



# **PRIMING BENIH UNTUK MEMPERBAIKI PERFORMA MUTU BENIH KACANG TUNGGAK NAGARA**

**OLEH**

**Prof. Dr. Ir. Raihani Wahdah, M.S.  
Hikma Ellya, S.P., M.P.**

# **Priming Benih untuk Memperbaiki Performa Mutu Benih Kacang Tunggak Nagara**

Prof. Dr. Ir. Raihani Wahdah, M.S  
Hikma Ellya, S.P., M.P



# **Priming Benih untuk Memperbaiki Performa Mutu Benih Kacang Tunggak Nagara**

Hak Cipta © dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya, dalam bentuk dan dengan cara apapun juga, baik secara mekanis maupun secara elektronik, termasuk fotocopy, rekaman, dan lain-lain tanpa izin tertulis dari penerbit

Tim Penulis : Prof. Dr. Ir. Raihani Wahdah, M.S  
Hikma Ellya, S.P., M.P

Editor : Dr. Ir. H. Gusti Rusmayadi, M.Si

Penata Letak : Nia Septia Sari

Desain Sampul : M. Ali

**ISBN : 978 – 623 – 5774 – 75 -6**

I - X + 166, 15,5 X 23 cm

Cetakan pertama, Maret 2023

Diterbitkan oleh :

**CV. Banyubening Cipta Sejahtera**

Jl. Sapta Marga Blok E No. 38 RT 007 RW 003

Guntung Payung, Landasan Ulin, Banjarbaru 70721

Email : penerbit.bcs@gmail.com

WA : +62 887 4366 45495

Web : www.penerbitbcs.com

IKAPI : 006/KSL/2021

## **PRAKATA**

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan buku “Priming Benih untuk Memperbaiki Performa Mutu Benih Kacang Tunggak Nagara” sebagai karya referensi khususnya kepada mahasiswa pertanian dan peneliti yang pada bidang keilmuannya terhadap risetnya mengenai topik ini.

Buku ini memberikan sumbangsih terkait pemanfaatan sumberdaya lahan basah, yaitu eceng gondok sebagai priming organik pada benih untuk meningkatkan performa mutu benih, khususnya pada benih kacang tunggak nagara. Kacang nagara adalah sub spesies kacang tunggak yang merupakan tanaman khas di rawa lebak Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan.

Penulisan buku ini tidak mungkin terselesaikan tanpa dukungan berbagai pihak. Kami mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang terlibat dalam pembuatan buku ini.

Banjarbaru, 23 Oktober 2022

Tim Penulis

## KATA PENGANTAR EDITOR

Bismillahirrahmanirrahiim

Selaku Ketua LP3 Universitas Lambung Mangkurat, saya mengucapkan syukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas semakin membaiknya iklim ilmiah atau atmosfer akademik di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat.

Saya menyambut baik dan memberikan apresiasi terhadap Penulis dan pihak-pihak terkait yang menerbitkan buku ini. Buku ini berjudul “Priming Benih Untuk Memperbaiki Performa Mutu Benih Kacang Tunggak Nagara”, khususnya priming dengan ekstrak akar eceng gondok. Buku ini memberikan sumbangsih terkait pemanfaatan sumberdaya lahan basah, yaitu eceng gondok sebagai priming organik pada benih untuk meningkatkan performa mutu benih, khususnya pada benih kacang tunggak nagara. Kacang nagara adalah sub spesies kacang tunggak yang merupakan tanaman khas di rawa lebak Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan.

Saya berharap apa yang telah ditulis dalam buku ini menjadi inspirasi sebagai upaya pelestarian dan pengembangan kacang tunggak nagara di lahan rawa lebak, khususnya dalam upaya perbaikan mutu benih.

Saya mengucapkan terimakasih terhadap semua pihak yang telah mendukung peningkatan iklim akademik di Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat. Pesan saya, jangan pernah berhenti mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, teruslah berkarya sesuai bidang ilmunya, serta menulislah untuk keabadian.

Banjarbaru, November 2022

Dr. Ir. H. Gusti Rusmayadi, M.Si

## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	iii
KATA PENGANTAR EDITOR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Peran Benih dalam Pertanian .....	1
1.2. Permasalahan Mutu Benih .....	3
<b>BAB II : KACANG TUNGGAK NAGARA &amp; ECENG GONDOK SEBAGAI SUMBERDAYA LAHAN BASAH</b> .....	15
2.1 Pendahuluan.....	15
2.2 Kacang Tunggak Nagara.....	16
2.3 Eceng Gondok.....	20
2.4 Penutup .....	21
<b>BAB III : PENGARUH GENOTIPE TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK YANG DIRENDAM DALAM EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK</b> .....	29
3.1 Pendahuluan.....	29
3.2 Pengaruh Genotipe.....	31
3.3 Penutup .....	37
<b>BAB IV : PENGARUH LAMA PRIMING DALAM EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK</b> .....	41
4.1 Pendahuluan.....	41
4.2 Pengaruh Lama Priming Benih.....	44
4.3 Penutup .....	49

**BAB V : PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK .... 55**

5.1 Pendahuluan..... 55  
5.2 Pengaruh Konsentrasi..... 57  
5.3 Penutup ..... 68

**BAB VI : PENGARUH INTERAKSI ANTARA GENOTIPE X LAMA PRIMING TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK ..... 79**

6.1 Pendahuluan..... 79  
6.2 Interaksi Genotipe dengan Lama Priming ..... 81  
6.3 Penutup ..... 87

**BAB VII : PENGARUH GENOTIPE X KONSENTRASI EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK..... 91**

7.1 Pendahuluan..... 91  
7.2 Pengaruh Interaksi Antara Genotipe Kacang Tunggak x Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok ..... 92  
7.3 Penutup ..... 101

**BAB VIII : PENGARUH LAMA PRIMING X KONSENTRASI EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK NAGARA ..... 107**

8.1 Pendahuluan..... 107  
8.2 Pengaruh Lama Priming Benih dan Konsentrasi terhadap Viabilitas Benih..... 109  
8.3 Perbandingan Antara Kontrol (Benih Tidak Direndam) Dengan Perlakuan (Perendaman dengan Ekstrak Akar Eceng Gondok 0.0 % - 30.0 %) ..... 123

**BAB IX : PENGARUH JENIS & KONSENTRASI DALAM JENIS PELARUT EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK NAGARA ..... 135**

9.1	Pendahuluan.....	135
9.2	Pengaruh Pelarut dalam Pembuatan Ekstrak .....	136
9.3	Pengaruh Konsentrasi dalam Jenis Pelarut .....	142
9.4	Perbandingan dengan Kontrol.....	147
9.5	Penutup .....	156
	<b>GLOSARI</b> .....	<b>163</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1.</b> Pengaruh Genotipe terhadap Keserempakan Tumbuh Benih dan Panjang Plumula .....	32
<b>Tabel 3.2.</b> Pengaruh Genotipe terhadap Viabilitas Benih Ka-cang Tunggal.....	34
<b>Tabel 3.3.</b> Pengaruh Genotipe terhadap Viabilitas Benih Ka-cang Tunggal.....	35
<b>Tabel 4.1.</b> Pengaruh lama priming terhadap peubah viabilitas benih kacang tunggak Nagara .....	44
<b>Tabel 4.2.</b> Pengaruh faktor tunggal lama perendaman terhadap keserempakan tumbuh benih dan panjang plumula .....	46
<b>Tabel 5.1.</b> Pengaruh konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap viabilitas benih kacang tunggak Nagara.....	60
<b>Tabel 5.2.</b> Pengaruh konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap daya berkecambah benih dan panjang plumula .....	62
<b>Tabel 6.1.</b> Uji nilai tengah pengaruh interaksi antara varietas dan lama perendaman terhadap daya berkecambah.....	81
<b>Tabel 7.1.</b> Hasil uji nilai tengah pengaruh interaksi antara genotipe dan konsentrasi terhadap peubah perkecambahan benih .....	93
<b>Tabel 7.2.</b> Pengaruh interaksi antara genotipe dengan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap keserempakan tumbuh benih kacang tunggak.....	100
<b>Tabel 8.1.</b> Pengaruh interaksi antara konsentrasi ekstrak akar eceng gondok (C) dengan lama perendaman benih (L) terhadap % daya berkecambah benih .....	110
<b>Tabel 8.2.</b> Pengaruh interaksi antara konsentrasi ekstrak eceng gondok (C) dengan lama perendaman benih (L) terhadap peubah vigor benih. ....	114

<b>Tabel 8.3.</b> Rekapitulasi nilai t-hitung peubah daya berkecambah dan potensi perkecamabahan benih pada kombinasi perlakuan konsentrasi ekstrak eceng gondok dan lama perendaman dengan kontrol tanpa perendaman .....	124
<b>Tabel 9.1.</b> Rerata pengaruh jenis pelarut terhadap semua peubah viabilitas benih kacang Nagara .....	138
<b>Tabel 9.2.</b> Hasil uji BNT perbandingan antara pelarut air ( $j_1$ ) dan pelarut methanol ( $j_2$ ) .....	141
<b>Tabel 9.4.</b> Hasil uji BNT perbandingan konsentrasi dalam pelarut air ( $C j_2$ ) untuk peubah persentase daya berkecambah benih ..	145
<b>Tabel 9.5.</b> Rerata kontrol vs perlakuan pada peubah daya berkecambah benih dan potensi perkecambahan benih kacang tunggak Nagara .....	148
<b>Tabel 9.6.</b> Perbandingan antara kontrol vs perlakuan pada peubah indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (KT) dan keserempakan tumbuh (KsT) kacang tunggak Nagara (Wahdah dan Ellya, 2021) .....	151
<b>Tabel 9.7.</b> Hasil Uji BNT perbandingan antara kontrol dengan perlakuan untuk peubah daya berkecambah benih pada kontrol tanpa perendaman .....	153
<b>Tabel 9.8.</b> Hasil Uji BNT perbandingan antara kontrol dengan perlakuan untuk peubah berat kering kecambah normal pada kontrol perendaman dalam air (0.0 %) .....	154



# BAB I : PENDAHULUAN

---

## 1.1 Peran Benih dalam Pertanian

Peningkatan produksi pertanian dapat dilakukan melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi. Intensifikasi adalah peningkatan hasil per satuan luas tanam, sedangkan ekstensifikasi adalah perluasan tanam. Intensifikasi pertanian dilakukan dengan cara mengoptimalkan lahan pertanian yang telah ada. Intensifikasi pertanian dilakukan melalui program Panca Usaha Tani, yang kemudian diperbaiki dengan program Sapta Usaha Tani. Sapta Usaha Tani meliputi :

1. bibit unggul dan bermutu
2. pengolahan tanah yang baik,
3. mekanisasi dan pengairan yang teratur,
4. pemupukan berimbang,
5. pengendalian organisme pengganggu tanaman,
6. panen dan pascapanen,
7. pemasaran hasil pertanian

Benih merupakan salah satu komponen dalam budidaya tanaman yang tidak dapat digantikan dengan yang lain. Penggunaan benih yang bermutu merupakan salah satu faktor keberhasilan peningkatan produksi dan produktivitas tanaman.

Bibit unggul dihasilkan melalui serangkaian proses pemuliaan tanaman dengan berbagai metode, baik secara konvensional maupun inkonvensional. Terdapat beberapa macam benih unggul, yaitu benih unggul yang diperoleh melalui: seleksi varietas lokal, hasil persilangan, mutasi, dan rekayasa genetika.

Benih unggul tidaklah bagus, jika tidak bermutu. Oleh karena itu, mutu benih merupakan hal yang sangat penting dalam

komponen sapta usaha tani yang berujung pada peningkatan kualitas maupun kuantitas hasil pertanian.

Penggunaan benih unggul komoditas pertanian membawa pada perbaikan hasil dibandingkan dengan varietas lokal. Walaupun demikian, perbaikan varietas tidak hanya mengarah kepada peningkatan produktivitas tanaman, melainkan juga terhadap ketahanan terhadap organisme pengganggu tanaman, maupun aspek kualitas seperti rasa, komposisi biji, dan lainnya. Winarso (2014) melaporkan respon positif petani jagung di Jawa Timur dan Jawa Tengah terhadap jagung varietas hibrida yang mempunyai produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan non hibrida, demikian juga dengan padi unggul dibandingkan dengan padi lokal. Namun demikian, petani tampaknya tidak terlalu melihat aspek profitabilitas. Kebutuhan pokok pangan keluarga lebih mendapat perhatian utama.

Penggunaan varietas unggul bersertifikat dalam upaya peningkatan produksi memegang peranan penting. Sebagai contoh varietas padi di masa mendatang diharapkan lebih beragam dan lebih tersebar sehingga kerapuhan genetik tidak segera muncul. Hal yang sama tentu diharapkan juga untuk tanaman kacang-kacangan seperti kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan kacang tunggak.

Varietas unggul bersertifikat mampu meningkatkan produksi dan pendapatan petani. Peningkatan produktivitas dicapai melalui peningkatan potensi atau daya hasil tanaman, ketahanannya terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT), serta adaptasi terhadap kondisi lingkungan spesifik lokasi (Raharjo dan Hasbianto, 2014). Senada dengan itu, tentu juga berlaku untuk komoditas pertanian lainnya seperti jagung dan kacang-kacangan.

Benih bermutu menjadi syarat utama dalam memaksimalkan hasil produksi tanaman, selain dengan penanganan faktor-faktor agronomi lainnya. Benih bermutu merupakan benih berlabel dengan tingkat kemurnian dan daya tumbuh yang tinggi. Ciri benih bermutu adalah benih murni dari

suatu varietas, berukuran penuh dan seragam, daya tumbuh baik, bebas dari biji gulma, penyakit, hama, atau bahan lainnya. Komalasari (2022), menyatakan bahwa benih dengan kualitas baik dapat meningkatkan hasil produksi pada tanaman padi.

Benih yang unggul dan bermutu merupakan hal penting dalam pengembangan pertanian, termasuk pertanian di lahan rawa lebak, sehingga upaya mempertahankan dan atau memperbaiki performa mutu benih ketika ditanam di lapangan merupakan hal penting yang layak dikaji.

## **1.2. Permasalahan Mutu Benih**

Selain unggul, benih suatu varietas tanaman yang akan ditanam haruslah bermutu. Benih dinyatakan bermutu apabila telah lulus uji dalam serangkaian proses sertifikasi benih sejak pra tanam sampai dengan siap jual.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 12/Permentan/TP.020/4/2018 tentang Produksi, Sertifikasi, dan Peredaran Benih Tanaman, dinyatakan bahwa Peraturan Menteri Pertanian Nomor 56/Permentan/PK.110/11/2015 tentang Produksi, Sertifikasi dan Peredaran Benih Bina Tanaman Pangan dan Tanaman Hijauan Pakan Ternak (Kementan 2018c), telah diatur produksi, sertifikasi, dan peredaran benih bina belum mengatur benih varietas lokal, sehingga perlu ditinjau kembali dengan mempertimbangkan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, standardisasi, kebutuhan, dan tuntutan masyarakat,

Pasal 16 ayat 1 Permentan Nomor 12/Permentan/TP.020/4/2018 berbunyi sebagai berikut: Produksi Benih Varietas Lokal dapat dilakukan oleh petani, kelompok tani, atau gabungan kelompok tani setelah memperoleh Rekomendasi dari UPTD (Unit Pelaksana Teknis Dinas).

Petunjuk teknis yang memuat sertifikasi benih varietas lokal tanaman pangan tertuang dalam Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 991/HK.150/C/05/2018 Tentang

Petunjuk Teknis Sertifikasi Benih Tanaman Pangan (Kementan, 2018a).

Dalam latar belakang petunjuk teknis produksi benih tanaman pangan yang merupakan Lampiran Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor : 990/HK.150/C/05/2018 tanggal 7 Mei 2018 (Kementan, 2018b), menyebutkan bahwa : “agar produksi benih tanaman pangan dapat terlaksana dengan baik dan memberikan kontribusi optimal dalam upaya peningkatan produktivitas dan produksi tanaman pangan, serta sebagai tindak lanjut penerapan terhadap ketentuan-ketentuan mengenai produksi benih tanaman pangan”. Dalam Juknis tersebut disebutkan bahwa selain varietas unggul (benih bina), varietas lokal juga dapat disertifikasi jika Varietas lokal dapat diproduksi setelah varietas didaftar oleh Kepala Dinas Provinsi dan dilaporkan kepada Direktur Jenderal (IIB 1c)

Mengingat bahwa sampai saat ini masih banyak petani yang menggunakan benih yang dibuat sendiri, tanpa diketahui asal-usulnya dan digunakan berulang-ulang, maka tentunya mutu benih tersebut semakin lama semakin menurun sehingga kemungkinan besar tidak dapat memberikan hasil yang memuaskan.

Kacang tunggak umumnya ditanam di rawa lebak Nagara, Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan. Pada praktek budidaya tanaman kacang Nagara, benihnya disimpan cukup lama, sebelum ditanam pada musim tanam berikutnya (sekitar 8 bulan), sehingga mutu benih menurun. Periode perkecambahan benih merupakan periode yang sangat rentan terhadap kondisi lingkungan.

### **1.2.1 Terbatasnya Pilihan Varietas**

Beberapa jenis tanaman tidak memberikan pilihan varietas yang memadai, sehingga petani cenderung menggunakan varietas lokal yang ada di daerah sendiri atau milik sendiri hasil pertanaman sendiri, terutama pada kacang tunggak, bahkan pada padi sebagai komoditas yang sudah relative mapan dan banyak pilihan varietas. Menurut Wahdah dan Langai (2010), masih banyak (dominan)

petani yang menggunakan varietas lokal dengan alasan disukai masyarakat sehingga harga jual relatif mahal, tidak membutuhkan banyak input, dan tidak intensif pemeliharannya.

Sekalipun terdapat varietas unggul kacang tunggak, namun belum tentu adaptif di wilayah lahan lebak seperti di Kalimantan Selatan, sehingga petani hanya mengenal kacang tunggak Nagara yang dibudidayakan di lahan rawa lebak. Kacang tunggak Nagara (*Vigna unguicula ssp cylindrica*) merupakan salah satu sub spesies kacang tunggak (*Vigna unguiculata*). Kacang tunggak Nagara di Kalimantan Selatan berkembang di daerah lahan lebak di Kecamatan Daha Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Petani tidak memiliki banyak pilihan varietas, terdapat 4 varietas lokal yang salah satunya telah dirilis sebagai varietas unggul nasional dengan nama kacang tunggak Nagara.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, Pemerintah mengatur sertifikasi benih varietas lokal tanaman pangan tersebut. Oleh karena itu, sertifikasi benih komoditas kacang tunggak Nagara patut menjadi perhatian, setidaknya upaya mengatasi masalah mutu benih.

### **1.2.2. Kesadaran Pentingnya Penggunaan Benih Bersertifikat**

Umumnya penggunaan benih bersertifikat masih belum cukup disadari manfaatnya oleh petani. Petani masih mempergunakan benih hasil turunan sebelumnya. Sulit dan mahalnya memperoleh benih berkualitas dengan bukti label pada benih menyebabkan petani tidak berminat untuk menggunakan benih bersertifikat. Padahal benih dengan kualitas baik dapat meningkatkan hasil produksi padi (Komalasari, 2022), padahal seperti disebutkan sebelumnya padi adalah komoditas yang telah relative mapan/maju dalam masalah perbenihan.

Rendahnya minat petani terhadap benih bersertifikat terlihat pada penggunaan benih padi dan jagung, yang mana penggunaan benih bermutu masih berkisar 50 % saja seperti yang dikemukakan oleh Erizal (2018) pada Forum Inovasi Litbang



Tanaman Pangan bertema “Swasembada Pangan dengan Hilirisasi Hasil Litbang Menuju Ketahanan Pangan Nasional” di IPB International Convention Center (IICC) Bogor, pada Kamis, 15 Maret 2018. Kementerian Pertanian RI telah mengeluarkan Permentan No. 40 Tahun 2017 tentang Pelepasan Varietas Tanaman. Hal ini merupakan upaya lebih menyederhanakan regulasi dalam perbenihan, yaitu kebijakan satu pintu, penyederhanaan uji, dan lainnya (Bardono, 2018).

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1992 Tentang Sistem Budi Daya Tanaman terdapat pengaturan masalah benih, maka nampak bahwa peranan benih/bibit tanaman memperoleh perhatian lebih besar. Benih adalah cikal bakal dari suatu kehidupan tanaman, sehingga merupakan penentu keberhasilan suatu usaha pertanaman. Karena benih merupakan penentu atau kunci keberhasilan, tentunya benih tersebut harus bermutu. Untuk memperoleh benih bermutu tidaklah mudah, karena prosesnya sangat dipengaruhi oleh banyak faktor baik dari dalam benih itu sendiri maupun faktor di luar benih (lingkungan).

Belum ada laporan penggunaan benih kacang tunggak Nagara bersertifikat. Balai Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSBTPH) juga menginformasikan belum adanya sertifikasi benih kacang tunggak Nagara (BPSBTPH, 2022 Komunikasi Pribadi). Terlepas dari belum adanya petani yang menggunakan benih bersertifikat pada budidaya kacang tunggak Nagara, mutu benih sangatlah perlu menjadi perhatian dalam budidaya tanaman, termasuk budidaya tanaman kacang Nagara.

Langkah awal penggunaan benih bermutu di kalangan petani adalah mengupayakan penggunaan benih bermutu walaupun belum bersertifikat sebagaimana yang dinyatakan oleh Sarjiyah dalam menanggapi rendahnya tingkat penggunaan benih bermutu di kalangan petani pada sebuah wawancara dengan Berita UMY (2010): “benih bermutu tidak harus berupa benih bersertifikat yang diperoleh dari produsen benih, tetapi dapat diproduksi sendiri

oleh petani asalkan dengan metode yang benar. Untuk memproduksi benih bermutu harus memperhatikan beberapa aspek budidaya dari penyiapan lahan sampai panen, antara lain pengaturan jarak tanam, pemupukan, pengairan, perlindungan terhadap organisme pengganggu tanaman, *roguing* serta pemanenan. Budidaya tanaman untuk menghasilkan benih bermutu, berbeda dibandingkan dengan budidaya untuk produksi. Jarak tanam dibuat lebih lebar agar antar tanaman tidak terjadi kompetisi, pemupukan harus dilakukan dengan tepat baik jenis, dosis dan konsentrasi, waktu dan frekuensi serta pemupukan agar pertumbuhan tanaman optimal, dan perlu dilakukan *roguing* yaitu pembuangan tanaman tipe simpang atau tanaman yang tidak dikehendaki misalnya gulma, jenis lain, kultivar lain akibat terjadinya segregasi, mutasi dan lain-lain”.

Selanjutnya dinyatakan bahwa, untuk mendapatkan benih bermutu dan tahan disimpan, biji yang sudah dipanen perlu dikeringkan sampai dengan kadar air tertentu (misalnya padi 13%, kedelai 11%), kemudian dilakukan pembersihan dan pemilahan. Untuk menunggu benih sampai saatnya ditanam dan untuk mempertahankan mutunya selama disimpan, benih perlu dikemas dengan bahan kemasan (wadah) yang kedap udara seperti toples, kaleng, plastik poly etilen atau yang lainnya. Penggunaan benih bermutu buatan sendiri dapat dilakukan secara mandiri, tentu saja dengan kualitas yang tidak kalah dibandingkan dengan benih dari produsen benih. Dengan demikian, ke depannya petani dapat mengajukan proses sertifikasi benih.

Selain pengelolaan pasca panen, teknik budidayapun dapat mempengaruhi mutu benih. Yayuk dan Nurmauli (2010), melaporkan adanya interaksi antara dosis pupuk NPK susulan dan umur panen terhadap vigor awal benih kedelai varietas Anjasmoro. Keserempakan berkecambah dan kecepatan berkecambah dapat ditingkatkan dengan penambahan NPK susulan sampai 100 kg ha<sup>-1</sup> yang dipanen pada 96 hst. Panen pada 88-89 hst atau 96 hst menghasilkan vigor awal yang maksimum berdasarkan kecepatan

berkecambah benih (30,19 %/hari) jika dosis NPK susulan ditingkatkan sampai 100 kg ha<sup>-1</sup>.

Benih bermutu juga dapat mengalami penurunan kualitas akibat penyimpanan yang kurang tepat atau benih telah melampaui masa hidupnya (kedaluwarsa), demikian menurut Ernawati *et al.* (2017). Menurut Kartasapoetra (2003) benih kedaluwarsa merupakan benih yang telah melampaui masa anjuran penanaman yang telah ditentukan oleh produsen benih. Benih kedaluwarsa sulit untuk berkecambah karena viabilitasnya telah menurun. Penyimpanan benih kacang-kacangan di daerah tropis lembab seperti di Indonesia dihadapkan kepada masalah daya simpan yang rendah. Menurut Sadjad (1994), benih kacang-kacangan yang disimpan selama 3 bulan pada suhu 30°C pada kadar air 14 % tidak mampu mempertahankan viabilitasnya. Semakin lama penyimpanan benih maka akan semakin menurun viabilitas dan vigor benih, sehingga akan mempengaruhi struktur fisiologis benih (Putra *et al.*, 2015). Lama simpan benih cabai merah berpengaruh terhadap peubah potensi tumbuh maksimum, namun tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan daya berkecambah, kecepatan tumbuh relatif, keserempakan tumbuh, indeks vigor, dan T50 (Taiba *et al.*, 2022).

Sejalan dengan itu, Marliah *et al.* (2010) menyatakan bahwa benih yang telah lama kedaluwarsa akan memiliki nilai viabilitas dan vigor yang rendah. Penurunan kualitas benih ditandai dengan adanya perubahan struktur pada benih dan terjadinya ketidaknormalan fisiologis. Perubahan struktur benih meliputi perubahan inti sel, protoplasma, mitokondria, lisosom, dan plastid ribosom.

Namun demikian, benih yang sudah kedaluwarsa dalam waktu yang tidak terlalu lama, masih mungkin mempunyai perkecambahan yang baik. Juanda *et al.* (2017) melaporkan, bahwa benih semangka 1 bulan kedaluwarsa masih dapat beradaptasi dengan baik untuk tumbuh secara optimal, karena benih masih baru masuk pada tahap awal kedaluwarsa.

Kemunduran benih dipengaruhi oleh genetik, kadar air benih dan suhu (Mugnisjah, 2007). Deteriorasi (kemunduran) benih adalah proses mundurnya mutu fisiologi benih yang dapat menimbulkan perubahan dalam benih. Deteriorasi benih yang umum terjadi disebabkan oleh kondisi genetic, kondisi penyimpanan, serta kesalahan dalam penanganan benih (Darmawan dan Respatijarti, 2014).

Indikasi fisiologi dari kemunduran benih diantaranya terjadinya perubahan warna benih, meningkatnya jumlah kecambah abnormal, pertumbuhan bibit yang berkurang dan menurunnya toleransi perkecambahan terhadap kondisi suboptimum (Mugnisjah, 2007). Kemunduran benih dapat diperbaiki melalui beberapa teknik diantaranya pemanenan saat benih mencapai masak fisiologis, prosesing benih secara benar, penyimpanan benih pada suhu dan kadar air tertentu, dan yang terakhir adalah perlakuan invigorasi (Utomo, 2006).

Penurunan mutu pada benih yang telah mengalami periode simpan dapat diatasi melalui teknik invigorasi. Invigorasi adalah usaha yang dilakukan terhadap benih untuk meningkatkan viabilitas dan vigor pada benih yang belum mengalami kemunduran lanjut (Halimursyadah dan Murniati, 2008). Invigorasi merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk mengatasi mutu benih yang rendah dengan cara memperlakukan benih sebelum tanam untuk mengaktifkan kegiatan metabolisme benih sehingga benih siap memasuki fase perkecambahan.

Priming dengan ekstrak akar eceng gondok merupakan salah satu implementasi dari priming organik dalam upaya invigorasi benih. Salah satu ZPT yang dapat mempercepat perkecambahan dan memperbaiki kualitas benih adalah Giberelin. Pada penelitian Puspitaningtyas *et al.* (2018), menunjukkan bahwa invigorasi menggunakan ZPT Auksin dan Giberelin dapat memperbaiki kualitas benih, sehingga perkecambahan benih meningkat. Teknik invigorasi yang dapat dilakukan adalah dengan cara perendaman menggunakan zat pengatur tumbuh alami di

antaranya adalah air kelapa (Hidayat dan Yamin, 2018). Pada penelitian Sumartini *et al.* (2014), perendaman pada benih tembakau selama 1 jam dapat meningkatkan daya berkecambah dan panjang kecambah.

Giberelin yang banyak digunakan untuk mempercepat dan memperbaiki kualitas benih umumnya menggunakan hormon Giberelin sintesis yang mahal dan ketersediannya terbatas. Oleh karena itu, perlu adanya sumber hormon Giberelin dari bahan alam sebagai pengganti hormon zat pengatur tumbuh sintesis. Menurut Musbakri (1999), ekstrak akar eceng gondok diketahui mengandung 0,18% hormon Giberelin yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti hormon Giberelin.

Oleh karena itu, penulis telah melakukan penelitian terkait ekstrak akar eceng gondok sebagai priming organik dalam upaya meningkatkan viabilitas benih kacang tunggak (tahun 2020-2022).

## BAHAN ACUAN

- Bardono, S. (2018). *Baru 50% Petani Gunakan Benih Unggul*. <https://technology-indonesia.com/pertanian-dan-pangan/bibit/baru-50-petani-gunakan-benih-unggul/>
- Berita UMY. (2010). *Penggunaan Benih Bermutu, Penting Bagi Peningkatan Produksi Pertanian*. <https://www.umy.ac.id/penggunaan-benih-bermutu-penting-bagi-peningkatan-produksi-pertanian-uni-18,2010>.
- Darmawan, A. C., & Respatijarti, L. S. (2014). Pengaruh Tingkat Kemasakan Benih terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescent* L.) Varietas Comexio. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(4), 339–346. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/>.
- Erizal. (2018). Swasembada Pangan dengan Hilirisasi Hasil Litbang Menuju Ketahanan Pangan Nasional. *Forum Inovasi*

- Litbang Tanaman Pangan*. IPB International Convention Center (IICC) Bogor. Kamis, 15 Maret 2018.
- Ernawati, P., Rahardjo, dan Suroso, B. (2017). Respon Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Kedaluwarsa pada Lama Perendaman Air Kelapa Muda terhadap Viabilitas, Vigor, dan Pertumbuhan Bibit. *Jurnal Agritop*. 15(1),71-83.
- Halimursyadah dan Murniati, E. (2008). Pengaruh Pemberian Senyawa Antioksidan Sebelum Simpan terhadap Umur Simpan Benih Kapas (*Gossypium Hirsutum* L.). *J. Floratek* 3(1):1-9.
- Hidayat, T. dan Yamin, M. (2018). Aplikasi Perendaman ZPT terhadap Perkecambah Benih Kapas (*Gossypium hirsutum* L.). *Prosiding Seminar Nasional* 4(1):295-304.
- Juanda, B.R. dan Mulyani C. (2017). Pengaruh Masa Kedaluwarsa dan Perendaman dalam Air Kelapa Terhadap Invigorasi Benih Semangka (*Citrus lunatus* Thunb. Matsum. Et Nankai). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*,4(2), 81-91.
- Kartasapoetra, A. G. 2003. *Teknologi Benih*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kementan, RI. (1992). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1992*. Jakarta.
- Kementan, RI. (2015). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 56/Permentan/PK.110/11/2015*. Jakarta.
- Kementan, RI. (2017a). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 40/PERMENTAN/TP.010/11/2017*. Jakarta.
- Kementan RI. (2017b). *Permentan No. 017. 40 Tahun 2017*. Jakarta.
- Kementan RI. (2018a). *Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor : 991/HK.150/C/05/2018*. Jakarta.
- Kementan RI. (2018b). *Lampiran Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor : 990/HK.150/C/05/2018*. Jakarta.
- Kementan RI. (2018c). *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 12/Permentan/ TP.020/4/2018*. Jakarta.

- Komalasari, E.(2022). *Penggunaan Benih Bermutu dalam Meningkatkan Produksi Padi*. Loka Penelitian Penyakit Tungro.<https://lolitungro.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/36-penggunaan-benih-bermutu-dalam-meningkatkan-produksi-padi>
- Marliah, A., Nasution,M., Azmi, S. (2010). Pengaruh Masa Kedaluwarsa dan Penggunaan Berbagai Ekstrak Bahan Organik terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Agrista* 14(2),44-50.
- Mugnisyah, W.Q. 2007. *Teknologi Benih*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Musbakri. (1999). Ekstraksi dan Identifikasi Giberelin dari Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Puspitaningtyas, I., Anwar, S., dan Karno. (2018). Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Jarak Pagar (*Jatropha curcas*. Linn) dengan Invigorasi Menggunakan Zat Pengatur Tumbuh Pada Periode Simpan yang Berbeda. *Jurnal Agro Complex* 2 (2),148-154. Doi: <https://doi.org/10.14710/joac.2.2.148-154>.
- Putra, Y., Rusbana, T.B., dan Anggraeni W. (2015). Pengaruh Kuat Medan Magnet dan Lama Perendaman terhadap Perkecambahan Padi (*Oryza sativa* L.) Kedaluwarsa Varietas Ciherang. *Jurnal Agroekoteknologi* 6(2), 157-168.
- Raharjo, D. dan Hasbianto, A. (2014). Adaptasi Varietas Unggul Baru Padi Sawah Di Kabupaten Bombana Sulawesi Tenggara, *Prosiding Seminar Nasional “Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi”*.
- Sadjud, S. 1994. *Penyimpanan Benih-benih Tanaman Pangan*. Departemen Agronomi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumartini, S., Mulyani, S., dan Rochman, F. (2014) Pengaruh Perendaman Terhadap Viabilitas Benih Tembakau

- (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal Litra* 20(2):87-92.  
Doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jlitri.v20n2.2014.87-92>
- Taiba, L., Sahputra, H., Junita, D. (2022). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa pada Beberapa Lama Simpan terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Pertanian Agros* 24 (1), 87 -95 .
- Utomo, B. (2006). *Ekologi Benih*. USU Repository, Medan.
- Wahdah, R. dan Langai, B.F. (2010). Preferensi Petani Terhadap Varietas Padi Lokal di Area Pasang Surut Kabupaten Tanah Laut dan Kabupaten Barito Kuala. *Media Sains* 2(1):114-120.
- Winarso, B. (2014). Peran Benih Unggul Dalam Upaya Peningkatan Produksi Pangan Nasional (Kasus Jawa Timur). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*. Hal.: 17-28.
- Yayuk, N. dan Nurmauli, N. (2010). Pengendalian Agronomik Melalui NPK Susulan dan Waktu Panen dalam Menghasilkan Vigor Benih Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 10 (1), 29-37.  
Doi: <https://doi.org/10.25181/jppt.v10i1.243>





## **BAB II : KACANG TUNGGAK NAGARA & ECENG GONDOK SEBAGAI SUMBERDAYA LAHAN BASAH**

---

### **2.1 Pendahuluan**

Menurut Konvensi Ramsar, Lahan Basah adalah “Daerah-daerah rawa, payau, lahan gambut, dan perairan; tetap atau sementara; dengan air yang tergenang atau mengalir; tawar, payau, atau asin; termasuk wilayah perairan laut yang kedalamannya tidak lebih dari enam meter pada waktu surut” (Komite Nasional Pengelolaan Lingkungan Lahan Basah. 2004).

Salah satu jenis lahan basah adalah lahan rawa (Komite Nasional Pengelolaan Lingkungan Lahan Basah. 2004). Di Indonesia telah disepakati istilah rawa dalam dua pengertian, yakni rawa pasang surut dan rawa lebak. Rawa pasang surut diartikan sebagai daerah rawa yang mendapatkan pengaruh langsung atau tidak langsung oleh ayunan pasang surut air laut atau sungai di sekitarnya, sedangkan rawa lebak adalah daerah rawa yang mengalami genangan selama lebih dari tiga bulan dengan tinggi genangan terendah 25 – 50 cm (Haryono, 2013).

Rawa lebak adalah lahan rawa yang genangannya terjadi karena luapan air sungai dan atau air hujan di daerah cekungan di pedalaman. Oleh sebab itu, genangan umumnya terjadi pada musim hujan dan menyusut atau hilang di musim kemarau. Rawa lebak dibagi menjadi tiga Widjaja-Adhi *et al.*, (1992), yaitu :

1. Lebak Dangkal atau Lebak Pematang

Lebak dangkal atau lebak pematang adalah rawa lebak dengan genangan air < 50 cm. Lahan ini biasanya terletak di sepanjang tanggul sungai dengan lama genangan < 3 bulan.

2. Lebak Tengahan

Lebak menengah adalah lebak dengan kedalaman genangan 50-100 cm. Genangan biasanya terjadi selama 3-6 bulan.

3. Lebak Dalam

Lebak dalam adalah lebak dengan genangan air > 100 cm. Lahan ini biasanya terletak di sebelah dalam menjauhi sungai dengan lama genangan > 6 bulan.

Berdasarkan pemetaan Badan Litbang Pertanian tahun 2009, luas lahan rawa lebak di Indonesia sekitar 13,3 juta ha. Perinciannya seluas 4,2 juta ha berupa lebak dangkal, 6,1 juta ha lebak menengah, dan 3,0 juta ha lebak (Haryono, 2013).

Luas lahan lebak di Indonesia diperkirakan mencapai 13,28 juta ha yang terdiri atas lebak dangkal 4.167 juta ha (31,4%), lebak menengah 6.075 juta ha (45,7%), dan lebak dalam 3.038 juta ha (22,9%), tersebar di Sumatera, Papua, dan Kalimantan (Balitbangtan, 2007). Menurut Nugroho *et al.* (1991) dan Wahjunto *et al.* (2005) dalam Mulyani *et al.* (2010), Luas lahan rawa lebak di Indonesia adalah 13.280.770 ha yang tersebar di Sumatera (2.786.000 ha), Kalimantan (3.580.500 ha), Papua (6.305.770 ha), dan Sulawesi (608.500).

Potensi lahan rawa lebak di Kalimantan diperkirakan mencapai 6.960.050 ha (Adimihardja *et al.*, 1999), sedangkan di Kalimantan Selatan mencapai 137.000 ha yang berpusat di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Hulu Sungai Selatan, dan Tapin dengan total pemanfaatan di wilayah 88 ribu ha (Kementan, 2022).

Salah satu komoditas yang ditanam di lahan lebak adalah kacang Nagara (kacang tunggak Nagara). Sebagian besar lahan lebak ini belum dimanfaatkan untuk usaha pertanian sehingga potensi pengembangannya masih sangat besar (NoorGINAYUWATI dan Rafieq, 2007).

