman angkatan 2018 yang telah berjuang meraih mimpi dan cita-cita yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 31 Agustus 2022

Penulis,

Noly Agustin

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Kerangka Pemikiran.....	2
1.4. Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. <i>Priming</i> pada Benih	9
2.2. Faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan.....	10
2.3. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung.....	11
2.4. Media Masam.....	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat.....	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1 Pembuatan Larutan <i>Priming</i>	14
3.4.2 Aplikasi <i>Priming</i>	16
3.4.2 Pengecambahan Benih Jagung di Germinator.....	16

3.5. Variabel Pengamatan	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil.....	24
4.1.1 Daya Berkecambah (%).....	25
4.1.2 Waktu Muncul Radikula (hari)	27
4.1.3 Waktu Muncul Plumula (hari).....	28
4.1.4 Kecepatan Perkecambahan (%).....	28
4.1.5 Indeks Vigor (%)	29
4.1.6 Keserempakan Tumbuh.....	30
4.1.7 Panjang Koleoptil (cm).....	31
4.1.8 Panjang Akar (cm).....	32
4.1.9 Bobot Basah Kecambah Normal (gram)	33
4.1.10 Bobot Kering Kecambah Normal.....	33
4.2 Pembahasan	34
V. SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	42
Tabel 3-22	43
Gambar 13-20	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pengaruh <i>priming</i> pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium terhadap DB (%), WMR (hari), WMP (hari), KcT (%/hari), IV(%).	24
2. Rekapitulasi hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pengaruh <i>priming</i> pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium terhadap KsT (%), PjgKoleoptil (cm), PjgAkar (cm), BBKN (g), dan BKKN (g)	25
3. Hasil uji bartlett data daya berkecambah benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	43
4. Hasil analisis ragam data daya berkecambah benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	43
5. Hasil uji bartlett data waktu munculnya radikula benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	43
6. Hasil analisis ragam data waktu muncul radikula benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	43
7. Hasil uji bartlett data waktu munculnya plumula benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	44
8. Hasil analisis ragam data waktu munculnya plumula benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium	44
9. Hasil uji bartlett data kecepatan tumbuh benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	44
10. Hasil analisis ragam data kecepatan tumbuh benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	44
11. Hasil uji bartlett data indeks vigor benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.	45

12.	Hasil analisis ragam data indeks vigor benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	45
13.	Hasil uji bartlett data keserempakan tumbuh benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	45
14.	Hasil analisis ragam data keserempakan tumbuhbenih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	45
15.	Hasil uji bartlett data panjang koleoptil benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	46
16.	Hasil analisis ragam data panjang koleoptil benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	46
17.	Hasil uji bartlett data panjang akar benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	46
18.	Hasil analisis ragam data panjang akar benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	47
19.	Hasil uji bartlett data berat basah kecambah normal benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	47
20.	Hasil analisis ragam data berat basah kecambah normal benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	47
21.	Hasil uji bartlett data berat kering kecambah normal benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi media cekaman Aluminium.....	47
22.	Hasil analisis ragam data berat kering kecambah normal benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka berpikir	7
2. Pengaruh <i>priming</i> terhadap daya berkecambah (DB) benih jagung pada kondisi cekaman Aluminium.....	25
3. Pengaruh <i>priming</i> terhadap daya berkecambah (DB) benih jagung pada kondisi cekaman Aluminium.....	26
4. Pengaruh <i>priming</i> terhadap Waktu Muncul Radikula (hari) benih jagung pada kondisi cekaman Aluminium	27
5. Pengaruh <i>priming</i> terhadap Waktu Muncul Plumula (hari) benih jagung pada kondisi cekaman Aluminium	28
6. Pengaruh <i>priming</i> terhadap Kecepatan Tumbuh (%/hari) benih jagung pada kondisi cekaman Aluminium	29
7. Pengaruh <i>priming</i> terhadap Indeks Vigor (%) benih jagung pada kondisi cekaman Aluminium.....	30
8. Pengaruh <i>priming</i> terhadap Keserempakan Tumbuh (%) benih jagung pada kondisi cekaman Aluminium	31
9. Pengaruh <i>priming</i> terhadap panjang koleoptil kecambah jagung pada kondisi cekaman Aluminium.....	32
10. Pengaruh <i>priming</i> terhadap panjang akar kecambah jagung pada kondisi cekaman Aluminium.....	32
11. Pengaruh <i>priming</i> terhadap berat basah kecambah normal (BBKN) jagung pada kondisi cekaman Aluminium	33
12. Pengaruh <i>priming</i> terhadap berat kering kecambah normal (BKKN) jagung pada kondisi cekaman Aluminium	34

13. Perlakuan kontrol benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium	55
14. Perlakuan <i>priming</i> dengan air pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium	55
15. Perlakuan <i>priming</i> KNO ₃ 0,1% pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium	56
16. Perlakuan <i>priming</i> KNO ₃ 0,5% pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium	56
17. Perlakuan <i>priming</i> PEG 5% pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium	57
18. Perlakuan <i>priming</i> PEG 10% pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium	57
19. Perlakuan <i>priming</i> GA ₃ 50 ppm pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium	58
20. Perlakuan <i>priming</i> GA ₃ 100 ppm pada benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman Aluminium	58

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan yang digunakan sebagai bahan baku pangan dan pakan ternak. Biji jagung dapat dibuat menjadi minyak atau dibuat juga menjadi tepung jagung atau disebut maizena Selain untuk dikonsumsi manusia, jagung juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak seperti unggas dan ruminansia. Jagung memiliki kandungan gizi dan vitamin yaitu 355 kalori, 9,2 gr protein, 3,9 gr lemak, 73,7 gr karbohidrat, dan 10 mg kalsium (Kurniawati, 2021).