## **2.2 Kacang Tunggak Nagara**

Kacang tunggak Nagara termasuk dalam spesies kacang tunggak (*Vigna unguiculata*). Menurut Fehr dan Hadley (1980), terdapat 5 sub spesies kacang tunggak yang sudah diketahui, yaitu sub spesies *unguiculata*, *cylindrica*, *sesquipedalis*, *dikindtiana*, dan *momensis*. Koleksi plasma nutfah kacang tunggak terdapat di Amerika Serikat, Georgia, India, Nigeria, dan negara lainnya.

Tanaman kacang tunggak Nagara (*Vigna unguiculata* spp. *cylindrica*) merupakan tanaman legum khas Kalimantan Selatan yang memiliki bentuk batang persegi, ujung batang ada kalanya membelit, lembaran daun agak kaku, bentuk daun segitiga tersusun tiga-tiga (*trifoliolate*). Bunga kacang tunggak Nagara berbentuk kupu-kupu, berwarna putih pada waktu mekar, dan berwarna kuning muda pada waktu kuncup. Panjang polong bervariasi sekitar 15-20 cm dan sewaktu muda berwarna hijau dengan ujung ungu kemerahan, setelah tua berwarna putih kecoklatan (krem). Akar berupa tunggang yang dapat mencapai kedalaman antara 30-60 cm (Iraniri, 1991).

Kacang Nagara mempunyai tipe tumbuh indeterminate dengan tinggi mencapai 160 cm (Dinas Pertanian Kalimantan Selatan, 1994). Tipe indeterminate ditandai dengan ujung batang yang membelit, pembungaan berangsur-angsur dari pangkal ke bagian pucuk, dan pertumbuhannya tetap berlanjut setelah berbunga (Kasno dan Winarto, 1998). Panjang belitan kacang tunggak Nagara varietas Padi adalah 232 cm sedangkan varietas varietas Arab adalah 175 cm (Susilawati, 2002).

Varietas lokal kacang tunggak di Kalimantan Selatan, merupakan sub spesies *cylindrica*. Menurut Badrussaufari dan Nisa (1999) terdapat empat kultivar lokal kacang tunggak Nagara, yaitu Padi, Papan, Kuning, dan Arab. Varietas Kuning telah dilepas sebagai varietas unggul nasional dengan nama kacang tunggak varietas Nagara melalui SK Menteri Pertanian No.568/Kpts/TP.240/7/94 dan Nomor pendaftaran PVT No.: 15/PVL/2007 (BPSBTPH Kalimantan Selatan, 2012).

Kultivar Padi mempunyai polong pendek dan kecil, berukuran paling kecil di antara 4 varietas yang ada, warna biji putih kekuning-kuningan, dan mempunyai hilum kecil berwarna merah. Kultivar Papan berpolong besar, biji besar berwarna kekuning-kuningan atau kehijau-hijauan dengan hilum besar berbentuk segitiga. Kultivar Kuning berpolong besar dan kuning ketika matang, biji putih kekuning-kuningan dengan hilum kecil

berwarna coklat tua. Kultivar Arab berpolong dan berbiji seperti kultivar Kuning, tetapi mempunyai biji dan hilum yang lebih besar dan kulit bijinya tidak mengkilap (Badrussaufari dan Nisa, 1999).

Kacang tunggak Nagara (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*) merupakan komoditas kacang-kacangan yang banyak ditanam di lahan rawa lebak Kalimantan Selatan, terutama di Kecamatan Daha Utara dan Kecamatan Daha Selatan, khususnya di Desa Baruh Jaya (Sungai Balun), Samuda, Tambangan, Paramaian (Pulau Hijau), Siang Gantung, Tanjung Selor, dan Muning (Noor *et al.*, 1993; Mursyid dan Rozy, 1993). Namun demikian, kacang tunggak Nagara dapat dibudidayakan di lahan kering dan lahan lebak di Kalimantan maupun di luar Kalimantan (Dinas Pertanian Kalimantan Selatan, 1994). Muljono *et al.* (1993), menyatakan bahwa sebagian kecil kacang tunggak Nagara dibudidayakan di lahan kering, walaupun memerlukan tenaga olah tanah dan biaya yang lebih besar. Di lahan basah (rawa lebak), penanaman biasanya dilakukan pada Juni-Juli pada saat air surut.

Suhu yang mendukung pertumbuhan kacang Nagara adalah 26 – 28°C dengan rata-rata curah hujan tahunan adalah 2.250 mm dengan bulan kering pada Juni – Agustus (Noor *et al.* (1993). Lahan lebak Kabupaten Hulu Sungai Selatan merupakan dataran rendah, namun kacang tunggak Nagara seyogyanya bisa beradaptasi pada wilayah adaptasi kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) yang menurut Rukmana dan Oesman (2000) dapat beradaptasi di dataran rendah sampai ketinggian 500 m dpl (di atas permukaan laut), bahkan hingga 1500 dpl.

Kacang tunggak Nagara adalah pangan lokal yang potensial mensubstitusi sebagian kebutuhan kedelai, karena mengandung protein yang cukup tinggi. Noor *et al.* (1993) melaporkan bahwa, kandungan protein kacang Nagara adalah 22 – 27 %, kacang tunggak 22.50 %, kacang hijau 21.82 %, dan kedelai 38.19%. Selain itu kacang tunggak mempunyai kandungan lemak 1.434 %, karbohidrat 62.0 %, dan mineral 3.38 %.

Hasil penelitian menyebutkan bahwa kacang Nagara potensial untuk dijadikan bahan baku pada pembuatan tempe, yang berarti bisa berfungsi sebagai penyangga kedelai, saat kedelai langka di pasaran (Saleh, 2017). Kacang Nagara berpotensi untuk diolah menjadi tempe dan menjadi sumber protein nabati. Tempe kacang Nagara yang tersubstitusi kacang kedelai pada rasio 50 : 50 masih diterima konsumen dari sisi rasa, aroma, tekstur, warna, dan penampilan (Hustiany, 2015). Kacang Nagara biasanya dimanfaatkan sebagai bahan baku beberapa produk antara lain pembuatan tepung, tempe, tauco, kecap, campuran tahu, dan kembang tahu (Dinas Pertanian Kalimantan Selatan, 2002). Tepung kacang Nagara yang dicampur dengan tepung ubi jalar Nagara dapat dibuat menjadi *flakes* (Akbar, 2021). Selain itu tepung kacang Nagara juga sangat bagus untuk campuran tepung pada pembuatan pakan ternak (Saleh, 2017). Sulaiman (2010), melaporkan bahwa penggunaan kacang Nagara 30% sebagai substitusi bungkil kedelai tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan, bobot tubuh, konversi ransum, bobot potong, persentase karkas, dan persentase lemak abdomen itik Alabio umur 42 hari. Namun ada kecenderungan penggunaan kacang Nagara, khususnya kultivar Padi, lebih baik dari bungkil kedelai, sehingga dapat direkomendasikan sebagai sumber protein pakan.

Potensi hasil kacang Nagara adalah 1.5-1.8 t ha<sup>-1</sup> (Supiyatna,1991). Produktivitas kacang Nagara yang dikembangkan di lahan lebak Kalimantan Selatan hanya dapat memberikan hasil kisaran antara 0.4-0.5 t ha<sup>-1</sup> (Noor dan Noorinayuwati,1998). Badrussaufari dan Nisa (1999) melaporkan kisaran hasil di lahan rawa adalah 1.00 – 2.20 t ha<sup>-1</sup> sedangkan di lahan kering adalah 1.13 – 1.34 t ha<sup>-1</sup> . Dengan demikian, hasil kacang tunggak Nagara paling tidak dapat mencapai potensi hasilnya 1.5-1.8 t ha<sup>-1</sup>, jika pengelolaan tanaman dan lingkungannya baik, yakni sejak persiapan benih yang unggul dan bermutu hingga panen dan pasca panennya.

Jika dibandingkan dengan rata-rata hasil kacang tunggak, maka hasil kacang tunggak Nagara tidak jauh berbeda dengan kacang tunggak pada umumnya yang menurut Sayekti *et al.* (2012) mempunyai potensi hasil cukup tinggi, yaitu mencapai 1.5 – 2 t ha<sup>-1</sup> tergantung varietas, lokasi, musim tanam, dan budidaya yang diterapkan. Potensi hasil kacang tunggak yang toleran terhadap lahan masam memiliki potensi hasil biji 1.000-1.200 kg ha<sup>-1</sup> (Setyowati dan Sutoro, 2010). Wahdah dan Nisa (2011) melaporkan hasil kacang Nagara di lahan kering Kalimantan Selatan adalah 0.79 t ha<sup>-1</sup>.

Hasil analisis proksimat kandungan nutrisi kacang tunggak adalah : protein 20.56-23.03 %, karbohidrat 52.81-58.25%, abu 4.57-4.91%, lemak 0.57-2.44%, dan serat kasar 2.88-4.09% (Fadillah *et al.*, 2020). Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) merupakan jenis kacang yang toleran terhadap kekeringan. Komposisi gizi kacang tunggak dalam 100 g biji yaitu 22 g protein; 1.4 g lemak dan 60.1 g karbohidrat (Haliza, 2008).

### **2.3 Eceng Gondok**

Eceng gondok merupakan tumbuhan yang hidup mengapung di air yang dalam dan tenang (Artati *et al.*, 2009; Putera, 2012). Eceng gondok merupakan tumbuhan air tawar (Wright dan Purcell dalam Gunawan *et al.*, 2012), biasa tumbuh di kolam dangkal, rawa, lahan basah, aliran air yang lambat, danau, penampungan air dan sungai yang arus airnya relatif tenang (Rimbakita.com, 2019). Eceng gondok merupakan tumbuhan air tawar yang dikenal pada umumnya sebagai gulma yang mampu bersaing dengan kuat serta dapat tumbuh dan berkembang biak dengan cepat (Wright dan Purcell dalam Gunawan *et al.*, 2012; Ramlan dan Indriati, 2018; Susilawati (2002). Kecepatan perkembangbiakan eceng gondok dapat mencapai hingga 3 % per hari (Fachry *at al.*, 2010). Menurut Wright dan Purcell dalam Gunawan *et al.* (2012), eceng gondok mempunyai kemampuan

untuk tumbuh dengan rapat sehingga dapat merubah lingkungan mikro di bawah permukaan air.

Menurut Ramlan dan Indriati (2018), eceng gondok dapat menyebabkan rusaknya lingkungan danau dan sungai, dapat menyumbat saluran irigasi, mempercepat hilangnya air, dan mencemari area penangkapan ikan. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk menanganinya agar tidak mengganggu dan merusak lingkungan.

Eceng gondok mempunyai beberapa manfaat. Rahmaningsih (2006), menyatakan bahwa eceng gondok mampu menyerap senyawa-senyawa kimia dalam perairan. Tumbuhan eceng gondok ini mampu menjadi penyerap polutan yang baik, mampu menyerap logam berat, senyawa sulfida, selain itu mengandung protein lebih dari 11.5 % (Fachry *et al.*, 2010). Selain itu eceng gondok mampu menyerap nitrogen, fosfat, dan zat organik (Putera, 2012).

Ekstrak daun eceng gondok dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit (Poudel *et al.*, 2018; Vidya & Girish, 2014). Akar eceng gondok mengandung hormon giberelin (Musbakri, 1999). Eceng gondok mempunyai kandungan protein lebih dari 11.5 % (Fachry *et al.*, 2010) dan antara 12 % -18 % serta kandungan asam amino cukup lengkap yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti hormon giberelin (Muchtaramah, *et al.*, 2006).

## **2.4 Penutup**

Lahan basah berupa lahan lebak di Indonesia cukup luas dan potensial untuk dijadikan areal budidaya tanaman, khususnya tanaman pangan seperti kacang-kacangan. Benih yang unggul dan bermutu merupakan hal penting dalam pengembangan pertanian, termasuk pertanian di lahan rawa, sehingga upaya mempertahankan dan atau memperbaiki performa mutu benih ketika ditanam di lapangan merupakan hal penting yang layak dikaji.



Kacang tunggak Nagara dan eceng gondok merupakan sumberdaya lahan basah yang banyak ditemui di lahan rawa, khususnya lahan rawa lebak yang membudidayakan kacang Nagara. Akar eceng gondok yang seringkali dianggap sebagai gulma, ternyata mengandung giberilin yang dapat dipergunakan untuk memperbaiki mutu benih berbagai tanaman.

Berdasarkan hal tersebut, maka telah dilakukan kajian pemanfaatan ekstrak akar eceng gondok untuk memperbaiki performa mutu benih kacang tunggak, khususnya kacang tunggak Nagara sebagai sumberdaya lahan basah rawa lebak di Kalimantan Selatan.

### **BAHAN ACUAN**

- Adimihardja, A., Sudarman, K. dan Suriadikarta, D.A. (1998). Potensi dan Kendala Pengembangan Usaha Pertanian di Lahan Rawa Kalimantan. *Prosiding Lokakarya Strategi Pembangunan Pertanian Wilayah Kalimantan*. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan. Banjarbaru.
- Akbar, J. (2021). Kini Hadir Produk Sereal Berbasis Ubi Nagara dan Kacang Nagara Khas Kalimantan Selatan. <https://metro7.co.id/opini/kini-hadir-produk-sereal-berbasis-ubi-Nagara-dan-kacang-Nagara-khas-kalimantan-selatan/2021/>
- Artati, E.K., Effendi, T., & Haryanto. (2009). Pengaruh Konsentrasi Larutan Pemasak pada Proses Delignifikasi Eceng Gondok dengan Proses Organosolov. *Ekuilibrum*, 8(1), 25-28. Doi: <https://doi.org/10.20961/ekuilibrum.v8i1.49543>
- Badrussaufari dan Nisa, C. (1999). Studi Mikroskopik Kromosom Kacang Nagara. *Laporan Penelitian* Faperta Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

- Balitbangtan. (2007). *Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT)*. Padi Lahan Rawa Lebak. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- BPSBTPH Kalimantan Selatan. (2012). *Deskripsi Bergambar : Hasil Observasi Varietas Unggulan Kalimantan Selatan*. BPSBTPH, Dinas Pertanian TPH Kalimantan Selatan. Banjarbaru.
- Dinas Pertanian Kalimantan Selatan. (1994). *Surat Keputusan Menteri Pertanian Tentang Pelepasan Kacang Tunggak Nagara Sebagai Varietas Unggul*. Banjarbaru.
- Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan. (2002). *Laporan Dinas Pertanian Propinsi Dati I Kalimantan Selatan*, Banjarbaru.
- Fachry, A. R., Sari, T. I., Dipura, J., & Najamudin. (2010). Mencari Suhu Optimal Proses Karbonisasi Dan Pengaruh Campuran Batubara Terhadap Kualitas Briket Eceng Gondok. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(2), 55-67.
- Fadillah, R., Purnamawati, H., dan Supijatno. (2020). Produksi Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* [L.] Walp) dengan Input Pupuk Rendah. *J. Agron. Indonesia*, 48(1),44-51 DOI: <https://dx.doi.org/10.24831/jai.v48i1.27597>
- Fehr, W.R. and Hadley, H.H. (1980). *Hybridization of Plant Crops*. American Society of Agronomy and Crop Sci. Society of American Publ. Medison. Wisconsin. USA.
- Gunawan, B.A., Agustina, I.A. Laluyan, H.A., Timur, K., dan Rosiva, D.N. (2012). *Eceng Gondok (Eichhornia crassipes)*. Fakultas Biologi. Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.
- Haliza, W. (2008). *Tanpa Kedelai Masih Bisa Makan Tempe*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. Bogor. Hal 10- 12.
- Haryono. (2013). *Lahan Rawa Lumbung Pangan Masa Depan*. Bab I. Kondisi dan Potensi Lahan Rawa di Indonesia. Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian.

- [https://www.litbang.pertanian.go.id/Lahan\\_Rawa/BAB1.pdf](https://www.litbang.pertanian.go.id/Lahan_Rawa/BAB1.pdf) buku/
- Hustiany, R. (2014). Potensi Kacang Nagara (*Vigna unguiculata spp Cylindrica*) untuk Olahan Tempe. *Prosiding Seminar Nasional Sinergi Pangan Pakan dan Energi Terbarukan. Sinergi Riset dan Aplikasi Teknologi Biokonversi untuk Mendukung Kedaulatan Pangan, Pakan, dan Energi di Indonesia*.
- Iraniri. (1991). Pengaruh Dosis Pupuk Urea, TSP, dan KCL Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Nagara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Kasno, A. dan A. Winarto. (1998). Kacang Tunggak. *Monograf Balitkabi No.3*. Balitkabi. Malang.
- Kementan. (2022). *Optimalkan Lahan Rawa di Kalsel, Potensi Peningkatan Pendapatan Hingga Tiga Kali APBD Provinsi*. Kementan RI. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=3524>.
- Komite Nasional Pengelolaan Lingkungan Lahan Basah. (2004). *Strategi Nasional dan Rencana Aksi Pengelolaan Lahan Basah Indonesia*. Komite Nasional Pengelolaan Lingkungan Lahan Basah. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Muchtaromah, B., Susilowati, R., & Kusumastuti, A. (2006). Pemanfaatan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai Campuran Pakan Ikan untuk Meningkatkan Berat Badan dan Daya Cerna Protein Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*). *El-Qudwah* 10(-),1-10.
- Muljono, R.S., Prakoso, S., Anwar, Z., dan Maidah, R.. (1993). Pengembangan Benih Kacang Nagara (*Vigna sp.*) Menuju Benih Nasional. *Kalimantan Agrikultura* 1(2):31-35.
- Mulyani, A., Rachman, A., danDairah, A. (2010). *Penyebaran Lahan Masam, Potensi Dan Ketersediaannya Untuk Pengembangan Pertanian*. Balit Tanah. Bogor.

[https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/fosfataalam/anny\\_mulyani.pdf](https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/fosfataalam/anny_mulyani.pdf)

- Mursyid, A. dan Rozy, F. (1993). Prospek Kacang Nagara (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*) dalam Upaya Pengentasan Kemiskinan Di Daerah Rawa : *Makalah Simposium Tanaman Pangan III*. 23-25 Agustus 1993. Puslitbangtan. Bogor.
- Musbakri. (1999). Ekstraksi dan Identifikasi Giberelin dari Akar Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes* (Mart.) Solms). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noorginayuwati dan Rafieq, A.( 2007). Kearifan Lokal Dalam Pemanfaatan Lahan Lebak Untuk Pertanian 01 Kalimantan Selatan. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Repository Publikasi Kementerian Pertanian RI. URI: <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6295>
- Noor, H., Moehansjah, Jurindar, A.M., Supiyatna, Balantek, R., dan Djunaid, H.. 1993. Prospek pengembangan kacang Nagara (*Vigna sp.*) di Kalimantan Selatan. *Kalimantan Agrikultura* 2(2),21-30.
- Noor, M. & Noorginayuwati. (1998). Pengembangan Lahan Lebak untuk Pertanian Tanaman Pangan: Tinjauan dan Review Hasil Penelitian. *Prosiding Lokakarya Strategi Pembangunan Pertanian Wilayah Kalimantan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Banjarbaru.
- Poudel, D., Mandal, R. A., & Ghimire, R. P. (2018). Effects of Leaves Extract of *Eichhornia crassipes* on Seed Germination and Seedling Growth of *Pinus roxburghii* and *Bauhinia purpurea*. *Journal of Aquatic Science and Marine Biology* 1(2),13-19.

- Putera, R. D. (2012). *Ekstraksi Serat Selulosa Dari Tanaman Eceng Gondok Dengan Variasi Pelarut*. Fakultas Teknik. Depok: Universitas Indonesia.
- Rahmaningsih, H.D. (2006). Kajian Penggunaan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Pada Penurunan Senyawa Nitrogen Efluen Pengolahan Limbah Cair PT. Capsugel Indonesia. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Ramlan, P., dan Indrianti, M.A. (2018). Analisa Potensi Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) Danau Limbato sebagai Pakan Ternak. *Prosiding Seminar Nasional Integrated Farming System. Pembangunan Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Berkelanjutan Menuju Ketahanan Pangan Nasional*.
- Rimbakita.com. (2019). *Eceng Gondok – Morfologi, Habitat, Dampak & Manfaat*. <https://rimbakita.com/eceng-gondok/>
- Rukmana, R. dan Oesman, Y.Y. (2000). *Kacang Tunggak*. Kanisius, Jogyakarta.
- Saleh, M. (2017). *Kacang Tunggak Varietas Nagara Khas dari Rawa Lebak dari Nagara Kalimantan Selatan*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Kementerian Pertanian, R.I. <http://balittra.litbang.pertanian.go.id>.
- Sayekti, R. Prajitno, D., dan Toekidjo. (2012). Karakterisasi Delapan Aksesori Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Asal Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vegetalika* 1(1),1-10. DOI: <https://doi.org/10.22146/veg.1379>.
- Setyowati, M., Sutoro. (2010). Evaluasi Plasma Nutfah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L.) di Lahan Masam. *Bul. Plasma Nutfah*. 16(-),45-48. [Doi: 10.21082/blpn.v16n1.2010.p44-48](https://doi.org/10.21082/blpn.v16n1.2010.p44-48).
- Sulaiman, A. (2010). Penggunaan Kacang Nagara (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*) dalam Ransum terhadap Performans Itik Alabio Jantan. *Agroscientiae* 2(17), 96-100.

- Supiyatna. (1991). Kacang Nagara. Balai Informasi Pertanian. Banjarbaru. *Kalimantan Selatan* 5 (-):1-2.
- Susilawati, B. 2002. Karakteristik Agronomis dan Kandungan Kimia Biji (Protein, Karbohidrat, dan Lemak) pada Empat Genotipe Kacang Tunggak ((*Vigna unguiculata ssp. cylindrica* L). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Vidya, S., & Girish, L. (2014). Water Hyacinth as A Green Manure for Organic Farming. *International Journal of Research in Applied, Natural, and Social Sciences* 2(6), 65-72.
- Wahdah, R. dan C. Nisa. 2011. Perbandingan Galur F7 Kacang Nagara Dengan Rata-Rata Tetua dan Dengan Rata-Rata Populasi. *Agroscientiae* 18(1),44-50.
- Widjaja-Adhi, I P. G., Nugroho, K., D.Ardi, S., dan Karama, A.S. (1992). Sumber Daya Lahan Rawa: Potensi, Keterbatasan Dan Pemanfaatan. Dalam *Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak*. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.



# **BAB III : PENGARUH GENOTIPE TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK YANG DIRENDAM DALAM EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK**

---

## **3.1 Pendahuluan**

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) berasal dari sub-Saharan Afrika, namun telah dibudidayakan di seluruh benua, kecuali di Antarctica (Boukar *et al.*, 2011). Kacang tunggak yang dibudidayakan di sub-Saharan Afrika merupakan tanaman lokal yang mempunyai banyak kegunaan (Enyiukwu *et al.* 2018). Di Indonesia pun terdapat berbagai varietas lokal seperti di Provinsi Maluku (Afitu *et al.*, 2016), dan Kalimantan Selatan (Saleh, 2017). Di samping terdapat beberapa varietas unggul kacang tunggak, antara lain KT-9 (Trustinah, 1998).

Kisaran protein berbagai varietas kacang tunggak adalah 11.21-34.91% dan protein kasar (*prebiotics*) berada pada kisaran 3.94-22.12% (Enyiukwu *et al.*, 2018). Daun kacang tunggak kaya dengan beta-carotene dengan kisaran 0.25–36.55 dan besi dengan kisaran 75.00 mg/100 g (Owade *et al.*, 2019) dan menurut Enyiukwu *et al.* (2018) berkisar antara 0.89-65.21 mg beta-carotene / 100 g. Menurut Boukar (2011), kandungan nutrisi kacang tunggak tergantung kepada genotipe tanaman.

Kacang tunggak Nagara adalah pangan lokal yang potensial mensubstitusi sebagian kebutuhan kedelai, karena mengandung protein yang cukup tinggi. Noor *et al.* (1993) melaporkan bahwa, kandungan protein kacang Nagara adalah 22 – 27 %, kacang tunggak 22.50 %, kacang hijau 21.82 %, dan kedelai 38,19%.

Tanaman kacang tunggak Nagara (*Vigna unguiculata* spp. *cylindrica*) merupakan tanaman legume khas Kalimantan Selatan yang memiliki bentuk batang persegi, ujung batang ada kalanya membelit, lembaran daun agak kaku, bentuk daun segitiga



tersusun tiga-tiga (*trifoliate*). Bunga kacang tunggak Nagara berbentuk kupu-kupu, berwarna putih pada waktu mekar, dan berwarna kuning muda pada waktu kuncup. Panjang polong bervariasi sekitar 15-20 cm dan sewaktu muda berwarna hijau dengan ujung ungu kemerahan, setelah tua berwarna putih kecoklatan (krem). Akar berupa tunggang yang dapat mencapai kedalaman antara 30-60 cm (Iraniri, 1991).

Kacang tunggak umumnya ditanam di rawa lebak Nagara, Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan. Pada praktek budidaya tanaman kacang Nagara, benihnya disimpan cukup lama, sebelum ditanam pada musim tanam berikutnya (sekitar 8 bulan), sehingga mutu benih menurun. Periode perkecambahan benih merupakan periode yang sangat rentan terhadap kondisi lingkungan. Njojo (2019) menyatakan bahwa lebih dari 80% petani kacang tunggak di negara-negara berkembang menggunakan benih dari supplier informal yang status kualitas benihnya tidak diketahui (kemurnian fisik dan vigor rendah dan terkontaminasi oleh patogen tular benih (*seed borne*)).

Upaya untuk memperbaiki mutu benih antara lain dapat dilakukan dengan invigorasi benih. Menurut Erinovita *et al.* (2008), berbagai metode invigorasi telah dikembangkan dan pengaruhnya spesifik pada setiap jenis benih. Priming sangat membantu dalam meningkatkan persentase kemunculan bibit kacang tunggak (Eskandari dan Kazemi, 2011). Pada percobaan lapang, priming benih kacang tanah dan kacang tunggak meningkatkan hasil masing-masing 18.2 % dan 25.5% dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan priming (Ousman dan Aune, 2011).

Genotipe merupakan faktor dalam yang mempengaruhi penampilan suatu karakter (Fehr, 1987), termasuk karakter viabilitas benih, baik secara mandiri ataupun berinteraksi dengan faktor lainnya.

### 3.2 Pengaruh Genotipe

Pengaruh genotipe terhadap performa tanaman telah banyak dilaporkan. Sayekti *et al.* (2012) melaporkan, bahwa terdapat keragaman sifat-sifat kualitatif dan kuantitatif 8 aksesori kacang tunggak yang tumbuh di beberapa wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Beberapa nomor kacang tunggak memiliki sifat komponen hasil yang tinggi. Dilaporkan juga bahwa tipe tanaman determinate berasal dari Bantul, Prambanan, dan Wonosari. Tanaman yang berasal dari daerah-daerah tersebut memiliki umur panen yang tergolong singkat jika dibandingkan varietas unggul KT-1 dan KT-6 yang juga tergolong determinate. Tipe determinate adalah tipe tanaman yang ujung batangnya tidak melilit, pembungaan singkat, serempak, dan pertumbuhannya berhenti setelah tanaman berbunga. Tipe indeterminate ditandai dengan ujung batang yang melilit, pembungaan berangsur-angsur dari pangkal ke bagian pucuk, dan pertumbuhannya berlanjut setelah berbunga.

Pada kajian interaksi antara genotipe dengan lama priming menunjukkan bahwa faktor tunggal varietas (V) berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap semua peubah (daya berkecambah benih, kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, panjang akar, panjang plumula, dan berat kering kecambah normal). Pengaruh faktor tunggal genotipe terhadap semua peubah viabilitas benih kacang tunggak dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Rata-rata daya berkecambah pada genotipe KT 9 lebih tinggi dibandingkan dengan kacang tunggak Nagara. Nampak bahwa rata-rata daya berkecambah pada KT 9 tergolong tinggi

**Tabel 3.1.** Pengaruh Genotipe terhadap Keserempakan Tumbuh Benih dan Panjang Plumula

(Sumber : Kurniawati, 2021 Diolah Kembali; Pengolahan Data Primer, 2020)

Genotipe	DB	KT	KsT	PA	PP	BKKN
KN ( $v_1$ )	74.33a	12.39a	20.22a	14.59b	9.04a	0.97b
KT 9( $v_2$ )	88.11b	14.69b	66.56b	12.25a	12.04b	0.95a

Keterangan : Huruf yang sama di belakang angka pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf uji 5 %

(>80 %), yang berarti memenuhi syarat mutu benih, sedangkan kacang tunggak Nagara bernilai < 74.33 % (tidak memenuhi syarat mutu benih klas benih sebar tetapi masih memenuhi syarat mutu benih turunan benih sebar (BR1). Hal yang serupa ditunjukkan oleh peubah kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, dan panjang plumula, dengan nilai pada KT 9 berturut-turut 14.69 % etmal, 66.56 %, dan 12.04 cm. Nilai tersebut nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kacang tunggak Nagara dengan nilai berturut-turut 12.39 % etmal, 20.22 %, dan 9.04 cm.

Hal yang sebaliknya ditunjukkan oleh peubah panjang akar dan berat kering kecambah normal yang menunjukkan bahwa kacang tunggak Nagara mempunyai nilai yang lebih besar daripada KT 9. Genotipe KT 9 mempunyai panjang akar 12.25 cm dan berat kering kecambah normal 0.95 g, sedangkan kacang tunggak Nagara 14.59 cm dan 0.97 g. Pengaruh nyata faktor tunggal varietas terhadap peubah yang diamati dapat disebabkan oleh faktor genetic dan viabilitas awal yang berbeda.

Makhaye *et al.* (2021), bahwa kemanjuran biostimulan yang diaplikasikan pada benih *Abelmoschus esculentus*, selain tergantung pada Makhaye *et al.* (2021), bahwa kemanjuran biostimulan yang diaplikasikan pada benih *Abelmoschus esculentus* tergantung pada jenis genotipe selain konsentrasi biostimulan, juga Makhaye *et al.* (2021), bahwa kemanjuran biostimulan yang

diaplikasikan pada benih *Abelmoschus esculentus* tergantung pada jenis genotipe.

Berdasarkan deskripsi varietas, genotipe kacang tunggak Nagara varietas Arab mempunyai bobot 1000 butir yang lebih tinggi daripada KT 9. Hal itu ditunjukkan oleh bobot dan mempunyai bobot 1000 butir 170.4 g (Susilawati, 2002), dan bobot 1000 biji 125–130 g (Trustinah, 1998). Berdasarkan hal tersebut, maka secara genetic genotipe kacang tunggak Nagara varietas Arab, mempunyai jumlah cadangan makanan per biji lebih banyak dibandingkan dengan varietas KT 9. Oleh karena itu, panjang akar dan berat kering kecambah normal genotipe Arab lebih besar daripada KT 9 (terkait bobot 1000 butir).

Tipe tumbuh kacang tunggak Nagara adalah indeterminate dengan panjang belitan 1.98 m (Susilawati, 2002), sedangkan varietas KT 9 mempunyai tipe tumbuh determinate dengan tinggi  $\pm 47$  cm (Trustinah, 1998). Berdasarkan data pada Tabel 3.1 yang menunjukkan bahwa panjang plumula kacang tunggak Nagara adalah 9.04 cm sedangkan KT 9 nyata lebih tinggi, yaitu 12.04 cm. Oleh karena itu, perbedaan panjang plumula (varietas KT 9 mempunyai panjang plumula yang lebih panjang) diduga disebabkan oleh perbedaan vigor awal.

Keserempakan tumbuh benih (KsT) merupakan salah satu vigor kekuatan tumbuh. Sadjad (1993) menyatakan, bahwa nilai keserempakan tumbuh berkisar antara  $\geq 40$ -70% dapat mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh yang tinggi, sedangkan keserempakan tumbuh  $\geq 70$ % maka vigor kekuatan tumbuh dianggap sangat tinggi, namun apabila  $\leq 40$ % maka dianggap vigor kekuatan benih sangat rendah. Dengan demikian berdasarkan kriteria tersebut dapat dinyatakan, bahwa genotipe kacang tunggak Nagara tergolong memiliki keserempakan tumbuh yang rendah (20.22 %) sedangkan genotipe KT 9 memiliki keserempakan tumbuh yang tinggi (66.56 %).

Faktor tunggal varietas pada kajian interaksi antara genotipe dengan konsentrasi larutan ekstrak eceng gondok

menunjukkan berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, panjang akar, panjang plumula, dan tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih dan berat kering kecambah normal (Tabel 3.2).

**Tabel 3.2.** Pengaruh Genotipe terhadap Viabilitas Benih Ka-cang Tunggak

(Sumber : Pengolahan Data Primer, 2020)

Genotipe	DB (%)	KT (% etmal)	KsT (%)	PA (cm)	PP (cm)	BKKN (g)
KN (v <sub>1</sub> )	89.47	19.08a	37.34a	14.69a	9.06a	1.08
KT 9(v <sub>2</sub> )	85.73	24.39b	72.13b	12.27b	12.69b	1.22

Keterangan : Huruf yang sama di belakang angka pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % pada Uji DMRT

Tabel 3.2. menunjukkan nilai peubah kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, panjang akar, dan panjang plumula genotipe KT 9 lebih tinggi daripada kacang tunggak Nagara. Nilai daya berkecambah benih dan berat kering kecambah normal pada KT 9 tidak berbeda nyata pada kedua genotipe. Hal yang serupa ditunjukkan oleh Tabel 3.3 yang merupakan pengaruh genotipe pada kajian pengaruh interaksi antara faktor genotipe dengan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut aquades.

Nampak bahwa KT 9 mempunyai nilai peubah yang lebih baik daripada kacang tunggak Nagara pada semua peubah), dengan nilai daya berkecambah 81.60 % (memenuhi syarat minimal mutu benih) pada KT 9 dan 50,40 % pada kacang tunggak Nagara (tidak memenuhi syarat minimal mutu benih).

**Tabel 3.3.** Pengaruh Genotipe terhadap Viabilitas Benih Ka-cang Tunggak.

(Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021)

Genotipe	DB (%)	KT (%) etmal)	KsT (%)	PA (cm)	PP (cm)	BKKN (g)
KN (v <sub>1</sub> )	50.40a	8.41a	18.67a	8.68a	9.62a	0.69a
KT 9(v <sub>2</sub> )	81.60b	17.46b	73.33b	17.43b	13.37b	1.06b

Keterangan : Huruf yang sama di belakang angka pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % pada Uji DMRT

Terdapat perbedaan bobot kering akar, bobot kering tunas (shoot), kandungan klorofil a dan b pada 12 genotipe barley yang diberi perlakuan *osmopriming* (dengan dan tanpa NaCl) yang ditumbuhkan pada 3 tingkat salinitas. Priming benih lebih baik pada bobot kering akar, bobot kering tunas (shoot), kandungan klorofil b, tetapi tidak berbeda nyata untuk kandungan klorofil a. Selain pengaruh faktor tunggal, terdapat pula interaksi antara genotipe x priming, dan genotipe dengan salinitas (Anwar *et al.*, 2011).

Menurut Yuniarti *et al.* (2013), ukuran dan berat benih juga dapat mempengaruhi viabilitas benih. Benih dengan ukuran besar memiliki viabilitas benih yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang berukuran sedang - kecil. Benih dengan ukuran besar memiliki embrio dan cadangan makanan yang lebih banyak dibandingkan benih berukuran lebih kecil. Rahmatika dan Sari (2020) menyatakan, bahwa ketersediaan makanan yang cukup dalam biji dapat mempengaruhi benih untuk berkecambah. Kandungan protein kacang tunggak Nagara varietas Arab adalah 9.895 %, karbohidrat 66 %, dan lemak 0.75 % (Susilawati, 2022), sedangkan KT 9 hanya menginformasikan kandungan protein, yang menurut Trustinah (1998) adalah 22,11%.

Aktivitas perkecambahan benih berkaitan dengan enzim yang memobilisasi nutrisi seperti  $\alpha$ -Amilase dan invertase. Dari 6 genotipe galur elite inbrida jagung, terdapat 1 genotipe yang mempunyai aktivitas  $\alpha$ -Amilase paling tinggi sekaligus mempunyai panjang akar, panjang plumula, dan perkecambahan paling baik atau tidak berbeda nyata dengan genotipe yang menunjukkan angka tertinggi (Sharma *et al.*, 2020). Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas  $\alpha$ -Amilase berkaitan erat dengan kemampuan perkecambahan benih. Pratantie *et al.* (2021) melaporkan, bahwa lama perkecambahan kacang tunggak sampai dengan 48 jam meningkatkan nilai aktifitas enzim amilase, protein, aktifitas sepsifik dan pH. Dengan lama perkecambahan 36 jam menghasilkan aktifitas spesifik terbanyak.

Belum diperoleh informasi kandungan  $\alpha$ -amilase pada varietas KT 9 maupun kacang tunggak Nagara. Namun demikian, jika mengacu pada bobot benih, jika vigor awal sama seyogyanya benih yang ukurannya lebih besar akan menghasilkan panjang akar, panjang plumula, dan berat kering kecambah normal yang lebih tinggi.

Perbedaan genotipe sorgum tampaknya mempengaruhi respon daya kecambah benih sorgum terhadap aplikasi GA3 (Kamal, 2021). Terdapat perbedaan 2 genotipe jagung pada perlakuan pemberian ZPT atau nutrisi dan salinitas pada semua peubah yang diamati, yaitu laju perkecambahan, bobot koleoptil, bubut akar, jumlah akar, panjang koleoptil, panjang akar, rasio panjang akar dan panjang koleoptil, panjang kecambah, dan total panjang kecambah. Perlakuan iron ( $50 \mu\text{mol/L}$  Fe-EDTA) memberikan respon terbaik pada semua peubah yang diamati. Terdapat interaksi antara genotipe x ZPT atau nutrisi, genotipe x salinitas, maupun antara genotipe x ZPT atau nutrisi x salinitas (Hadia *et al.*, 2020).

Terdapat pengaruh genotipe dan interaksi antara genotipe x biostimulan terhadap *Abelmoschus esculentus* (pengujian pada 5 genotipe), yaitu pada peubah persentase perkecambahan akhir,

indeks perkecambahan, indeks laju perkecambahan, waktu perkecambahan benih, tetapi tidak berbeda nyata pada peubah rata-rata waktu berkecambah dan koefisien velocity perkecambahan (Makhaye *et al.*, 2021). Hasil percobaan Popovic *et al.* (2020) menunjukkan, bahwa genotipe gandum memiliki respon yang beragam dan sangat dipengaruhi oleh pengaruh interaksi antara varietas dengan perlakuan priming benih.

### 3.3 Penutup

Varietas v<sub>2</sub> (KT 9) memiliki vigor benih yang lebih baik sehingga dapat mempengaruhi panjang plumula. Sadjad *et al.* (1999), menyatakan bahwa varietas yang memiliki kecepatan berkecambah tinggi memiliki kesempatan untuk berkecambah dan plumula tumbuh lebih awal dibandingkan dengan varietas yang memiliki kecepatan berkecambah yang rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian bahwa persentase kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh varietas KT-9 lebih baik daripada varietas Arab. Benih yang memiliki panjang plumula yang tinggi mengindikasikan, bahwa benih tersebut memiliki vigor kekuatan tumbuh yang tinggi. Benih yang berkecambah cepat mengindikasikan, bahwa benih tersebut vigor.

## BAHAN ACUAN

- Afitu, G.K., Hetharie, H., Jambormias, E. (2016). The Performance of Growth and Production of Some Local Accessions Cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp) in the Village Watidal Distric of West Southeast Maluku. *J. Budidaya Pertanian* 12(1),20-24. : <http://ejournal.unpatti.ac.id>
- Anwar, S., Shafi, M., Bakht, J., Jan, M.T., and Hayat, Y. 2011. Effect of Salinity And Seed Priming on Growth and Biochemical Parameters of Different Barely Genotypes. *African Journal of Biotechnology* 10(68),15278-15286. Doi: 10.5897/AJB11.2451



- Boukar, O., Massawe, F., Muranaka, S., Franco, J., Maziya-Dixon, B., Singh, B., and Fatokun, C. (2011). *Abstract* : Evaluation of Cowpea Germplasm Lines for Protein and Mineral Concentrations in Grains. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization* 9(4), 515–522. Doi:10.1017/S1479262111000815
- Enyiukwu, D.N., Amadioha, A.C., Ononuju, C.C. (2018). Biochemical Composition, Potential Food and Feed Values of Aerial Parts of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Greener Trends.Food Sci Nutr.*,11–8. Doi: 10.15580/gtfsn.2018.1.080118107
- Erinnovita, E., Sari, M., & Guntoro, D. (2008). Invigorasi Benih untuk Memperbaiki Perkecambahan Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* Hask. ssp. sesquipedalis) pada Cekaman Salinitas. *Indonesian Journal of Agronomy* 36(3),7892.
- Eskandari, H., & Kazemi, K. (2011). Effect of Seed Priming on Germination Properties and Seedling Establishment of Cowpea (*Vigna sinensis*). *Notulae Scientia Biologicae* 3(4), 113-116. Doi: <https://doi.org/10.15835/nsb346338>
- Fehr, W.R. (1987). *Principles of Cultivar Development*. Vol.I. Theory and Technique. Macmillan Publ. Co., New York.
- Hadia, E., Slama, A., Romdhane, L., M’Hamed, H.C., Fahej, M.A.S., Radhouane, L. (2020). Seed Priming of Bread Wheat Varieties with Growth Regulators and Nutrients Improves Salt Stress Tolerance Particularly for the Local Genotype . *Journal of Plant Growth Regulation*. 14p. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00344-021-10548-3>
- Iraniri. (1991). Pengaruh Dosis Pupuk Urea, TSP, dan KCL Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Nagara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Kamal, M., Pramono, E., Hadi, M.S., dan Setiawan, K. (2021). Pengaruh Aplikasi Giberelin Terhadap Daya Kecambah Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.)Moench) Yang Telah

Mengalami Kemunduran. *Laporan Hasil Penelitian*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.

- Kurniawati, E. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Benih Pada Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Viabilitas Benih Dua Varietas Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Makhaye, G., Aremu, A.O., Gerrano, A.S., Tesfay, S., Plooy, C.P.D., and Amoo, S.O. (2021). Biopriming with Seaweed Extract and Microbial-Based Commercial Biostimulants Influences Seed Germination of Five *Abelmoschus esculentus* Genotypes. *Plants* 10(1327):10p. Doi: <https://doi.org/10.3390/plants10071327>
- Njonjo, M.W., Muthomi, J.W., and Mwang'ombe, A.W. (2019). Production Practices, Postharvest Handling, and Quality of Cowpea Seed Used by Farmers in Makueni and Taita Taveta Counties in Kenya. *International Journal of Agronomy*. P.1-12. Doi : <https://doi.org/10.1155/2019/1607535>
- Noor, G. M., Moehansyah, Jurindar, A.M., Supiyatna, Balantek, R., & Djunaid, H. (1993). Prospek pengembangan kacang Nagara (*Vigna* sp.) di Kalimantan Selatan. *Kalimantan Agrikultura* 1(2), 21–24.
- Owade, J.O., Abong, G., Okoth, M, Mwan,G. A.W. (2019). A Review of The Contribution of Cowpea Leaves to Food And Nutrition Security in East Africa. *Food Sci Nutr*. 8,36–47. Doi: 10.1002/fsn3.1337
- Ousman, A. and Aune, J.B.. (2011). Effect of Seed Priming and Micro-dosing of Fertilizer on Groundnut, Sesame and Cowpea in Western Sudan. *Expl Agric*. 47(3): 431–443. Doi:10.1017/S0014479711000068
- Popovic, V., Ljubicić, N., Kostić, M., Radulović, M., Blagojević, D., Ugrenović, V., Popović, D., and Ivošević, B. (2020). Genotype × Environment Interaction for Wheat Yield Traits

- Suitable for Selection in Different Seed Priming Conditions. *Plants* 9,1804. Doi:10.3390/plants9121804. 14p.
- Pratantie, E.M., Bintoro, V.P, dan Dwiloka, B. (2021). Isolasi Enzim Amilase dari Kecambah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*). *Jurnal Ilmiah Teknosains* 7(1), 29-35. Doi: <https://doi.org/10.26877/jitek.v7i1/Mei.8359>
- 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.). *Jurnal Agroekoteknologi* 13(2): 89-83. Doi: <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/3.12.187-192>
- Sadjad, S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. PT Grasindo.
- Sadjad, S., Murniati, E., Ilyas, S, (1999). *Parameter Pengujian Vigor Benih*. PT Grasindo. Jakarta. Seed Center.
- Saleh, M. (2017). Kacang Tunggak Varietas Nagara Khas dari Rawa Lebak dari Nagara Kalimantan Selatan. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Kementerian Pertanian, R.I. <http://balittra.litbang.pertanian.go.id>
- Sayekti, R. Prajitno, D., dan Toekidjo. (2012). Karakterisasi Delapan Aksesori Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Asal Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vegetalika* 1(1): 10p. Doi: <https://doi.org/10.22146/veg.1379>
- Sharma, V., Prasanna, R., Hossain, F., Muthusamy, V., Nain, L., Das, S., Shivay, Y.S., Kumar, A. (2020). Priming Maize Seeds with Cyanobacteria Enhances Seed Vigour and Plant Growth in Elite Maize Inbreds. *Biotech* 10:154, 15p. Doi:<https://doi.org/10.1007/s13205-020-2141-6>
- Susilawati, A. (2002). Karakterisasi Agronomis dan Kandungan Kimia Biji (Protein, Karbohidrat, dan Lemak) pada Empat Genotipe Kacang Nagara (*Vigna unguiculata*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru
- Trustinah. (1998) Biologi Kacang Tunggak. *Monograf Balitkabi Malang* 3: 1-9.

## **BAB IV : PENGARUH LAMA PRIMING DALAM EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK**

---

### **4.1 Pendahuluan**

Kebutuhan air sangat penting dalam proses perkecambahan, yakni untuk dapat mengaktifkan kembali pertumbuhan embrio. Proses perkecambahan benih dimulai dengan terjadinya imbibisi air. Menurut Ajar (2015), keberadaan air di sekitar biji akan mengimbibisi dinding sel biji dan menentukan turgor sel sebelum membelah.

Herawati dan Alfandi (2013), menyatakan bahwa proses imbibisi pada benih berguna untuk meningkatkan kandungan air benih dan mengaktifkan enzim. Irfatongga *et al.* (2013), menyatakan bahwa ketika proses imbibisi berlangsung, maka air akan masuk ke dalam biji melalui kulit biji, kemudian mengalami difusi dan masuk ke dalam jaringan. Air yang berimbibisi tersebut langsung memenuhi ruang di dalam kecambah sehingga lapisan pembungkus pecah dan membuat perubahan metabolis terhadap embrio, sehingga biji tersebut melanjutkan pertumbuhan.

Penyerapan air merupakan proses awal pada perkecambahan biji, selanjutnya diikuti dengan pelunakan kulit biji dan pengembangan/penambahan ukuran biji (Kamil, 1979). Pelunakan kulit benih terjadi seiring dengan imbibisi air yang terus berlangsung hingga kadar air benih mencapai 40 % - 60 %. Kadar air akan meningkat pada saat munculnya radikula sampai jaringan penyimpanan dan kecambah yang sedang tumbuh mempunyai kandungan air 70 - 90 % (Sutopo, 2002). Hal ini berarti bahwa benih yang diberi priming telah melakukan proses tersebut di atas lebih awal daripada yang tidak mengalami priming, sehingga berkecambah lebih awal.

Priming benih merupakan teknik hidrasi terkontrol yang memicu proses metabolisme normal selama fase awal

perkecambahan sebelum penonjolan radikula (Hussain, Zheng, Khan, Khaliq, Fahad, Peng, 2015, Supardy *et al.*, 2016), sedangkan menurut Rouhi *et al.*, (2011), priming adalah salah satu teknik invigorasi untuk meningkatkan viabilitas benih melalui kegiatan hidrasi secara perlahan sebelum benih dikecambahkan. Priming bertujuan untuk mencapai keseimbangan potensial air benih untuk mengaktifkan kegiatan metabolisme dalam benih. Supardy *et al.* (2016), menyatakan bahwa invigorasi merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi mutu benih yang berkualitas rendah dengan cara memperlakukan benih sebelum ditanam dengan mengaktifkan kembali metabolisme benih sehingga benih siap memasuki fase perkecambahan.

Priming benih efektif, praktis, dan mudah untuk mempercepat kemunculan kecambah, seragam, mempunyai kekuatan bibit yang tinggi, dan hasil yang lebih baik pada banyak jenis tanaman, khususnya di bawah kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan (Jisha *et al.*, 2013). Dengan demikian, sampai batas tertentu, lama perendaman benih berpengaruh positif terhadap daya berkecambah benih.

Dari gambaran tersebut, dapat kita lihat, bahwa priming dengan air (*hydropriming*) berpengaruh positif terhadap perkecambahan benih melalui proses imbibisi awal yang lebih cepat dibandingkan jika benih langsung dikecambahkan/ditanam di lapangan. Hipropriming menurut Abebe & Modi, (2009), merupakan perlakuan benih yang sangat penting untuk kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih pada berbagai tanaman biji-bijian. Priming benih diduga terkait dengan stimulasi terhadap pembentukan enzim  $\alpha$ -amilase. Gumelar dan Fariyanto (2020), melaporkan bahwa hasil uji aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase kecambah kacang hijau umur 12 jam adalah 120.41 U/ml, pada umur 24 jam sebesar 85.41 U/ml, dan pada umur 48 jam sebesar 55,41 U/ml. Menurut Omid dan Farzad (2012), selain meningkatkan enzim alpha amilase, *hydropriming* juga meningkatkan enzim katalase dan askorbat peroksidase. Panda & Choudhury (2005) melaporkan

bahwa sistem pertahanan antioksidatif melibatkan aktivitas berbagai enzim antioksidatif antara lain catalase dan askorbat peroksidase.

Proses imbibisi air diikuti dengan peningkatan aktivitas respirasi dan enzim untuk perombakan cadangan makanan yang diikuti dengan asimilasi di daerah meristematik untuk menghasilkan energi baru, pembentukan komponen dan pertumbuhan sel baru. (Sutopo, 2002). Proses perkecambahan lebih lanjut dijelaskan oleh Kamil (1986), yaitu setelah benih menyerap air, terjadi pengaktifan enzim-enzim yang kemudian masuk ke dalam endosperm. Enzim amilase merombak pati menjadi gula Enzim lipase merombak lemak menjadi gliserin dan asam lemak, sedangkan enzim protease merombak protein menjadi asam amino.

Omid dan Farzad (2012), melaporkan bahwa *hydropriming* (perendaman dengan air) dapat meningkatkan daya berkecambah benih *Secale montanum*. Eskandari dan Kazemi (2011) melaporkan bahwa secara keseluruhan perlakuan *hydropriming* secara komparatif lebih baik berdasarkan uji laboratorium. Disimpulkan oleh mereka bahwa perlakuan *hydropriming* dapat meningkatkan persentase munculnya kecambah dan laju perkecambahan kacang tunggak.

Perendaman benih kacang tunggak Nagara dengan air, nyata meningkatkan daya berkecambah benih, yaitu dari 61.56 % menjadi 83.33, kecepatan tumbuh benih dari 29.36 % etmal menjadi 10.64 % etmal, indeks vigor dari 22.22 % menjadi 40.00 %, keserempakan tumbuh benih dari 51.56 % - 66.00 %, berat kering kecambah normal dari 0.33 g menjadi 0.49 g, panjang akar dari 8.75 cm menjadi 13.52 cm, dan panjang plumula dari 7.09 cm menjadi 9.93 cm (Wahdah dan Susanti, 2020).

Dengan demikian, *organic priming* dengan ekstrak akar eceng gondok serupa dengan *hydropriming*, karena benih juga menyerap air yang terdapat pada larutan ekstrak. Semakin lama benih direndam, maka akan semakin banyak air yang diimbibisi.

Akan tetapi, kebutuhan air untuk perkecambahan benih dan proses tumbuh benih selanjutnya tidaklah berbanding lurus dengan jumlah air yang berada dalam jaringan tanaman, bahkan dapat berakibat buruk terhadap viabilitas benih. Oleh karena itu, lama priming berupa perendaman dengan air ataupun air yang mengandung senyawa tertentu seperti *osmopriming*, *biopriming*, dan *organic priming* termasuk *organic priming* dengan ekstrak akar eceng gondok tentulah dapat menimbulkan dampak positif maupun negatif terhadap viabilitas benih yang antara lain tergantung pada lama priming (perendaman) benih dengan ekstrak akar eceng gondok tersebut.

#### 4.2 Pengaruh Lama Priming Benih

Untuk melihat pengaruh lama priming berupa perendaman benih dengan ekstrak akar eceng gondok, digunakan data hasil penelitian tahun 2020, yaitu : “pengaruh lama priming terhadap benih kacang tunggak Nagara varietas Arab” serta “pengaruh genotipe dan lama priming terhadap viabilitas benih kacang tunggak”.

Percobaan pengaruh lama priming terhadap viabilitas benih kacang tunggak Nagara dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1.** Pengaruh lama priming terhadap peubah viabilitas benih kacang tunggak Nagara

(Sumber : Wahdah *et al.*, 2021)

Peubah	Lama Perendaman (jam)					
	0 (p <sub>0</sub> )	3 (p <sub>1</sub> )	6 (p <sub>2</sub> )	9 (p <sub>3</sub> )	12(p <sub>4</sub> )	15(p <sub>5</sub> )
DB (%)	40.67a	80.67c	74.67c	92.00d	78.67c	58.00b
KT (% etmal)	11.03a	19.52c	20.81cd	20.63cd	21.94d	13.78b
KsT (%)	2.00a	24.00b	32.00c	40.00d	40.00d	18.67b
PA (cm)	10.54a	17.51b	15.55b	16.44b	13.93ab	13.55ab
PP (cm)	7.97a	10.71b	11.92b	10.549b	10.57b	10.94b
BKKN (g)	0.46a	1.10c	1.11c	1,33d	1.43d	0.74b

Keterangan : huruf yang sama di belakang angka pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT pada taraf nyata 5 %

Berdasarkan Tabel 4.1. dapat dilihat bahwa semua peubah pada benih yang direndam pada larutan ekstrak eceng gondok lebih baik daripada yang tidak direndam, kecuali pada panjang akar pada lama perendaman 12 jam dan 15 jam yang tidak berbeda nyata dengan lama perendaman 0, 3, 6, dan 9 jam, namun perendaman 3, 6, dan 9 jam lebih baik dibandingkan dengan 0 jam (tanpa perendaman benih). Lama perendaman terbaik benih kacang tunggak Nagara varietas Arab dengan ekstrak akar eceng gondok berdasarkan peubah daya berkecambah adalah pada lama perendaman 9 jam, yaitu 92.00 %, berdasarkan kekuatan tumbuh benih adalah 12 jam (walaupun tidak berbeda nyata dengan 6 dan 9 jam), berdasarkan keserempakan tumbuh benih 9 dan 12 jam, berdasarkan panjang akar 3, 6, dan 9 jam, berdasarkan panjang plumula 3,6,9,12, dan 15 jam, dan berdasarkan berat kering kecambah normal adalah 9 dan 12 jam (Tabel 4.1).

Penelitian yang mengkaji interaksi antara genotipe dan lama perendaman pada ekstrak akar eceng gondok pada tahun 2020, menunjukkan bahwa peubah keserempakan tumbuh benih kacang tunggak merupakan satu-satunya peubah yang hanya dipengaruhi oleh faktor tunggal lama perendaman benih dalam ekstrak akar eceng gondok dan tidak dipengaruhi oleh faktor genotipe maupun interaksi dengan lama perendaman benih (Tabel 4.2).



**Tabel 4.2.** Pengaruh faktor tunggal lama perendaman terhadap keserempakan tumbuh benih dan panjang plumula (Sumber : Kurniawati, 2021)

Lama Priming (jam)	Keserempakan Tumbuh Benih (%)
0 (p <sub>0</sub> )	29.33a
3 (p <sub>1</sub> )	41.67ab
6 (p <sub>2</sub> )	54.67b
9 (p <sub>3</sub> )	47.33b
12 (p <sub>4</sub> )	47.00b
15 (p <sub>5</sub> )	40.33b

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang angka tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf nyata 5 %

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa faktor tunggal perlakuan lama perendaman, yang mempunyai nilai keserempakan tumbuh benih tertinggi adalah pada lama perendaman 6 jam, yaitu 54,67% dan tidak berbeda nyata dengan lama perendaman 3, 9, 12, dan 15 jam, tetapi lebih baik dibandingkan dengan tanpa perendaman benih pada ekstrak akar eceng gondok, yaitu 29,33 %. Wahdah dan Ellya (2020), melaporkan adanya pengaruh interaksi antara lama perendaman (*priming*) dan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok. Priming selama 3 jam dengan ekstrak eceng gondok pada semua konsentrasi ekstrak akar eceng gondok lebih baik daripada kontrol.

Pada beberapa jenis biji seperti kedelai, mikrofil adalah memegang peranan penting sebagai pintu tempat masuknya air ke dalam biji. Penyerapan air oleh embrio dan endosperm menyebabkan pembengkakan (penggembungan) dari kedua struktur ini mendesak kulit biji yang sudah lunak sampai pecah dan keluarnya radicle (Kamil, 1979). Benih kacang tunggak juga memiliki mempunyai mikrofil, sehingga dapat dinyatakan mempunyai mekanisme yang sama seperti benih kedelai.

Lama waktu priming merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kecambah, di samping suhu udara dan suhu media tanam serta vigor benih (Arief dan Koes,

2010). Hidayat dan Yamin (2018), melaporkan bahwa lama perendaman berpengaruh terhadap panjang akar kecambah kapas.

Lama perendaman dalam giberellin berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah benih dan vigor benih kakao pada umur 14 HST, serta berpengaruh nyata terhadap daya kecambah umur 7 HST dan potensi tumbuh. Perlakuan lama perendaman terbaik dijumpai pada lama perendaman 24 jam (Amin, 2017). Kartikasari *et al.* (2019), menyatakan bahwa daya berkecambah yang tinggi disebabkan oleh proses imbibisi yang optimal jika benih direndam.

Perendaman benih yang terlalu lama dapat berakibat negatif terhadap viabilitas benih. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 4.1. Daya berkecambah benih menurun secara signifikan dari 92,00 % pada priming selama 9 jam menjadi 78,67 % pada priming 12 jam dan menjadi 50,00 % pada priming 15 jam. Kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan berat kering kecambah normal menurun secara signifikan pada perendaman 15 jam. Panjang akar pada priming 12 dan 15 jam cenderung menurun, walaupun tidak berbeda nyata (masing-masing 13,93 cm dan 13,55 cm) dengan priming selama 9 jam (16,44 cm). Panjang plumula tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan 3-15 jam (10,54 cm – 10,94 cm), tetapi nyata lebih baik daripada tanpa priming (7,97 cm).

Ruliyansyah (2011) menyatakan, bahwa perlakuan perendaman benih dengan waktu yang terlalu lama dapat berpengaruh negatif terhadap viabilitas benih kedelai. Perendaman benih yang terlalu lama dapat mengurangi ketersediaan oksigen yang diperlukan dalam proses respirasi benih. Laju perkecambahan dan keseragaman munculnya kecambah benih kacang tunggak yang mengalami priming dalam zat pengatur tumbuh GA3 atau IAA selama 6 jam lebih baik daripada 12 jam (Saeedipour, 2013).

Lama rendaman juga berpengaruh terhadap viabilitas benih sebagai parameter mutu benih sebagaimana yang dilaporkan

oleh Moradi & Younesi (2009) pada benih “bersim clover” serta Rouhi, Afshari, Moosavi & Gharineh (2010) pada benih shorgum. Perendaman yang terlalu singkat diduga belum mampu untuk menginduksi perkecambahan benih, sehingga belum mampu menampilkan performa viabilitas yang baik, akan tetapi jika perendaman terlalu lama, maka penyerapan larutan dengan tekanan osmosa tersebut dapat berpengaruh negatif terhadap viabilitas benih.

Menurut Moradi & Younesi (2009), resultante pengaruh priming tergantung kepada metode dan lamanya priming. Rouhi *et al.* (2010) melaporkan adanya interaksi antara konsentrasi PEG (Poly Etilen Glikol) dengan lama perendaman benih “bersim clover” terhadap semua peubah, kecuali peubah berat kering kecambah. Priming benih selama 16 jam pada - 0.8MPa dapat dipilih sebagai pilihan akhir untuk priming benih “bersim clover”.

*Osmopriming* pada benih kedelai berpengaruh positif terhadap daya berkecambah benih, laju perkecambahan benih, panjang kecambah, dan vigor kecambah. Perlakuan *osmopriming* terbaik adalah perendaman selama 12 jam dalam larutan dengan potensial osmotik -12 bar (Rouhi *et al.*, 2011).

Perlakuan lama perendaman dalam PEG yang efektif adalah 6 jam (Sa’diyah, 2006). Wahdah dan Susanti (2020), berdasarkan hasil penelitian tahun 2019 terkait dengan lama perendaman benih kacang tunggak Nagara dalam larutan PEG menunjukkan, bahwa lama perendaman selama 8 jam pada berbagai konsentrasi masih menunjukkan nilai daya berkecambah yang cukup bagus, yaitu pada kisaran 78.67 % - 89.33 %. Lama perendaman selama 16 jam menghasilkan daya berkecambah benih dengan kisaran 54.00 % – 70.00 %, sedangkan lama perendaman benih 24 jam menghasilkan daya berkecambah yang semuanya < 50 % (32.00 % – 49.33 %). Saeedipour (2013) melaporkan bahwa priming benih kacang tunggak selama 6 jam lebih baik daripada priming 12 jam. Perlakuan konsentrasi GA3 dan lama perendaman benih secara mandiri berpengaruh nyata terhadap daya kecambah benih

kedelai, panjang epikotil dan panjang akar kecambah kedelai (Herawati dan Alfandi, 2013).

Menurut Utomo (2006), jika perendaman benih terlalu lama, maka dapat menyebabkan anoksia (kehilangan oksigen) yang menghambat proses respirasi. Respirasi yang terhambat membuat proses perkecambahan terhambat juga (Utomo, 2006). Khan (1977) menyatakan bahwa benih yang terlalu lama direndam, menyebabkan kemampuan benih untuk berkecambah juga menurun. Hal itu disebabkan oleh benih yang seharusnya sudah siap untuk berkecambah namun benih tersebut masih direndam sehingga menghambat perkecambahan. Hal ini menunjukkan perendaman untuk jangka waktu yang lama akan beracun bagi tanaman.

Lama perendaman/priming nampaknya berkaitan dengan aktivitas enzim penting dalam proses perkecambahan benih, yaitu  $\alpha$ -amilase. Berdasarkan data hasil penelitian Gumelar dan Fariyanto (2020), mereka simpulkan bahwa aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase tertinggi terdapat pada biji kecambah kacang hijau berumur 12 jam setelah dikecambahkan dengan nilai aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase sebesar 120.41 U/ml, sedangkan aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase terendah terdapat pada biji kecambah kacang hijau berumur 48 jam setelah dikecambahkan dengan nilai aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase sebesar 55.41 U/ml. Ini artinya, aktivitas  $\alpha$ -amilase meningkat seiring dengan imbibisi air hingga maksimum dan akhirnya menurun. Menurunnya daya berkecambah akibat perlakuan perendaman yang terlalu lama mengakibatkan tujuan invigorasi untuk menyeimbangkan potensial air benih tidak tercapai. Yuanasari *et al.* (2015) melaporkan bahwa lama perendaman benih kedelai hitam 12 jam menghasilkan kemampuan berkecambah terbaik.

#### **4.3 Penutup**

Berdasarkan enam peubah pada Tabel 3.1, nampak bahwa lama perendaman 9 jam, merupakan lama yang terbaik, baik

ditinjau dari sisi daya berkecambah dan vigor benih (memiliki nilai tertinggi atau tidak berbeda nyata dengan nilai tertinggi), maupun dari sisi teknis perendaman benih. Petani memulai aktivitas menanam pada umunya pagi hari mulai pukul 7.00 – 8.00 atau sore hari mulai jam 16.00. Jika perendaman dilakukan selama 9 jam (terutama jika penanaman pagi hari), maka perendaman mulai dilakukan pada pukul 22.00 – 23.00, sehingga tidak terlalu malam dan jika penanaman sore hari perendaman dilakukan pada pukul 07.00.

Namun demikian, lama priming benih bukanlah satu-satunya faktor yang mempengaruhi viabilitas benih secara tunggal, namun juga interaksinya dengan faktor lain antara lain faktor genotipe tanaman, sebagaimana akan dikemukakan pada Bab 2 dan dengan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok.

## BAHAN ACUAN

- Abebe, A. T., & Modi, A. T. (2009). Hydro-Priming in Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Research Journal of Seed Science* 2(2), 23–31. Doi.org/10.3923/rjss.2009.23.3 1
- Ajar, S. (2015). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Kedaluwarsa. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Teuku Umar Meulaboh.
- Amin, A. (2017) . Pengaruh Konsentrasi dan Lamanya Perendaman dalam Larutan Giberellin terhadap Perkecambahan Benih Kakao. *Agrosamudra* 4(2), 30-40.
- Ansari, O, and Zadeh, F.S. (2012). Osmo and Hydro priming Improvement Germination Characteristics and Enzyme Activity of Mountain Rye (*Secale montanum*) Seeds Under Drought Stress. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* 8(4): 253-261

- Omid, A. and Farzad, S.Z. (2012). Osmo and Hydro priming Improvement Germination Characteristics and Enzyme Activity of Mountain Rye (*Secale montanum*) Seeds Under Drought Stress. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* 8(4): 253-261
- Arief, R. dan Koes, F. (2010). Invigorasi Benih. Prosiding Pekan Serealia Nasional. H. 473-477. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/12/p60.pdf>
- Herawati,E., dan Alfandi. (2013). Pengaruh Konsentrasi GA3 dan Lama Perendaman Benih terhadap Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Kultivar Burangrang. *Jurnal Agros wagati* 1(1) : 31-42. Doi: <http://dx.doi.org/10.33603/agros wagati.v1i1.787>
- Eskandari, H., & Kazemi, K. (2011). Effect of Seed Priming on Germination Properties and Seedling Establishment of Cowpea (*Vigna sinensis*). *Notulae Scientia Biologicae* 3(4), 113-116. Doi: <https://doi.org/10.15835/nsb346338>
- Gumelar, G. dan Fariyanto, D.E. (2020). Pengaruh Waktu Perkecambahan Biji Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terhadap Produksi Enzim A-Amilase. *Cermin Jurnal Penelitian* 4(1):68-77. Doi:10.36841/cermin\_unars.v4i1.519
- Hidayat, T., dan Yamin, M. (2018). Aplikasi Perendaman ZPT Terhadap Perkecambahan Benih Kapas (*Gossypium hirsutum* L.). *Prosiding Seminar Nasional* 4(1): 295-304.
- Hussain, S., Zheng, M., Khan, F., Khaliq, A., Fahad, S., .Peng, S. .(2015). Benefits of Rice Seed Priming are Offset Permanently by Prolonged Storage and The Storage Conditions. *Sci. Rep.* 5 810110.1038/srep08101
- Irfatongga, G. A., Purwanti, S., dan Rabaniyah, R. (2011). Periode Kritis Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merill) terhadap Gulma, Pengaruhnya pada Hasil dan Kualitas Benih Selama Penyimpanan. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

- Jisha, K. C., Vijayakumari, K., & Puthur, J. T. (2013). Seed Priming for Abiotic Stress Tolerance: An Overview. *Acta Physiologiae Plantarum* 35(5), 1381–1396.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih 1*. Angkasa Raya.
- Kartikasari, S., Anwar, S., dan Kusmiyati, F. (2019). Viabilitas Benih dan Pertumbuhan Bibit Salak (*Salacca edulis* Reinw) Akibat Konsentrasi dan Lama Perendaman Giberelin (GA3) Yang Berbeda. *Jurnal Pertanian Tropik* 6 (3) : 448-457.
- Khan, A.A. 1977. The Physiology and Biochemistry of Seed Dormance and Germination. North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Kurniawati, E. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Benih Pada Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Viabilitas Benih Dua Varietas Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Moradi, A. dan Younesi, O. (2009). Effects of Osmo- and Hydro-priming on Seed Parameters of Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 3(3): 1696-170
- Panda, S.K. dan Choudhury, S. (2005), Changes in Nitrate Reductase Activity and Oxidative Stress Response in The Moss *Polytrichum commune* Subjected to Chromium, Copper and Zinc Phytotoxicity, *Brazilia Journal of Plant Physiology* 17(2): 191-197.
- Rouhi, H.R., Afshari, R.T. , Moosavi, S.A., and Gharineh, G.H. . (2010). Effect of Osmoprimering on Germination and Vigour Traits of Bersim Clover (*Trifolium alexandricum* L.). *Notolae Science Biology* 2 (4): 59-63. Doi: <https://doi.org/10.15835/nsb244735>
- Rouhi, H.R., Surki, A.A., Farzad, S.Z., Reza, T.A., Aboutalebian, M.A. & Goundarz, A. (2011). Study of Different Priming Treatments on Germination Traits of Soybean Seed Lots.

*Notulae Scientia Biologicae*, 3(1), 101-108.  
Doi: <https://doi.org/10.15835/nsb315462>

- Ruliyansyah, A. (2011). Peningkatan Performansi Benih Kacang dengan Perlakuan Invigorasi. *J Perkebunan dan Lahan Tropik* 1(-),13-18.
- Sa'diyah, H. (2009). Pengaruh Invigorasi Menggunakan Polietilena Glikol (Peg) 6000 Terhadap Viabilitas Benih Rosela (*Hibiscus sabdariffa* var. *Altissima*). *Thesis*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Saeedipour, S. (2013). Effect of Phytohormone Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Cowpea (*Vigna sinensis* L.) Under A Different Duration of Treatment. *International Journal of BioScience* 3(12),187–192. Doi: <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/3.12.187-192>.
- Supardy, S., Adelina, E., dan Made, U. (2016). Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA3) terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). e-J. *Agrotekbis*. 2 (3),425-431.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Utomo, B. 2006. *Ekologi Benih*. USU Repository, Medan.
- Wahdah, R. dan Susanti, H. (2020). Respon Viabilitas Benih Kacang Nagara (*Vigna unguiculata* ssp. *cylindrica*) terhadap Osmoconditioning dengan PEG (Poli Etilen Glikol) pada Beberapa Lama Perendaman. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* 5(3),143-151.
- Wahdah, R., & Ellya, H. (2020). Kajian Pemanfaatan Ekstrak Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Sebagai Priming Organik Dengan Berbagai Lama Priming Untuk Meningkatkan Performa Mutu Benih Kacang Nagara (*Vigna unguiculata* ssp. *cylindrica*). *Laporan Penelitian*. Banjarmasin: LPPM ULM.
- Wahdah, R., Ellya, H., & Kurniawati, E. (2021) Pengaruh Lama Priming Dengan Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia*



*crassipes*) terhadap Viabilitas Benih Kacang Tunggak Nagara (*Vigna unguiculata* ssp. *cylindrica*). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* 6(3): -

Yuanasari, B.S., Kendarini, N. Saptadi, D. (2015). Peningkatan Viabilitas Benih Kedelai Hitam (*Glycine max* L. Merr) Melalui Invigorasi. *Jurnal Produksi Tanaman* 3(6), 518 – 527.

## **BAB V : PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK**

---

### **5.1 Pendahuluan**

Studi terbaru menunjukkan bahwa metode priming benih memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan dan komponen hasil tanaman gandum. Metode priming benih merupakan metode yang sederhana, hemat biaya dan bermanfaat, terutama pada kondisi lingkungan yang tidak optimal (Mahakham *et al.*, 2017).

Priming dengan berbagai macam bahan dapat memperbaiki performa viabilitas benih. Wahdah, *et al.* (2017) melaporkan bahwa bio-priming dengan *Plant Growth Promoting Regulation* (PGPR) dapat meningkatkan viabilitas benih padi, hydro-priming pada benih kacang tunggak (Eskandari and Kazemi, 2011; Wahdah and Susanti, 2019; Wahdah & Susanti, 2020; Wahdah *et al.*, 2020, Wahdah *et al.*, 2021). Berbagai bahan organik dari tumbuhan dan hewan dapat digunakan untuk priming benih.

Priming benih dengan bahan organik dapat dilakukan dengan mudah, murah, sederhana, dan efektif untuk meningkatkan perkecambahan benih seperti yang dilaporkan oleh Mavi (2016) pada benih merica. Priming dengan bermacam-macam ekstrak tanaman (bahan organik) yang mengandung fitokimia dapat menyebabkan pertumbuhan kecambah yang lebih baik daripada priming dengan air saja (Mavi, 2014). Priming benih semangka dengan ekstrak tomat menunjukkan hasil terbaik terhadap perkecambahan benih tomat (Marliah *et al.*, 2010). Perlakuan air kelapa konsentrasi 50% pada benih rambutan memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perendaman dengan akuades (Jawak *et al.*, 2020). Selanjutnya dinyatakan bahwa ZPT dari ekstrak tauge memberikan pengaruh yang lebih baik pada kecepatan berkecambah bawang merah.

Selain bahan organik yang berasal dari tanaman, bahan organik yang berasal dari hewan juga dapat digunakan. (Ambika dan Balakrishnan, 2015).

*Priming* benih dengan bahan organik, menyebabkan benih tidak saja menyerap air, tetapi juga menyerap bahan bermanfaat dalam proses perkecambahan benih. Perbaikan potensi perkecambahan dan daya berkecambah benih seperti yang ditunjukkan dalam penelitian ini, diduga disebabkan oleh bekerjanya hormone tumbuh giberilen yang terdapat pada ekstrak akar eceng gondok, menggantikan giberilin yang seharusnya dihasilkan oleh benih jika benih tersebut mempunyai viabilitas yang tinggi. Menurut Mavi (2018), munculnya kecambah dapat diperbaiki dengan *organic priming* pada *Capsicum chinensis* kultivar Habanero. Jayanta dan Chakraborti (2017), melaporkan meningkatnya karakter perkecambahan dan pembibitan benih kacang tunggak yang diberi *urine* dan larutan kotoran sapi. Menurut mereka perbaikan tersebut terkait dengan enzim alpha amilase. Ampas teh dapat digunakan sebagai *organic priming* pada benih semangka untuk meningkatkan perkecambahan benih semangka di laboratorium maupun kondisi optimal di rumah kaca. Di rumah kaca perlakuan ampas teh mampu mempersingkat waktu 50 % benih berkecambah (Mavi dan Atak, 2016).

Eceng gondok dapat dimanfaatkan untuk pertanian, misalnya sebagai pupuk organik atau *priming* organik pada benih untuk memperbaiki performa mutu benih. Dalam mendukung pertanian organik, penggunaan pupuk organik eceng gondok telah dilaporkan oleh Sittadewi (2007).

Pemberian 0.5 kg pupuk organik eceng gondok pada sawi hibrida menghasilkan berat segar tanaman sebesar 45 g pada umur 45 hari dan lebih baik dibandingkan dengan pemberian 0,25 kg pupuk organik eceng gondok dan kontrol (Sittadewi, 2007). Selain untuk pertumbuhan bibit, pupuk organik eceng gondok dapat digunakan untuk perkecambahan benih (Vidya & Girish, 2014; Poudel *et al.*, 2018) Menurut El-Atbany (2020), hasil penelitiannya

mengindikasikan, bahwa perlakuan perendaman benih terung dengan pupuk organik eceng gondok lebih baik dibandingkan dengan kontrol maupun perendaman dengan air, antara lain pada peubah perkecambahan benih di pembibitan.

Konsentrasi ekstrak daun eceng gondok berpengaruh terhadap kemampuan berkecambah benih. Poudel *et al.* (2018), melaporkan bahwa awal perkecambahan benih *P. roxburghii* terbaik adalah pada perlakuan konsentrasi ekstrak eceng gondok dengan rasio 75:25 dan rasio 50:50, tetapi jumlah benih berkecambah paling banyak adalah pada konsentrasi 25:75. Menurut Vidya & Girish (2014), pemberian pupuk organik eceng gondok pada gandum menunjukkan nilai yang lebih baik pada peubah jumlah benih yang berkecambah, berat biomasa tanaman, berat kering dan berat basah tanaman, panjang akar, panjang tunas, dan rasio tajuk/akar. Berdasarkan hasil penelitiannya, Windarti & Sopandi (2018), menyimpulkan bahwa penyiraman sari akar eceng gondok terbukti dapat meningkatkan tinggi tanaman, hasil panen (jumlah dan berat buah), dan menurunkan jumlah biji per buah cabai rawit. Konsentrasi terbaik yang diperoleh adalah 75 g l<sup>-1</sup>.

## **5.2 Pengaruh Konsentrasi**

Eceng gondok mempunyai kandungan protein 12- 18% dan kandungan asam amino yang dapat bermanfaat sebagai fitohormon giberelin (Mughtaromah *et al.*, 2006). Hasil penelitian Prabawa *et al.* (2020) menunjukkan bahwa perendaman benih dalam ZPT alami berpengaruh nyata terhadap viabilitas dan vigor benih sawi pagoda kedaluwarsa.