Jagung banyak dibudidayakan di lahan kering. Kendala utama produktivitas lahan kering adalah ketersediaan unsur hara tanah yang rendah, pH tanah rendah, tingginya hara Al, Fe, dan Mn, sehingga kurang mampu mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal (Supriatin *et al.*, 2017). Lingkungan perkecambahan seperti kondisi tanah di atas sangat mempengaruhi perkecambahan benih, oleh karena itu perkecambahan benih merupakan suatu proses awal yang kritical untuk kehidupan tanaman selanjutnya sehingga dapat mempengaruhi perkecambahan, pertumbuhan, dan produktivitas tanaman (Widajati, 2013). Menurut Supriatin *et al.*, (2017), sebagian kondisi tanah di Lampung tergolong tanah ultisol yang bereaksi masam dengan pH berkisar 4,6 - 6,0. Tanah ultisol memiliki pH rendah, unsur hara yang rendah, dan juga kandungan organik yang rendah. Gejala dari keracunan Aluminium yaitu sistem perakaran yang tidak berkembang seperti akar yang pendek dan tebal yang diakibatkan oleh penghambatan perpanjangan sel (Milatuzzahroh, 2019). Menurut Firmansyah (2010) tingginya Al pada larutan tanah menyebabkan keasaman tanah meningkat dan konsentrasi yang dominan sehingga unsur Al menjadi toksik.

Kondisi tanah tersebut dapat menghambat perkecambahan benih saat disemai di lapang.

Salah satu cara untuk memperbaiki dan meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan benih jagung pada kondisi lahan seperti di atas yaitu dengan menggunakan perlakuan teknik priming. *Priming* benih adalah metode untuk meningkatkan perkecambahan dan pembentukan bibit di bawah kondisi stres (Anosheh *et al.*, 2011). Selain itu menurut Subedi (2005), teknik *priming* adalah teknik untuk mendapatkan perkecambahan dan pertumbuhan yang lebih baik agar dapat memanfaatkan kelembaban tanah dan radiasi matahari secara maksimal, dengan cara ini tanaman akan dapat menyelesaikan pertumbuhannya sebelum stres tiba.

Terdapat beberapa macam teknik priming diantaranya *halo priming*, *osmopriming*, *hydro priming* dan *hormonalpriming*. *Halo priming* mengacu pada perendaman benih dalam larutan garam anorganik yaitu NaCl, KNO₃ CaCl₂, CaSO₄, dll. *Osmopriming* adalah perlakuan benih yang direndam dalam larutan gula, polietilen glikol (PEG), gliserol, sorbitol, atau manitol diikuti dengan pengeringan udara sebelum disemai. *Hydro priming* adalah perendaman benih pada air sebelum dikecambahkan. *Hormonalpriming* adalah perlakuan pra benih dengan hormon yang berbeda yaitu asam salisilat, askorbat, kinetin, dll yang mendorong pertumbuhan dan perkembangan bibit (Nawaz *et al.*, 2013).

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan *priming* terhadap perkecambahan benih jagung yang dikecambahkan pada media tanam dengan cekaman Aluminium.
2. Mengetahui perlakuan *priming* terbaik yang dapat meningkatkan perkecambahan benih jagung yang dikecambahkan pada media tanam dengan cekaman Aluminium.

1.3 Kerangka Pemikiran

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya air, suhu, cahaya, gas, dan kondisi tanah (Widajati *et al*, 2013). Salah satu faktor penghambat perkecambahan adalah kondisi tanah. Kondisi tanah yang memiliki unsur hara tanah yang rendah, pH tanah rendah, serta sedikitnya organisme tanah dapat mengakibatkan perkecambahan benih terhambat. Benih yang sulit berkecambah pada keadaan suboptimum tersebut berkaitan dengan viabilitas dan vigor benih. Menurut Ilyas (2018), viabilitas benih menunjukkan daya hidup benih, aktif secara metabolisme, dan memiliki enzim yang dapat mengatalisis reaksi metabolisme yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sedangkan vigor yaitu mencakup dua informasi penting dalam viabilitas, kekuatan tumbuh dan daya simpan benih. Menurut Hasanuddin (2016) kedua nilai fisiologis ini menempatkan benih pada kemungkinan untuk tumbuh menjadi tanaman normal meskipun dalam keadaan lapangan produksi yang suboptimum. Kondisi suboptimum untuk perkecambahan benih yaitu tanah kering, salinitas, dan tanah masam.

Tanaman jagung di Indonesia khususnya di Lampung banyak dibudidayakan di lahan kering atau tanah masam. Menurut Dalimunthe *et. al* (2015). Kendala pertumbuhan tanaman jagung di lahan masam antara lain adalah pertumbuhan tanaman relatif mengalami gangguan bila kadar aluminium lebih dari 60% sehingga menyebabkan daya berkecambah tanaman jagung rendah, cenderung tumbuh pendek, tepi daun yang menguning berubah menjadi coklat lalu kering, tanaman akan mudah rebah, karena batangnya lemah. Efek fisiologis kelebihan Al bagi tanaman pada tanah masam tentu berbeda. Tanda pertama kelebihan Al, yaitu pada sistem perakaran. Akarnya pendek gemuk, mengerut (*stubby*) akibat terhambatnya pemanjangan akar utama dan akar lateral, atau terhambatnya pembelahan sel pada meristem apikal akar. Dengan demikian lahan masam yang banyak mengandung Al dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung khususnya yang ditanam pada tanah masam di Lampung adalah dengan melakukan *priming*. Menurut Nawaz *et al*. (2013) *priming* benih adalah perlakuan pada benih yang akan mempersiapkan

proses metabolisme benih aktif tanpa terjadinya perkecambahan. Benih akan menyerap air yang cukup untuk mempercepat proses perkecambahan pada tanaman. Meningkatkan ketahanan terhadap tekanan cekaman kekeringan, dan cekaman panas.

Priming pada benih juga dapat merangsang proses metabolisme benih yang telah berkecambah, sehingga mempercepat tumbuhnya radikula, memperbaiki membran dan juga mampu meningkatkan perkembangan embrio yang belum matang (Khan *et al.*, 2009; Kubala *et al.*, 2015). Sedangkan menurut Xia *et al.* (2016) *priming* benih diterapkan untuk mempercepat perkecambahan dan meningkatkan keseragaman dalam pembentukan bibit terutama dalam kondisi pertumbuhan yang tidak menguntungkan. Dampak positif lain dari *priming* benih adalah dapat memperbaiki sistem perakaran pada cekaman kekeringan. Menurut Khan *et al.* (2015) sistem perakaran yang berkembang dengan baik dapat meningkatkan jangkauan ke area yang lebih luas pada lingkungan yang ketersediaan airnya terbatas sehingga air dan nutrisi menjadi lebih banyak tersedia bagi tanaman dan memungkinkan tanaman untuk meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga dapat mengakumulasi lebih banyak bahan kering dan hasil.