Penggunaan ekstrak akar eceng gondok pada konsentrasi 75 g l<sup>-1</sup> berpengaruh nyata terhadap hasil panen, baik jumlah dan berat buah cabai rawit serta terbukti dapat menurunkan jumlah biji per buah cabai rawit (Windarti dan Sopandi, 2018). Hal itu memperkuat adanya GA dalam ekstrak akar eceng gondok, terutama dalam kaitan fungsi GA yang dapat mengganggu

pembentukan biji. Indikasi adanya GA pada ekstrak akar eceng gondok juga dilaporkan oleh Andriani (2020) yang menyatakan bahwa Penyemprotan ekstrak akar eceng gondok pada cabai rawit dapat dapat menurunkan jumlah biji cabai rawit.. Konsentrasi terbaik yang diperoleh pada penelitian tersebut adalah  $225 \text{ g l}^{-1}$ .

Perlakuan GA pada benih gandum yang telah mengalami penuaan berpengaruh positif terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit. Perlakuan priming dengan GA memperbaiki index perkecambahan kualitas kecambah, dan ketahanan kecambah terhadap stress oksidatif yang disebabkan oleh AA. Dinyatakan pula bahwa priming benih mempengaruhi stimulasi metabolisme pada benih gandum, mempercepat perkecambahan, dan memperbaiki kualitas kecambah (Moori *et al.*, 2017).

Konsentrasi ekstrak akar eceng gondok berpengaruh nyata terhadap semua peubah perkecambahan dan pertumbuhan benih bayam kedaluwarsa, kecuali pada tinggi tanaman. Perlakuan masa kedaluwarsa benih menunjukkan adanya pengaruh pada seluruh peubah perkecambahan dan pertumbuhan benih, kecuali biomassa basah tanaman. Konsentrasi ekstrak akar eceng gondok  $100 \text{ g L}^{-1}$  dan masa kedaluwarsa benih 1 bulan mampu memberikan hasil terbaik terhadap seluruh peubah perkecambahan dan pertumbuhan biomassa basah tanaman bayam, namun pada tinggi tanaman, konsentrasi ekstrak akar eceng gondok  $75 \text{ g L}^{-1}$  dan masa kedaluwarsa benih 3 bulan menunjukkan hasil terbaik (Sagita dan Rahayu, 2022)..

Pengaruh positif perlakuan ekstrak akar eceng gondok dalam meningkatkan performa viabilitas benih pada penelitian ini, diduga terkait dengan kandungan ZPT alami pada ekstrak akar eceng gondok yang mampu memperbaiki perkecambahan benih. Lara-Serrano *et al.* (2016) melaporkan adanya berbagai asam amino pada eceng gondok, antara lain triptopan dan metionin yang merupakan prekursor pembentukan hormone tumbuh auksin, giberilin, dan sitokinin. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan, bahwa hormone tanaman merupakan senyawa-senyawa organik

tanaman yang dalam konsentrasi rendah akan mempengaruhi proses-proses fisiologis seperti proses pertumbuhan, diferensiasi dan perkembangan tanaman.

Menurut Cardoso *et al.* (2014) akar eceng gondok (*E. crassipes*), mempunyai kadar asam shikimic 0.05% -0.90% w/w dan menurut Maeda dan Dudareva (2012) asam shikimic merupakan senyawa organik alami dalam bentuk anion shikimat yang merupakan intermediate pada biosintesis asam amino fenilalanin, tirosin, dan triptopan pada tanaman dan mikroorganisme. Menurut Herawati dan Alfandi (2013), pemberian GA3 secara eksogen diduga akan membantu menggantikan mekanisme kerja GA endogen pada biji.

Giberelin dapat mempercepat proses perkecambahan benih, jika diberikan pada konsentrasi dan waktu yang tepat (Suhendra *et al.*, 2016). Fungsi giberelin selama perkecambahan adalah sebagai promotor perkecambahan untuk meningkatkan potensi tumbuh embrio dan untuk mengatasi hambatan mekanik oleh lapisan penutup benih, karena terdapatnya jaringan di sekeliling radikula (Haq *et al.*, 2015).

Pengaruh konsentrasi akar eceng gondok terhadap viabilitas benih telah dikaji pada tahun 2020, 2021, dan 2022. Faktor tunggal konsentrasi ekstrak akar eceng gondok berpengaruh nyata terhadap semua peubah, yaitu daya berkecambah benih (DB), potensi perkecambahan benih (PK), daya berkecambah benih umur 5 HSP (hari setelah penaburan), yaitu DB5, kecepatan tumbuh benih (KT), keserempakan tumbuh benih (KsT), panjang plumula (PP), dan berat kering kecambah normal (BKKN) sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1.** Pengaruh konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap viabilitas benih kacang tunggak Nagara.

(Sumber : Wahdah *et al.*, 2020, Olah Data Primer Tahun 2020)

Peu-bah	Konsentrasi (%)					
	TP	0.0	7.5	15.0	22.5	30.00
DB	40.67a	76.00b	92.00d	90.67cd	94.67d	94.00d
PK	77.30a	75.33a	90.00b	94.00b	92.00b	92.67b
DB5	8.00a	20.67cd	16.67b	23.33d	38.00c	17.33bc
KT	11.03a	17.79b	20.67d	18.94bc	20.02cd	18.40b
KsT	2.00a	25.33b	40.00c	25,33b	25.33b	25.33b
PP	7.97a	10.40bc	10.59bc	9.99ab	12.88c	10.30ab
BKKN	1.46a	1.28bc	1.33bc	1.04b	1.51c	1.08b

Keterangan : Huruf yang sama di belakang angka pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 5.1. dapat dilihat bahwa priming (perendaman) benih mempunyai kemampuan untuk meningkatkan performa mutu benih, bahkan jika kita bandingkan antara yang direndam dengan air saja (0.0 %) dengan tanpa perlakuan priming benih. Hal itu dapat dilihat pada semua peubah yang diamati, kecuali potensi perkecambahan benih pada konsentrasi 0.0 % yang tidak berbeda nyata dengan tanpa perendaman (TP).

Daya berkecambah benih pada konsentrasi ekstrak akar eceng gondok 7.5 % - 30.0 % dengan kisaran nilai DB 90.67 % - 94.67 % lebih baik daripada perlakuan tanpa perendaman dan perlakuan 0.0 %, yang mempunyai nilai daya berkecambah masing-masing 40.67 % dan 76.00 % (tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan TP dengan 0.0 %). Data ini juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak akar eceng gondok 7.5 % - 30.00 % dapat meningkatkan daya berkecambah benih hingga memenuhi syarat mutu benih berlabel, yaitu  $\geq 80$  %.

Hal yang serupa ditunjukkan oleh peubah potensi perkecambahan benih (PK), dengan kisaran nilai 90.00 % - 94.00 % lebih baik daripada perlakuan tanpa perendaman dan perlakuan 0.0 %, yang mempunyai nilai potensi perkecambahan benih masing-masing 77.30 % dan 75.33 % (terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan TP dengan 0.0 %). Potensi perkecambahan benih menggambarkan kemampuan benih untuk berkecambah normal jika kondisi dalam keadaan optimal. Oleh karena itu nilai potensi perkecambahan benih tanpa perlakuan dan tanpa ekstrak akar eceng gondok, nilainya lebih besar daripada nilai daya berkecambah benih.

Konsentrasi terbaik adalah pada perlakuan 7.5 % ekstrak akar eceng gondok, karena mempunyai nilai terbaik atau tidak berbeda nyata dengan nilai terbaik pada 6 peubah dari 7 peubah yang diamati, yaitu peubah daya berkecambah benih daya (92.00 %), potensi perkecambahan benih (90.00 %), kecepatan tumbuh benih (20.67 % etmal), keserempakan tumbuh benih (40.00 %), panjang plumula (10.59 cm), dan berat kering kecambah normal (1.33 g).

Kecepatan tumbuh dapat dijadikan sebagai salah satu indikator vigor benih. Semakin tinggi nilai kecepatan tumbuh benih maka semakin tinggi vigor benih tersebut. Kecepatan tumbuh benih dapat dilihat dari kecepatan proses perkecambahan (Fitriani *et al.*, 2021). Keserempakan tumbuh benih juga merupakan tolok ukur kekuatan tumbuh benih. Menurut Sadjad (1993), bahwa nilai keserempakan tumbuh berkisar antara  $\geq 40-70\%$  dapat mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh yang tinggi, sedangkan keserempakan tumbuh  $\geq 70\%$  maka vigor kekuatan tumbuh benih dianggap sangat tinggi, namun apabila  $\leq 40\%$  maka dianggap vigor kekuatan benih sangat rendah. Keserempakan tumbuh tertinggi pada Tabel 5.1. adalah 40.00 % (mempunyai vigor kekuatan tumbuh tinggi), yaitu pada perlakuan 7.5 % ekstrak akar eceng gondok.



Selanjutnya pada kajian interaksi antara genotipe dan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok, peubah yang tidak dipengaruhi oleh interaksi antara keduanya, tetapi dipengaruhi oleh faktor tunggal konsentrasi adalah daya berkecambah benih dan panjang plumula. Uji nilai tengah terhadap faktor tunggal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2.** Pengaruh konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap daya berkecambah benih dan panjang plumula  
(Sumber : Olah Data Tahun 2021)

Peubah	Konsentrasi (K)				
	k <sub>0</sub> (0.0 %)	k <sub>1</sub> (7.5 %)	k <sub>2</sub> (15.0 %)	k <sub>3</sub> (22.5 %)	k <sub>4</sub> (30.0 %)
DB (%)	70.67b	66.67a b	64.33ab	61.00 a	67.33ab
PP (%)	10.43a	13.17b	10.37a	11.19ab	12.31ab

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang angka pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 5.2. dapat dinyatakan bahwa peningkatan konsentrasi dari 0.0 % tidak dapat memperbaiki daya berkecambah benih, namun pada peubah panjang plumula, perlakuan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok 7.5 % mampu meningkatkan performa viabilitas benih dengan menambah panjang plumula dari 10.43 cm menjadi 13.17 cm.

Kemampuan ekstrak akar eceng gondok dalam memperbaiki performa mutu benih disebabkan oleh aktivitas giberelin. Musbakri (1999), menyatakan bahwa akar eceng gondok mengandung hormon giberelin. Muchtaromah *et al.* (2006), melaporkan bahwa enceng gondok mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu 12-18 % serta mempunyai kandungan asam amino yang cukup lengkap yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti hormon giberelin.

Hormon giberelin yang terdapat pada ekstrak bahan organik suatu akan memacu aktivitas enzim-enzim hidrolitik khususnya  $\alpha$  amilase yang menghidrolisis pati menjadi senyawa glukosa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lakitan (1996), bahwa giberelin dapat memacu pembelahan sel karena hormon ini dapat meningkatkan hidrolisis sukrosa, pati dan fruktan menjadi fruktosa dan glukosa yang digunakan untuk respirasi sel, sehingga energi tersedia untuk pertumbuhan.

Selain menginduksi perkecambahan benih, hormone giberelin juga dapat berpengaruh terhadap pembentukan biji. Buah terung partenokarpi terbentuk dengan aplikasi giberelin pada konsentrasi 0,1%-0,3% (Zain *et al.*, 2015). GA pada konsentrasi 200 ppm berpengaruh paling optimum terhadap bobot buah dan jumlah biji yang paling sedikit pada tanaman mentimun varietas Mercy (Wulandari *et al.*, 2014). Alvitarsi dan Sopandi (2019) melaporkan bahwa pemberian ekstrak akar eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) belum dapat menggantikan hormon giberelin sintesis terhadap karakteristik buah.

Eceng gondok mengandung melatonin (Tan *et al.*, 2007). Melatonin berfungsi sebagaimana Zat Pengatur Tumbuh (Arnao dan Ruiz, 2006; Murch dan Saxena, 2002), yaitu berperan dalam mengatur pertumbuhan akar, tunas, dan eksplan (Murch *et al.*, 2001, Ruiz *et al.*, 2004).

Melatonin dan IAA dengan konsentrasi yang sama ditemukan pada akar primer tanaman *lupin*. Dinyatakan pula bahwa fungsi fisiologis melatonin eksogen adalah sebagai promotor pertumbuhan akar sebagaimana fungsi IAA (Ruiz, 2006). Bawang merah (*Allium cepa L.*) mengandung hormon auksin dan giberelin sehingga dapat digunakan sebagai salah satu zat pengatur tumbuh alami. Pertumbuhan pada daun maupun batang distimulir oleh hormon giberelin (Marfirani *et al.*, 2014). Auksin sebagai salah satu zat pengatur tumbuh yang memacu perkembangan akar dibutuhkan tanaman untuk mempercepat dan memaksimalkan pertumbuhan (Sasmitamihardja dan Siregar, 1996).

Arnao & Ruiz (2014), menyatakan bahwa melatonin berfungsi seperti zat pengatur tumbuh. Tan *et al.* (2012) mengemukakan bahwa, hasil-hasil penelitian menunjukkan efek menguntungkan dari melatonin pada tumbuhan antara lain meningkatkan laju perkecambahan benih dan meningkatkan perkembangan sistem perakaran, sehingga mampu menyerap nutrisi tanah lebih banyak.

Widiastuti *et al.* (2010) melaporkan bahwa kadar IAA yang dihasilkan oleh isolate bakteri berpengaruh terhadap kemampuan berkecambah benih *Phaseolus vulgaris* berdasarkan peubah jumlah benih berkecambah pada hari ke-3. Isolat azotobacter yang memiliki karakteristik penghasil IAA, membantu perkecambahan benih, dan meningkatkan pertumbuhan sorgum. Sutariati *et al.* (2006), melaporkan bahwa perlakuan benih cabai dengan berbagai isolat rizobakteri yang mampu menghasilkan IAA memberikan dampak positif terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit cabai dibandingkan dengan tanpa perlakuan rizobakteria. Widodo *et al.*, (2017) menyimpulkan bahwa filtrat eceng gondok mempunyai efek seperti ZPT alami pada media AB MIX pada kangkung (*Ipomoea reptans*. P) yang ditanam dengan sistem hidroponik. Hadia *et al.* (2022) melaporkan, bahwa aplikasi ZPT kinetin (80 ppm), Gibberellic acid GA3 (50 ppm), auxin (7 ppm) memperbaiki perkecambahan benih dan parameter pertumbuhan kecambah gandum serta meningkatkan toleransinya terhadap cekaman kekeringan, dibandingkan dengan kontrol (tanpa aplikasi ZPT).

Priming benih dengan bahan organik, menyebabkan benih tidak saja menyerap air, tetapi juga menyerap bahan bermanfaat dalam proses perkecambahan benih. Perbaikan potensi perkecambahan dan daya berkecambah benih seperti yang ditunjukkan dalam penelitian ini, diduga disebabkan oleh bekerjanya hormon tumbuh giberilen yang terdapat pada ekstrak akar eceng gondok, menggantikan giberilin yang seharusnya dihasilkan oleh benih jika benih tersebut mempunyai viabilitas yang

tinggi. Hal ini terlihat pada perlakuan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok lebih baik daripada priming dengan air saja, seperti pada peubah daya berkecambah benih, potensi perkecambahan benih, kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, panjang plumula, dan berat kering kecambah normal (Tabel 5.1.).

Sejalan dengan hasil penelitian ini Marliah *et al.* (2010) melaporkan bahwa *priming* (perendaman) benih dengan bahan organik, tidak saja dapat memperbaiki daya berkecambah benih, tetapi juga vigor benih semangka. Dilaporkan bahwa ekstrak buah semangka lebih baik daripada ekstrak pisang ambon, ekstrak jagung muda, dan ekstrak kelapa muda. Dinyatakan pula bahwa responnya tergantung kepada viabilitas awal (masa kedaluwarsa). Semakin rendah viabilitas benih (semakin lama masa kedaluwarsa), maka semakin rendah kemampuan ekstrak untuk memperbaiki viabilitas dan vigor benih.

Produksi tomat tertinggi pada perlakuan ekstrak jagung, yaitu 7,96 t ha<sup>-1</sup>. Perlakuan diberikan pada benih dengan perendaman selama 40 menit dan penyiraman dengan ekstrak sesudah benih disemai (Rinaldi, 2019). Ummah dan Rahayu (2019), melaporkan bahwa konsentrasi optimal ekstrak akar eceng gondok sebagai priming organik yang menghasilkan daya berkecambah 80.55 % pada benih lengkung adalah 0.05 % (500 ppm).

Aplikasi hormon giberelin eksogen yang diekstraksi dari akar eceng gondok menunjukkan viabilitas terbaik dan waktu perkecambahan terpendek. Hasil penelitian menunjukkan adanya sinergisme yang positif antara giberelin eksogen dan endogen pada efek proses perkecambahan benih *Annona muricata*, *Manilkara kauki*, dan *Dimocarpus longan* (Ummah & Rahayu, 2019).

Perendaman benih dengan ekstrak akar eceng gondok hingga konsentrasi 30 % lebih baik daripada kontrol tanpa perendaman benih (Wahdah *et al.*, 2020). Kemampuan priming organik dalam meningkatkan performa mutu benih, nampaknya juga terkait dengan vigor awal benih. Vigor awal yang jauh di bawah standar minimum mutu benih tidak mampu meningkatkan

performa viabilitas benih, bahkan dapat menurunkannya. Hal itu diindikasikan oleh data penelitian tahun 2022 yang menunjukkan, bahwa benih kacang Nagara yang memiliki daya berkecambah awal rendah (29.33 % pada media pasir), *organic priming* dengan ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut air pada konsentrasi 2.5 % - 15.0 % tidak mampu meningkatkan daya berkecambah benih. Pada pelarut metanol, konsentrasi ekstrak akar eceng gondok 2.5 % signifikan meningkatkan daya berkecambah benih menjadi 38.67 %, namun nilai tersebut masih jauh lebih rendah daripada persyaratan mutu benih yang menurut aturan minimal adalah 80 %, bahkan pada ekstrak akar eceng gondok pelarut metanol konsentrasi > 5.0 % (7.5 % -15.0 %) signifikan menurunkan daya berkecambah benih kacang Nagara varietas Arab yang memiliki daya berkecambah awal 29.22 % (hasil olah data primer penelitian tahun 2022).

Beberapa peneliti melaporkan bahwa penggunaan giberelin dapat menstimulir perkecambahan benih *Alstromeria ligtu* hybrid (Nasri *et al.*, 2013), rangpur lime (Dillip *et al.*, 2017), dan gandum (Ibrahim *et al.*, 2019). Al-Imam (2007) melaporkan bahwa perkecambahan benih pistachio dapat ditingkatkan melalui perendaman benih dengan larutan giberelin. Hasil penelitian Sharma dan Jain (2016) menunjukkan bahwa aplikasi asam giberelat (GA) menghasilkan perkecambahan urad bean lebih baik dibandingkan dengan tanpa pemberian giberelin, walaupun terjadi variasi respon antar varietas urad bean. Penambahan 20 ppm hormon tumbuh tanaman, efektif menginduksi laju perkecambahan, total berat kering kecambah, dan keserempakan tumbuh benih kacang tunggak (Saeedipour, 2013).

Perlakuan benih terung dengan GA3 menyebabkan perbaikan tinggi bibit, kecepatan perkecambahan, dan waktu munculnya kecambah. Direkomendasikan untuk merendam benih pada konsentrasi GA3 sebesar 750 mg L<sup>-1</sup> (Neto *et al.*, 2017). Aplikasi GA konsentrasi 200 ppm berpengaruh paling optimum

terhadap bobot buah dan jumlah biji yang paling sedikit pada tanaman .mentimun varietas Mercy (Wulandari *et al.*, 2014).

Pada benih shorgum, aplikasi GA3 dengan konsentrasi 40-70 ppm tampaknya dapat meningkatkan daya kecambah benih sorgum yang telah mengalami kemunduran. Walaupun dapat meningkatkan daya kecambah benih, aplikasi GA3 tampaknya belum mampu memperbaiki kerusakan benih-benih sorgum yang telah mengalami kemunduran (Kamal *et al.*, 2021).

Konsentrasi giberellin berpengaruh nyata terhadap daya kecambah dan vigor benih kakao pada umur 14 HST, daya kecambah umur 7 HST, dan potensi tumbuh. Perlakuan konsentrasi gibberellin terbaik adalah pada konsentrasi  $1.5 \text{ ml l}^{-1}$  (Amin, 2017).

Priming organik selain ekstrak akar eceng gondok telah dilaporkan oleh beberapa peneliti, antara lain priming organik ekstrak rumput laut dengan perbandingan 1:500 menunjukkan hasil yang terbaik terhadap laju tumbuh benih merica. Sambayu *et al.* (2021), menyatakan bahwa pemberian ZPT alami ekstrak bawang merah, ekstrak tauge, dan air kelapa muda mampu merangsang perkecambahan benih cabe yang baru dipanen, tetapi tidak pada benih kedaluwarsa, walaupun hasil dari ZPT kimia yaitu giberelin pada konsentrasi 200 ppm menghasilkan daya berkecambah yang lebih baik daripada ZPT alami ekstrak bawang merah, ekstrak tauge, dan air kelapa.

Efek positif juga diperoleh pada priming dengan ekstrak rumput laut perbandingan 1:1000, dan 0:1 (Sivritepe dan Sivritepe, 2008). Priming organik dengan konsentrasi urine sapi 2% dapat direkomendasikan untuk meningkatkan vigor benih cluster bean pada ekosistem tadah hujan (Ambika & Balakrishnan, 2015). Jayanta dan Chakraborti (2017), melaporkan meningkatnya karakter perkecambahan dan pembibitan benih kacang tunggak yang diberi urine dan larutan kotoran sapi. Taiba *et al.* (2022) melaporkan adanya pengaruh interaksi antara perlakuan konsentrasi air kelapa dan lama simpan benih. Lama simpan 4 bulan cenderung lebih baik pada konsentrasi air kelapa 30% dan 1 tahun

pada konsentrasi air kelapa 15% terhadap peubah kecepatan tumbuh relatif.

Chai *et al.* (2013) melaporkan, bahwa ekstrak eceng gondok menurunkan persentase total benih berkecambah dan kecepatan perkecambahan benih, namun cara kerja ekstrak tersebut masih belum diketahui.

Menurut Gul *et al.* (2017), dengan meningkatkan konsentrasi eceng gondok dari 0 % menjadi 5 % dan 10%, menyebabkan perkecambahan gandum menurun masing-masing dari 43,33% menjadi 26,70% dan 20,00%. Menurut Sadjad *et al.*, (1999), nilai keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh yang tinggi pada suatu benih menandakan tingginya vigor yang dimiliki benih tersebut. Benih dapat dikatakan dalam kondisi baik apabila memiliki vigor tinggi sehingga dapat tumbuh serempak dikarenakan mampu beradaptasi terhadap berbagai keadaan baik optimum maupun suboptimum hal ini bisa juga dipengaruhi oleh faktor genetik maupun lingkungan yang tidak sama.

### **5.3 Penutup**

Konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap viabilitas benih kacang tunggak adalah 7.5 %, karena mempunyai nilai terbaik atau tidak berbeda nyata dengan nilai terbaik pada 6 peubah dari 7 peubah yang diamati, yaitu peubah daya berkecambah benih daya, potensi perkecambahan benih, kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, panjang plumula, dan berat kering kecambah normal (1.33 g). Demikian juga pengaruh faktor tunggal konsentrasi ekstrak akar eceng gondok pada kajian interaksi konsentrasi x genotipe. Plumula terpanjang yang interaksinya tidak nyata, tetapi faktor tunggal konsentrasi nyata, menunjukkan panjang plumula terbaik adalah perlakuan ekstrak akar eceng gondok 7.5 %

Diduga respon viabilitas benih dipengaruhi oleh vigor awal benih. Hal ini diindikasikan oleh data hasil kajian yang diperoleh pada tahun 2022 (belum publikasi). Marliah (2010), menyatakan

bahwa respon viabilitas benih tergantung kepada viabilitas awal (masa kedaluwarsa). Semakin rendah viabilitas benih (semakin lama masa kedaluwarsa), maka semakin rendah kemampuan ekstrak untuk memperbaiki viabilitas dan vigor benih.

Selain itu, keberhasilan perlakuan priming pada benih dipengaruhi oleh interaksi yang kompleks dari berbagai faktor. seperti spesies tanaman, potensial air dari bahan priming, lama waktu priming, suhu udara dan suhu media tanam serta vigor benih (Arief dan Koes, 2010; Parera and Cantliffe, 1994).

### BAHAN ACUAN

- Al-Imam, N.M.A.A. (2007). Effect of Soaking Periods, Gibberellic Acid and Benzyladenine on Pistachio Seeds Germination and Subsequent Seedling Growth (*Pistacia vera* L.). *Mesopotamia J. of Agric* 35(2). Doi.10.33899/magrj.2007.26495
- Alvitasari, F. dan Sopandi, T. (2019). Karakteristik Buah Dan Biji Terong (*Solanum Melongena* .L var. Kenari) Setelah Diberi Ekstrak Air Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Stigma* 12(2),71-81. Doi:org/10.36456/stigma.12.02.2049.71-81
- Ambika and K. Balakrishnan. (2015). Enhancing Germination and Seedling Vigour in Cluster Bean by Organic Priming. *Scientific Research and Essays* 10(8), 298-301 Doi: 10.5897/SRE2015.6197.
- Amin, A. (2017) . Pengaruh Konsentrasi dan Lamanya Perendaman dalam Larutan Giberellin terhadap Perkecambahan Benih Kakao. *Agrosamudra* 4(2), 30-40.
- Andriani, V. (2020). Potensi Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap Buah dan Biji Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Simbiosis* 9(1), 12-21. Doi: 10.33373/sim-bio.v9i1.2305



- Arief, R. dan F. Koes. (2010). Invigorasi Benih. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. p. 473-477.
- Arnao, M.B. & J.H.Ruiz. (2006). Review The Physiological Function of Melatonin in Plants. *Plant Signaling & Behavior* 1(3),89-95.  
<https://doi.org/10.4161/psb.1.3.2640>
- Arnao, M.B. & J.H. Ruiz. (2014). Melatonin : Plant Growth Regulator and/or Biostimulator During Stress. *Trends in Plant Science* 19(2),789-797.  
<https://doi.org/10.1016/j.tplants.2014.07.006>
- Cardoso, S.F., Lopes, L.M.X., Nascimento, I.R. (2014). *Eichhornia crassipes*: An Advantageous Source of Shikimic Acid . *Rev Bras Farmacogn*, 24(-), 439-442. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2014.08.003>
- Chai, T.T., Ngoi J.C., and Wong F.C. (2013). Herbicidal Potential of *Eichhornia crassipes* Leaf Extract Against *Mimosa pigra* and *Vigna radiata*. *Int. J. Agric. Biol.* 15 (-),835–842.
- Herawati, E., dan Alfandi. (2013). Pengaruh Konsentrasi GA3 dan Lama Perendaman Benih terhadap Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Kultivar Burangrang. *Jurnal Agros wagati* 1 (1),31-42. Doi: <http://dx.doi.org/10.33603/agros wagati.v1i1.787>
- Dillip, W.S., Sing, D., Moharana, D., Rout, S., and Patra, S.S. (2017). Effect of Gibberellic Acid (GA) Different Concentrations at Different Time Intervals on Seed Germination and Seedling Growth of Rangpur Lime. *Journal of Agroecology and Natural Resource Management* 4(2),157—165.
- El-Atbany, S.A. (2020). Influence of Using Water Hyacinth Bio-Fertilizer and Micro-Organisms (EM) on Eggplant. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 20 (6), 399-412. Doi: 10.5829/idosi.ajeaes.2020.399.412
- Eskandari, H., & Kazemi, K. (2011). Effect of Seed Priming on Germination Properties and Seedling Establishment of

Cowpea (*Vigna sinensis*). *Notulae Scientia Biologicae* 3(4), 113-116.

Doi: <https://doi.org/10.15835/nsb346338>

- Fitriani, Amri, Y. Bahri, S., dan Nadilla, F. (2021). Pengaruh Bio-Invigorasi Benih dan Biofungisida dari *Ganoderma sp.* untuk Meningkatkan Ketahanan dan Mutu Benih Padi Gogo. *Jurnal Agrotek Tropika* 9(3), 345 – 355. Doi : <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v9i2.4694>
- Gul, B., Saeed, M., Khan, H., Khan, H., Khan, M. Khan, I. (2017). Impact of Water Hyacinth and Water Lettuce Aqueous Extracts on Growth and Germination of Wheat and Its Associated Troublesome Weeds . *Applied Ecology And Environmental Research* 15(3),939-950. <http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1503-939950>
- Hadia, E., Slama, A., Romdhane, L., M'Hamed, H.C., Fahej, M.A.S., Radhouan, L. (2022). Seed Priming of Bread Wheat Varieties with Growth Regulators and Nutrients Improves Salt Stress Tolerance Particularly for the Local Genotype. *Journal of Plant Growth Regulation* <https://doi.org/10.1007/s00344-021-10548-3>. 15p.
- Haq, M. M. N, dan I. Umarie. (2015). Respon Beberapa Varietas Bawang Merah dan Lama Perendaman GA3 terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *Agritop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 1 (1),41-50.
- Ibrahim, M.E.H., Zhu,X, Zhou, G., Ali, A.Y.A, Elsidqiq, A.M.I, and Farah, G.A. (2019). Response of Some Wheat Varieties to Gibberellic Acid Under Saline Conditions Agrosystems Geosciences. *Environment* 2:190003.7p. <https://doi.org/10.2134/age2019.01.0003>
- Jawak, G.,Widajati, E., Palupi, E.R. (2020). Pengaruh Invigorasi terhadap Viabilitas Benih Rambutan (*Nephelium lappaceum*). *CIWAL (Jurnal Ilmu Pertanian dan Lingkungan)*, 1(1): 1-8, Email :[ganijawak@gmail.com](mailto:ganijawak@gmail.com)

- Jayanta, M., Chakraborti, P. (2017). Improved Nature of Cowpea Seedling and Germination Accompanying Alpha-Amylase In Seed Treatment of Cow-Excreta. *Research On Crops* 18(3),554-558. Doi: 10.5958/2348-7542.2017.00095.X
- Kamal, M., Pramono, E., Hadi, M.S., dan Setiawan, K. (2021). Pengaruh Aplikasi Giberelin Terhadap Daya Kecambah Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.)Moench) Yang Telah Mengalami Kemunduran. *Laporan Hasil Penelitian*. Jurusan Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.
- Lakitan, B. (1996). *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lara-Serrano, J.S., Rutiaga-Quiñones, O.M., Miranda, J.L., Fileto-Pérez, H.A. Pedraza-Bucio, F.E. , Rico-Cerda, J.L., Rutiaga-Quiñones, J.G. (2016). Physicochemical Characterisation of Water Hyacinth [*Eicchornia crassipes*. (Mart.) Solms]. *Bioresources* 11(3),7214-7223.
- Maeda, H., Dudareva, N. (2012). The Shikimate Pathway and Aromatic Amino Acid Biosynthesis in Plants. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 63 (-),73-105. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042811-105439>
- Mahakham, W.,Sarmah, A.K., Maensiri, S., Theerakulpisut, P. (2017). Nano-Priming Technology for Enhancing Germination and Starch Metabolism of Aged Rice Seeds Using Phytosynthesized Silver Nanoparticles. *Sci. Rep.* 27(-), 1–21. Doi:10.1038/s41598-017-08669-5
- Marfirani, M., Y. S. Rahayu dan E. Ratnasari. (2014). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah dan Rootone-F terhadap Pertumbuhan Stek-Melati Rato Ebu. *Jurnal Lentera Bio.* 3(1), 73-76.
- Marliah, A., Nasution,M., Azmi, S. (2010). Pengaruh Masa Kedaluwarsa dan Penggunaan Berbagai Ekstrak Bahan

- Organik terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Agrista* 14(2),44-50.
- Mavi, K. (2014). Use of Extract from Dry Marigold (*Tagates* spp.) Flowers to Prime Eggplant (*Solanum melongena* L.) Seeds. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 13(-), 3-12.
- Mavi, K. (2016). The Effect of Organic Priming with Marigold Herbal Tea on Seeds Quality in Aji Pepper (*Capsicum baccatum* var. pendulum Willd.). *Journal of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University* 21(1),31-39.
- Mavi, K. (2018). Research Note: Evaluation of Organic Priming to Improve The Emergence Performance of Domesticated *Capsicum* Species. *Seed Science and Technology*, 46, 1, 131-137. <https://doi.org/10.15258/sst.2018.46.1.13>.
- Mavi, K. and Atak, M. (2016). Effect of Organic Priming on Seedling Emergence of Watermelon Under Low Temperature Stress. *Proceedings VII International Scientific Agriculture Symposium, "Agrosym 2016"*, 6-9 October 2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina. pp.1727-1732 ref.11
- Moori, S., and Eisvand, E.R. (2017). Plant Growth Regulators and Ascorbic Acid Effects on Physiological Quality of Wheat Seedlings Obtained from Deteriorated Seeds. *Pak. J. Bot.* 49(5), 1811-1819,
- Muchtaromah, B., Susilowati, R., dan Kusumastuti, A. (2006). Pemanfaatan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai Campuran Pakan Ikan untuk Meningkatkan Berat Badan dan Daya Cerna Protein Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) (Refleksi surat Ali Imran 190-191). *El-Qudwah Jurnal Universitas Islam Negeri Malang* 10(1-10).
- Murch, S.J, and Saxena, P.K. (2002). Invited Review: Melatonin: A Potential Regulator of Plant Growth and Development. *In Vitro Cell. Dev. Biol.Plant* 38(-) ,531–536. Doi: 10.1079/IVP2002333 2002

- Murch, S.J., Campbell, S.S.B. , and Saxena, P.K. (2001). The Role of Serotonin and Melatonin in Plant Morphogenesis: Regulation of Auxin-Induced Root Organogenesis in In Vitro-Cultured Explants of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.). *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 37,786-793. Doi: 10.1079/IVP2001235
- Musbakri. (1999). Ekstraksi dan Identifikasi Giberelin Dari Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nasri, F., Ghaderi, N., Mohammadi, J.,Mortazavi, S.N., and Saba, M.K. (2013). The Effect of Gibberellic Acid and Stratification on Germination of Alstroemeria (*Alstroemeria ligtu* Hybrid) Seed Under In Vitro and In Vivo Conditions. *Journal of Ornamental Plants* 3(4),221-228
- Neto, F.J.D., Dalanhol, S.J., Machry, M., Junior, A.P., Rodrigues, D. and Ono, E.O. (2017). Effects of Plant Growth Regulators on Eggplant Seed Germination and . Seedling Growth. *Australian J. Sci.* 11(10),1277-1282. doi: 10.21475/ajcs.17.11.10.pne542
- Parera, C.A., and Cantliffe, D.J. (1994). *Presowing Seed Priming*. Horticultural Sciences Departement, Univ. of Florida, Gainesville, Florida.[https://www.researchgate.net/profile/CarlosParera/publication/228026635\\_Presowing\\_Seed\\_Priming/links/5b211e0c458515270fc6b491/Presowing-Seed-Priming.pdf](https://www.researchgate.net/profile/CarlosParera/publication/228026635_Presowing_Seed_Priming/links/5b211e0c458515270fc6b491/Presowing-Seed-Priming.pdf)
- Prabawa,P.S., Parmila, I.P., dan Suarsana, M. (2020). Invigorasi Benih Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) Kedaluwarsa dengan Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami. *Agro Bali*,3(1), 91-97. Doi: 10.37637/ab.v3i1.46291
- Poudel, D., Mandal, R.A., and Ghimire, R.P. (2018). Effects of Leaves Extract of *Eichhornia crassipes* on Seed Germination and Seedling Growth of *Pinus roxburghii* and *Bauhinia purpurea* . *Journal of Aquatic Science and Marine Biology* 1(2),13-19.

- Rinaldi, E., Ambar, A.A., Nurilmi, Harsani, Rahim, I. (2019). Pertumbuhan dan Produksi Tomat yang Diberi Hormon Tumbuh Alami Ekstrak Jagung dan Ekstrak Bawang Merah. *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (SMIPT) 2(-)*,283-287.
- Ruiz, J.H. (2006). Melatonin Promotes Adventitious- and Lateral Root Regeneration in Etiolated Hypocotyls of *Lupinus albus* L. Abstract. First published: 27 October 2006. Journal of Pineal Research. 2007.<https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2006.00396.x>
- Ruiz, J.H., Cano, E.A., Arnao, M.B. (2004). Melatonin: A Growth-Stimulating Compound Present in Lupin Tissues. *Planta* 220(-),140-144. Doi: 10.1007/s00425-004-1317-3.
- Sadjad, S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. P.T. Grasindo. Jakarta.
- Sadjad, S., Murniati, E. dan Ilyas, S. (1999). *Parameter Pengujian Vigor Benih*. PT Grasindo. Jakarta.
- Saeedipour, S. (2013). Effects of Phytohormone Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Cowpea ( *Vigna sinensis* L.) Under Different Duration of Treatment. *International Journal of Biosciences* 3(2), 187-192. Doi: <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/3.12.187-192>.
- Sagita,E.R., dan Rahayu , Y.S. (2022). Invigorasi Benih Bayam (*Amaranthus sp.*) dengan Ekstrak Akar Eceng Gondok . *LenteraBio* 11 (2),326-340. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index>
- Salisbury, F.B., & C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan: Edisi 4*. Terjemahan Diah, R.L., & Sumaryono. Institut Teknologi Bandung: Bandung
- Sambayu, D.S., Muharam, and Azizah, E. (2021). Invigorasi Benih dengan Berbagai Zat Pengatur Tumbuh (Zpt) Terhadap Cabai Keriting (*Capsicum annum* L). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(2), 288 - 295.