Bahan *priming* yang mudah didapat yaitu air. Perendaman dengan air atau *hydropriming* yaitu salah satu teknik *priming* yang dapat meningkatkan viabilitas benih melalui proses hidrasi-dehidrasi benih dengan cara perendaman benih di dalam air untuk kelangsungan proses metabolik menjelang perkecambahan benih (Najar & Bakhtiari, 2014). *Hydro priming* umumnya meningkatkan perkecambahan benih dan munculnya bibit di bawah kondisi salin dan non-salin. *Hydro priming* benih memiliki efek mendorong pertumbuhan pada tanaman pada tahap awal dan perkembangan selanjutnya (Nawaz *et al.*, 2013). Pada penelitian ini perlakuan *hydro priming* pada benih kedelai dengan menggunakan air yang direndam selama 24 jam paling efektif terhadap perkecambahan benih dibandingkan perendaman air dengan lama perendaman 6, 8, dan 12 jam (Fauziah & Oom, 2015).

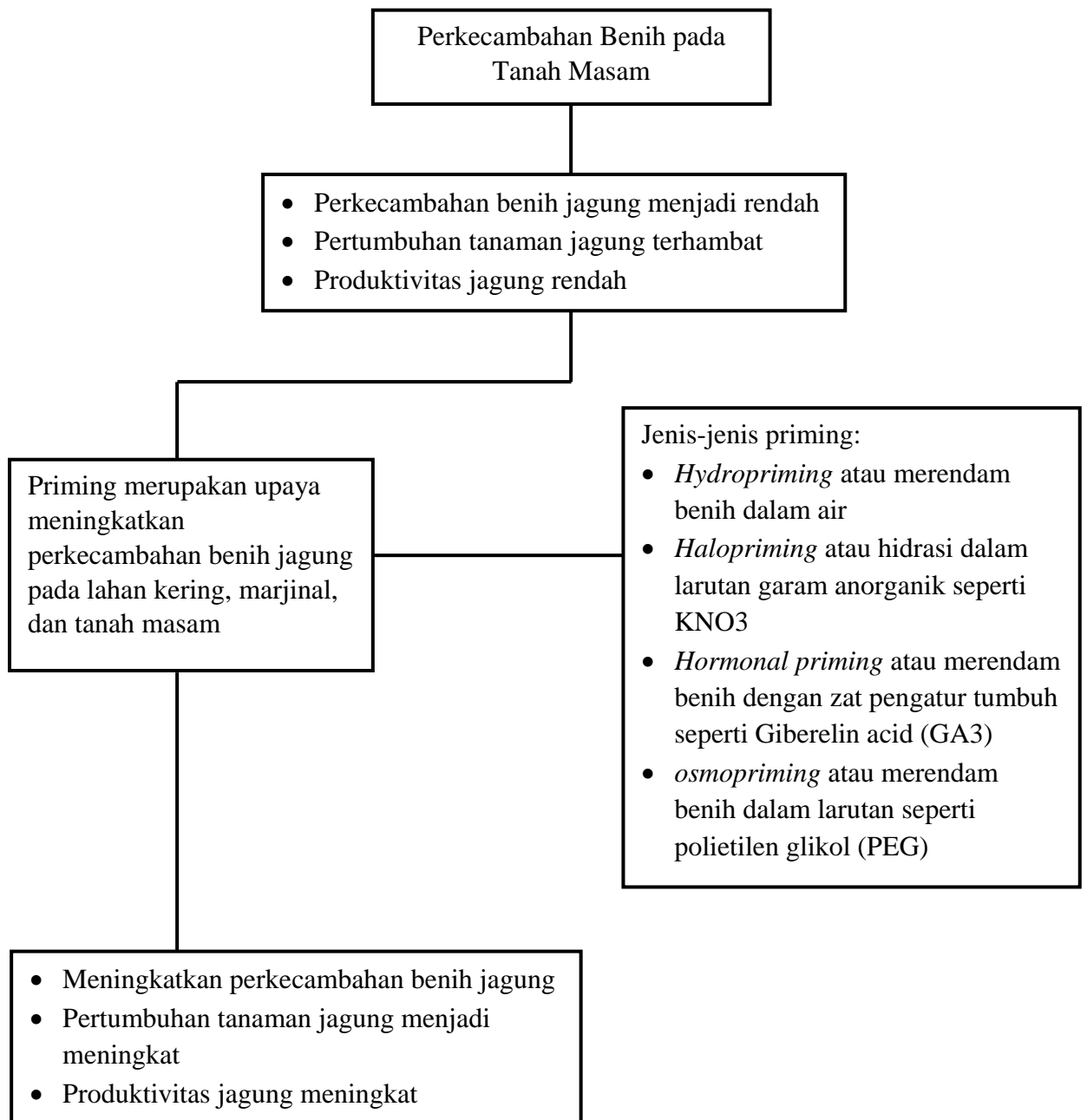
Bahan lain yang mampu meningkatkan vigor benih adalah GA₃. GA₃ merupakan salah satu ZPT yang dapat mempercepat perkecambahan. Dalam proses perkecambahan, giberelin berfungsi untuk meningkatkan potensi tumbuh

dari embrio dan sebagai promotor perkecambahan, mengatasi hambatan mekanik oleh lapisan penutup benih, karena terdapatnya jaringan di sekeliling radikula dan mendorong aktivitas enzim-enzim hidrolitik pada proses perkecambahan (Mooy *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian Mooy *et al.* (2021), peningkatan konsentrasi GA₃ dari 50 sampai 100 ppm mampu meningkatkan viabilitas daya berkecambah benih jagung, dengan lama perendaman 3 jam dan 6 jam. Pada konsentrasi GA₃ 150 ppm dengan lama perendaman 9 jam, daya berkecambah benih sudah tidak menunjukkan pertambahan. Hal ini menunjukkan bahwa perendaman benih dengan waktu yang relatif lama, dengan konsentrasi GA₃ yang relatif tinggi cenderung tidak memberikan pengaruh nyata bahkan menurun kembali setara dengan benih tanpa perlakuan perendaman giberelin.