- Sasmitamihardja, D dan A. Siregar. 1996. *Fisiologi Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sharma, A. and Jain, N. (2016). A Study on Effect of Gibberellic Acid on Seed Germination of Urad Bean. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 5(4),347-350. <http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.504.041>
- Sittadewi, E.H. (2007). Pengolahan Bahan Organik Eceng Gondok Menjadi Media Tumbuh Untuk Mendukung Pertanian Organik. *Jurnal Teknik .Lingkungan* 8(3),229-234. Doi: <http://dx.doi.org/10.29122/jtl.v8i>.
- Sivritepe, N., and Sivritepe, H.O. (2008). Organic Priming with Seaweed Extract (*Ascophyllum nodosum*) Affects Viability of Pepper Seeds *Asian Journal of Chemistry* 20(7),5689-5694
- Suhendra, D., Nisa, T. C, dan Hanafiah, D. S. (2016). Efek Konsentrasi Hormone Giberelin (GA3) dan Lama Perendaman pada Berbagai Pembelahan terhadap Perkecambah Benih Manggis (*Garcinia mangostana* L). *Pertanian Tropik* 3 (3),238 -248.
- Sutariati, G.A.K., Widodo, Sudarsono dan Ilyas, S. (2006). Pengaruh Perlakuan Rizo-bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman terhadap Viabilitas Benih serta Pertumbuhan Bibit Tanaman Cabai. *Bul. Agron.* 34(1),46-54. Doi: <https://doi.org/10.24831/jai.v34i1.1275>
- Taiba, L., Sahputra, H., Junita, D. (2022). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa pada Beberapa Lama Simpan terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Pertanian Agros* 24 (1), 87 -95
- Tan, DX, Manchester, L.C. Mascio, P.D. , Martinez, G.R., Prado, F.M., Reiter, R.J. (2007). Novel Rhythms of N1-Acetyl-N2-Formyl-5Methoxykynuramine and Its Precursor Melatonin in Water Hyacinth: Importance for Phytoremediation. *The FASEB Journal, Research Communication* 21(-),1724-1729.

<https://doi.org/10.1096/fj.06-7745com>

- Tan, D.X., Hardeland, R. Manchester, L.C., Korkmaz, A., Ma, S., Corral, S.R. and Reiter, R.J. (2012). Functional Roles of Melatonin in Plants, and Perspectives In Nutritional and Agricultural Science (Review Paper). *Journal of Experimental Botany* 63(2), 577-597. Doi:10.1093/jxb/err256
- Ummah, K. and Rahayu, Y.S. (2019). The Effect of Gibberellin Extracted from *Eichhornia crassipes* Root on The Viability and Duration of Hard Seed Germination. *J. Physics.: Conference Series* 1417. 7p.
- Vidya, S. and Girish, L. (2014). Water Hyacinth as A Green Manure for Organic Farming . *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences* 2(6), 65-72.
- Wahdah, R., Arisandi, N., & Noor, A. (2017). Penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Untuk Perbaikan Performa Viabilitas Benih Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Setelah Penyimpanan Selama Tiga Bulan. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* 3(1), 86-95.
- Wahdah, R., & Susanti, H. (2019). Respon Viabilitas Benih Kacang tunggak Nagara (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*) terhadap Invigorasi Benih Menggunakan PEG (Poli Etilen Glikol). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(1), 117-125.
- Wahdah, R., & Susanti, H. (2020). Respon Viabilitas Benih Kacang Nagara (*Vigna unguiculata Ssp. cylindrica*) terhadap Osmoconditioning Dengan PEG (Polietilen Glikol) Pada Beberapa Lama Perendaman. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* 5(3), 143-151.
- Wahdah, R., Ellya, H., & Hairina, H. (2020). Respon Viabilitas Benih Kacang Tunggak Nagara (*Vigna unguiculata ssp cylindrica*) Akibat Pemberian Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Rawa Sains*, 10(2), 63-73. Retrieved



from

<http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1868268>

- Wahdah, R., Ellya, H., & Kurniawati, E. (2021). Pengaruh Lama Priming Dengan Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap Viabilitas Benih Kacang Tunggak Nagara (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah* 6(3), 9h.
- Widiastuti, H., Siswanto, dan Suharyanto. (2010). Karakterisasi dan Seleksi Beberapa Isolat Azotobacter sp. untuk Meningkatkan Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Tanaman. *Buletin Plasma Nutfah* 16(2),160-167. Doi: <http://dx.doi.org/10.21082/blpn.v16n2.2010.p160-167>
- Widodo, A., Suharti, P., Listiana, L. (2017). Pengaruh Filtrat Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) pada Media AB Mix terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*) dengan Media Hidroponik Wick Sistem dan Pemanfaatannya sebagai Media Informasi Bagi Pendidikan ke Masyarakat. *Abstrack Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi* 5(1).
- Windarti F. dan Sopandi, T. (2018). Reduksi Jumlah Biji Cabai Rawit (*Capsicum frutescents*) dengan Menggunakan Sari Akar Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*). *Stigma* 11(2):43-51. Doi: <https://doi.org/10.36456/stigma.vol11.no02.a1662>

## **BAB VI : PENGARUH INTERAKSI ANTARA GENOTIPE X LAMA PRIMING TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK**

---

### **6.1 Pendahuluan**

Genotipe merupakan faktor dalam yang mempengaruhi penampilan suatu karakter (Fehr, 1987), termasuk karakter viabilitas benih. Selain faktor genetik, viabilitas benih juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Dengan demikian, keberhasilan perkecambahan benih juga ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan, dalam hal ini adalah lama priming benih kacang tunggak dengan ekstrak akar eceng gondok.

Ekstrak akar eceng gondok mengandung giberilin sebagaimana telah dinyatakan dalam Bab V. Oleh karena itu, pengaruh interaksi antara lama priming benih dengan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok mempresentasikan interaksi antara lama priming benih dengan zat pengatur tumbuh/fitohormon giberilin yang terkandung dalam ekstrak akar eceng gondok beserta senyawa lain yang juga terdapat dalam ekstrak akar eceng gondok.

Lama priming benih dengan organik priming berkaitan erat dengan imbibisi air pada awal perkecambahan sebagaimana telah dinyatakan dalam Bab IV. Oleh karena itu, pengaruh interaksi antara genotipe dengan lama priming benih juga mempresentasikan interaksi antara lama priming benih dengan kemampuan imbibisi air yang dilanjutkan dengan perombakan cadangan makanan.

Cadangan makanan pada jenis benih yang berbeda tentu saja berbeda. Biji kedelai dikenal mempunyai kandungan protein tinggi, jagung mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi, dan kacang tanah mempunyai kandungan lemak yang tinggi. Perbedaan komposisi kimia benih, tidak hanya antar jenis tanaman, tetapi dapat terjadi antar genotipe/varietas/kultivar tanaman.

Faktor lama rendaman/priming benih dan genotipe berpengaruh terhadap viabilitas, baik secara mandiri ataupun bersama-sama, yakni terjadinya interaksi antara keduanya terhadap komponen viabilitas benih (daya berkecambah benih, keserampakan tumbuh benih, vigor benih, panjang akar, panjang plumula, dan berat kering kecambah normal).

Priming dapat dilakukan dengan menggunakan air saja (*hydropriming*), bahan osmotik (*osmotic priming*), bahan organik (*organic priming*), atau fitohormon (*hormone priming*).

Wahdah dan Susanti (2020) melaporkan, bahwa priming dengan air selama 8 jam dapat memperbaiki performa mutu benih kacang Nagara varietas Arab. Perendaman benih dengan air, nyata meningkatkan daya berkecambah benih, yaitu dari 61.56 % menjadi 83.33, kecepatan tumbuh benih dari 29.36 % etmal menjadi 10.64 % etmal, indeks vigor dari 22.22 % menjadi 40.00%, keserampakan tumbuh benih dari 51.56% - 66.00 %, berat kering kecambah normal dari 0.33 g menjadi 0.49 g, panjang akar dari 8.75 cm menjadi 13.52 cm, dan panjang plumula dari 7.09 cm menjadi 9.93 cm.

Ernita & Mairizki (2019) melaporkan bahwa konsentrasi PEG dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap peubah viabilitas, yaitu kecepatan tumbuh, indeks vigor, panjang plumule, panjang akar, jumlah polong berisi penuh, dan bobot biji kering per tanaman. Kombinasi taraf faktor terbaik adalah konsentrasi PEG 7.5% dan lama perendaman 6 jam.

Interaksi antara konsentrasi PEG dan lama rendaman berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh, indeks vigor, keserampakan tumbuh benih, dan panjang plumula. Daya berkecambah tanpa perlakuan perendaman menghasilkan daya berkecambah 61.56 % Perlakuan terbaik adalah pada hydropriming selama 8 jam. DB 89.33 % (Wahdah & Susanti 2020, semnas LPPM).

Peneliti lain melaporkan adanya interaksi antara lama priming dengan giberilin. Supardy *et al.* (2016) melaporkan bahwa benih kakao (*Theobroma cacao* L.), yang direndam pada dengan

konsentrasi Giberelin 15 ppm selama 4 jam, menghasilkan persentase benih berkecambah lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi lainnya. Rohima (2016) melaporkan, bahwa lama perendaman terbaik terhadap viabilitas benih brokoli dengan giberelin adalah dengan lama perendaman 1 jam.

## 6.2 Interaksi Genotipe dengan Lama Priming

Hasil penelitian Tahun 2020, terkait pengaruh interaksi antara genotipe kacang tunggak dengan lama priming benih dalam ekstrak akar eceng gondok menunjukkan, bahwa genotipe berinteraksi dengan lama priming benih pada peubah daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang akar, dan berat kering kecambah normal.

**Tabel 6.1.** Uji nilai tengah pengaruh interaksi antara varietas dan lama perendaman terhadap daya berkecambah (Kurniawati, 2021)

Varietas	Lama Perendaman (jam)					
	-----Daya Berkecambah Benih (%)-----					
	0 (p <sub>0</sub> )	3 (p <sub>1</sub> )	6 (p <sub>2</sub> )	9 (p <sub>3</sub> )	12(p <sub>4</sub> )	15(p <sub>5</sub> )
Arab (v <sub>1</sub> )	41.33a	85.33d	88.67d	90.67d	66.67b	73.33bc
KT 9 (v <sub>2</sub> )	93.33d	90.67d	90.00d	84.00d	88.00d	82.67cd
	-----Kecepatan Tumbuh Benih (% et mal) -----					
Arab (v <sub>1</sub> )	11.03a	16.62c	17.66c	17.83c	15.66 bc	14.10b
KT 9 (v <sub>2</sub> )	21.31d	25.83e	24.27e	24.25e	26.52e	20.44d
	-----Panjang Akar (cm) -----					
Arab (v <sub>1</sub> )	12.54d	15.30e	15.35e	15.43e	14.32e	14.60e
KT 9 (v <sub>2</sub> )	15.39e	11.79cd	9.76ab	9.34a	10.11ab	11.10bc
	-----Berat Kering Kecambah Normal (g) -----					
Arab (v <sub>1</sub> )	0.46a	1.12bcde	1.19cde	1.04bcd	1.15bcde	1.02bc
KT 9 (v <sub>2</sub> )	1.30e	1.16bcde	1.24de	1.05bcd	0.99bc	0.97b

Keterangan : Huruf yang sama dibelakang angka pada peubah yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5 %

Perubahan keserempakan tumbuh benih dan panjang plumula. Hasil pengujian terhadap pengaruh interaksi dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1. menunjukkan bahwa daya berkecambah benih tertinggi terdapat pada genotipe KT 9 yang tidak direndam ( $v_2p_0$ ), yaitu 93.33% dan tidak berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan, kecuali dengan kacang tunggak Nagara yang tidak direndam ( $v_1p_0$ ), kacang tunggak Nagara yang direndam dalam ekstrak akar eceng gondok konsentrasi 15 % selama 12 jam, dan kacang tunggak Nagara yang direndam dalam ekstrak akar eceng gondok konsentrasi 15 % selama 15 jam, masing-masing dengan nilai daya berkecambah 41.33%, 66.67%, dan 73.33%.

Terdapat perbedaan respon masing-masing varietas terhadap lama perendaman. Varietas Arab menunjukkan nilai daya berkecambah benih tertinggi pada  $p_3$  (90.67%), yang tidak berbeda nyata dengan  $p_1$  (85.33%) dan  $p_2$  (88.67%). Semua lama perendaman pada varietas Arab ( $p_1$ - $p_5$ ) menunjukkan nilai daya berkecambah yang nyata lebih baik daripada  $p_0$  (41.33%). Perendaman selama 3 jam nyata meningkatkan daya berkecambah benih dari (41.33%) menjadi (85.33%). Penambahan lama perendaman dari 3 jam (85.33%) menjadi 6 jam (88.67%), dan 9 jam (90.67%) tidak meningkatkan daya berkecambah, bahkan penambahan lama perendaman menjadi 12 jam nyata menurunkan daya berkecambah benih menjadi (66.67%), tidak terdapat perbedaan yang nyata antara lama perendaman 12 jam (88.00%) dan 15 jam (73.33%). Selanjutnya pada varietas KT-9 menunjukkan nilai daya berkecambah benih tidak berbeda nyata antara semua perlakuan lama perendaman.

Kecepatan tumbuh benih tertinggi terdapat pada genotipe KT 9 yang direndam dalam ekstrak akar eceng gondok konsentrasi 15 % selama 12 jam ( $v_2p_4$ ), yaitu 26.52% etmal dan berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan, kecuali dengan KT 9 pada lama perendaman 3, 6, dan 9 jam ( $v_2p_1$ ,  $v_2p_2$ , dan  $v_2p_3$ ), masing-masing 25.83, 24.27, dan 24.25 %.

Terdapat perbedaan respon kecepatan tumbuh benih masing-masing varietas terhadap lama perendaman. Varietas Arab menunjukkan nilai kecepatan tumbuh benih tertinggi pada lama

perendaman 9 jam ( $p_3$ ), yaitu 17.83%, yang tidak berbeda nyata dengan 3 jam ( $p_1$ ), 6 jam ( $p_2$ ), dan 12 jam ( $p_4$ ), masing-masing 16.62, 17.66, dan 15.66 etmal. Dengan demikian, kacang tunggak Nagara dengan lama perendaman 3-12 jam lebih baik daripada tanpa perendaman ( $p_0$ ) dan perendaman selama 15 jam, masing-masing 11.03 dan 14.10% etmal.

Kombinasi perlakuan yang menunjukkan nilai panjang akar tertinggi adalah kacang tunggak Nagara pada perendaman 9 jam ( $v_1p_3$ ), yaitu 15.43 cm tidak berbeda nyata dengan varietas yang sama yang direndam dalam ekstrak akar eceng gondok konsentrasi 15 % selama 3, 6, 12, dan 15 jam ( $v_1p_1$ ,  $v_1p_2$ ,  $v_1p_4$ , dan  $v_1p_5$ ), masing-masing 15.30 cm, 15.35 cm, 14.32 cm, dan 14.60 cm. Nilai tersebut juga tidak berbeda nyata dengan KT 9 yang tidak direndam dalam ekstrak akar eceng gondok ( $v_2p_0$ ) dengan panjang akar 15.39 cm.

Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan respon masing-masing varietas terhadap lama perendaman. Semua lama perendaman pada varietas Arab ( $p_1$ - $p_5$ ) menunjukkan nilai panjang akar yang nyata lebih baik daripada  $p_0$ . Pada varietas KT-9 menunjukkan nilai panjang akar tertinggi pada benih tanpa perendaman (15.39 cm), yang nyata lebih panjang dari lama perendaman lainnya.

Kombinasi perlakuan yang menunjukkan nilai berat kering kecambah normal tertinggi adalah pada KT 9 yang tidak mengalami priming ( $v_2p_0$ ), yaitu 1,30 g. Nilai tersebut tidak berbeda nyata dengan KT 9 yang direndam selama 3 jam ( $v_2p_1$ ) dan 6 jam ( $v_2p_2$ ), serta tidak berbeda nyata dengan kacang tunggak Nagara yang direndam selama 3 jam ( $v_1p_1$ ), 6 jam ( $v_1p_2$ ), dan 12 jam ( $v_1p_4$ ), masing-masing 1.16 g dan 1.24 g serta 1.12 g, 1.19 g), dan 1.15 g.

Terdapat perbedaan respon masing-masing varietas terhadap lama perendaman. Varietas Arab menunjukkan nilai berat kering kecambah normal tertinggi pada  $p_2$  (1.19 g), yang tidak berbeda nyata dengan  $p_1$  (1.12 g) dan  $p_4$  (1.15 g). Semua lama perendaman pada varietas Arab ( $p_1$ - $p_5$ ) menunjukkan nilai berat kering kecambah normal yang nyata lebih baik daripada  $p_0$  (0.46 g).

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa perendaman benih dengan akar eceng gondok pada varietas dengan nilai viabilitas awal yang sudah bagus, yaitu KT 9 (khususnya pada peubah panjang akar), justru akan menurunkan viabilitas benih (panjang akar), tetapi sebaliknya pada benih dengan viabilitas awal yang rendah (kacang tunggak Nagara) dapat meningkatkan viabilitas benih (pada peubah daya berkecambah benih, kecepatan tumbuh benih, panjang akar, dan berat kering kecambah normal).

Adanya interaksi antara varietas dan lama perendaman dengan ekstrak akar eceng gondok terhadap viabilitas benih (pada peubah daya berkecambah benih, kecepatan tumbuh benih, panjang akar, dan berat kering kecambah normal) disebabkan adanya fitohormon giberelin yang dapat mempercepat perkecambahan.

Lama priming benih yang optimal tergantung kepada jenis priming yang diaplikasikan serta jenis tanaman yang diapikasi, atau dengan kata lain terdapat interaksi antara genotipe dengan lama priming. Oleh karena itu, lama priming benih yang optimal tergantung kepada jenis dan atau varietas tanaman. Kamil (1979), menyatakan bahwa mikrofil memegang peranan penting sebagai pintu masuknya air ke dalam biji. Dengan demikian, ada tidaknya mikrofil dan ukuran mikrofil yang tergantung kepada jenis benih (tanaman) ikut menentukan kemampuan (kecepatan) imbibisi air.

Benih *Secale montanum* yang diberi perlakuan priming selama 12 dan 24 jam memiliki pengaruh yang positif terhadap persentase perkecambahan benih. Lama priming 16 jam menunjukkan persentase perkecambahan terbaik (Moradi dan Younesi (2009). Efek terbaik lama perendaman dengan ekstrak bawang merah terhadap daya berkecambah benih kakao adalah 6 jam (Khoirod, 2014), perendaman benih semangka selama 4 jam dalam ZPT auksin (Amin, 2017), dan perendaman benih salak pada larutan giberilin selama 55 menit (Kartikasari, 2019). Di lain pihak, Widiarti *et al.* (2016) melaporkan tidak adanya pengaruh lama perendaman dengan HCl terhadap daya berkecambah benih tomat.

Putra *et al.* (2015), melaporkan, bahwa perendaman padi 0-36 jam tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kecambah normal dengan kisaran nilai 60.00 % -76.67 % dan juga potensi tumbuh maksimum dengan kisaran nilai 83.33 % – 86.67 %.

Akar merupakan merupakan struktur pertama yang muncul pada proses perkecambahan (Purcell *et al.*, 2014). Potensi pertumbuhan akar kecambah (tanaman) tergantung kepada faktor dalam berupa genotipe dan vigor awal serta berbagai macam faktor lingkungan.

Selanjutnya menurut Ruliyansyah (2011), oksigen dalam proses respirasi sangat diperlukan untuk proses pembongkaran zat makanan untuk mendapatkan energi, yang nantinya digunakan untuk proses perkecambahan seperti pembentukan akar. Sehingga proses respirasi yang tidak maksimal menyebabkan energi yang dihasilkan akan berkurang, akibatnya adalah perkecambahan dan pertumbuhan akar menjadi terhambat. Faktor Innate yang mempengaruhi respirasi benih Menurut Kartikasari *et al.*, (2019), lama perendaman dapat mendorong dan mempercepat pembelahan serta pertumbuhan sel hingga tanaman cepat tinggi, seperti halnya pada proses perkecambahan. Menurut Wahdah dan Zulhidiani (2014), panjang akar kecambah padi tergantung pada genotife dan lingkungan. Selanjutnya dinyatakan, bahwa berat kering kecambah normal dipengaruhi oleh jumlah kecambah normal dan besarnya kecambah normal. Besar kecambah dipengaruhi oleh genotipe dan vigor benih yang kemungkinan terkait dengan jumlah cadangan makanan pada benih. Rahmatika dan Sari (2020) menyatakan, bahwa varietas padi Situ Bagendit berbeda nyata dengan varietas lainnya, karena varietas Situ Bagendit memiliki cadangan makanan yang cukup untuk proses perkecambahan. Selanjutnya Arisandi (2017), menyatakan proporsi pengaruh genotipe terhadap berat kering kecambah normal lebih besar dibandingkan dengan tolak ukur daya berkecambah benih yang lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik di pertanaman maupun setelah panen.



Perlakuan lama priming 12, 24, 36, dan 48 jam (hydropriming beraerasi) meningkatkan vigor benih padi. Penurunan vigor terjadi pada lama priming 60 jam. Peningkatan vigor maksimum terjadi pada perlakuan 48 jam yang diikuti oleh perlakuan 36 jam (Farooq *et al.*, 2006). Perlakuan benih selama 12 dan 24 jam memiliki pengaruh yang positif terhadap persentase dan kecepatan kemunculan kecambah *Secale montanum*, tetapi priming selama 36 jam gagal meningkatkan persentase kemunculan dan rata-rata waktu munculnya kecambah (Moradi dan Younesi (2009). Respon priming benih chickpea pada fase bibit didapatkan pada dua peubah, yaitu kecepatan pembentukan dan tinggi bibit (Musa *et al.*, 2001). Priming selama 6 jam lebih baik daripada 12 jam (Saeedipour, 2013). Ernawati *et al.* (2017), melaporkan bahwa benih cabe merah yang direndam pada larutan air kelapa muda konsentrasi 15 % selama 18 jam dan 24 jam menunjukkan nilai yang nyata lebih rendah daripada perlakuan 12 jam untuk peubah kecepatan tumbuh benih, tinggi bibit umur 15 dan 20 hst, serta berat basah dan berat kering bibit.

Komalasari dan Arief (2019), melaporkan perbedaan respon varietas terhadap lama priming benih. Jagung varietas Srikandi Putih dan Bisma tidak mengalami penurunan daya berkecambah hingga perendaman 24 jam, sedangkan Lamuru dan Srikandi Kuning yang direndam selama 12 jam mempunyai daya berkecambah lebih rendah daripada 1 jam. Laju pertumbuhan Lamuru, Srikandi Putih dan Srikandi Kuning-1 menurun dengan nyata pada lama perendaman 12 jam, sedangkan Bisma pada lama perendaman 24 jam. Selain dipengaruhi oleh varietas/genotipe tanaman, efektivitas lamanya priming tergantung kepada bahan yang digunakan untuk priming. Singh *et al.* (2014) melaporkan bahwa priming pada 1 %  $\text{KNO}_3$  yang ditiriskan selama 6 jam menunjukkan daya berkecambah dan tinggi kecambah lebih baik daripada hydropriming. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya penurunan parameter viabilitas benih, terutama pada perlakuan 15 jam perendaman (priming). Perendaman yang terlalu lama dapat

menyebabkan penurunan viabilitas benih. Lama perendaman yang lebih lama mengindikasikan adanya kebocoran membrane yang dapat dilihat dari nilai electrical conductivity pada 4 varietas jagung yang digunakan sebagai bahan percobaan (Komalasari dan Arief, 2019).

Salah satu syarat benih yang bersertifikat adalah memiliki daya berkecambah  $\geq 80\%$  (Internasional Seed Testing Association, 2006; Kartaesapoetra, 2011). Hasil kajian Tahun 2020 (Tabel 7.1) menunjukkan bahwa lama perendaman 3 jam, 6 jam, dan 9 jam pada varietas Arab mampu meningkatkan daya berkecambah sesuai dengan standar mutu benih, yaitu  $\geq 80\%$ , akan tetapi lama perendaman selama 12 jam-15 jam tidak berbeda nyata, keduanya lebih baik daripada tanpa perendaman, namun tidak mampu memenuhi standar mutu benih bina ( $\geq 80\%$ ), walaupun demikian perendaman selama 15 jam memenuhi syarat mutu turunan benih bina ( $\geq 70\%$ ). Semua perlakuan lama perendaman ataupun tanpa perendaman pada varietas KT-9, memenuhi standar mutu benih bina, yaitu  $\geq 80\%$ .

### **6.3 Penutup**

Hasil kajian tahun 2020 menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara genotipe dengan lama priming terhadap viabilitas benih, yaitu daya berkecambah benih dan vigor. lama perendaman 3 jam, 6 jam, dan 9 jam pada varietas Arab mampu meningkatkan daya berkecambah sesuai dengan standar mutu benih, yaitu  $\geq 80\%$ , akan tetapi lama perendaman selama 12 jam-15 jam walaupun lebih baik daripada tanpa perendaman namun tidak mampu memenuhi standar mutu benih. Semua perlakuan lama perendaman ataupun tanpa perendaman pada varietas KT-9, memenuhi standar mutu benih, yaitu  $\geq 80\%$ .

Perlakuan priming 3 jam paling efektif untuk daya berkecambah benih varietas Arab, namun pada varietas KT 9, lama priming hingga 15 jam tidak mampu meningkatkan viabilitas benih.

## BAHAN ACUAN

- Amin, A. (2017). Pengaruh Konsentrasi dan Lamanya Perendaman dalam Larutan Giberelin Terhadap Perkecambahan Benih Kakao. *Jurnal penelitian Agrosamudra* 4(2),30-40.
- Arisandi, N. (2017). Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobakteria (PGPR) Terhadap Viabilitas Benih Padi (*Oryza sativa* L.) yang Mengalami Pengusangan Cepat. *Skripsi*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Ernawati., Rahardjo, P. dan Surosu, B. (2017). Respon Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Kedaluwarsa pada Lama Perendaman Air Kelapa Muda Terhadap Viabilitas, Vigor, dan Pertumbuhan Bibit. *Agritrop* 15(1), 71-83.
- Ernita, Mairizki, F. (2019). Penggunaan Polietilen Glikol Sebagai Teknik Invigorasasi untuk Memperbaiki Viabilitas, Vigor, dan Produksi Benih Kedelai. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 6(1), 8-18.
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Afzal, I., Khaliq, A. (2006). Optimization of Hydropriming Techniques for Rice Seed Invigoration. *Seed Science and Technology* 34(2),507-512  
Doi: <https://doi.org/10.15258/sst.2006.34.2.25>
- Fehr, W.R. (1987). *Principles of Cultivar Development*. Vol.I. Theory and Tecnique. Macmillan Publ. Co., New York.
- International Seed Testing Association (ISTA). (2006) .*International Rules for Seed Testing, 2006 Edition*. International Seed Testing Association, Zurich.
- Kamil, J. (1979). *Teknologi Benih 1*. Angkasa Raya.
- Kartasapoetra, A.G. (2003). *Teknologi Benih Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kartikasari, S., S. Anwar., dan F. Kusmiyati. (2019). Viabilitas Benih dan Pertumbuhan Bibit Salak (*Salacca edulis* Reinw) Akibat Konsentrasi dan Lama Perendaman Giberelin (GA3) Yang Berbeda. *Jurnal Pertanian Tropik*. 6 (3), 448-457.
- Khoirod, D.M. (2014). *Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (Allium cepa L.)*

- terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). Thesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Etheses.Uin-Malang.ac.id
- Komalasari, O. dan Arief, R. (2019). The Effect of Seed Immersion Duration on Membrane Leakage and Maize Seed Vigor (*Zea mays* L.). *Proceeding International Maize Conference*. p251-255.  
pangan.litbang.pertanian.go.id
- Kurniawati, E. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Benih Pada Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Viabilitas Benih Dua Varietas Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Moradi, A., O. Younesi. (2009). Effects of Osmo- and Hydro-Priming on Seed Parameters of Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 3(3), 1696-1700
- Musa, A.M., Harris, D., Jihansen, C., Kumar, J. (2001). Short Duration Chickpea to Replace Fallow After Aman Rice: The Role of On-Farm Seed Priming in The High Barind Tract Of Bangladesh. *Experimental Agriculture* 37(4),509 - 521: Org/10.1017/S0014479701000448
- Purcell, L. C., Salmeron, M., and Ashlock, L. (2014). *Soybean Growth and Development*. Arkansas Soybean production Handbook Chapter 2.
- Putera, R.D.H. (2012). *Ekstraksi Serat Selulosa Dari Tanaman Eceng Gondok Dengan Variasi Pelarut*. Fakultas Teknik, UI. Depok.
- 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.). *Jurnal Agroekoteknologi* 13(2),89-83.
- Rohima, R. R. (2016). Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA<sub>3</sub>) Terhadap Viabilitas Benih Brokoli (*Brassica*

- olearacea*). Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim.
- Ruliyansyah, A. (2011). Peningkatan Performansi Benih Kacang dengan Perlakuan Invigorasi. *J Perkebunan dan Lahan Tropik 1* (-):13-18.
- Saeedipour, S. (2013). Effects of Phytohormone Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Cowpea ( *Vigna sinensis* L.) Under Different Duration of Treatment. *International Journal of Biosciences 3*(2), 187-192. Doi: <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/3.12.187-192>
- Singh, A., Dahiru, R. Musa, M., and Haliru, B.S.. 2014. Effect of Osmopriming Duration on Germination, Emergence, and Early Growth of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in the Sudan Savanna of Nigeria. *International Journal of Agronomy*. Article ID 841238, 4 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/841238>
- Supardy., E. Adelina, dan U. Made. 2016. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA3) Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agrotekbis 2*(3) : 425-431.
- Wahdah, R., & Susanti, H. (2020). Respon Viabilitas Benih Kacang Nagara (*Vigna unguiculata* Ssp. *cylindrica*) terhadap Osmoconditioning Dengan PEG (Polietilen Glikol) Pada Beberapa Lama Perendaman. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah 5*(3),143-151.
- Wahdah R, Zulhidiani R. 2014. Viabilitas Benih Beberapa Varietas Padi Lokal Pasang Surut Kalimantan Selatan Yang Diradiasi dengan Sinar Gamma. *Agroscientiae 21*(-), 9-6.
- Widiarti, W., Wulandari, E., dan Rahardjo, P. (2016). Respons Vigor Benih dan Pertumbuhan Awal Tanaman Tomat terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Klorida (HCl). *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*14(2),151-160.

# **BAB VII : PENGARUH GENOTIPE X KONSENTRASI EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK**

---

## **7.1 Pendahuluan**

Selain faktor genetik, viabilitas benih juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Dalam Bab VI telah dibicarakan pengaruh genotipe x lama priming terhadap viabilitas benih kacang tunggak. Dalam Bab VII ini akan dibicarakan pengaruh genotipe x konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap viabilitas benih. Faktor lingkungan yang dimaksudkan, dalam hal ini adalah konsentrasi ekstrak akar eceng gondok.

Interaksi antara genotipe dengan konsentrasi atau dosis atau lainnya terkait jumlah yang diberikan telah banyak dilaporkan, misalnya interaksi antara genotipe dengan dosis pupuk, genotipe dengan ketersediaan air, konsentrasi pupuk daun, genotipe x konsentrasi ZPT.

Terdapat interaksi antara genotipe kedelai dengan kondisi cekaman kekeringan (Kisman *et al.*, 2022). Interaksi yang nyata antara varietas/genotipe kedelai dengan macam amelioran terhadap peubah bobot kering biji per tanaman telah dilaporkan oleh Susianto *et al.* (2016) dan dinyatakan bahwa jenis amelioran yang tepat untuk masing-masing varietas tidak sama.

Aplikasi beberapa genotipe hibrida padi juga menunjukkan perbedaan respon terhadap pupuk organik tandan kosong kelapa sawit, walaupun belum diperoleh titik optimum pemupukan TKKS terhadap pertumbuhan dan hasil lima genotipe yang diuji (Hadi *et al.*, 2020). Interaksi antara genotipe kedelai dengan zat pengatur tumbuh alami berpengaruh nyata terhadap berpengaruh terhadap tinggi bibit (Harahap *et al.*, 2021).

Peran ZPT jika diberikan dalam jumlah yang sesuai dapat mengubah proses fisiologis tanaman mulai semenjak berkecambah

sampai panen. Penggunaan ZPT ini sudah biasa dilakukan diberbagai tempat, namun belum ada hasil yang konsisten tentang bagaimana pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan komponen produksi (Christian *et al.*, 2016). ZPT atau dikenal sebagai fitohormon jika dihasilkan oleh tanaman/bagian tanaman, sebagaimana fitohormon pada umumnya fungsi dan aktivitasnya tergantung kepada jumlah yang diberikan secara eksogen berkombinasi dengan yang sudah ada dalam tanaman tersebut (endogen).

Hormon tumbuh (ZPT alami) seperti GA terdapat antara lain pada bahan bahan yang dapat dijadikan sebagai organik priming dalam invigorasi benih. Jadhav (2019), melaporkan bahwa deproteinised juice (DPJ) dari tanaman talas (*Colocasia esculenta* L) merupakan sumber GA3 yang lebih baik untuk perkecambahan kacang tunggak dibandingkan dengan tanpa perlakuan maupun perlakuan GA3 sintetis pada konsentrasi 10 ppm.

Sebagaimana sudah dibicarakan pada Bab V, akar eceng gondok mengandung giberilin dan beberapa senyawa lain yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk potensi kemampuannya untuk memperbaiki viabilitas benih. Dengan demikian, respon tanaman/bagian tanaman seperti benih sangat tergantung kepada genotipe tanaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh/fitohormon yang terdapat dalam suatu bahan priming, yang dalam kajian ini berupa *organic priming* ekstrak akar eceng gondok.

## **7.2 Pengaruh Interaksi Antara Genotipe Kacang Tunggak x Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok**

Kajian terhadap pengaruh interaksi antara genotipe kacang tunggak dengan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok telah dilakukan melalui penelitian eksperimen tahun 2020. Ekspiremen menggunakan 2 genotipe, yaitu kacang tunggak Nagara varietas Arab dan kacang tunggak varietas KT 9. Konsentrasi ekstrak akar

eceng gondok dengan pelarut methanol yang digunakan adalah 0.0 %, 7.5 %, 15.0 %, 22.5 %, dan 30 %.

**Tabel 7.1.** Hasil uji nilai tengah pengaruh interaksi antara genotipe dan konsentrasi terhadap peubah perkecambahan benih  
(Sumber: Pengolahan Data Primer, 2020)

Geno-tipe	Konsentrasi				
	k <sub>0</sub> (0.0 %)	k <sub>1</sub> (7.7 %)	k <sub>2</sub> (15.0 %)	k <sub>3</sub> (22.5 %)	k <sub>4</sub> (30.0 %)
	-----Daya Berkecambah (%) -----				
g <sub>1</sub>	76.00a	92.00cd	90.67bcd	94.67d	94.00d
g <sub>2</sub>	86.00bc	84.67b	84.00b	85.33bc	88.67bcd
	-----Kecepatan Tumbuh (% etmal ) -----				
g <sub>1</sub>	17.79a	20.40bc	17.92a	20.87c	18.40ab
g <sub>2</sub>	26.21d	21.04c	24.24d	25.48d	24.99d
	-----Keserempakan Tumbuh (%) -----				
g <sub>1</sub>	32.67ab	40.00bc	23.33a	40.01bc	50.67c
g <sub>2</sub>	75.33e	62.67d	71.33de	78.00e	73.33de
	-----Panjang Akar (cm) -----				
g <sub>1</sub>	15.98e	14.39cde	15.56e	13.64bcd	13.87bcd
g <sub>2</sub>	12.83bc	14.64de	9.34a	12.16b	12.39b
	-----Panjang Plumula (cm) -----				
g <sub>1</sub>	8.26a	8.87a	8.51a	10.64b	9.01a
g <sub>2</sub>	13.22c	12.50c	12.54c	12.24c	12.97c
	-----Berat Kering Kecambah Normal (g) -----				
g <sub>1</sub>	1.28abc	1.33bc	1.04a	1.51c	1.08ab
g <sub>2</sub>	1.12ab	1.08ab	1.05a	1.12ab	1.22ab

Keterangan : Huruf yang sama di belakang angka pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%; g<sub>1</sub>= Genotipe Arab; g<sub>2</sub>= Genotipe KT-9



Tabel 7.1 menyajikan pengaruh interaksi antara genotipe x konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap beberapa peubah viabilitas benih kacang tunggak. Interaksi antara genotipe dan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok berpengaruh nyata pada semua peubah (daya berkecambah benih, kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, panjang akar, panjang plumula, dan berat kering kecambah normal).

Berdasarkan peubah yang diamati, nampak bahwa tanpa ekstrak akar eceng gondok, semua peubah pada varietas KT 9 lebih baik daripada kacang tunggak Nagara varietas Arab, kecuali untuk peubah panjang akar yang sebaliknya.

Peningkatan konsentrasi pada genotipe kacang tunggak Nagara menjadi 7.5 % - 30.0 % mampu meningkatkan DB secara signifikan menjadi 90.67 % - 94.00 %, sedangkan peningkatan konsentrasi pada genotipe KT 9 dari 0.0 % menjadi 7.5 % - 30 % tidak mampu meningkatkan nilai daya berkecambah benih (Tabel 7.1). Nilai daya berkecambah pada genotipe Arab yang direndam pada ekstrak akar eceng gondok 0.0 % tidak memenuhi syarat minimal mutu benih, tetapi peningkatan konsentrasi menjadi 7.5 % - 30.0 % dapat meningkatkan mutu benih menjadi > 80 %.

Kecepatan tumbuh genotipe KT 9 lebih baik daripada kacang tunggak Nagara, namun pemberian ekstrak akar eceng gondok tidak mampu meningkatkan daya berkecambah benih genotipe KT 9. Sebaliknya pada kacang tunggak Nagara, pemberian 7.5 % ekstrak eceng gondok memberikan kenaikan nilai kecepatan tumbuh yang signifikan dibandingkan 0.0 %, yaitu dari 17.79 % etmal menjadi 20.40 % etmal. Peningkatan selanjutnya tidak membuat kecepatan tumbuh lebih baik.

Hal sedikit berbeda nampak pada peubah keserempakan tumbuh. Keserempakan tumbuh genotipe KT 9 lebih baik daripada kacang tunggak Nagara, namun pemberian ekstrak akar eceng gondok tidak mampu meningkatkan keserempakan tumbuh (62.67 % - 75.33 %). Sebaliknya pada kacang tunggak Nagara, pemberian 7.5 % - 22.5 % ekstrak eceng gondok tidak memberikan kenaikan

nilai kecepatan tumbuh yang signifikan dibandingkan 0.0 %, yaitu dari 32.67 % menjadi 23.33 % - 40.01 %, namun peningkatan menjadi 30.0 % mampu meningkatkan secara signifikan menjadi 50.67 %. Menurut Sadjad (1993), nilai keserempakan tumbuh berkisar antara  $\geq 40-70\%$  dapat mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh yang tinggi, sedangkan keserempakan tumbuh  $\geq 70\%$  maka vigor kekuatan tumbuh benih dianggap sangat tinggi, namun apabila  $< 40\%$  maka dianggap vigor kekuatan benih sangat rendah. Mengacu pada kriteria tersebut, maka genotipe Arab mempunyai nilai keserempakan rendah – sedang, sedangkan genotipe KT 9 mempunyai nilai keserempakan tumbuh sedang-tinggi.