Perendaman benih ke dalam zat kimia dapat memacu aktivitas enzim untuk melakukan perombakan cadangan makanan pada benih. KNO₃ merupakan salah satu perangsang perkecambahan yang sering digunakan. *Priming* benih dengan KNO₃ atau CaCl₂ dapat meningkatkan protein, asam amino dan gula larut selama proses perkecambahan pada kondisi stres garam dan air (Khan *et al.*, 2009). Yucel dan Yilmaz (2009) menambahkan bahwa konsentrasi rendah dari KNO₃ (0.5%, 1%) dapat meningkatkan persentase perkecambahan benih, tetapi konsentrasi yang lebih tinggi dapat menghambat perkecambahan. Berdasarkan hasil penelitian Prasetyo (2019) Benih yang direndam menggunakan KNO₃ selama 4 jam memiliki hasil yang baik dibandingkan perendaman selama 6, 8 dan 12 jam. Penggunaan bahan priming dan lama perendaman benih dengan dosis yang kurang tepat dapat mengakibatkan kemunduran viabilitas benih (A. W. Prasetyo & Arifin Noor Sugiharto, 2019).

Salah satu teknik priming yang sering digunakan adalah *osmopriming*. *Osmopriming* adalah teknik merendam biji selama periode tertentu dalam suatu larutan gula, PEG, dan lain-lainnya yang selanjutnya dikeringanginkan sebelum ditanam. *Osmopriming* tidak hanya meningkatkan perkecambahan biji tetapi juga meningkatkan hasil panen dalam kondisi salin maupun non salin (Debbarma & Priyadarshinee Das, 2017). PEG yang digunakan diberbagai penelitian benih sangat berperan dalam meningkatkan viabilitas dan waktu yang digunakan untuk proses perkecambahan menjadi lebih cepat. Berdasarkan penelitian yang

dilakukan oleh Tian *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa *osmopriming* dengan PEG 15% pada biji jagung dapat meningkatkan secara signifikan laju imbibisi air pada saat priming, persentase perkecambahan, dan kecepatan perkecambahan dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan). Lama perendaman benih akan mempengaruhi banyaknya larutan PEG 6000 yang terserap kedalam benih sehingga benih dapat berimbibisi. Konsentrasi PEG yang terlalu tinggi akan membuat enzim dan substrat yang bereaksi menjadi encer sehingga metabolisme menjadi lambat (Susanti, 2014).



Gambar 1. Diagram alir kerangka berpikir

1.2 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka hipotesis untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan *priming* dapat meningkatkan perkecambahan benih jagung yang dikecambahkan pada media tanam dengan cekaman Aluminium.
2. *Priming* GA₃ 50 ppm memberikan respons terbaik terhadap perkecambahan benih jagung yang dikecambahkan pada media tanam dengan cekaman Aluminium.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Priming* pada Benih

Priming benih merupakan perlakuan sebelum dilakukannya perkecambahan yang dapat meningkatkan kinerja perkecambahan benih pada lingkungan yang tidak mendukung atau berada dalam cekaman (Anwar *et al.*, 2020). Menurut Chendan Arora (2011), *priming* memperkuat sistem antioksidan dan meningkatkan potensial perkecambahan biji yang berakibat pada meningkatnya toleransi terhadap stres. *Priming* menghasilkan benih yang lebih sehat dan kuat sehingga tanaman dapat tumbuh lebih cepat di lapangan serta terhindar dari penyakit atau tekanan lain dalam proses perkembangannya. Benih yang lebih kuat memiliki kemampuan yang lebih baik dalam bertahan terhadap kondisi stres.

Ada beberapa teknik yang digunakan dalam perlakuan *priming*, yaitu *hydropriming*, *halo priming*, *osmopriming* dan hormonal *priming*. *Hydro-priming* melibatkan perendaman benih dalam air sebelum disemai. Perawatan benih sebelum tanam, yang dikenal sebagai *hydro-priming*, memungkinkan benih menyerap air dan masuk fase perkecambahan pertama di mana aktivitas metabolisme pra-perkecambahan dimulai sedangkan dua fase terakhir dari perkecambahan terhambat (Pill & Necker, 2001).

Halo priming adalah perendaman benih menggunakan larutan garam anorganik (KNO_3) memiliki peran yang sangat penting dalam perkecambahan, kemunculan bibit, dan pertumbuhan tanaman pada semua tahap perkembangan tanaman. *Priming* benih dengan garam anorganik dapat secara signifikan mengubah aktivitas enzim dalam benih berkecambah. Benih padi yang diberi

perlakuan dengan larutan garam campuran berkecambah lebih cepat daripada benih yang tidak diolah dalam kondisi stres garam (Nawaz *et al.*, 2013).

Osmopriming dikenal sebagai pengkondisian osmotik. Pada teknik ini benih direndam selama periode tertentu dalam larutan gula, polietilen glikol (PEG), gliserol, sorbitol, atau manitol diikuti dengan pengeringan udarasebelum disemai. *Osmopriming* tidak hanya meningkatkan perkecambahan benih tetapi juga meningkatkan kinerja tanaman secara umum dalam kondisi nonsalin atau garam. Dasar *osmopriming* tercermin pada kenyataan bahwa hidrasi benih yang terkendali, dengan mengurangi serapan air, akan mencegah penyelesaian perkecambahan (kemunculan radikal), yang nantinya akan menghasilkan perkecambahan benih yang meningkat di bawah ketersediaan air yang rendah. *Osmopriming* dianggap sebagai teknik yang ekonomis dan aman dan secara signifikan dapat meningkatkan kinerja benih dan tanaman terutama dalam kondisi stres (Nawaz *et al.*, 2013).

Hormonal priming adalah perlakuan pra benih dengan hormon yang berbeda yaitu asam salisilat, askorbat, kinetin, giberelin, dll yang mendorong pertumbuhan dan perkembangan bibit (Nawaz *et al.*, 2013). Dalam proses perkecambahan, giberelin berfungsi untuk meningkatkan potensi tumbuh dari embrio dan sebagai promotor perkecambahan, mengatasi hambatan mekanik oleh lapisan penutup benih, karena terdapatnya jaringan di sekeliling radikula dan mendorong aktivitas enzim-enzim hidrolitik pada proses perkecambahan. Beberapa penelitian dilaporkan bahwa terjadi respon positif zat pengatur tumbuh giberelin (GA3) terhadap viabilitas vigor benih, bahkan performa yang sama juga ditunjukkan oleh benih yang tercekam (Mooy *et al.*, 2021)

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan

Menurut Widajati (2013) secara morfologi perkecambahan benih adalah perubahan bentuk dari embrio menjadi kecambah, secara fisiologi perkecambahan benih adalah dimulainya kembali proses metabolisme dan pertumbuhan struktur penting embrio yang tadinya tertunda ditandai dengan munculnya struktur tersebut menembus kulit benih. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi

perkecambahan benih, yaitu faktor internal dan faktor eksternal (Widajati, 2013). Faktor internal terdiri dari faktor genetik, tingkat kemasakan benih, dan umur benih, sedangkan faktor eksternal (lingkungan perkecambahan) terdiri dari air, suhu, cahaya, gas, dan kondisi tanah (Widajati, 2013).