Panjang akar genotipe kacang tunggak Nagara tanpa pemberian ekstrak akar eceng gondok (15.98 cm) lebih panjang daripada genotipe KT 9 (12.83 cm). Walaupun terdapat interaksi antara genotipe dengan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok, namun tidak mampu memperbaiki performa viabilitas benih pada kedua genotipe tersebut.

Panjang plumula genotipe kacang tunggak Nagara tanpa pemberian ekstrak akar eceng gondok (8.26 cm) lebih pendek daripada genotipe KT 9 (13.22 cm). Genotipe kacang tunggak Nagara memberikan respon positif pada pemberian 22.5 % ekstrak akar eceng gondok (panjang plumula 10.64 %) tetapi turun kembali jika konsentrasi ditingkatkan menjadi 30.0 %. Genotipe KT 9 tidak berespon terhadap konsentrasi ekstrak akar eceng gondok.

Berat kering kecambah normal genotipe kacang tunggak Nagara tanpa pemberian ekstrak akar eceng gondok (1.28 g) tidak berbeda nyata dengan KT 9 (1.12 g). Perbedaan berat kering kecambah normal kedua genotipe hanya ditunjukkan pada konsentrasi ekstrak akar eceng gondok 22.5 %, yaitu 1.51 g untuk genotipe Arab dan 1.12 g untuk genotipe KT 9.

Nurussintani *et al.* (2012) menyatakan bahwa peningkatan akumulasi berat kering disebabkan oleh benih dengan vigor tinggi yang mampu membentuk dan mentranslokasikan bahan baku ke poros embrio dengan cepat. Pemanfaatan cadangan makan dalam

benih yang efisien ditunjukkan oleh berat kering yang tinggi. Namun demikian, perbedaan berat kering kecambah normal genotipe Arab dan KT 9 nampaknya lebih disebabkan oleh ukuran benih. Benih genotipe Arab lebih besar daripada KT 9. Hal itu ditunjukkan oleh genotipe Arab yang mempunyai bobot 1000 butir 170,4 g (Susilawati, 2002), sedangkan KT 9 mempunyai bobot 1000 butir 125 g - 130 g (Trustinah, 1998).

Adanya interaksi antara varietas dan konsentrasi dengan ekstrak akar eceng gondok terhadap peubah peubah perkecambahan benih (Tabel 7.1) diduga karena perbedaan kandungan giberelin antara kedua varietas, sehingga respon pemberian hormon giberelin eksogen dari ekstrak akar eceng gondok yang diberikan juga tidak sama.

Ummah dan Rahayu (2019) menyatakan, bahwa terdapat sinergi positif antara giberelin eksogen dan endogen terhadap pengaruh proses perkecambahan, aplikasi hormon giberelin eksogen yang diekstrak dari akar eceng gondok berpengaruh terhadap proses perkecambahan biji sawo, biji sirsak, dan biji lengkung. Semakin besar jumlah konsentrasi giberelin yang diterapkan pada benih akan memiliki efek yang lebih besar pada perkecambahan.

Ayuningtyas *et al.* (2017) menyatakan, bahwa peranan giberelin tidak hanya untuk memecahkan dormansi, tetapi juga untuk merangsang perkecambahan dan mamacu pertumbuhan vegetatif. Konsentrasi yang diberikan dan lamanya waktu perendaman yang diaplikasikan akan menyebabkan penyerapan air dan pengaktifan enzim yang akan merombak zat cadangan makanan yang akan merangsang aktivitas pembelahan dan pembesaran sel yang dapat mempercepat pertumbuhan benih. Irfatongga *et al.* (2013) mengemukakan, bahwa ketika proses imbibisi berlangsung maka air akan masuk ke dalam biji melalui kulit biji, kemudian mengalami difusi dan masuk ke dalam jaringan. Dengan masuknya air ke dalam biji maka sel akan menjadi bengkak dan menyebabkan pecahnya dormansi. Air yang berimbibisi

tersebut langsung memenuhi ruang di dalam kecambah sehingga lapisan pembungkus pecah dan membuat perubahan metabolis terhadap embrio, sehingga menyebabkan biji tersebut melanjutkan pertumbuhan.

Perkecambahan adalah proses internal yang difasilitasi oleh jalur sinyal yang diperlukan untuk mengaktifkan alpha-amilase dan memulai penguraian pati di dalam endosperm menjadi gula sederhana untuk menyediakan energi bagi embrio yang sedang tumbuh (Wang *et al.*, 2015). Kemampuan untuk mengaktifkan alpha-amilase tergantung kepada jenis tanamannya, karena secara alami genotipe yang berbeda mungkin saja mempunyai kandungan pati dan kemampuan untuk mengurainya juga berbeda. Christian *et al.* (2016) menyatakan, bahwa terdapat pengaruh interaksi antara genotipe kedelai dengan giberilin bukan saja terhadap hasil, tetapi juga kandungan lemak dan kandungan protein.

Eksresi kemampuan yang dibawa secara genetic tersebut, seperti banyak karakter pada makhluk hidup lainnya, juga dipengaruhi oleh komponen-komponen faktor lingkungan, baik secara mandiri, maupun berinteraksi satu sama lainnya. Misalnya seperti pernyataan Makhaye *et al.* (2021), bahwa kemanjuran biostimulan yang diaplikasikan pada benih *Abelmoschus esculentus* tergantung pada jenis genotipe selain konsentrasi biostimulan. Namun demikian, dinyatakan pula, bahwa respon yang beragam termasuk stimulasi, penghambatan, dan efek netral ditunjukkan oleh perlakuan yang berbeda.

Hasil percobaan Popovic *et al.* (2020) menunjukkan, bahwa genotipe gandum memiliki respon yang beragam dan sangat dipengaruhi oleh pengaruh interaksi antara varietas dengan perlakuan priming benih menggunakan ZnO NPs. Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa sifat hasil yang diperiksa dari gandum sangat dipengaruhi oleh efek G x E dan besarnya pengaruh lingkungan menunjukkan pengaruh yang lebih tinggi daripada efek genotipe untuk semua sifat yang diamati. Benih setiap genotipe gandum dipriming dengan larutan berbeda yang mengandung

konsentrasi ZnO NP yang sesuai ( $0 \text{ mg L}^{-1}$ ,  $10 \text{ mg L}^{-1}$ ,  $100 \text{ mg L}^{-1}$  dan  $1000 \text{ mg L}^{-1}$ ) selama 48 jam dalam kotak gelap dengan terus menerus aerasi.

Kecepatan tumbuh dapat dijadikan sebagai salah satu indikator vigor benih. Semakin tinggi nilai kecepatan tumbuh benih maka semakin tinggi vigor benih tersebut. Salah satu yang menjadi tolak ukur vigor benih adalah kecepatan tumbuh benih. Kecepatan tumbuh benih dapat dilihat dari kecepatan proses perkecambahan (Fitriani *et al.*, 2021).

Menurut Ichsan (2006), komposisi akhir yang terdapat dalam benih ditentukan oleh kegiatan metabolisme selama masa pematangannya. Komposisi dalam benih akan mempengaruhi anabolisme dan katabolisme yang terjadi pada saat benih dikecambahkan. Keadaan ini pada akhirnya akan mempengaruhi viabilitas dan vigor benih padi yang diuji. Menurut Sadjad *et al.* (1999), nilai keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh yang tinggi pada suatu benih menandakan tingginya vigor yang dimiliki benih tersebut. Benih dapat dikatakan dalam kondisi baik apabila memiliki vigor tinggi sehingga dapat tumbuh serempak dikarenakan mampu beradaptasi terhadap berbagai keadaan baik optimum maupun suboptimum hal ini bisa juga dipengaruhi oleh faktor genetik maupun lingkungan yang tidak sama.

Perbedaan respon genotipe terhadap konsentrasi ekstrak daun eceng gondok dilaporkan oleh Poudel *et al.* (2018). konsentrasi 25% menghasilkan perkecambahan tercepat, yaitu pada hari ke 14 dan 11, masing masing pada *P. roxburghii* dan *B. purpurea*. Diameter bibit terbesar pada *P. roxburghii* diperoleh pada konsentrasi 75%, yaitu 1.52 mm. sedangkan pada *B.purpurea* adalah pada konsentrasi 25%, yaitu 1.34 mm.

Hasil percobaan pada benih sawo, sirsak, dan lengkung menunjukkan daya berkecambah tertinggi pada perlakuan ekstrak akar eceng gondok pada konsentrasi tertinggi dalam penelitian ini (500 ppm), yaitu 80.55%, sedangkan daya berkecambah terendah adalah pada perlakuan 0 ppm dan 200 ppm, masing masing dengan

nilai daya berkecambah 16.66% dan 27.77%. Indeks Vigor tertinggi juga ditunjukkan oleh perlakuan yang sama (500 ppm), demikian juga indeks vigor terendah, yaitu pada 0 ppm and 200 ppm. Konsentrasi GA yang lebih tinggi yang diaplikasikan pada benih akan memberikan efek yang lebih besar. Respon benih terhadap perlakuan ekstrak akar eceng gondok antara lain tergantung kepada jenis tanaman. melaporkan bahwa benih lengkung menunjukkan respon nilai persentase perkecambahan, indeks vigor, dan indeks perkecambahan terhadap perlakuan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok yang lebih baik daripada benih sawo dan sirsak (Ummah dan Rahayu , 2019).

Perlakuan larutan serbuk tanaman eceng gondok 0 %, 5 %, dan 10 % diaplikasi pada 3 spesies, yaitu benih gandum (*Triticum aestivum* L.), oat liar (*Avena fatua* L.), dan “milk thistle” (*Silybum marianum* L). Tidak terdapat perbedaan persen perkecambahan yang nyata antar perlakuan pada benih oat liar. Persentase perkecambahan benih gandum yang diberi perlakuan 10 % tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5 %, tetapi lebih rendah daripada perlakuan 0 %. Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan 0 % dan 5 %. Tidak terdapat perbedaan panjang plumula pada semua konsentrasi, baik pada gandum, oat liar, maupun milk thistle (Gul *et al.*, 2017)

Kajian tahun 2021 menunjukkan bahwa interaksi antara genotipe dengan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut akuades hanya berpengaruh terhadap peubah keserempakan tumbuh benih. Hasil uji nilai tengah dapat dilihat pada Tabel 7.2.

**Tabel 7.2.** Pengaruh interaksi antara genotipe dengan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terhadap keserempakan tumbuh benih kacang tunggak

Varietas	Konsentrasi				
	k <sub>0</sub> (0,0%)	k <sub>1</sub> (7,5%)	k <sub>2</sub> (15,0%)	k <sub>3</sub> (22,5%)	k <sub>4</sub> (30,0%)
v <sub>1</sub> (Arab)	34.00b	26.67b	23.33a	22.67a	18.67a
v <sub>2</sub> (KT9)	63.33c	60.67c	80.00d	78.67d	73.33d

Keterangan : Huruf yang sama di belakang angka tidak berbeda nyata berdasarkan pada taraf 5%

Tabel 7.2 menunjukkan bahwa genotipe KT 9 pada semua konsentrasi mempunyai nilai keserempakan tumbuh yang lebih besar dibandingkan genotipe Arab. Nampak bahwa pemberian ekstrak eceng gondok 7.5 % (26.67 %) tidak dapat meningkatkan keserempakan tumbuh benih dari aplikasi 0.0 % (34.00 %), bahkan pada konsentrasi ekstrak akar eceng gondok 15.0 %, berakibat menurunnya nilai keserempakan tumbuh benih secara signifikan (23.33 %). Hal yang sebaliknya nampak pada genotipe KT 9. Aplikasi ekstrak akar eceng gondok 7.5 % tidak berbeda nyata dengan 0.0 %, masing-masing dengan nilai 63.33 % dan 60.67 %. Peningkatan konsentrasi menjadi 15.0 % signifikan meningkatkan nilai keserempakan tumbuh benih menjadi 80.00 %. Peningkatan konsentrasi menjadi 22.5 % dan 30.0 % tidak menyebabkan perubahan keserempakan tumbuh benih secara signifikan, masing-masing dengan nilai 78.67 % dan 73.33 % (Tabel 7.2).

Akar eceng gondok mengandung ZPT giberilin 0.18 % (Musbakri, 1999). Secara alami benih yang akan berkecambah menghasilkan GA. Di samping ZPT endogen yang berbeda pada setiap genotipe, kandungan ZPT endogen yang ada pada akar eceng gondok akan mempengaruhi viabilitas benih yang diaplikasi. Ummah dan Rahayu (2019), menyatakan bahwa terdapat sinergi

positif antara giberelin eksogen dan endogen terhadap pengaruh proses perkecambahan.

Suhendar *et al.*, (2016) menyatakan, bahwa giberelin dapat mempercepat proses perkecambahan benih, jika diberikan pada konsentrasi dan waktu yang tepat. Itu berarti, bahwa pada konsentrasi yang terlalu tinggi dapat berpengaruh negatif terhadap perkecambahan benih. Selanjutnya dinyatakan oleh Bewley *et al.* (2013) dalam Neto *et al.*, (2017), jika GA berlebih, maka akan dikonversi menjadi bentuk yang akan berpengaruh negatif terhadap perkecambahan benih.

Chai *et al.* (2013) melaporkan bahwa ekstrak eceng gondok menurunkan persentase total benih berkecambah dan kecepatan perkecambahan benih, namun cara kerja ekstrak tersebut masih belum diketahui. Menurut Gul *et al.* (2017), dengan meningkatkan konsentrasi eceng gondok dari 0 % menjadi 5 % dan 10%, menyebabkan perkecambahan gandum menurun masing-masing dari 43,33% menjadi 26,70% dan 20,00%.

### **7.3 Penutup**

Kajian pengaruh interaksi antara genotipe x konsentrasi larutan ekstrak akar eceng gondok berpengaruh nyata terhadap Interaksi antara genotipe dan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok berpengaruh nyata pada semua peubah (daya berkecambah benih (DB), kecepatan tumbuh benih (KT), keserempakan tumbuh benih (KsT), panjang akar (PA), panjang plumula (PP), dan berat kering kecambah normal (BKKN).

Berdasarkan peubah yang diamati, nampak bahwa tanpa ekstrak akar eceng gondok (0.0 %), semua peubah pada varietas KT 9 lebih baik daripada kacang tunggak Nagara varietas Arab, kecuali untuk peubah panjang akar yang sebaliknya. Adanya interaksi antara varietas dan konsentrasi dengan ekstrak akar eceng gondok terhadap peubah peubah perkecambahan benih (Tabel 7.1) diduga karena perbedaan kandungan giberelin antara kedua



varietas, sehingga respon pemberian hormon giberelin eksogen dari ekstrak akar eceng gondok yang diberikan juga tidak sama.

Kemampuan ekstrak eceng gondok dalam meningkatkan performa mutu benih tergantung kepada kemampuan genotipe dan faktor innate seperti vigor awal dan kadar air yang ada didalamnya untuk merespon ekstrak yang diberikan. Semakin tinggi ekstrak yang diberikan, maka semakin tinggi ZPT yang tersedia bagi benih, namun jumlah yang mampu diserap dan digunakan secara efisien tergantung kepada genotipe yang dapat berbeda satu sama lain. Genotipe Arab memberikan respon yang lebih baik terhadap pemberian ekstrak akar eceng gondok dibandingkan genotipe KT 9. Benih genotipe Arab lebih besar daripada KT 9. Hal itu ditunjukkan oleh genotipe Arab yang mempunyai bobot 1000 butir 170,4 g (Susilawati, 2002), sedangkan KT 9 mempunyai bobot 1000 butir 125–130 g (Trustinah, 1998). Hal itu merupakan salah satu penyebab perbedaan berat kering kecambah normal. Cadangan makanan yang lebih banyak dapat menyebabkan pertumbuhan kecambah lebih baik.

## BAHAN ACUAN

- Ayuningtyas, V. K., Tahir, M., & Same, M. (2017). Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA3) pada Pertumbuhan Benih Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia* L.). *Jurnal Agro Industri Perkebunan* 5(1), 29–38. [Doi.org/10.25181/aip.v5i1.649](https://doi.org/10.25181/aip.v5i1.649)
- Chen, K. Liu, J., Ji, R., Chen, T., Zhou, X., Yang, J., Tong, Y., Jiang, C., Zhou, J., Zhao, Y. Jin, Y., Yuan, Y., and Huang, L. (2019). Biogenic Synthesis and Spatial Distribution of Endogenous Phytohormones and Ginsenosides Provide Insights on Their Intrinsic Relevance in *Panax ginseng*. *Plant Science* 9(-):1-13. Doi: 10.3389/fpls.2018.01951
- Christian, J.R., Rasyad, A., Nurhidayah, T. (2016). Perkembangan Biji dan Komponen Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max*

- (L) Merrill) dengan Pemberian Giberelin. *J. Agrotek. Trop.* 5 (1), 13-20
- Fitriani, Amri, Y. Bahri, S., dan Nadilla, F. (2021). Pengaruh Bio-Invigorasi Benih dan Biofungisida dari *Ganoderma sp.* untuk Meningkatkan Ketahanan dan Mutu Benih Padi Gogo. *Jurnal Agrotek Tropika* 9(3), 345 - 355 Doi : <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v9i2.4694>
- Gul, B., Saeed, M., Khan, H., Khan, H., Khan, M. Khan, I. (2017). Impact of Water Hyacinth and Water Lettuce Aqueous Extracts on Growth and Germination of Wheat and Its Associated Troublesome Weeds . *Applied Ecology And Environmental Research* 15(3),939-950. <http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1503-939950>
- Hadi, K. , Herawati, R., Widodo, Saputra,H.E., Mukhtasar, Suprijono, E. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Lima Genotipe Padi F1 terhadap Pupuk Organik Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian Indonesia (JP)* 22(2),106-113. Doi: <https://doi.org/10.31186/jipi.22.2.106-113>
- Harahap, R.F.A., Sitanggang, K.D., Triyanto, Y., Saragih, S.H.Y., Harahap, D.A. (2021). Perkecambahannya Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine Max*) dengan Pemberian Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami. *Jurnal Pertanian Agros* 23(2),415-424.
- Ichsan, C.N. (2006). Uji Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Yang Diproduksi pada Temperatur Yang Berbeda Selama Kemasakan. *J. Floratek* 2 (-),37 – 42.
- Irfatongga, G. A., Purwanti, S., dan Rabaniyah, R. (2011). Periode Kritis Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Gulma, Pengaruhnya pada Hasil dan Kualitas Benih Selama Penyimpanan. *Vegetalika*. <https://core.ac.uk/download/pdf/294964925.pdf>. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

- Jadhav, R.K. (2019). Gibberellin Induced  $\alpha$ -amylase and Protein Optimization in the Seedlings by the Influence of Deproteinised Leafy Whey from Selected Crops. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* 15(4),15-23.
- Kisman, Yakop, U.M., Dewi, S.M., Al Idrus, F. (2020). Pertumbuhan Vegetatif Tiga Genotipe Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Berbiji Besar pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Prosiding Saintek 4(-)*,254-266.
- Makhaye, G., Aremu, A.O., Gerrano, A.S., Tesfay, S., Plooy, C.P.D., Amoo, S.O. (2021). Biopriming with Seaweed Extract and Microbial-Based Commercial Biostimulants Influences Seed Germination of Five *Abelmoschus esculentus* Genotypes Plants, 10, 1327. 10p. Doi: <https://doi.org/10.3390/plants10071327>
- Musbakri. (1999). Ekstraksi dan Identifikasi Giberelin Dari Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Neto, F.J.D., Dalanhol, S.J., Machry, M., Junior, A.P., Rodrigues, D. and Ono, E.O. (2017). Effects of Plant Growth Regulators on Eggplant Seed Germination and Seedling Growth. *Australian J. Sci.* 11(10), 1277-1282
- Nurussintani, W., Damanhuri dan S.L. Purnamaningsih. 2012. Perlakuan Pematangan Dormansi terhadap Daya Tumbuh Benih 3 Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). *Jurnal Produksi Tanaman* 1(1),86-93.
- Popovic, V., Ljubicić, N., Kostić, M., Radulović, M., Blagojević, D., Ugrenović, V., Popović, D., and Ivošević, B. (2020). Genotype  $\times$  Environment Interaction for Wheat Yield Traits Suitable for Selection in Different Seed Priming Conditions. *Plants* 9,1804. Doi:10.3390/plants9121804. 14p.
- Poudel, D., Mandal, R.A., and Ghimire, R.P. (2018). Effects of Leaves Extract of *Eichhornia crassipes* on Seed Germination and Seedling Growth of *Pinus roxburghii* and *Bauhinia*

- purpurea* . *Journal of Aquatic Science and Marine Biology* 1(2),13-19.
- Sadjad, S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. P.T. Grasindo. Jakarta.
- Sadjad, S., Murniati, E. dan Ilyas, S. (1999). *Parameter Pengujian Vigor Benih*. PT Grasindo. Jakarta.
- Susianto,N.C., Hariyono,D., Aini, N. (2016). Pengaruh Aplikasi Gypsum dan Pupuk Kandang Sapi pada Tanah Salin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Plant Tropica Journal of Agricultural Science* 1(2),55-63
- Susilawati, A. (2002). Karakterisasi Agronomis dan Kandungan Kimia Biji (Protein, Karbohidrat, dan Lemak) pada Empat Genotipe Kacang Nagara (*Vigna unguiculata*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Trustinah. (1998). Biologi Kacang Tunggak. *Monograf Balitkabi Malang* 3,1-9.
- Ummah, K. and Rahayu, Y.S. (2019). The Effect of Gibberellin Extracted from *Eichhornia crassipes* Root on The Viability and Duration of Hard Seed Germination. *J. Physics.: Conference Series* 1417. 7p.
- Wang, W.-Q., Liu, S.-J., Song, S.-Q., Møller, I.M. (2015). Proteomics of Seed Development, Desiccation Tolerance, Germination and Vigor (2015). *Plant Physiol. Biochem.* 86(-),1-15. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2014.11.003>.



## **BAB VIII : PENGARUH LAMA PRIMING X KONSENTRASI EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK NAGARA**

---

### **8.1 Pendahuluan**

Pengaruh lama priming benih kacang tunggak Nagara menggunakan ekstrak akar eceng gondok telah dibicarakan pada Bab IV, pengaruh konsentrasi pada Bab V, dan pada Bab VIII ini menyajikan hasil kajian tahun 2020 terkait pengaruh interaksi antara lama priming benih kacang tunggak Nagara x konsentasi ekstrak akar eceng gondok terhadap viabilitas benih kacang tunggak Nagara.

Baik lama priming (Bab IV), maupun konsentrasi ekstrak akar eceng gondok (Bab V) secara mandiri berpengaruh terhadap beberapa peubah viabilitas pada beberapa jenis benih. Hal serupa juga dilaporkan oleh beberapa peneliti pada *organic priming* lainnya pada beberapa macam benih seperti sudah dikemukakan pada Bab IV dan V).

Selain dipengaruhi oleh konsentrasi dan lama priming secara mandiri, interaksi antara keduanya juga berpengaruh terhadap viabilitas benih. Respon viabilitas terhadap konsentrasi maupun lama priming nampaknya berkaitan dengan kemampuan untuk membantu memperbaiki proses perkecambahan benih atau sebaliknya dapat berpengaruh negatif terhadap viabilitas benih. Dengan kata lain, pada konsentrasi yang lebih tinggi akan menghasilkan senyawa penginduksi perkecambahan lebih banyak dan proses perkecambahan itu sendiri menjadi lebih cepat pada lama priming yang sama. Hal yang serupa terjadi jika lama perendaman lebih lama pada konsentrasi yang sama.

Akan tetapi lama priming benih yang optimal berbeda-beda tergantung pada faktor lain yang turut berpengaruh. Perendaman yang terlalu singkat diduga belum mampu untuk

menginduksi perkecambahan benih, sehingga belum mampu menampilkan performa viabilitas yang baik, akan tetapi jika perendaman terlalu lama, maka penyerapan larutan dengan tekanan osmosa tersebut dapat berpengaruh negatif terhadap viabilitas benih. Menurut Mouradi dan Younesi (2009), bahwa resultante pengaruh *priming* tergantung kepada metode dan lamanya *priming*.

Dengan demikian, keberhasilan *priming* suatu jenis tertentu antara lain tergantung kepada lama dan konsentrasi yang diberikan, di samping faktor lingkungan luar (*external factor*) dan faktor benih itu sendiri (*internal factor*). Supardy *et al.* (2016), menyatakan bahwa perendaman dengan waktu dan konsentrasi giberelin yang sedikit tidak berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh dan volume akar. Hal ini dapat terjadi karena dua faktor yaitu faktor luar (air, suhu, oksigen, cahaya, dan media tanam) dan faktor dalam (ukuran benih, berat benih, dan tingkat kemasakan benih).

Pengaruh interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi giberelin pada benih kopi, menurut Pertiwi *et al.* (2016), hanya berfungsi sebagai pemecahan dormansi, sedangkan kecepatan pemanjangan akar tergantung pada air yang tersedia. Akar berfungsi sebagai jalan masuknya unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Apabila sistem perakaran terhambat maka pertumbuhan tanaman akan terhambat, khususnya pertumbuhan dan perkembangan hipokotil.

Berbagai metode invigorasi telah dikembangkan dan pengaruhnya spesifik pada setiap jenis benih (Erinnovita *et al.*, 2008). Dengan demikian, kajian pengaruh interaksi antara lama *priming* dengan konsentrasi bahan *priming*nya, penting untuk dilakukan.

## 8.2 Pengaruh Lama Priming Benih dan Konsentrasi terhadap Viabilitas Benih

Proses perkecambahan benih merupakan proses kompleks yang terkait dengan proses metabolisme dalam benih, yaitu kemampuan respirasi benih dan aktivitas enzim, baik yang terlibat dalam induksi perkecambahan ataupun proses pertumbuhan dan perkembangan kecambah.

Proses perkecambahan benih diawali dengan imbibisi air yang diikuti aktivitas enzim. Sarihan *et al.*, (2015) menyatakan, bahwa proses perkecambahan biji diawali dengan imbibisi, yaitu penyerapan air dari lingkungan sekitarnya, baik dari tanah, udara, maupun media lainnya yang diikuti pembesaran biji. Bewley (1997) dalam Asra dan Ubaidillah (2014) menyatakan, bahwa bersamaan dengan proses imbibisi akan terjadi peningkatan laju respirasi yang akan mengaktifkan enzim-enzim yang terdapat di dalamnya, antara lain menurut Sarihan *et al.* (2015) adalah  $\alpha$ -amilase yang merupakan enzim kunci yang memainkan peran penting dalam menghidrolisis cadangan pati dalam biji untuk memasok gula pada embrio yang sedang berkembang.

Aktivitas  $\alpha$ -amilase menurut Rusmin *et al.* (2011) merupakan salah satu efek fisiologis dari giberelin adalah mendorong aktivitas enzim-enzim hidrolitik pada proses perkecambahan benih dan pemanjangan akar. Menurut Bewley (1997) dalam Asra dan Ubaidillah (2014) giberelin yang dihasilkan oleh embrio ditranslokasikan ke lapisan aleurone sehingga menghasilkan enzim-amilase. Selanjutnya enzim tersebut masuk ke dalam cadangan makanan dan mendorong proses perubahan cadangan makanan yang berupa pati menjadi gula sehingga dapat menghasilkan energi yang berguna untuk aktivitas sel dan pertumbuhan. Krisnamoorthy (1981) dalam Asra dan Ubaidillah (2014) menyatakan, bahwa giberelin berperan sebagai katalisator dalam perubahan pati menjadi glukosa yang oleh benih digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan embrio menjadi kecambah. Proses perombakan cadangan makanan (katabolisme)



akan menghasilkan energi yang diikuti oleh pembentukan senyawa protein guna pembentukan sel-sel baru pada embrio yang selanjutnya diikuti oleh proses diferensiasi sel, sel-sel sehingga terbentuk plumula yang merupakan bakal batang dan daun serta radikula yang merupakan bakal akar. Kedua bagian ini akan bertambah besar sehingga akhirnya benih akan berkecambah.

Kajian terhadap viabilitas benih akibat pemberian beberapa konsentrasi ekstrak akar eceng gondok pada beberapa lama perendaman (priming) benih kacang Nagara telah dilaksanakan pada tahun 2020. Hasil uji nilai tengah, interaksi antara lama perendaman benih kacang tunggak Nagara dan konsentrasi ekstrak akar eceng gondok disajikan pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak eceng gondok 22.5 % dengan lama perendaman selama 9 jam menunjukkan nilai daya berkecambah yang lebih baik.

**Tabel 8.1.** Pengaruh interaksi antara konsentrasi ekstrak akar eceng gondok (C) dengan lama perendaman benih (L) terhadap % daya berkecambah benih

(Sumber: Wahdah dan Ellya, 2020)

Perla-kuan (%)	Lama Priming (J)				
	I <sub>1</sub> (3)	I <sub>2</sub> (6)	I <sub>3</sub> (9)	I <sub>4</sub> (12)	I <sub>5</sub> (15)
	----- Daya berkecambah (%) -----				
C <sub>0</sub> (0.0)	80.00efghij	86.00hijklmnop	76.00defgh	83.33ghijk	94.00op
C <sub>1</sub> (7.5)	80.67ghij	74.67defgh	92.00lmnop	78.67efgh	58.00abc
C <sub>2</sub> (15.0)	85.33hijklmnop	88.67ijklmnop	90.67klmnop	66.67bcd	73.33def
C <sub>3</sub> (22.5)	68.00cd	94.00nop	94.67p	86.00hijklmnop	48.00a
C <sub>4</sub> (30.0)	80.00fghijk	89.33jklmnop	94.00nop	82.67ghijkl	51.33a
	----- Potensi Perkecambahan Benih (%) -----				
C <sub>0</sub> (0.0)	94.00def	99.33k	94.67defg	90.67cd	90.67cd
C <sub>1</sub> (7.5)	99.33k	98.67hijk	97.33fghijk	99.33k	86.67b
C <sub>2</sub> (15.0)	98.67hijk	99.33k	99.33k	99.33k	98.67hijk
C <sub>3</sub> (22.5)	96.00efghijk	99.33k	98.67hijk	98.67hijk	77.33a
C <sub>4</sub> (30.0)	92.00cde	98.00fghijk	98.00ghijk	88.00bc	78.00a

Keterangan : huruf yang sama pada masing-masing angka pada peubah yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 5 %

(94.67 %) daripada kombinasi perlakuan lainnya, kecuali jika dibandingkan dengan lama perendaman 6 jam dan 15 jam dalam air dengan nilai masing-masing 86.00 % dan 94.00 %; 9 jam dalam konsentrasi 7.5 %; 3 jam, 6 jam, dan 9 jam pada konsentrasi 15 %, masing-masing dengan nilai 85.33 %, 88.67 %, dan 90.67 %; 6 jam dan 12 jam pada konsentrasi 22.5 %, masing-masing dengan nilai 94.00 % dan 86.00 %; serta 3 jam dan 6 jam pada konsentrasi dengan nilai masing-masing 89.33 % dan 94 %.

Berdasarkan nilai-nilai pada Tabel 8.1, nampak banyak kombinasi perlakuan yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang menghasilkan nilai daya berkecambah paling tinggi sekaligus mempunyai nilai yang memenuhi persyaratan mutu benih bina klas benih sebar, yaitu  $\geq 80.0\%$ . Namun demikian, untuk efisiensi waktu dan biaya, maka perlakuan yang dapat dipilih adalah lama priming 3 jam pada konsentrasi 15.0 % (DB = 85.33 %), karena tidak berbeda nyata dengan nilai terbaik, yaitu 94.7 % pada kombinasi perlakuan 9 jam pada konsentrasi 22.5 %.

Penurunan daya berkecambah benih akibat peningkatan konsentrasi terlihat jelas pada lama priming 15 jam, kecuali pada konsentrasi 0.0 %, sedangkan penurunan daya berkecambah benih akibat peningkatan lama priming terlihat pada konsentrasi 7.5 %, 22.5 %, dan 30.0 %. Perendaman dengan ekstrak eceng gondok dengan konsentrasi 22.5 % dan 30 % dengan lama perendaman 15 jam mempunyai nilai daya berkecambah yang paling rendah (48.00 % dan 51.33 %) dan berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan, kecuali dengan perlakuan ekstrak eceng gondok 7.5 % selama 15 jam. Peningkatan lama perendaman hingga 12 - 15 jam cenderung menyebabkan penurunan daya berkecambah benih.

Berdasarkan data pada Tabel 8.1 dapat dilihat, bahwa kombinasi perlakuan yang menghasilkan daya berkecambah benih lebih kecil daripada persyaratan/standar mutu benih tanaman pangan ( $< 80\%$ ) adalah pada perendaman dengan air selama 9 jam, yaitu 76.00 %; konsentrasi 7.5 % selama 6 jam, yaitu 74.67 %,

konsentrasi 15 % selama 12 jam dan 15 jam, yaitu 66.67 % dan 73.33 %, konsentrasi 22.5 % selama 3 jam (68.00 %) dan 15 jam (48.00 %); serta konsentrasi 30.0 % selama 15 jam 51.33 %. Namun demikian, semua kombinasi perlakuan menghasilkan angka yang lebih besar daripada tanpa perendaman benih, yaitu 40.67 % (data primer tahun 2020).

Peubah potensi perkecambahan benih pada Tabel 8.1 memperlihatkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi ekstrak eceng gondok 7.5 % dengan lama perendaman selama 3 jam mempunyai nilai tertinggi (99.33 %), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali dengan kombinasi perlakuan lama perendaman 3 jam, 9 jam, 12 jam, dan 15 jam pada konsentrasi 0.0 % dengan nilai masing-masing 94 %, 94.67 %, 96.67 %, dan 90.67 %; 15 jam pada 7.5 % dan 22.5 % masing-masing dengan nilai 90.67 % dan 86.67 %; serta 3 jam, 12 jam dan 15 jam pada konsentrasi 30 % masing-masing dengan nilai 92.00 %, 88.00 %, dan 78.00 %.

Serupa dengan peubah daya berkecambah benih, penurunan potensi perkecambahan benih akibat peningkatan konsentrasi juga terlihat jelas pada lama priming 15 jam, kecuali konsentrasi 15.0 % (pada peubah daya berkecambah konsentrasi 0.0 %), sedangkan penurunan potensi daya perkecambahan benih akibat peningkatan lama priming juga terlihat pada konsentrasi 7.5 %, 22.5 %, dan 30.0 %. Perendaman dengan ekstrak eceng gondok dengan konsentrasi 22.5 % dan 30 % dengan lama perendaman 15 jam juga mempunyai nilai potensi perkecambahan benih paling rendah (77.33 % dan 78.00 %) dan berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan, kecuali dengan perlakuan ekstrak eceng gondok 7.5 % dengan lama perendaman benih 15 jam, yaitu 58 %. Peningkatan lama perendaman hingga 12 - 15 jam juga cenderung menyebabkan penurunan potensi perkecambah benih.

Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa perendaman benih dengan ekstrak eceng gondok selama 15 jam merupakan waktu yang terlalu lama sehingga tidak mampu meningkatkan daya

berkecambah dan potensi perkecambahan benih, bahkan dapat menurunkannya, terlebih jika konsentrasi 30 % direndam selama 15 jam (konsentrasi paling tinggi dan lama perendamana paling lama).

Daya berkecambah merupakan tolok ukur viabilitas potensial yang merupakan simulasi dari kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal dalam kondisi optimum (Sadjad, 1993). Upaya mewujudkan kondisi optimal antara lain adalah dengan invigorasi benih, antara lain dengan priming organik yang salah satunya berupa ekstrak akar eceng gondok yang bertujuan untuk memaksimalkan potensi daya tumbuh yang dimiliki oleh benih. Itulah sebabnya semua data potensi perkecambahan benih lebih tinggi nilainya daripada daya berkecambah benih. Nilai maksimum daya berkecambah benih adalah sama dengan nilai potensi perkecambahan benih.

Daya berkecambah yang kurang dari 80 % masih mempunyai potensi perkecambahan yang besar, yaitu berkisar antara 94.67 % - 99.33 %, namun dalam perjalanannya, sebagian tidak mampu membentuk kecambah yang normal, sehingga nilai daya berkecambah rendah, yaitu berkisar antara 48.00 % - 77.33 % (Tabel 8.1).

Dikaitkan dengan persyaratan mutu benih bina tanaman pangan sejenis (kacang-kacangan seperti kedelai), maka dapat dinyatakan bahwa invigorasi benih dengan priming ekstrak akar eceng gondok pada umumnya dapat meningkatkan daya berkecambah benih hingga batas minimal yang ditetapkan (Tabel 8.1). Menurut Kementan (2015) batas minimal untuk benih bina klas benih sebar adalah 80.0 % dan untuk turunan benih bina klas benih sebar adalah 70.0 %.

Persentase perkecambahan benih pada pengamatan pertama (hari ke 5) merupakan salah satu parameter vigor benih, karena menggambarkan kemampuan benih untuk tumbuh cepat, sehingga pada hari ke 5 sudah tumbuh normal. Semakin tinggi nilai

persentase perkecambahan benih pada hari ke 5, maka semakin tinggi vigor benih.

Tabel 8.2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak eceng gondok 22.5 % dengan lama perendaman selama 9 jam menunjukkan nilai persentase berkecambah pada hari.

**Tabel 8.2.** Pengaruh interaksi antara konsentrasi ekstrak eceng gondok (C) dengan lama perendaman benih (L) terhadap peubah vigor benih.