2.3 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung

Tanaman jagung mempunyai nama botani *Zea mays* L. Tanaman ini, jika diklasifikasikan termasuk keluarga rumput-rumputan. Menurut Prahasta 2009 berdasarkan taksonomi tanaman jagung dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Sub Divisi : Angiospermae
 Classis : Monocotyledone
 Ordo : Graminae
 Famili : Graminaceae
 Genus : *Zea*
 Spesies : *Zea mays* L

Morfologi tanaman jagung adalah sebagai berikut.

a. Akar

Sistem perakaran tanaman jagung merupakan akar serabut dengan 3 macam akar yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Pertumbuhan akar ini melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, selanjutnya berkembang dari tiap buku secara berurutan ke atas hingga 7 sampai dengan 10 buku yang terdapat di bawah permukaan tanah. Akar adventif berperan dalam pengambilan air dan unsur hara. Akar udara adalah akar yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah yang berfungsi sebagai penyangga supaya tanaman jagung tidak mudah rebah. Akar tersebut juga membantu penyerapan unsur hara dan air (Riwandi *et al.*, 2014).

b. Batang

Tinggi batang jagung berkisar antara 150 sampai dengan 250 cm yang terbungkus oleh pelepah daun yang berselang-seling berasal dari setiap buku. Ruas-ruas bagian atas berbentuk silindris, sedangkan bagian bawah agak bulat pipih. Tunas batang yang telah berkembang menghasilkan tajuk bunga betina. Percabangan (batang liar) pada jagung umumnya terbentuk pada pangkal batang. Batang liar adalah batang sekunder yang berkembang pada ketiak daun terbawah dekat permukaan tanah (Riwandi *et al.*, 2014).

c. Daun

Jumlah daun jagung bervariasi antara 8 helai sampai dengan 15 helai, berwarna hijau berbentuk pita tanpa tangkai daun. Daun jagung terdiri atas kelopak daun, lidah daun (ligula) dan helai daun yang memanjang seperti pita dengan ujung meruncing. Pelepah daun berfungsi untuk membungkus batang dan melindungi buah. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih banyak dibandingkan dengan tanaman jagung yang tumbuh di daerah beriklim sedang (Riwandi *et al.*, 2014).

d. Bunga

Tanaman jagung disebut juga tanaman berumah satu, karena bunga jantan dan betina terdapat dalam satu tanaman, tetapi letaknya terpisah. Bunga jantan dalam bentuk malai terletak di pucuk tanaman, sedangkan bunga betina pada tongkol yang terletak kira-kira pada pertengahan tinggi batang. Bunga jantan tumbuh di bagian pucuk tanaman, berupa karangan bunga atau inflorescence. Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina tersusun atas tongkol. Tongkol tumbuh dari buku, di antara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah betina (Riwandi *et al.*, 2014).

2.4 Media Masam

Lahan masam di Indonesia cukup luas meliputi tanah podsolik, organosol, latosol dan alluvialhidromorf. Masalah yang dijumpai pada tanah ini antara lain adalah tingkat erosi yang tinggi dan pencucian hara, sehingga gejala kekurangan

unsur Ca, Mg, P, K dan N serta keracunan Al sering ditemukan. Dengan demikian lahan masam yang banyak mengandung Al dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Keracunan Al dapat menyebabkan kerusakan dan terhambatnya pertumbuhan akar tanaman. Kerusakan akar yang disebabkan oleh Al mengakibatkan rendahnya kemampuan tanaman menyerap hara dan air, sehingga tanaman akan kekurangan hara dan mudah kekeringan yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Dalimunthe *et al.*, 2015).

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Dilaksanakan mulai dari Februari 2022 sampai dengan April 2022.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah botol kaca, gunting, gelas ukur, pipet tetes, beker *glass*, nampan, spatula, oven, timbangan digital, germinator, pH meter, kertas lakmus, dan alat pengempah kertas.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih jagung, air, KNO₃ 0,1%, KNO₃ 0,5%, GA₃ 50 ppm, GA₃ 100 ppm, PEG-6000 5%, PEG-6000 10%, aquades, AlCl₃.6H₂O 1 mM, plastik, karet, label, dan kertas CD.

3.3 Metode Penelitian

Percobaan ini merupakan rancangan non faktorial disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang diulang sebanyak empat kali. Terdapat 8 perlakuan pada penelitian ini, yaitu kontrol/tanpa *priming* (P₀), *priming* air (P₁), KNO₃ 0,1% (P₂), KNO₃ 0,5% (P₃), PEG-6000 5% (P₄), PEG-6000 10% (P₅), GA₃ 50 ppm (P₆), GA₃ 100 ppm (P₇), sehingga terdapat 32 satuan percobaan. Data yang diperoleh diuji homogenitas dengan Uji Bartlett, kemudian data dianalisis ragam dan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf kepercayaan 5%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program statistika RStudio.

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Pembuatan Larutan *Priming*

3.4.1.1 Pembuatan Larutan KNO₃

KNO₃ memiliki berat molekul 101,11 g/mol dan berat jenis 2,11 g/mol. Untuk pembuatan KNO₃ 0,1% yaitu dengan menimbang 0,10 gram KNO₃ lalu dilarutkan ke dalam 50 ml aquades, sedangkan pembuatan KNO₃ 0,5% yaitu dengan menimbang 0,50 gram KNO₃ yang selanjutnya dilarutkan dengan 50 ml aquades. Sehingga diperlukan KNO₃ sebanyak 0,60 gram untuk setiap perlakuan.