(Sumber: Wahdah dan Ellya, 2020)

Perla-kuan	Lama Priming (J)				
	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	l <sub>5</sub>
----- Perkecambahan benih hari ke-5 (%) -----					
C <sub>0</sub>	20.67ghijk	18.00efghij	20.67ghijk	20.67ghijk	31.33lmno
C <sub>1</sub>	10.00abc	12.00bcde	16.67cdefghi	8.67ab	4.00a
C <sub>2</sub>	32.67no	26.00klmn	23.33ijk	21.33hijk	15.33bcdefgh
C <sub>3</sub>	16.00bcdefgh	32.00mno	38.00o	24.67jklm	20.00fghijk
C <sub>4</sub>	10.67abcd	12.67bcdef	17.33defghij	20.67hijk	14.00bcdefg
----- Kecepatan Tumbuh Benih (% etmal) -----					
C <sub>0</sub>	16.99abcdefgh	21.63fgh	17.79abcdefgh	20.27cdefgh	20.94fgh
C <sub>1</sub>	19.52bcdefgh	20.81defgh	20.63defgh	21.94gh	13.78abcd
C <sub>2</sub>	16.75abcdefg	16.57abcdefg	18.94bcdefgh	15.58abcdefg	14.45abcdef
C <sub>3</sub>	16.89abcdefg	23.87h	20.92efgh	19.90bcdefgh	13.01ab
C <sub>4</sub>	15.30abcdefg	18.03abcdefgh	18.40bcdefgh	15.83abcdefg	11.19a
----- Keserempakan Tumbuh Benih (%) -----					
C <sub>0</sub>	25.33b	33.33cd	25.33b	22.00ab	20.00ab
C <sub>1</sub>	24.00ab	32.00c	40.00e	40.00e	18.67a
C <sub>2</sub>	25.33b	33.33d	25.33b	22.00ab	20.00ab
C <sub>3</sub>	25.33b	33.33d	25.33b	22.00ab	20.00ab
C <sub>4</sub>	25.33b	33.33d	25.33b	22.00ab	20.00ab
----- Panjang Plumula Kecambah Normal Kuat (cm) -----					
C <sub>0</sub>	10.74abc	9.70a	10.40abc	10.87abcd	10.94abcde
C <sub>1</sub>	10.71abc	11.78cdefghi	10.59abc	10.57abc	12.26defghi
C <sub>2</sub>	11.80cdefghi	10.73abc	9.99a	11.00abcdef	10.44abc
C <sub>3</sub>	10.79abcd	11.43bcdefgh	12.86ghi	10.37abc	13.09hi
C <sub>4</sub>	11.05abcdefg	12.59fghi	10.30ab	<b>13.27i</b>	12.58efghi
----- Berat Kering Kecambah Normal (gram) -----					
C <sub>0</sub>	0.83jkl	0.60cdefgh	0.73fghij	0.60cdefg	0.96i
C <sub>1</sub>	0.57abcdefg	0.65defghij	0.82ijkl	0.89kl	0.39a
C <sub>2</sub>	0.60bcdefg	0.70efghijk	0.55abcdef	0.51abcde	0.46abcd
C <sub>3</sub>	0.58abcdefg	0.98l	0.82ijkl	0.42abc	0.42ab
C <sub>4</sub>	0.66defghijk	0.59bcdefg	0.53abcde	0.74ghijk	0.42ab

Keterangan : huruf yang sama pada masing-masing angka pada peubah yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 5 %

kelima yang lebih baik (38.00 %) daripada kombinasi perlakuan lainnya, kecuali jika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan perendaman dalam air selama 15 jam (31.33 %), 15 % ekstrak akar eceng gondok selama 3 jam dan 9 jam, masing-masing dengan nilai 32.67 % dan 32.00 %. Nampak bahwa perlakuan 15 % selama 3 jam (32.67 %) mempunyai nilai persen perkecambahan benih pada hari ke 5 tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 22.5 % selama 9 jam (38.00 %).

Peubah kecepatan tumbuh benih menunjukkan nilai yang bervariasi. Penurunan nilai kecepatan tumbuh akibat peningkatan konsentrasi sangat terlihat pada lama priming 15 jam, sedangkan penurunan kecepatan tumbuh akibat penambahan lama priming dapat dilihat pada 7.5 %, 22.5 %, dan 30.0 % (Tabel 8.2). Nilai tertinggi terlihat pada kombinasi perlakuan lama priming 6 jam pada konsentrasi 22.5 %, namun tidak berbeda nyata dengan 15 kombinasi perlakuan lainnya, antara lain dengan kombinasi perlakuan lama priming 3 jam pada konsentrasi 0.0 % dan 7.5 %. Penurunan nilai kecepatan tumbuh benih akibat kenaikan konsentrasi, terjadi pada lama priming 15 jam. Penurunan nilai kecepatan tumbuh benih akibat peningkatan lama priming, terjadi pada konsentrasi 7.5 %, yaitu pada peningkatan lama priming 12

jam menjadi 15 jam.

Nilai keserempakan tumbuh tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan lama priming 9 jam dan 12 jam pada konsentrasi 7.5 % dengan nilai yang sama, yaitu 40.00 %. Nilai tersebut berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan lainnya. Penurunan nilai keserempakan tumbuh benih akibat peningkatan lama perendaman dari 15 jam menjadi 30 jam hanya terjadi pada konsentrasi 7.5 %. Penurunan nilai keserempakan tumbuh benih akibat kenaikan konsentrasi terjadi pada kenaikan dari 7.5 % menjadi 15.0 % pada lama priming 6 jam, 9 jam, dan 12 jam.

Panjang plumula terpanjang adalah pada kombinasi perlakuan lama priming 12 jam pada konsentrasi 30.0 % dengan nilai 13.27 cm. Nilai tersebut tidak berbeda nyata dengan 6 kombinasi perlakuan lainnya, antara lain lama priming 3 jam pada konsentrasi 15.0 %, yaitu 11.80 cm. Tidak nampak penurunan panjang plumula pada perlakuan lama priming 15 jam pada semua konsentrasi. Penurunan panjang plumula akibat kenaikan konsentrasi pada masing-masing lama priming cenderung tidak terjadi.

Berat kering kecambah normal terberat adalah pada kombinasi perlakuan lama priming 6 jam pada konsentrasi 22.5 %, tetapi tidak berbeda nyata dengan 6 kombinasi perlakuan lainnya, antara lain kombinasi perlakuan perendaman dalam air (0.0 %) selama 3 jam. Data menunjukkan bahwa perendaman selama 15 jam pada ekstrak akar eceng gondok 7.5 % - 30 % cenderung menurunkan berat kering kecambah normal. Penurunan berat kering kecambah normal akibat kenaikan konsentrasi dari 22.5 % menjadi 30.0 % terjadi pada lama priming 6 jam dan 9 jam.

Interaksi antara bahan organik yang dijadikan sebagai bahan untuk priming organik dengan lama *priming* (perendaman benih) adalah akibat hubungan timbal balik antara konsentrasi dengan lama priming. Interaksi antara keduanya bermakna bahwa respon viabilitas terhadap konsentrasi ekstrak akar eceng gondok tidak sama pada semua lama perendaman, melainkan tergantung pada lama perendaman itu sendiri, demikian juga respon viabilitas terhadap lama perendaman tidak sama terhadap semua konsentrasi, melainkan tergantung pada konsentrasi tersebut. Sebagai contoh pada konsentrasi 7.5 %, lama perendaman terbaik adalah selama 9 jam, pada konsentrasi 15.0 % pada 3 jam dan tidak berbeda nyata dengan 6 dan 9 jam. Pada lama perendaman 9 jam, konsentrasi 7.5 % - 30.0 % lebih baik daripada 0.0 % tetapi pada lama perendaman 15 jam konsentrasi 0.0 % lebih baik daripada 7.5 % - 30.0 %.

Dikaitkan dengan proses perkecambahan benih, maka priming dengan ekstrak akar eceng gondok terkait dengan kemampuan imbibisi air dan aktivitas zat/senyawa yang terdapat dalam ekstrak tersebut, termasuk ZPT yang ada di dalamnya. Semakin lama perendaman benih, maka air dan zat/senyawa yang terserap akan semakin banyak. Demikian juga dengan konsentrasi, dalam waktu yang sama, maka akan semakin banyak jumlah zat/senyawa yang diserap oleh benih. Dengan demikian, maka akan ada kombinasi tertentu yang membuat kondisi paling optimal untuk mendukung perkecambahan benih.

Prawiranata (1981) menyatakan bahwa imbibisi pada benih yang melebihi kapasitas kebutuhannya, akan menyebabkan terjadinya penurunan viabilitas benih, bahkan hingga terjadinya kematian benih. Ruliyansyah (2011) menyatakan bahwa imbibisi pada benih yang mengalami kemunduran akan berlangsung secara cepat dan menyebabkan kebocoran membran sel. Kebocoran ini menyebabkan benih menjadi kekurangan bahan yang dapat dirombak untuk menghasilkan energi, yang dibutuhkan untuk proses perkecambahan, akibatnya akan banyak ditemukan kecambah abnormal atau bahkan benih yang tidak mampu berkecambah sama sekali.

Pemberian GA3 atau bahan priming yang mengandung GA secara eksogen diduga akan membantu menggantikan mekanisme kerja GA endogen pada benih. Menurut Asra dan Ubaidillah (2014), giberelin eksternal yang diberikan akan mengubah level giberelin internal yang terdapat dalam biji, level inilah yang merupakan faktor pemicu untuk terjadinya proses perkecambahan.

Adanya interaksi antara lama priming dengan hormonal priming telah dilaporkan oleh Herawati dan Alfandi (2013). Perlakuan konsentrasi GA3 30 ppm dan lama perendaman benih 24 jam memberikan pengaruh yang baik terhadap panjang hipokotil, yaitu sebesar 27,43 mm dan terhadap bobot kering kecambah kedelai sebesar 0,50 g. Kartikasari *et al.* (2019) melaporkan, bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi giberelin 60 ppm dan lama



perendaman 55 menit dapat meningkatkan daya kecambah, potensi tumbuh maksimum, tinggi bibit, dan panjang akar kecambah salak. Kurniawan (2018) melaporkan kombinasi terbaik konsentrasi GA3 dan waktu perendaman pada peubah daya kecambah benih dan kecepatan tumbuh benih jati adalah 750 ppm GA3 dengan waktu perendaman 18 jam (Kurniawan, 2018).

Terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi giberilin dengan lama perendaman terhadap viabilitas biji saga. Konsentrasi giberelin 15 ppm dengan lama perendaman 4 jam merupakan konsentrasi yang optimal dalam merangsang perkecambahan biji saga. (Wulan *et al.*, 2021).

Gashi *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa cara terbaik untuk meningkatkan persentase perkecambahan benih *R. nathaliae* adalah dengan cara perendaman benih selama 24 jam pada 500 atau 1000 ppm GA3, sedangkan untuk benih *R. serbica* adalah pada perendaman dengan 1000 ppm GA3 selama 24 jam.

Giberelin eksternal yang diberikan akan mengubah level giberelin internal yang terdapat dalam biji, level inilah yang merupakan faktor pemicu untuk terjadinya proses perkecambahan (Asra dan Ubaidillah, 2014). Seperti karakteristik hormone pada umumnya yang fungsional pada konsentrasi tertentu, maka konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menimbulkan respon yang sebaliknya.

Giberelin mampu memacu terjadinya pembelahan sel dan pertambahan jumlah sel. Giberelin dapat merangsang pembentukan enzim  $\alpha$ -amilase, maltase, dan protease yang meningkatkan aktivitas pembelahan sel pada area meristemstik sehingga menyebabkan penambahan biomassa basah tanaman (Un *et al.*, 2018).

Pengaruh positif maupun negatif dari giberilin juga diperlihatkan oleh pemberian *organic priming*, karena *organic priming* tertentu juga mengandung giberilin. Interaksi antara bahan organik yang dijadikan sebagai bahan untuk *priming organik* dengan lama *priming* (perendaman benih) sebagaimana pada

penelitian ini, juga dilaporkan oleh Hasanuddin *et al.* (2016), bahwa penggunaan konsentrasi air kelapa 15% dengan lama perendaman selama 48 jam dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih cabai kadaluwarsa. Terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama perendaman. Terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi ekstrak daun kelor 12% dengan lama perendaman 8 jam menghasilkan panjang akar yang terbaik yaitu 14,92 cm (Indriaty *et al.*, 2022).

Halimursyadah *et al.* (2015) pada benih cabai merah yang sudah kadaluwarsa. Dinyatakan bahwa perlakuan 15% ekstrak air kelapa dengan periode inkubasi 48 jam merupakan kombinasi perlakuan yang lebih baik untuk meningkatkan potensi tumbuh (perkecambahan benih), daya berkecambah benih, dan kecepatan tumbuh benih. Siswanto *et al.* (2010), menyatakan bahwa pemberian bawang merah dengan konsentrasi 500 g L<sup>-1</sup> dengan lama perendaman 12 jam memberikan hasil terbaik pada jumlah daun, tingkat kehijauan daun, pertumbuhan panjang tunas dan bobot kering tunas pada setek lada.

Lubis *et al.* (2018) melaporkan tidak ada interaksi antara konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman serta faktor tunggal lama perendaman terhadap tolak ukur pertumbuhan bibit tomat yang benihnya sudah kadaluwarsa, namun faktor tunggal konsentrasi berpengaruh nyata. Konsentrasi ekstrak bawang merah terbaik adalah 25%.

Konsentrasi 100 % ekstrak bawang merah berpengaruh negatif terhadap tolak ukur pertumbuhan bibit, sehingga mereka menyarankan penelitian ekstrak bawang merah dengan kisaran konsentrasi antara 0%-50% dan waktu perendaman tidak melebihi 12 jam (Lubis *et al.*, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang terlalu tinggi akan menyebabkan respon yang negatif.

Tidak selalu terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi GA dan lama perendaman. Amin (2017), melaporkan tidak adanya interaksi antara keduanya terhadap semua peubah yang diamati, yaitu daya kecambah, potensi tumbuh, vigor, tinggi

kecambah, dan panjang akar kecambah kakao. Tidak nyata interaksi antara konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman diduga salah satu faktor memiliki sifat yang lebih dominan daripada faktor lainnya, sehingga kedua faktor tidak berjalan secara sinergis. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner *et al.* (1991) apabila suatu faktor saling menutupi faktor lainnya maka interaksi yang ditunjukkan tidak akan bersifat nyata.

Bahan organik berupa ekstrak akar eceng gondok mengandung giberiline (Musbakry, 1999). Kemampuan ekstrak akar eceng gondok dalam memperbaiki performa viabilitas benih, diduga terkait dengan kandungan Giberelin. Ayuningtyas *et al.* (2017) melaporkan, bahwa selain dapat meningkatkan daya berkecambah benih, Giberelin (GA3) 1500 mg l<sup>-1</sup> dan waktu perendaman selama 9 jam dapat meningkatkan diameter *hypocotyl*, panjang *hypocotyl*, homogenitas pertumbuhan, dan vigor benih cemara laut. Ummah dan Rahayu (2019) menyatakan, bahwa aplikasi hormon giberelin eksogen yang diekstraksi dari akar *Eichhornia crassipes* menunjukkan viabilitas terbaik dan waktu perkecambahan terpendek. Hasil temuan menunjukkan adanya sinergisme yang positif antara giberelin eksogen dan endogen pada efek proses perkecambahan benih *Annona muricata*, *Manilkara kauki*, dan *Dimocarpus longan*

Putro *et al.* (2021) menyatakan bahwa hasil percobaannya menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara ZPT alami dengan lama perendaman benih semangka hibrida F1 pada peubah daya tumbuh benih dan panjang akar. Daya tumbuh benih umur 14 HST dan panjang akar tertinggi terjadi pada perlakuan ekstrak bawang merah dengan lama perendaman 7 jam, tetapi perlakuan tunggal pemberian ZPT alami tidak berpengaruh nyata.

Persentase benih yang berkecambah normal pada hitungan pertama (5 Hari Setelah Penaburan), kekuatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, panjang akar dan panjang plumula kecambah normal kuat, dan berat kering kecambah normal dalam penelitian ini merupakan parameter vigor benih.

Menurut Sadjad (1993), vigor benih adalah kemampuan benih untuk berkecambah normal pada kondisi yang suboptimum atau di atas normal pada kondisi yang optimum. Jisha *et al.* (2013) menyatakan bahwa dalam lingkungan yang tidak menguntungkan (tidak optimum). *Priming* benih adalah teknik yang efektif, praktis dan mudah untuk meningkatkan kemunculan yang cepat dan seragam, kekuatan bibit yang tinggi, dan hasil yang lebih baik pada banyak jenis tanaman. Hal ini sejalan dengan apa yang ditunjukkan oleh peubah persentase kecambah normal pada pengamatan pertama (Tabel 8.2), yang memperlihatkan bahwa perendaman selama 9 jam pada konsentrasi 22.5 % lebih baik dari kombinasi perlakuan lainnya, kecuali dengan lama perendaman 15 jam pada air, lama perendaman 3 jam pada konsentrasi 15.0% dan lama perendaman 6 jam pada konsentrasi 22.5 %.

Setiap bahan organik mempunyai komposisi yang berbeda, sehingga menyebabkan pengaruh yang berbeda. Terkait dengan ekstrak akar eceng gondok yang mengandung giberilin yang memicu perkecambahan, maka konsentrasi yang diperlukan juga tergantung pada giberilin internal yang dihasilkan oleh benih itu sendiri.

Disebutkan salah satu teori kemunduran benih adalah ketidakmampuan benih untuk menghasilkan ZPT yang mampu memicu perkecambahan, sehingga diperlukan penambahan ZPT eksternal. Pada konsentrasi yang terlalu tinggi, maka ZPT yang bersangkutan dapat kehilangan kemampuan sebagai pemicu perkecambahan. Menurut Suseno dan Suningsih (1984) dalam Subantoro (2014), kemunduran benih antara lain disebabkan oleh rusaknya mekanisme perkecambahan. Teori ini didasarkan pada peranan asam giberellin dan sitokinin dalam mendorong aktivitas enzim untuk memulai perkecambahan. Beberapa bukti menunjukkan bahwa perkecambahan pada benih yang tua dapat ditingkatkan dengan pemberian hormone pertumbuhan.

Invigorasi benih melalui proses *priming* berpengaruh positif terhadap pertumbuhan awal tanaman, pertumbuhan

kecambah, dan kecepatan tumbuh berkecambah pada tanaman jagung dan gandum. Keberhasilan perlakuan *priming* pada benih dipengaruhi oleh interaksi yang kompleks dari berbagai faktor, seperti spesies tanaman, potensial air dari bahan *priming*, lama waktu *priming*, suhu udara dan suhu media tanam serta vigor benih (Arief dan Koes, 2010; Parera and Cantliffe, 1994). Sejalan dengan itu, Yuanasari *et al.* (2015) melaporkan adanya interaksi antara lama perendaman benih dengan konsentrasi PEG 6000 terhadap viabilitas benih. Dilaporkan bahwa perlakuan *osmoconditioning* menggunakan PEG-6000 selama 12 jam, efektif menghasilkan nilai keserempakan tumbuh dan panjang hipokotil yang paling optimal.

Seperti disebutkan di atas, lama perendaman merupakan salah faktor yang berinteraksi dengan perlakuan *priming*, sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 8.1 dan 8.2. Dari semua peubah yang diamati, hanya peubah panjang akar saja yang tidak dipengaruhi oleh interaksi antara konsentrasi ekstrak dengan lama *priming*, tetapi dipengaruhi oleh masing-masing faktor tunggal konsentrasi ekstrak akar eceng gondok dan lama *priming* benih.

Tidak adanya pengaruh interaksi antara konsentrasi dan lama *priming* terhadap viabilitas benih juga dilaporkan oleh Khoirod (2014) pada benih kakao (*Theobroma cacao* L.) yang direndam pada ekstrak beberapa kombinasi bawang merah (*Allium cepa* L.) dan lama perendaman, tetapi masing-masing faktor tunggal berpengaruh nyata. Dinyatakan bahwa ekstrak bawang merah konsentrasi 10% mampu meningkatkan persentase daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang hipokotil dan panjang akar benih kakao dan lama perendaman 6 jam dalam larutan ekstrak bawang merah mampu meningkatkan persentase daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang hipokotil benih kakao, sedangkan panjang akar terbaik adalah pada perendaman perendaman 9 jam.

Adnan *et al.*, (2017), juga melaporkan tidak adanya interaksi antara lama *priming* dengan konsentrasi ZPT auksin, namun lama *priming* berpengaruh nyata. Lama *priming* 4 jam

merupakan lama perendaman terbaik terhadap peubah daya berkecambah, potensi tumbuh, indeks vigor, tinggi kecambah, serta panjang akar. Kartikasari (2019), melaporkan tidak terdapat interaksi antara lama priming dan konsentrasi GA terhadap daya berkecambah benih dan potensi perkecambahan maksimum. Widiarti *et al.* (2016) interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dengan HCl dapat mempengaruhi kecepatan tumbuh dan daya berkecambah benih

### **8.3 Perbandingan Antara Kontrol (Benih Tidak Direndam) Dengan Perlakuan (Perendaman dengan Ekstrak Akar Eceng Gondok 0.0 % - 30.0 %)**

Nilai t hitung perbandingan antara kontrol (benih tidak direndam) dengan perlakuan (perendaman dengan ekstrak akar eceng gondok 0.0 % - 30.0 %) untuk peubah daya berkecambah benih, potensi perkecambahan benih, dan peubah vigor lainnya dapat dilihat pada Tabel 8.3. Tidak ada peubah yang menunjukkan nilai lebih jelek daripada kontrol. Pada semua konsentrasi dan semua lama perendaman dengan ekstrak akar eceng gondok pada umumnya lebih baik daripada kontrol (tanpa perendaman).

Terurainya dan tidak aktifnya enzim merupakan salah satu penyebab kemunduran benih. Penurunan aktivitas enzim dalam benih menurunkan potensi respirasinya, yang selanjutnya menurunkan penyaluran energi dan makanan bagi benih yang berkecambah (Suseno dan Suningsih (1984) dalam Subantoro (2014). Peningkatan daya berkecambah dan vigor benih pada perlakuan *hydropriming* (0.0 % larutan ekstrak akar eceng gondok) diduga disebabkan oleh meningkatnya enzim-enzim yang berfungsi dalam perkecambahan benih.

Lama perkecambahan kacang tunggak sampai dengan 48 jam meningkatkan nilai aktifitas enzim amilase. Lama inkubasi perkecambahan kacang tunggak 24 jam, 30 jam, 36 jam, 42 jam, dan 48 jam masing-masing menghasilkan aktifitas amilase  $6,20 \pm 0,62$  Unit/mL,  $5,67 \pm 0,26$  Unit/mL,  $5,79 \pm 0,38$  Unit/mL,

3,11±0,28 Unit/mL, dan 5,98±1,11 Unit/mL (Pratantie *et al.*, 2021). Hasil uji aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase kecambah kacang hijau umur 12 jam adalah 120.41 U/ml, pada umur 24 jam sebesar 85.41 U/ml, dan pada umur 48 jam sebesar 55.41 U/ml (Gumelar).

**Tabel 8.3.** Rekapitulasi nilai t-hitung peubah daya berkecambah dan potensi perkecambahan benih pada kombinasi perlakuan konsentrasi ekstrak eceng gondok dan lama perendaman dengan kontrol tanpa perendaman

(Sumber : Wahdah dan Ellya, 2020)

Konsentrasi	Lama Priming				
	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	l <sub>5</sub>
----Nilai t <sub>-hitung</sub> Daya Berkecambah Benih -----					
C <sub>0</sub>	12.87	19.63	7.02	64.00	26.67
C <sub>1</sub>	13.76	12.75	25.67	13.08	8.67
C <sub>2</sub>	33.50	72.00	37.50	10.82	4.63
C <sub>3</sub>	3.61	17.46	81.00	39.26	3.67
C <sub>4</sub>	11.35	18.25	46.19	11.31	1.39
----Nilai t <sub>-hitung</sub> Potensi Perkecambahan Benih-----					
C <sub>0</sub>	14.44	33.01	9.83	7.56	10.00
C <sub>1</sub>	33.01	32.01	30.01	33.01	2.80
C <sub>2</sub>	32.01	33.01	33.01	33.01	32.01
C <sub>3</sub>	16.17	33.01	32.01	16.00	0.00
C <sub>4</sub>	6.35	17.90	10.34	9.24	0.22
----Nilai t <sub>-hitung</sub> Persentase Kecambah Normal Hari ke 5----					
C <sub>0</sub>	4.75	3.27	19.00	2.22	13.23
C <sub>1</sub>	0.65	6.93	13.00	0.23	-3.46
C <sub>2</sub>	9.25	3.90	8.69	10.00	2.75
C <sub>3</sub>	13.86	12.00	25.98	4.49	5.20
C <sub>4</sub>	4.00	1.32	14.00	19.00	2.60
----Nilai t <sub>-hitung</sub> Kecepatan Tumbuh Benih-----					
C <sub>0</sub>	7.75	24.99	14.34	13.78	7.83
C <sub>1</sub>	54.19	25.13	15.47	52.52	2.49
C <sub>2</sub>	8.73	3.26	13.68	12.22	4.69
C <sub>3</sub>	11.24	7.44	14.56	6.89	4.06
C <sub>4</sub>	13.28	23.38	17.11	5.41	0.73

Konsentrasi	Lama Priming				
	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	l <sub>5</sub>
----Nilai t <sub>-hitung</sub> Keserempakan Tumbuh Benih-----					
C <sub>0</sub>	19.68	15.46	12.87	4.60	40.03
C <sub>1</sub>	35.10	9.85	18.69	12.38	6.38
C <sub>2</sub>	9.19	48.45	12.89	10.18	8.29
C <sub>3</sub>	15.50	15.05	4.45	6.81	8.83
C <sub>4</sub>	5.37	8.78	9.71	5.80	11.35
----Nilai t <sub>-hitung</sub> Panjang Akar-----					
C <sub>0</sub>	19.68	15.46	12.87	4.60	40.03
C <sub>1</sub>	35.10	9.85	18.69	12.38	6.38
C <sub>2</sub>	9.19	48.45	12.89	10.18	8.29
C <sub>3</sub>	15.50	15.05	4.45	6.81	8.83
C <sub>4</sub>	5.37	8.78	9.71	5.80	11.35
----Nilai t <sub>-hitung</sub> Panjang Plumula----					
C <sub>0</sub>	20.19	23.31	13.15	13.07	18.73
C <sub>1</sub>	23.46	23.99	16.90	33.39	124.74
C <sub>2</sub>	9.63	10.33	4.89	36.36	5.97
C <sub>3</sub>	10.72	16.89	21.04	11.72	7.51
C <sub>4</sub>	9.50	10.07	18.67	12.41	16.95
----Nilai t <sub>-hitung</sub> Berat Kering Kecambah Normal -----					
C <sub>0</sub>	10.00	7.15	16.70	7.48	9.48
C <sub>1</sub>	10.69	10.69	17.41	12.29	6.47
C <sub>2</sub>	5.69	5.78	9.82	21.72	10.14
C <sub>3</sub>	7.01	28.54	14.42	4.21	10.75
C <sub>4</sub>	9.12	11.04	7.55	7.66	5.13

Keterangan :  $t_{-0.025} = 4.75$ ; Setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan kontrol (tanpa perendaman) jika nilainya > dari 4.75

Selain meningkatkan enzim alpha amilase, *hydropriming* juga meningkatkan enzim katalase dan askorbat peroksidase (Omid dan Farzad, 2012) Panda & Choudhury (2005).

Menurut Abebe dan Modi (2009) *hydropriming* merupakan perlakuan benih yang sangat penting tidak hanya untuk kecepatan tumbuh tetapi juga keserempakan tumbuh benih pada berbagai tanaman biji-bijian. Wahdah dan Susanti (2019a) melaporkan bahwa perendaman benih dengan air, meningkatkan kecepatan



tumbuh benih dari 29.36 % etmal menjadi 10.64 % etmal, indeks vigor dari 22.22 % menjadi 40.00 %, keserempakan tumbuh benih dari 51.56 % - 66.00 %, berat kering kecambah normal dari 0.33 g menjadi 0.49 g, panjang akar dari 8.75 cm menjadi 13.52 cm, dan panjang plumula dari 7.09 cm menjadi 9.93 cm.

Hasil-hasil penelitian dan hasil penelitian ini sejalan dengan Jisha *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa *priming* benih adalah teknik yang efektif, praktis, dan mudah untuk meningkatkan kemunculan yang cepat dan seragam, kekuatan bibit yang tinggi, dan hasil yang lebih baik pada banyak jenis tanaman, terutama di bawah kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Demikian juga apa yang dinyatakan oleh Abebe dan Modi (2009), bahwa *hydropriming* merupakan perlakuan benih yang sangat penting untuk kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih pada berbagai tanaman biji-bijian. Casenave dan Toselli (2007) melaporkan, bahwa *hydropriming* mempercepat perkecambahan dan vigor benih kapas dibandingkan dengan kontrol. Varshini *et al.* (2018) menyatakan, bahwa daya berkecambah dan vigor benih chickpea yang telah menua dapat diperbaiki dengan perlakuan invigorasi.

Perlakuan benih selama 12 dan 24 jam memiliki pengaruh yang positif terhadap persentase dan kecepatan kemunculan kecambah, tetapi *priming* selama 36 jam gagal meningkatkan persentase kemunculan dan rata-rata waktu munculnya kecambah (Moradi dan Younesi (2009). *Priming* yang terlalu lama dapat menurunkan viabilitas benih. Farooq *et al.* (2006) melaporkan bahwa penurunan vigor terjadi pada *hydropriming* beraerasi selama 60 jam.

Walaupun banyak yang melaporkan pengaruh positif *priming* benih, namun ada pula yang melaporkan sebaliknya. Farooq *et al.* (2005) melaporkan pengaruh yang positif. Mereka menyatakan, bahwa peningkatan lama *priming* dalam *osmopriming* memiliki efek positif pada perkecambahan perkecambahan benih gandum. (Khalil *et al.* (2001) menemukan

bahwa peningkatan lama priming telah menurunkan persentase perkecambahan dan indeks perkecambahan benih secara drastis pada kedelai. Hal serupa dilaporkan oleh Elkoca *et al.* (2007) pada benih buncis. Sallaku *et al.* (2020) melakukan periode imbibisi 48 jam dan 72 jam dan disimpulkan bahwa priming benih lada tidak melebihi 48 jam. Para peneliti menyimpulkan bahwa priming yang terlalu lama dapat menyebabkan kekurangan oksigen dan akumulasi inhibitor.

### BAHAN ACUAN

- Asra, R. dan Ubaidillah. (2014). Pengaruh Konsentrasi Giberelin (GA3) Terhadap Nilai Nutrisi *Calopogonium caeruleum*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. XV (2),81-85. <https://doi.org/10.22437/jiip.v15i2.1795>
- Abebe, A. T., and Modi, A. T. (2009). Hydro-Priming in Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Research Journal of Seed Science* 2(2), 23–31. [Doi.org/10.3923/rjss.2009.23.3](https://doi.org/10.3923/rjss.2009.23.3) 1
- Amin, A. (2017). Pengaruh Konsentrasi dan Lamanya Perendaman dalam Larutan Giberelin terhadap Perkecambahan Benih Kakao. *Jurnal Penelitian Agrosamudra* 4(2),30-40.
- Omid, A. and Farzad, S.Z. (2012). Osmo and Hydro priming Improvement Germination Characteristics and Enzyme Activity of Mountain Rye (*Secale montanum*) Seeds Under Drought Stress. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* 8(4): 253-261.
- Arief, R. dan Koes, F. (2010). Invigorasi Benih. Prosiding Pekan Serealia Nasional. H. 473-477. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/2016/12/p60.pdf>
- Ayuningtyas, V.K., Tahir, M., dan Same, M. (2017). Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA3) pada Pertumbuhan Benih Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*

- L.). *Jurnal Agro Industri Perkebunan* 5(1),29-38.  
<https://doi.org/10.25181/aip.v5i1.649>
- Casenave, E.C., and Toselli, M.E. (2007). Hydropriming As A Pre-Treatment for Cotton Germination Under Thermal and Water Stress Conditions. *Seed Science and Technology* 35(1),88-98.  
**Doi:** <https://doi.org/10.15258/sst.2007.35.1.08>
- Herawati,E., dan Alfandi. 2013. Pengaruh Konsentrasi GA3 dan Lama Perendaman Benih terhadap Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Kultivar Burangrang. *Jurnal Agros wagati* 1(1) : 31-42.  
 Doi: <http://dx.doi.org/10.33603/agros wagati.v1i1.787>
- Elkoca, E., Haliloglu, K., Esitken, A., & Ercisli, S. (2007). Hydro- and Osmopriming Improve Chickpea Germination. *Acta Agric. Scand. Sect. B Soil Plant Sci.* 57(-),193-200.  
 Doi: <https://doi.org/10.1080/09064710600914087>
- Erinnovita, E., Sari, M., & Guntoro, D. (2008). Invigorasi Benih untuk Memperbaiki Perkecambah Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* Hask. ssp. sesquipedalis) pada Cekaman Salinitas. *Indonesian Journal of Agronomy* 36(3),7892.
- Farooq, M., Basra, S. M. A., Saleem, B. A., Nafees, M., & Chishti, S. A. (2005). Enhancement of Tomato Seed Germination and Seedling Vigor by Osmopriming. *Pak. J. Agri.* 42(-),3-4.
- Farooq, M., Basra, S.M.A, Afzal, I., Khaliq, A. (2006). Optimization of Hydropriming Techniques for Rice Seed Invigoration. *Seed Science and Technology* 34(2),507-512  
 Doi: <https://doi.org/10.15258/sst.2006.34.2.25>
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitckell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. (Terjemahan H. Susilo). Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Gashi, B., Abdullai,K. , Mata, V., and Kongjika, E. (2012). Effect of Gibberellic Acid And Potassium Nitrate on Seed Germination of The Resurrection Plants *Ramonda Serbica*

- and *Ramonda nathaliae*. *African Journal of Biotechnology* 11(20), 4537-4542. Doi: 10.5897/AJB12.009
- Gumelar, G. dan Fariyanto, D.E. (2020). Pengaruh Waktu Perkecambahan Biji Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terhadap Produksi Enzim A-Amilase. *Cermin Jurnal Penelitian* 4(1):68-77.  
Doi:10.36841/cermin\_unars.v4i1.519
- Halimursyadah., A. I. Hereri, dan A. Hafnizar. 2013. Penggunaan Polyethylene Glycole sebagai Media Simulasi Cekaman Kekeringan Terhadap Viabilitas dan Vigor Beberapa Varietas Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Pada Stadia Perkecambahan. *J. Floratek* 8 (-): 73-79.
- Hasanuddin, Maulidia, V., & Syamsuddin. (2016). Perlakuan Biopriming Kombinasi Air Kelapa Muda dan Trichoderma terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Kedaluwarsa (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrotek Lestari* 2(2),75–82.  
<http://jurnal.utu.ac.id/jagrotek/article/download/601/486>
- Indriaty, A.S., Alimuddin, S., dan Abdullah. 2022. Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Sebagai Priming Organik Terhadap Viabilitas Benih dan Vigor Bibit Jagung (*Zea mays* L.). *AGrotekMAS* 3(1),41-53.  
<https://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotekmas>
- Jisha, K. C., Vijayakumari, K., & Puthur, J. T. (2013). Seed Priming for Abiotic Stress Tolerance: An Overview. *Acta Physiologiae Plantarum* 35(5), 1381–1396.
- Kartikasari, S., Anwar, S., dan Kusmiyati, F. (2019). Viabilitas Benih dan Pertumbuhan Bibit Salak (*Salacca edulis* Reinw) Akibat Konsentrasi dan Lama Perendaman Giberelin (GA3) Yang Berbeda. *Jurnal Pertanian Tropik* 6 (3) : 448-457.
- Kementan RI. (2015). *Kepmentan No 355/HK.130 /C/05/2015. 18 Mei 2015 tentang Pedoman Teknis Sertifikasi Benih Bina Tanaman Pangan*, Kementan, RI. Jakarta

- Khalil, Sh. K. J. G. M., Mexal, J. G., & Murray, L. W. (2001). Germination of Soybean Seed Primed in Aerated Solution of Polyethylene Glycol (8000). *J. Biol. Sci.*,1(-),105-107. <https://doi.org/10.3923/jbs.2001.105.107>
- Khoirod, D.M. 2014. Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Thesis*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Etheses.Uin-Malang.ac.id
- Kurniawan, M., Yulawati, K.M., dan Sadiyah, E.R. (2016). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Srigading (*Nyctanthes arbor-tristis* L.) The Effect of Different Methods of Extraction on Total Flavonoid Content of Srigading Leaves (*Nyctanthes arbor-tristis* L.). *Prosiding Farmasi* 2(2), 503-508
- Lubis, R.R., Kurniawan, T., dan Zuyasna. (2018) .Invigorasi Benih Tomat Kedaluwarsa dengan Ekstrak Bawang Merah pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 3(4), 175-184. [www.jim.unsyiah.ac.id/JFP](http://www.jim.unsyiah.ac.id/JFP)
- Moradi, A. dan Younesi, O. (2009). Effects of Osmo- and Hydro-priming on Seed Parameters of Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 3(3): 1696-170
- Musbakri. (1999). Ekstraksi dan Identifikasi Giberelin Dari Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Panda, SK. dan Choudhury, S. (2005), Changes in Nitrate Reductase Activity and Oxidative Stress Response in The Moss *Polytrichum commune* Subjected to Chromium, Copper and Zinc Phytotoxicity, *Brazilia Journal of Plant Physiology* 17(2): 191-197
- Parera, C.A., and Cantliffe, D.J. (1994). *Presowing Seed Priming*. Horticultural Sciences Departement, Univ. of Florida,

- Gainesville,  
Florida.[https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Parera/publication/228026635\\_Presowing\\_Seed\\_Priming/links/5b211e0c458515270fc6b491/Presowing-Seed-Priming.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Parera/publication/228026635_Presowing_Seed_Priming/links/5b211e0c458515270fc6b491/Presowing-Seed-Priming.pdf)
- Pertiwi, N.M., Tahir, M., dan Same, M. (2016). Respons Pertumbuhan Benih Kopi Robusta terhadap Waktu Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA3). *Jurnal Agro Industri Perkebunan* 4(1),1-11.  
<https://doi.org/10.25181/aip.v4i1.31>
- Prawiranata , W., Harran, S., dan Tjondronegoro, P. D. (1981). *Fisiologi Tumbuhan*. Departemen Botani, Faperta IPB. Bogor.
- Pratantie, E.M., Bintoro, V.P, dan Dwiloka, B. (2021). Isolasi Enzim Amilase dari Kecambah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*). *Jurnal Ilmiah Teknosains* 7(1), 29-35.  
Doi: <https://doi.org/10.26877/jitek.v7i1/Mei.8359>
- Putro, D.S.S., Talkah, A., and Helilusiatiningsih, N. (2021). Pengaruh Macam Zpt Alami dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Awal Benih Semangka (*Citrullus lanatus*) Kedaluwarsa Varietas Hibrida F1(*Redin*). *The. Jurnal Tropicrops*, 4(1), 34-42. Doi: <http://dx.doi.org/10.30587/tropicrops.v4i1.2332>
- Ruliyansyah, A.(2011). Peningkatan Performansi Benih Kacangan Dengan Perlakuan Invigorasi. *Jurnal Teknologi Perkebunan & PSDL* 1(-),13-18.
- Rusmin, D., Suwarno, F. C. , dan Darwati, I. (2011). Pengaruh Pemberian GA3 pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Imbibisi terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). *Jurnal Littri*. 17 (3) : 89 – 94.
- Sadjad, S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. P.T. Grasindo. Jakarta.
- Sallaku, G., Vuksani, G., and Balliu, A. (2020). Seed Germination and Initial Growth of Pepper Seedlings is Influenced by Environment Temperature and Priming Method. *Journal of*

- Agricultural Studies* 8(4), 540-553.  
<https://doi.org/10.5296/jas.v8i4.17831>
- Sarihan, E.O., Ipek, A., Khawar, K.M., Atak, M., and Gurbuz, B. (2005). Role of GA and KNO<sub>3</sub> in Improving The Frequency of Seed germination in *Plantago lanceolata* L. *Pak. J. Bot.* 37(4): 883-887. [www.pakbs.org](http://www.pakbs.org).
- Siswanto, U., Sekta, N. D. dan Romeida, A. (2010). Penggunaan Auksin dan Sitokinin Alami pada Pertumbuhan Bibit Lada Panjang (*Piper retrofractum* Vah L.). *Tumbuhan Obat Indonesia* 3(2),128-132.
- Supardy., E. Adelina, dan U. Made. 2016. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA<sub>3</sub>) Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agrotekbis* 2(3) : 425-431.
- Subantoro, R. (2014). *Studi Pengujian Deteriorasi (Kemunduran) pada Benih Kedelai*. *Mediagro* 10(1),23-30. Doi: <http://dx.doi.org/10.31942/mediagro.v10i1.1578>
- Un,V., Farida, S., dan Tito, S.I. (2018). Pengaruh Jenis Zat Pengatur Tumbuh terhadap Perkecambahan Benih Cendana (*Santalum album* Linn.). *Indonesia Green Technology Journal* 7(1), 27-34. Doi: <https://igtj.ub.ac.id/index.php/igtj/article/view/181>
- Ummah, K. and Rahayu, Y.S. (2019). The Effect of Gibberellin Extracted from *Eichhornia crassipes* Root on The Viability and Duration of Hard Seed Germination. *J. Physics.: Conference Series* 1417. 7p.
- Varshini, P.S., Reddy, K.B., Radhika, K., and Naik, P.S. (2018). Influence of Seed Invigoration Treatments on Germination and Vigor of Chickpea. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 7(5): 2837-2840
- Wahdah, R., & Susanti, H. (2019). Respon Viabilitas Benih Kacang tunggak Nagara (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*) terhadap Invigoras Benih Menggunakan PEG (Poli Etilen

- Glikol). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(1), 117-125.
- Widiarti, W., Wulandari, E., dan Rahardjo, P. (2016). Respons Vigor Benih dan Pertumbuhan Awal Tanaman Tomat terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Klorida (HCl). *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*14(2),151-160.  
<https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/291>
- Wulan, H., Hafsa, J., Yuliani, Aulia, N., Anggraini, S.F., dan Dewi, S.K. (2021) Pengaruh Konsentrasi Giberelin (GA3) dan Lama Perendaman terhadap Viabilitas Biji Saga (*Adenantha pavonina*). *Prosiding SEMNAS BIO: Inovasi Riset Biologi dalam Pendidikan dan Pengembangan Sumber Daya Lokal* p.1016-1024.
- Yuanasari, B.S., Kendarini, N. Saptadi, D. (2015). Peningkatan Viabilitas Benih Kedelai Hitam (*Glycine max L. Merr*) Melalui Invigorasi. *Jurnal Produksi Tanaman* 3(6): 518 – 527.