3.4.1.2 Pembuatan Larutan PEG 6000

Perlakuan PEG digunakan jenis PEG 6000. PEG 6000 memiliki berat molekul 5400 g/mol dan berat jenis 1,12 g/mol. Pembuatan PEG 6000 5% yaitu dengan menimbang 2,69 gram PEG 6000 dan kemudian dilarutkan ke dalam 50 ml aquades untuk menjadi larutan PEG 6000 5%. Sedangkan pembuatan PEG 6000 10% yaitu dengan menimbang 5,40 gram PEG 6000 kemudian dilarutkan ke dalam 50 ml aquades untuk pembuatan larutan PEG 6000 10%.

3.4.1.3 Pembuatan Larutan GA₃ dan Air

Perlakuan GA₃ menggunakan larutan stok GA₃ 200 ppm. Pembuatan larutan GA₃ 25 ppm yaitu dengan mengambil 12,5 ml larutan GA₃ 50 ppm yang kemudian dilarutkan ke dalam 50 ml aquades untuk pembuatan GA₃ 50 ppm. Sementara itu pembuatan larutan GA₃ 100 ppm didapatkan dengan mengambil 25 ml larutan GA₃ 100 ppm kemudian dilarutkan ke dalam 50 ml aquades untuk pembuatan GA₃ 100 ppm.

3.4.1.4 Pembuatan Larutan Aluminium (AlCl₃.6H₂O)

Larutan aluminium (AlCl₃.6H₂O) yang digunakan menggunakan konsentrasi 1 mM dengan pH 4,3. Digunakan 0,72 gr AlCl₃.6H₂O untuk

dilarutkan dalam 1000 ml air sehingga untuk 1 kali percobaan diperlukan 0,72 gr $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ untuk 3000 ml. Serta sisa dari larutan digunakan untuk larutan stok sebagai perawatan atau penyemprotan $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ pada saat kondisi kering (menjaga kelembaban serta kondisi cekaman aluminium di kertas CD). Pembuatan larutan $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1 mM untuk mengempah kertas CD sebanyak 32 gulungan (3 lembar untuk alas dan 2 lembar untuk penutup) sehingga didapatkan 160 lembar kertas CD yang harus dikempah menggunakan larutan $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1 mM untuk membuat kondisi masam/cekaman aluminium di laboratorium.

3.4.2 Aplikasi *Priming*

Benih Jagung didapatkan dari PT. BISI International, Tbk yang memiliki kedaluarsa sampai bulan Januari 2022. Daya berkecambah awal benih jagung 85%. Kadar air awal benih jagung 12,0%. Seluruh perlakuan *priming* dilakukan sebanyak empat kali ulangan dan masing-masing ulangan menggunakan 25 butir benih sehingga setiap larutan direndam sebanyak 100 butir benih jagung.

Aplikasi *priming* dilakukan dengan cara merendam benih ke dalam larutan *priming* GA_3 50 ppm dan GA_3 100 ppm selama 6 jam berdasarkan metode *priming* (Mooy *et al.*, 2021). *Priming* menggunakan air direndam selama 24 jam berdasarkan metode *priming* (Fauziah & Oom, 2015). *Priming* menggunakan PEG-6000 5% dan PEG-6000 10% benih direndam selama 24 jam berdasarkan metode (Latifa, A., & Rachmawati, D., 2020). *Priming* KNO_3 0,1% dan KNO_3 0,5% benih direndam selama 4 jam berdasarkan metode *priming* (A. W. Prasetyo & , Arifin Noor Sugiharto, 2019). Untuk perendaman menyesuaikan jam, apabila direndam 24 jam (air dan PEG-6000 5%, dan PEG-6000 10%) maka dilakukan perendaman lebih awal, kemudian dilanjutkan perendaman 6 jam (GA_3 50 ppm, dan 100 ppm), dan 4 jam (KNO_3 0,1%, dan KNO_3 0,5%) agar benih dapat dikecambahkan pada waktu yang bersamaan. Setelah benih direndam sesuai dengan waktu perendaman, kemudian benih dilembabkan atau diangin-anginkan di kertas CD sampai air pada benih meresap ke kertas CD.

3.4.3 Pengecambahan Benih Jagung di Germinator

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium dengan mengecambahkan benih pada germinator tipe IPB 73-2B menggunakan Metode Uji Kertas Digulung dengan Plastik (UKdP). Dikecambahkan benih jagung sebanyak 25 butir untuk 1 ulangan menggunakan kertas CD yang telah dikempah dengan larutan $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1 mM dan apabila kertas CD kering, dilakukan perawatan berupa penyemprotan larutan $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1 mM untuk menjaga kelembaban pada satuan percobaan (kertas CD). Lalu dilakukan pengecambahan benih pada kertas CD secara *zig-zag* dengan menanam 25 butir/ulangan. Kemudian benih dikecambahkan dalam germinator selama 7 hari pengamatan.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Daya Berkecambah (DB)

Pengamatan dilakukan pada hari ke-5 dan ke-7, dengan mengamati jumlah kecambah normal. Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DB (\%) = \frac{\sum KN \text{ first count} + \sum KN \text{ second count}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100$$

Keterangan:

KN = Kecambah Normal

3.5.2 Kecepatan Tumbuh (KcT)

Kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal setiap harinya. Pengamatan kecepatan tumbuh dilakukan dari hari ke-1 sampai hari ke-7. Kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$KCT = \left(\% \frac{KN}{\text{etmal}} \right) = \sum_0^{\text{tn}} \frac{N}{t}$$

Keterangan:

t = waktu pengamatan ke-i

N = persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan

tn = waktu akhir pengamatan (hari ke-7)

1 etmal = 1 hari

3.5.3 Waktu Munculnya Radikula (WMR)

Waktu munculnya kecambah diamati pada hari keberapakah kecambah (radikula atau plumula) pertama kali muncul untuk setiap perlakuannya. Waktu muncul kecambah dihitung dengan rumus:

$$\text{WMR} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + N_3T_3 + \dots + N_7T_7}{\sum \text{benih yang berkecambah}}$$

Keterangan:

N = Jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu tertentu

T = Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

3.5.4 Waktu Munculnya Plumula (WMP)

Waktu munculnya plumula diamati pada hari keberapakah plumula pertama kali muncul ke permukaan tanah untuk setiap perlakuannya. Waktu muncul plumula dihitung dengan rumus:

$$\text{WMP} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + N_3T_3 + \dots + N_7T_7}{\sum \text{benih yang muncul plumula}}$$

Keterangan:

N = Jumlah benih yang muncul plumula pada satuan waktu tertentu

T = Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

3.5.5 Kecerampakan Tumbuh (KsT)

Perhitungan kecerampakan tumbuh dilakukan terhadap kecambah normal kuat pada hari ke-5, yaitu antara pengamatan I (hari ke-5) dan pengamatan II (hari ke-7) setelah tanam dan dinyatakan dalam persen. Kecerampakan tumbuh menggunakan rumus persamaan sebagai berikut

$$\text{KsT (\%)} = \frac{\sum \text{kecambah normal}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

3.5.6 Indeks Vigor (IV)

Pengamatan untuk perhitungan indeks vigor dilakukan pada pengamatan ke-1 (*first counting*) yaitu pada hari ke 5. Indeks vigor dihitung dengan rumus:

$$\text{IV (\%)} = \frac{\sum \text{KN} \textit{firstcount}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

3.5.7 Panjang Koleoptil (cm)

Panjang koleoptil dilakukan pada pengamatan hari terakhir, yaitu hari ke-7 dengan mengukur menggunakan milimeterblok mulai dari pangkal koleoptil hingga ujung daun. Pengukuran dilakukan pada semua kecambah setiap ulangnya, selanjutnya hasilnya dibagi berdasarkan banyaknya kecambah yang diukur panjang koleoptilnya, sehingga didapatkan panjang koleoptil untuk setiap kecambah.

3.5.8 Panjang Akar (cm)

Panjang akar kecambah dilakukan pada hari terakhir, yaitu hari ke-7 dengan mengukur panjang akar mulai dari ujung munculnya akar hingga pangkal akar. Pengukuran panjang akar ini dilakukan menggunakan penggaris. Dilakukan pengukuran seluruh kecambah yang terdapat pada setiap ulangan, kemudian hasilnya dibagi berdasarkan banyaknya kecambah yang diukur panjang akarnya, sehingga didapatkan panjang akar untuk setiap kecambah.

3.5.9 Berat Basah Kecambah Normal (BBKN) (gram)

Berat basah kecambah normal dilakukan pada hari terakhir, yaitu hari ke-7. Berat basah kecambah normal diperoleh dengan menimbang kecambah normal pada 7 HST dengan menggunakan timbangan digital.

3.5.10 Berat Kering Kecambah Normal (BKKN)

Berat kering kecambah normal dihitung pada hari terakhir, yaitu hari ke-7. Dengan cara menimbang seluruh kecambah normal yang didapatkan untuk setiap kombinasi perlakuan pada kecambah normal jagung. Kemudian dimasukkan kedalam amplop dan dioven selama 3 x 24 jam dengan suhu 80°C, setelah itu berat kering kecambah normal ditimbang menggunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian 2 angka dibelakang koma.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik simpulan sebagai berikut.

1. Perlakuan *priming* dapat meningkatkan perkecambahan benih jagung dibandingkan perlakuan kontrol atau tanpa *priming* yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium, berdasarkan variabel waktu muncul radikula, waktu muncul plumula, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, indeks vigor, panjang akar, panjang koleoptil, berat basah kecambah normal, dan berat kering kecambah normal.
2. Perlakuan *priming* GA₃ 50 ppm memberikan respons terbaik yaitu dapat meningkatkan vigor benih jagung yang dikecambahkan pada kondisi cekaman aluminium, berdasarkan variabel waktu muncul radikula, waktu muncul plumula, kecepatan tumbuh, indeks vigor, keserempakan tumbuh, panjang koleoptil, panjang akar, berat basah kecambah normal, dan berat kering kecambah normal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, penulis menyarankan dilakukan penelitian lebih lanjut tentang *priming* pada benih jagung yang ditanam pada kondisi cekaman aluminium sampai melewati tahap perkecambahan untuk mengetahui pengaruh *priming* terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung yang di tanam pada kondisi cekaman aluminium.

DAFTAR PUSTAKA

- Anosheh, H. P., Sadeghi, H., & Emam, Y. 2011. Chemical priming with urea and KNO₃ enhances maize hybrids (*Zea mays* L.) seed viability under abiotic stress. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 14(4), 289–295. <https://doi.org/10.1007/s12892-011-0039-x>
- Anwar, A., Yu, X., & 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. <https://doi.org/10.15835/NBHA48111806>
- Azhari, S. 2005. *Hortikultura : Aspek Budidaya*. Jakarta : UI-Press.
- Chen, K., & Arora, R. 2011. Plant Science Dynamics of the antioxidant system during seed osmopriming, post-priming germination, and seedling establishment in Spinach (*Spinacia oleracea*). *Plant Science*, 180(2), 212–220. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2010.08.007>
- Dalimunthe, S. R., Arif, A. Bin, & Jamal, I. B. 2015. UJI KETAHANAN TERHADAP ALUMINIUM DAN pH RENDAH PADA JAGUNG (*Zea mays* L) VARIETAS PIONEER DAN SRIKANDI SECARA IN VITRO. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(3), 292–299. <https://doi.org/10.32734/jpt.v2i3.2934>
- Debbarma, M., & Priyadarshinee Das, S. 2017. Priming of Seed: Enhancing Growth and Development. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(12), 2390–2396. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.612.276>
- Ernita dan F. Mairizki. 2019. Teknik Invigorasi Untuk Memperbaiki. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 16(1), 8–18.
- Fauziah, K., & Oom, K. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Invigorasi Benih Terhadap Mutu Benih Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Serelia*, 525–532.

- Girolamo, G., dan L. Barbanti. 2012. Treatment conditions dan biochemical processes influencing seed priming effectiveness. *Italian Journal of Agronomy*, Vol 7(25) : hal 178–188.
- Firmansyah, M. A. (2010). Respon Tanaman Terhadap Aluminium. *Agripura*, 6(2), 5–10.
- Hasanuddin, V. Maulidia dan Syamsuddin. 2016. Perlakuan Biopriming Kombinasi Air Kelapa Muda Dan Trichoderma Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Cabai Kadaluarsa (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agrotek Lestari* Vol. 2 (2):75-82.
- Ilyas, S. 2018. *Ilmu dan Teknologi Benih*. PT Penerbit Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Kartika, & Sari, D. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanandan Invigorasi Terhadap Viabilitas Danvigor Benih Padi Lokal Bangkaaksesi Mayang. *Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, 8(1), 10–18
- Khan, H. A., Balal, R. M., Shahid, M. A., Khan, H. A., Ayub, C. M., Pervez, M. A., Bilal, R. M., Shahid, M. A., & Ziaf, K. 2009. Effect of seed priming with NaCl on salinity tolerance of hot pepper (*Capsicum annum L.*) at seedling stage Masters degree View project Using next generation approaches to exploit phenotype variation in photosynthetic efficiency View project Effect of see. *Soil & Environ*, 28(1), 81–87. www.se.org.pk
- Khan, M.B., Hussain, M., Raza, A., Farooq, S., & Jabran, K. 2015. Seed priming with CaCl₂ and ridge planting for improved drought resistance in maize. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39(2), 193–203. <https://doi.org/10.3906/tar-1405-39>
- Khan, M.B., M. Hussain, A. Raza, S. Farooq, K. Jabran. 2015. Seed priming with CaCl₂and ridge planting for improved drought resistance in maize. *Turk. J. Agric. For.* 39:193-203.
- Kubala, S., Garnczarska, M., Wojtyla, Ł., Clippe, A., Kosmala, A., Zmieńko, A., Lutts, S., & Quinet, M. 2015. Deciphering priming-induced improvement of rapeseed (*Brassica napus L.*) germination through an integrated transcriptomic and proteomic approach. *Plant Science*, 231, 94–113. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2014.11.008>
- Kucera, B., M. A. Cohn, and G.H. Metzger. 2005. Plant hormone interactions during seed dormancy release and germination. *Seed Science Research*. 15:281- 307
- Kurniawati, H., Ratri, Y., & Wahda, L. 2021. Upaya Perbaikan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis dengan Pemberian POC *Azolla microphylla*. *Piper*, 17(April), 1–7.

- Latifa, A., & Rachmawati, D., 2020. Pengaruh Osmopriming Benih terhadap Pertumbuhan dan Morfofisiologi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) pada Cekaman Kekeringan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) pada Kondisi Kekeringan. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 48(2), 165–172.
<https://doi.org/10.24831/jai.v48i2.31448>
- Milatuzzahroh, L., Ridlo, S., & Anggraito, U. 2019. Pengaruh berbagai konsentrasi dan lama cekaman aluminium terhadap Akar, Kemampuan Root re-growth stek batang *hydrangea macrophylla* pada kultur cair. *Journal of Biology*, 8(1), 96–105.
- Mooy, H., Nuraini, A., & Sumadi, S. 2021. Respons perkecambahan benih jagung manis terhadap konsentrasi dan lama perendaman giberelin pada suhu lingkungan yang berbeda. *Kultivasi*, 20(1), 53.
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v20i1.25921>
- Najar, M., & Bakhtiari, S. 2014. *Effects of Seed Priming on Germination Traits of*. 4(3), 396–405.
- Nawaz, J., Hussain, M., Jabbar, A., Nadeem, G. A., Sajid, M., Subtain, M., & Shabbir, I. 2013. Seed Priming A Technique. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 6(20), 1373–1381.
- Nio Song Ail, M. B. 2010. Peranan Air Dalam Perkecambahan Biji. *Jurnal Ilmiah Sains*. 10(2). 190–195.
- Pill, W. G., & Necker, A. D. 2001. *The effects of seed treatments on germination and establishment of Kentucky bluegrass (Poa pratensis L.)*. January 2001.
- Prahasta, A. 2009. *Agribisnis Jagung*. CV Pustaka Grafika. Bandung
- Prasetyo, A. W., & Arifin Noor Sugiharto, B. G. 2019. *Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Bahan Priming terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Jagung Manis (Zea mays L. saccharata Sturt.) The Effect of Various Priming Materials on The Growth and Seed Yield of*. 7(7), 1198–1205.
- Prasetyo, B., & Suriadikarta, D. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2), 39–47.
<http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/p3252061.pdf>
- Rasmussen HN, Kingsley WD, Jana J, Tamara T. 2015. Germination and seedling establishment in orchids: A complex of requirements. *Annals of Botany*.; Vol 116:391-402.

- Riwandi, Handajaningsih, M., & Hasanudin. 2014. Teknik Budidaya Jagung Dengan Sistem Organik di Lahan Marjinal. In *Unib Press* (Vol. 4, Issue 3). <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
- Subedi, K. D., & Ma, B. L. 2005. Seed *priming* does not improve corn yield in a humid temperate environment. *Agronomy Journal*.97(1). 211–218. <https://doi.org/10.2134/agronj2005.0211>
- Supriatin, Sarno, J. Lumbanraja dan Dermiyati. 2017. Penetapan Sample Tanah Standar Untuk Menjamin Mutu (Quality Control) Hasil Analisis Sample Tanah Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung. *Laporan Penelitian Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung*. Bandar Lampung.
- Susanti. 2014. Susanti, E. 2014. Pengaruh osmoconditioning dengan PEG (Polyethylene glycol) 6000 terhadap viabilitas benih kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*). *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 50, 6000.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Tian, Y., Guan, B., Zhou, D., Yu, J., Li, G. and Lou, Y. 2014. Responses of seed germination, seedling growth, and seed yield traits to seed pretreatment in maize (*Zea mays L.*). *Scientific World Journal*, 1-8.
- Widajati, E., E. Murniati, E. R. Palupi, T. Kartika, M. R. Suhartanto, dan A. Qadir. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Pres. Bogor
- Xia F. S., L.L. Chen, H.F. Yan, Y. Sun, M.L. Li, and P.S. Mao. 2016. Antioxidant and ultrastructural responses to priming with PEG in aged, ultra-dry oat seed. *Seed Sci. & Technolgy* Vol 44:556-568.
- Yamaguchi, S. 2008. Gibberellin metabolism and its regulation. In *Annual Review of Plant Biology* (Vol. 59, pp. 225–251). <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092804>
- Yanfeng, S., Wang, W., Xie, J., Liang, Z. 2017. Biological Characteristics and Germination Conditions of *Gentiana macrophylla* Seeds under Different Storage and Seed Treatments. *Journal of Agriculture & Biology* . 6/30/2017, Vol. 19 Issue 3, p502-508. 7
- Yücel, E., & Yılmaz, G. 2009. Effects of different alkaline metal salts (NaCl, KNO₃), acid concentrations (H₂SO₄) and growth regulator (GA₃) on the germination of *Salvia cyanescens* Boiss. & Bal. seeds. *Gazi University Journal of Science*, 22(3), 123–127.