# **BAB IX : PENGARUH JENIS & KONSENTRASI DALAM JENIS PELARUT EKSTRAK AKAR ECENG GONDOK TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TUNGGAK NAGARA**

---

## **9.1 Pendahuluan**

Selain mampu memperbaiki performa mutu benih dengan teknik invigorasi, diperlukan pula bahan priming yang mudah didapat (tersedia banyak di alam) dan murah. Hasil kajian tahun 2020 menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama priming benih kacang tunggak dengan ekstrak akar eceng gondok berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih.

Penggunaan *organic priming* ekstrak akar eceng gondok untuk meningkatkan viabilitas benih kacang tunggak Nagara telah dilaporkan Wahdah dan Ellya (2020) dan Wahdah *et al.* (2020). Selain konsentrasi ekstrak, jenis larutan juga berpengaruh terhadap biaya, waktu, dan kemudahan. Verdiana *et al.* (2018) melaporkan bahwa jenis pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, vitamin C, total flavonoid dan aktivitas antioksidan kulit buah lemon. Di lain pihak Saadah dan Nurhasnawati (2015), menyatakan bahwa berdasarkan hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang tiwai pada pelarut air, etanol, dan air-etanol mengandung senyawa kimia yang sama. Ekstrak daun, batang, dan akar eceng gondok yang diekstrak dengan pelarut akuades memiliki kandungan fenolik, flavonid dan tannin lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut metanol (Rorong dan Suryanto, 2010).

Kajian terkait jenis larutan dan konsentrasi telah dilakukan pada tahun 2021 dan 2022, yaitu konsentrasi yang tersarang dalam jenis larutan akar eceng gondok, yaitu larutan hasil ekstraksi dengan air, sari akar eceng gondok yang disaring, dan serbuk akar eceng gondok yang dilarutkan dalam air (tahun 2021). Kajian tahun

2022 juga merupakan kajian terhadap jenis pelarut (air dan metanol) serta konsentrasi yang lebih rendah dari kajian sebelumnya.

Selain dipengaruhi oleh konsentrasi, jenis larutan sari akar eceng gondok teruji juga berpengaruh terhadap viabilitas benih kacang Nagara. Dengan demikian, pemanfaatan eceng gondok sebagai organik priming untuk memperbaiki performa mutu benih harus memperhatikan cara yang lebih mudah dan biaya yang lebih murah, yang dapat dipertimbangkan dari harga bahan pelarut dalam pembuatan ekstrak, kemudahan, waktu, dan biaya.

## **9.2 Pengaruh Pelarut dalam Pembuatan Ekstrak**

Bahan pelarut dalam pembuatan ekstrak, termasuk ekstrak akar eceng gondok berpengaruh terhadap efektivitasnya. Menurut Aspihan (2019) ekstraksi adalah pemisahan zat target dan zat yang tidak berguna. Jenis pelarut yang digunakan dalam ekstraksi dapat berpengaruh terhadap efektivitas penggunaannya. Astuti *et al.* (2019) menyatakan bahwa pengaruh terbaik ekstraksi mikrokapsul fikosianin ditunjukkan oleh pelarut buffer fosfat pH 7,0. Rifai *et al.* (2018) nyatakan bahwa rendemen ekstrak biji alpukat pada perlakuan aseton lebih baik daripada etanol, dan etanol lebih baik daripada metanol. Hairudin *et al.* (2017), melaporkan bahwa penggunaan pelarut air pada proses ekstraksi rumput laut *Gracilaria sp.* lebih baik daripada pelarut etanol teknis. Namun demikian, Ramdani *et al.* (2017) melaporkan bahwa penggunaan metanol sebagai pelarut dalam proses ekstraksi buah mengkudu memberikan respon lebih baik daripada pelarut air untuk menurunkan presentase viabilitas protozoa rumen dan produksi gas total secara *in-vitro*.

Ekstrak daun, batang, dan akar eceng gondok yang diekstrak dengan pelarut akuades memiliki kandungan fenolik, flavonid dan tannin lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut metanol (Rorong dan Suryanto, 2010). Serbuk kering akar eceng gondok yang dilarutkan dalam air berpengaruh positif terhadap

cabe rawit (Windarti dan Sopandi (2018), demikian juga ekstrak dengan pelarut akuades (Andriani, 2020).

Hasil pengujian data pada kajian tahun 2021 menunjukkan bahwa perlakuan jenis larutan ekstrak akar eceng gondok (pelarut air, pelarut akuades, serbuk yang dilarutkan dalam air) berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah benih, potensi perkecambahan benih, indeks vigor, kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, dan berat kering kecambah normal yang uji nilai tengahnya dapat dilihat pada Tabel 9.1. Perlakuan jenis tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar (PA) dan panjang plumula (PP).

Larutan ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut air dan pelarut akuades tidak berbeda nyata untuk peubah daya berkecambah benih, masing-masing dengan nilai 73.17 % dan 73.03 % , tetapi keduanya lebih baik daripada serbuk yang dilarutkan dalam air yang mempunyai nilai daya berkecambah hanya 53.17 %. Untuk peubah potensi perkecambahan benih, dapat dilihat bahwa larutan ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut air dan pelarut akuades tidak berbeda nyata, masing-masing dengan nilai potensi perkecambahan benih 81 % dan 75.83 % demikian juga antara larutan ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut akuades dan serbuk yang dilarutkan dalam air, tetapi larutan ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut air lebih baik daripada serbuk yang dilarutkan dalam air yang mempunyai nilai potensi perkecambahan benih 67.33 %. Jenis larutan dengan pelarut air dan akuades tidak berbeda nyata satu sama lain terhadap IV, KT, dan KsT.

**Tabel 9.1.** Rerata pengaruh jenis pelarut terhadap semua peubah viabilitas benih kacang Nagara (Wahdah dan Ellya, 2021)

Peubah	Jenis Larutan		
	j <sub>1</sub> (Ekstrak Pelarut Air)	j <sub>2</sub> (Ekstrak Pelarut Akuades)	j <sub>3</sub> (Serbuk dalam air)
DB	73.17b	73.00b	53.17a
PK	81.00b	75.83ab	67.33a
SQRT IV	6.48b	6.98b	5.30a
KT	10.49a	10.27a	14.54b
KsT	23.00a	25.83a	28.5b
PA	11.60	11.89	12.33
PP	11.31	11.54	10.95
BKKN	0.76ab	0.69a	0.90b

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang masing-masing angka pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

peubah IV, kedua larutan tersebut lebih baik (6.48 % dan 6.98 %) daripada serbuk yang dilarutkan dalam akuades, yaitu 5.30 %. Hal yang sebaliknya terjadi pada peubah KT masing-masing dengan nilai 10.49 % dan 10.27 % yang lebih rendah nilainya dibandingkan dengan serbuk yang dilarutkan dalam air, yaitu 14.54 %. Kesempakan tumbuh benih menunjukkan respon yang sama dengan peubah KT, yaitu 23.00 % pada pelarut air dan 25.83 % pada pelarut akuades yang lebih rendah daripada serbuk yang dilarutkan dalam air, yaitu 28.50 %.

Dengan demikian, dapat dinyatakan, bahwa serbuk dilarutkan dalam akuades menunjukkan nilai berat kering kecambah normal yang lebih baik daripada pelarut akuades masing-masing dengan nilai 0.90 g dan 0.69 g, tetapi tidak lebih baik daripada pelarut air dengan nilai 0.76 g. Data tersebut juga mengimplikasikan, bahwa pelarut air dan pelarut akuades sama saja pengaruhnya terhadap viabilitas benih.

Daud *et al.* (2011), berdasarkan hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% daun jambu biji berdaging buah putih. Aktivitas antioksidan yang terbaik cenderung ditunjukkan fraksi hasil maserasi dibandingkan dengan hasil ekstraksi sinambung. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan metode ekstraksi yang digunakan berpengaruh terhadap kadar flavonoid total pada ekstrak dan fraksi daun srigading (Kurniawan *et al.*, 2016). Jenis pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, vitamin C, total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah lemon (Verdiana *et al.*, 2018). Pada pembuatan ekstrak akar eceng gondok, pelarut etanol lebih baik dibandingkan dengan pelarut metanol & aseton. Nilai rendemen GA tertinggi adalah 0.18 % (Musbakry, 1999)

Pelarut yang berbeda dapat menghasilkan rendemen ekstrak yang berbeda. Sejalan dengan itu, Saadah & Nurhasnawati (2015) melaporkan rendemen ekstrak bawang tiwai yang dibuat dengan pelarut air adalah 8,75 %, pelarut etanol 5,3%, dan air - etanol 8,31%, walaupun ketiga pelarut tersebut menghasilkan senyawa kimia yang sama yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, karbohidrat dan steroid. Kurniawan *et al.* (2016), perbedaan metode ekstraksi yang digunakan berpengaruh terhadap kadarflavonoid total pada ekstrak dan fraksi daun srigading.

Menurut Ramdani *et al.* (2017), penggunaan metanol sebagai pelarut dalam proses ekstraksi buah mengkudu memberikan respon terbaik untuk menurunkan presentase viabilitas protozoa rumen dan produksi gas total secara *in-vitro*, sedangkan menurut Haerudin *et al.* (2017) , pelarut air lebih baik dibandingkan dengan pelarut etanol 70 % pada ekstraksi rumput laut *Gracilaria* . Hasil rendemen mikrokapsul fikosianin *Spirulina platensis* pada penggunaan pelarut ekstraksi buffer fosfat pH 7,0 lebih banyak jika dibandingkan dengan hasil mikrokapsul fikosianin yang diekstraksi dengan pelarut akuades. (Astuti *et al.*, 2019).

Berdasarkan peubah daya berkecambah benih dan potensi perkecambahan benih dalam kajian tahun 2021 dapat dinyatakan bahwa pelarut air dan pelarut akuades lebih baik daripada serbuk yang dilarutkan dalam akuades. Potensi perkecambahan benih pada pelarut air tidak berbeda nyata dengan pelarut akuades, tetapi nyata lebih baik daripada serbuk yang dilarutkan dalam akuades. Berat kering kecambah normal menunjukkan respon yang berbeda terhadap jenis pelarut. Serbuk yang dilarutkan dalam air menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan pelarut air, tetapi lebih baik daripada pelarut akuades, sedangkan pelarut akuades tidak berbeda nyata dengan pelarut air.

Berdasarkan data pada peubah yang dimaksud, maka pelarut air dapat dinyatakan berpengaruh paling baik terhadap viabilitas benih, diikuti oleh pelarut akuades, dan serbuk yang dilarutkan dalam akuades. Hal itu diduga karena, pada pelarut air (air sumur) yang digunakan dalam penelitian ini mengandung zat atau senyawa yang bermanfaat dalam induksi perkecambahan dan pertumbuhan awal bibit, sedangkan akuades adalah air murni yang bebas mineral.

Akuades adalah air mineral yang telah diproses dengan cara destilasi (disuling) sehingga diperoleh air murni ( $H_2O$ ) yang bebas mineral (Surahman, 2018; Patrich, 2021). Akuades merupakan air hasil penyulingan yang bebas dari zat-zat pengotor sehingga bersifat murni dalam laboratorium. Akuades berwarna bening, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. (Petrucci, 2008). Cardoso *et al.* (2014), menyatakan bahwa metanol merupakan pelarut yang lebih baik daripada air dalam mengekstrak asam shikimic.

Penggunaan akuades dalam pembuatan media kultur jaringan pisang barangan dapat digantikan dengan air yang bukan merupakan air destilata. Simatupang (2006), melaporkan bahwa perlakuan air minum isi ulang dan air hujan menghasilkan plantlet yang nyata lebih tinggi (6,75 dan 6,37 cm) dibandingkan dengan

yang diberi perlakuan akuades (4,37 cm), sedangkan perlakuan lainnya seperti air PDAM, air sumur jernih, air sumur kuning, air sungai hulu, air sungai hilir, air kolam ikan menunjukkan tinggi plantlet yang nyata lebih rendah dibanding akuades. Selanjutnya disimpulkan bahwa media pertumbuhan plantlet bibit pisang Barangan yang setara baiknya dengan media akuades ialah air hujan, air minum isi ulang, dan air sumur jernih.

Kelebihan dari air yang tidak dimurnikan dibandingkan dengan akuades (air yang dimurnikan) adalah pada kandungan unsur dan senyawa yang ada di dalamnya. Simatupang (2006) melaporkan bahwa kandungan ammonium pada semua air yang diteliti, lebih tinggi dibanding dengan akuades.

Kajian tahun 2022 menunjukkan berat kering kecambah normal pada pelarut air lebih tinggi daripada pada pelarut metanol, masing-masing 0.7879 g dan 0.4305 g, namun tidak ada perbedaan pada peubah daya berkecambah benih, masing-masing 21.33 % dan 18.33 % (Tabel 9.2).

Sekalipun pelarut air lebih baik daripada pelarut methanol (ditunjukkan oleh peubah berat kering kecambah normal), namun pengaruh konsentrasi hanya nyata pada pelarut methanol sebagaimana pada Sub Bab 6.3.

**Tabel 9.2.** Hasil uji BNT perbandingan antara pelarut air ( $j_1$ ) dan pelarut methanol ( $j_2$ )

Jenis Pelarut	Berat Kering Kecambah Normal (g)	Daya Berkecambah Benih (%)
Air ( $j_1$ )	0.8778b(0.7879)	4.6184b(21.33)
Metanol ( $j_2$ )	0.5370a(0.4305)	3.9374a(18.33)

Keterangan : huruf yang berbeda pada angka di luar kurung menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf uji 5 %; angka dalam kurung adalah angka asli sedangkan angka di atasnya adalah angka transformasi akar X (BKKN) dan akar X +0.5 (DB)



### 9.3 Pengaruh Konsentrasi dalam Jenis Pelarut

Konsentrasi terbaik untuk masing-masing peubah belum tentu sama pada semua jenis pelarut. Hasil kajian tahun 2021 datanya disajikan pada Tabel 9.3.

Pada peubah indeks vigor, konsentrasi berpengaruh nyata pada  $j_3$  (serbuk yang dilarutkan dalam air), sedangkan pada pelarut air dan akuades tidak berbeda nyata. Pada serbuk yang dilarutkan dalam air, Nampak bahwa konsentrasi 7.5 % berbeda nyata dengan 22.5 % dan 30.0 % tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15.0 %. Walaupun konsentrasi dalam jenis tidak berbeda nyata pada pelarut air pada peubah indeks vigor dengan kisaran nilai 5.59 % – 7.25 % dan pelarut akuades dengan kisaran nilai 6.25 % -7.25 %, namun angkanya lebih besar daripada serbuk akar eceng gondok yang dilarutkan dalam air.

**Tabel 9.3.** Konsentrasi pada masing-masing jenis pelarut terhadap viabilitas benih kacang tunggak Nagara (Sumber : Wahdah & Ellya, 2021)

Peubah	J C	Konsentrasi			
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
IV Sqrt (%)	$j_1$  C	6.36	6.71	7.25	5.59
	$j_2$  C	7.20	7.25	6.25	7.20
	$j_3$  C	6.43c	5.64bc	4.14a	5.22ab
KT (% etmal)	$j_1$  C	11.56	11.17	10.40	8.83
	$j_2$  C	11.01	11.28	10.01	8.79
	$j_3$  C	13.55ab	12.45a	17.07c	15.08bc
KsT (%)	$j_1$  C	15.33a	29.33b	30.67b	16.67a
	$j_2$  C	34.00b	23.33a	18.67a	27.33ab
	$j_3$  C	28.67b	34.67bc	15.33a	35.33c
PA (cm)	$j_1$  C	11.77	11.77	11.91	10.94
	$j_2$  C	12.66	12.35	10.30	12.26
	$j_3$  C	12.94	12.46	10.33	13.61
PP (cm)	$j_1$  C	11.64	10.18	10.73	12.68
	$j_2$  C	12.68b	9.39a	11.70b	12.41b
	$j_3$  C	11.65	10.34	10.19	11.59
BKKN (g)	$j_1$  C	0.65a	0.97b	0.92b	0.52a
	$j_2$  C	0.82b	0.56a	0.67a	0.71b
	$j_3$  C	0.88a	1.05b	0.76a	0.92b

Keterangan : huruf yang berbeda di belakang angka pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%

(4.14 % - 6.43 %). Dengan demikian, jika indeks vigor dijadikan tolok ukur maka lebih baik menggunakan ekstrak akar eceng gondok 7.5 % dengan pelarut air atau pelarut akuades daripada bentuk serbuk yang dilarutkan dalam air.

Berdasarkan peubah kecepatan tumbuh benih (KT), pengaruh konsentrasi dalam jenis hanya ditunjukkan oleh serbuk akar eceng gondok yang dilarutkan dalam air dengan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan kedua jenis pelarut lainnya. Pada serbuk yang dilarutkan dalam air nampak bahwa konsentrasi ekstrak akar eceng gondok pada konsentrasi 22.5 % menunjukkan nilai kecepatan tumbuh yang lebih baik dengan nilai 17.07 % dibandingkan dengan konsentrasi 7.5 % dan 15.0 %, masing-masing dengan nilai dengan nilai 13.55 % dan 12.445 %. Nilai kecepatan tumbuh pada konsentrasi 22.5 % lebih tinggi daripada priming benih pada ekstrak akar eceng gondok 30 %. Dengan demikian, jika kecepatan tumbuh yang dipih sebagai indikator vigor benih, maka akar eceng gondok sebaiknya dijadikan serbuk terlebih dahulu dan digunakan konsentrasi 22.5 %.

Peubah keserempakan tumbuh nampak berespon terhadap konsentrasi akar eceng gondok, baik pada pelarut air, akuades, maupun serbuk. Pada pelarut air, respon terbaik adalah terhadap konsentrasi 15 % dan 22.5 % larutan ekstrak dengan nilai masing-masing 29.33 % dan 30.67 %, pada pelarut akuades pada konsentrasi 7.5 %, yaitu 34.00 % yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30.0 % dengan nilai 27.33 %, dan serbuk yang dilarutkan dalam air adalah pada konsentrasi 30.0 % (35.33 %) dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15.0 % (34.67 %). Berdasarkan peubah keserempakan tumbuh, maka perlakuan yang dapat dipilih adalah pelarut akuades pada konsentrasi 7.5 %.

Pengaruh konsentrasi terhadap panjang plumula hanya nampak pada pelarut akuades, dengan konsentrasi yang dipilih adalah 7.5 %, karena pada konsentrasi paling rendah, yaitu 7.5 % dan nilainya lebih baik daripada konsentrasi 15.00 % dan tidak berbeda nyata dengan 22.5 % dan 30.0 %.

Berat kering kecambah normal pada pelarut air pada pada konsentrasi 15.0 % dan 22.5 % masing-masing 0.97 g dan 0.92 g lebih baik daripada pada konsentrasi 7.5 % dan 30.0 %. Pada pelarut akuades berat kering tertinggi adalah pada konsentrasi 7.5 % (0.82 g) walaupun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30 % (0.71 g). Pada perlakuan serbuk yang dilarutkan dalam air, berat kering tertinggi adalah pada konsentrasi 15.0 % (1.05 g) dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30 % (0.92 g).

Pengaruh konsentrasi ekstrak akar eceng gondok pada kajian tahun 2021 tergantung kepada jenis larutan yang digunakan. Walaupun tidak ada interaksi pada rancangan tersarang (karena konsentrasi tersarang dalam jenis larutan), namun terdapat pengaruh konsentrasi pada masing masing jenis. Hal ini berimplikasi, bahwa konsentrasi optimal untuk masing-masing jenis dapat berbeda atau konsentrasi berpengaruh terhadap jenis tertentu, namun tidak pada jenis lainnya.

Hasil kajian tahun 2022 menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi dalam jenis larutan hanya signifikan pada pelarut methanol, tidak pada pelarut air, yaitu pada peubah daya berkecambah benih (DB) dan berat kering kecambah normal (BKKN), sebagaimana terlihat pada Tabel 9.4.

Tabel 9.4. menunjukkan bahwa daya berkecambah benih pada perlakuan 2.5 % dan 5.0 % ekstrak akar eceng gondok pada pelarut methanol tidak berbeda satu sama lain (38.67 % dan 33.33 %), dan keduanya lebih baik daripada konsentrasi 7.5 % - 15.0 % dengan kisaran nilai daya berkecambah 5.33 % - 15.33 %. Nilai berat kering kecambah normal juga menunjukkan bahwa perlakuan 2.5 % dan 5.0 % ekstrak akar eceng gondok pada pelarut methanol tidak berbeda satu sama lain (0.9810 g dan 0.8969), dan keduanya lebih baik daripada konsentrasi 7.5 % (0.4024 g) yang lebih baik daripada perlakuan 10.0 % (0.2130 g). Berat kering kecambah normal pada perlakuan 10 % lebih tinggi daripada perlakuan 12.5 % dan 15.0 % yang tidak berbeda satu sama lain dengan nilai masing-masing 0.0090 g dan 0.0088 g.

Data tersebut menunjukkan, bahwa pemberian ekstrak akar eceng gondok sampai konsentrasi tertentu dapat meningkatkan viabilitas benih. Hal serupa juga terjadi pada penggunaan bahan organik lainnya. Neto *et al.* (2017) melaporkan bahwa bahan organik berupa air kelapa yang diaplikasikan pada benih terung 50 % memberikan pengaruh

**Tabel 9.4.** Hasil uji BNT perbandingan konsentrasi dalam pelarut air ( $C|j_2$ ) untuk peubah persentase daya berkecambah benih

Respon DB terhadap Konsentrasi pada Pelarut Metanol ( $C j_2$ ) Berdasarkan Anava dengan Kontrol Perendaman pada Air (angka dalam kurung adalah angka asli sedangkan angka di atasnya adalah angka transformasi akar $X+4$ )					
$C_1 j_2$	$C_2 j_2$	$C_3 j_2$	$C_4 j_2$	$C_5 j_2$	$C_6 j_2$
6.53c (38.67)	6.07c (33.33)	4.35b (15.33)	3.05a (5.33)	3.60ab (10.00)	3.12a (7.33)
Respon DB terhadap Konsentrasi pada Pelarut Metanol ( $C j_2$ ) Berdasarkan Anava dengan Kontrol Tanpa Perendaman (angka dalam kurung adalah angka asli sedangkan angka di atasnya adalah angka transformasi akar $X+0.5$ )					
$C_1 j_2$	$C_2 j_2$	$C_3 j_2$	$C_4 j_2$	$C_5 j_2$	$C_6 j_2$
6.25c (38.67)	5.77c (33.33)	3.91b (15.33)	2.41a (5.33)	3.01b (10.33)	2.27ab (7.33)
Respon BKKN terhadap Konsentrasi pada Pelarut Metanol ( $C j_2$ ) Berdasarkan Anava dengan Kontrol Perendaman Pada Air Maupun Tanpa Perendaman (angka dalam kurung adalah angka asli sedangkan angka di atasnya adalah angka transformasi akar $X$ )					
$C_1 j_2$	$C_2 j_2$	$C_3 j_2$	$C_4 j_2$	$C_5 j_2$	$C_6 j_2$
0.9905d (0.9810)	0.9471d (0.8969)	0.6344c (0.4024)	0.4615b (0.2130)	0.0949a (0.0090)	0.0937a (0.0088)

Keterangan : huruf yang sama di belakang angka tanpa kurung pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT taraf uji 5 % yang lebih baik dibandingkan dengan perendaman dengan akuades (Neto *et al.*, 2017).

Namun demikian, tidak selalu perlakuan GA atau ZPT alami memberikan hasil yang baik, karena antara lain tergantung pada konsentrasi. Kajian tahun 2021 menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut akuades pada konsentrasi 15 % menurunkan viabilitas benih dibandingkan dengan konsentrasi 7.5 %. Ini berarti ada efek negatif, jika ekstrak yang diberikan terlalu tinggi konsentrasinya. Efek negatif larutan ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut akuades (tahun 2021) maupun pelarut methanol (2022) terhadap viabilitas benih kemungkinan disebabkan oleh efek fitotoksit.

Ekstrak serbuk daun eceng gondok 0 %, 2.5 %, dan 5 % nyata menurunkan panjang akar, panjang plumula, dan berat akar kecambah *Mimosa pigra* dan *Vigna radiata*, serta berat plumula *Vigna radiata* (Chai *et al.*, 2013). Selanjutnya dinyatakan terdapat aktivitas bioherbisida pada ekstrak serbuk daun eceng gondok yang menyebabkan penurunan performa kecambah *M. pigra* dan *V. radiata*.

Efek fitotoksit dilaporkan oleh peneliti lain pada penggunaan ZPT maupun bahan yang menghasilkan ZPT alami seperti GA. Neto *et al.* (2017), melaporkan efek fitotoksit pada konsentrasi 1000 mg GA3 l<sup>-1</sup> yang menyebabkan penundaan perkecambahan benih dan pembentukan kecambah.

Jawak *et al.* (2020) melaporkan bahwa perlakuan invigorasi dengan perendaman benih rambutan pada air kelapa atau larutan GA 100 ppm cenderung memberikan pengaruh yang negatif terhadap parameter vigor dan viabilitas benih selama penyimpanan hingga 2 minggu dibandingkan dengan kontrol.

Sejalan dengan penggunaan GA, penggunaan jenis larutan ekstrak akar eceng gondok diduga berkaitan dengan jumlah GA yang dihasilkan, sehingga efek konsentrasi antara satu dan lainnya berbeda, demikian juga jika menggunakan priming organik yang berbeda. Penggunaan organik priming terbaik juga terjadi pada konsentrasi tertentu, tergantung pada jenis priming organik yang digunakan. El-Atbany (2020), menyatakan bahwa ekstrak

kecambah secara agronomis memiliki kemampuan meningkatkan pertumbuhan akar seedling manggis dibandingkan ekstrak bawang merah.

Berdasarkan orthogonal polinomial pada akar stek buah tin yang diberi perlakuan ekstrak bawang merah, dapat dinyatakan bahwa konsentrasi 1.00 % memberikan hasil paling baik terhadap pertumbuhan akar stek, jumlah akar pada konsentrasi 1.07%, sedangkan panjang akar maksimum pada konsentrasi 1.14% (Sofwan *et al.*, 2018). Perlakuan invigorasi dengan perendaman benih rambutan pada air kelapa atau larutan GA 100 ppm cenderung memberikan pengaruh yang negatif terhadap parameter vigor dan viabilitas benih selama penyimpanan hingga 2 minggu dibandingkan dengan kontrol (Jawak *et al.*, 2020).

#### **9.4 Perbandingan dengan Kontrol**

Efektivitas perlakuan priming terhadap daya berkecambah benih dan potensi perkecambahan benih dapat dilihat pada Tabel 9.5. Tidak ada pengaruh yang nyata terhadap potensi perkecambahan benih, tetapi berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih (perlakuan lebih baik daripada kontrol).

Berdasarkan data yang ditunjukkan oleh peubah daya berkecambah benih dan potensi perkecambahan benih, nampak bahwa perlakuan dapat meningkatkan daya berkecambah benih, namun tidak dapat memperbaiki potensi perkecambahan benih. Hal ini disebabkan karena potensi perkecambahan benih merupakan peubah yang dinilai berdasarkan kemampuan dasar benih (potensi). Potensi perkecambahan benih adalah nilai maksimum kemampuan benih untuk berkecambah. Potensi hanya akan muncul jika kondisi lingkungan favourable (mendukung/optimal) untuk perkecambahan benih. Dukungan kondisi yang optimal dengan penggunaan ekstrak akar eceng gondok ditunjukkan oleh peubah daya berkecambah benih. Daya berkecambah benih adalah kemampuan benih untuk berkecambah normal pada kondisi yang optimal (Sadjad, 1993).

Perlakuan priming benih kacang tunggak Nagara dengan ekstrak akar eceng gondok berpengaruh positif terhadap daya berkecambah benih (rerata daya berkecambah benih perlakuan adalah 66.44 % dan kontrol 48.00 %).

**Tabel 9.5.** Rerata kontrol vs perlakuan pada peubah daya berkecambah benih dan potensi perkecambahan benih kacang tunggak Nagara (Sumber : Wahdah & Ellya, 2021)

No.	Kode	Rerata Daya Berkecambah (%)	Potensi Perkecambahan Benih (%)
1	K (kontrol)	48.00a	80.00
2	P (perlakuan)	66.44b	74.72
3	j <sub>1</sub>  c <sub>1</sub>	73.33b	82.00
4	j <sub>1</sub>  c <sub>2</sub>	80.67b	85.33
5	j <sub>1</sub>  c <sub>3</sub>	75.33b	83.33
6	j <sub>1</sub>  c <sub>4</sub>	63.33a	73.33
7	j <sub>2</sub>  c <sub>1</sub>	73.33b	79.33
8	j <sub>2</sub>  c <sub>2</sub>	79.33b	79.33
9	j <sub>2</sub>  c <sub>3</sub>	69.33b	74.67
10	j <sub>2</sub>  c <sub>4</sub>	70.00b	70.00
11	j <sub>3</sub>  c <sub>1</sub>	64.67a	69.33
12	j <sub>3</sub>  c <sub>2</sub>	56.67a	68.00
13	j <sub>3</sub>  c <sub>3</sub>	45.33a	65.33
14	j <sub>3</sub>  c <sub>4</sub>	46.00a	66.67

Keterangan : Perbandingan hanya dilakukan dengan kontrol; huruf di belakang angka No. 2 sampai 14 yang berbeda dengan huruf di belakang angka No.1 (K) pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan K (kontrol) berdasarkan uji BNT pada taraf 5 %.

Perlakuan konsentrasi 30.0 % pada larutan dengan pelarut air (j<sub>1</sub>|c<sub>4</sub>), konsentrasi 7.5 % - 30.0 % pada larutan dengan pelarut air (j<sub>3</sub>|c<sub>1</sub> – j<sub>3</sub>|c<sub>4</sub>) menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata

dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan priming dengan air tidak mampu meningkatkan daya berkecambah benih jika konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terlalu tinggi, dalam kajian tersebut pada konsentrasi 30.0 %. Hal yang sama ditunjukkan oleh priming dalam serbuk akar eceng gondok yang dilarutkan dalam air.

Dari Tabel 9.5. dapat dinyatakan, bahwa di antara perlakuan yang berbeda nyata dari kontrol, yang terbaik adalah  $j_1|c_2$  karena nilai daya berkecambahnya 80.67 % memenuhi syarat mutu benih yang menurut perundang-undangan adalah  $\geq 80$  %, sementara yang lainnya, walaupun lebih baik daripada kontrol, namun nilainya  $< 80.0$  %.

Namun demikian, berdasarkan pada Kepmentan RI No 355/HK.130 /C/05/2015. 18 Mei 2015 tentang Pedoman Teknis Sertifikasi Benih Bina Tanaman Pangan, tercantum bahwa daya berkecambah benih kedelai minimal untuk semua klas benih adalah 80 % (Benih Penjenis, Benih Dasar, Benih Pokok, dan Benih Sebar), namun untuk turunan benih sebar, yaitu BR1, BR2, BR3, dan BR4 dipersyaratkan mempunyai daya berkecambah benih 70 %. Dengan demikian, benih kacang tunggak Nagara yang performanya mirip dengan kedelai dapat dinyatakan mempunyai daya berkecambah yang memenuhi syarat mutu benih, minimal syarat mutu benih turunan benih sebar yaitu BR1, BR2, BR3, dan BR4.

Berdasarkan data yang ditunjukkan oleh peubah daya berkecambah benih dan potensi perkecambahan benih, nampak bahwa perlakuan dapat meningkatkan daya berkecambah benih, namun tidak dapat memperbaiki potensi perkecambahan benih. Hal ini disebabkan karena potensi perkecambahan benih merupakan peubah yang dinilai berdasarkan kemampuan dasar benih (potensi). Potensi perkecambahan benih adalah nilai maksimum kemampuan benih untuk berkecambah. Potensi hanya akan muncul jika kondisi lingkungan favourable (mendukung/optimal) untuk perkecambahan benih. Dukungan kondisi yang optimal dengan penggunaan ekstrak akar eceng



gondok ditunjukkan oleh peubah daya berkecambah benih. Daya berkecambah benih adalah kemampuan benih untuk berkecambah normal pada kondisi yang optimal (Sadjad, 1993). Artinya pemberian ekstrak akar eceng gondok dapat meningkatkan nilai daya berkecambah benih dibandingkan tanpa perlakuan.

Nilai daya berkecambah pada konsentrasi 30 % pelarut air dan semua konsentrasi pada priming dengan serbuk akar eceng gondok yang dilarutkan dalam air tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Perbandingan antara kontrol vs perlakuan pada peubah indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (KT) dan keserempakan tumbuh (KsT), panjang akar (PA), panjang plumula (PP) dan berat kering kecambah normal (BKKN) kacang tunggak Nagara dapat dilihat pada Tabel 9.6.

Terdapat perbedaan antara perlakuan dibandingkan dengan kontrol pada 4 peubah vigor benih, yaitu indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh benih (KT), panjang plumula (PP), dan berat kering kecambah normal (BKKN) dan tidak berbeda nyata pada 2 peubah vigor, yaitu keserempakan tumbuh benih (KsT), dan panjang akar (PA). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa pemberian ekstrak akar eceng gondok untuk priming benih dapat meningkatkan vigor benih dibandingkan tanpa perlakuan (kontrol).

Dari semua konsentrasi dalam masing-masing jenis, nampak bahwa beberapa diantaranya mempunyai nilai yang tidak berbeda nyata dengan kontrol, yaitu pada konsentrasi 30.0 % pada pelarut air, konsentrasi 22.5 % dan 30.0 % pada priming dengan serbuk akar eceng gondok yang dilarutkan dalam air.

Bajehbaj (2010) menyatakan bahwa, keuntungan priming benih yang dicatat dari berbagai tanaman pertanian adalah waktu munculnya kecambah lebih cepat, penampilan lebih seragam, mengurangi penyulaman, tanaman tumbuh lebih vigor, toleran kekeringan, berbunga lebih awal, panen lebih cepat, dan hasil lebih tinggi pada kedelai.

**Tabel 9.6.** Perbandingan antara kontrol vs perlakuan pada peubah indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (KT) dan keserempakan tumbuh (KsT) kacang tunggak Nagara (Wahdah dan Ellya, 2021)

Kode	IV (SQRT %)	KT (% etmal)	KsT (%)	PA (cm)	PP (cm)	BKKN (g)
K (kontrol)	4.62a	4.69a	20.67	11.54	2.07a	0.44a
P (perlakuan)	6.27b	11.77b	25.78	11.94	11.27b	0.79b
j <sub>1</sub>   C <sub>1</sub>	6.36b	11.56b	15.33	11.77	11.64b	0.65b
j <sub>1</sub>   C <sub>2</sub>	6.71b	11.17b	29.33	11.77	10.18b	0.97b
j <sub>1</sub>   C <sub>3</sub>	7.25b	10.40b	30.67	11.91	10.73b	0.92b
j <sub>1</sub>   C <sub>4</sub>	5.59a	8.83b	16.67	10.94	12.68b	0.52a
j <sub>2</sub>   C <sub>1</sub>	7.20b	11.01b	34.00	12.66	12.68b	0.82b
j <sub>2</sub>   C <sub>2</sub>	7.25b	11.28b	23.33	12.35	9.39b	0.56b
j <sub>2</sub>   C <sub>3</sub>	6.25b	10.01b	18.67	10.30	11.70b	0.67b
j <sub>2</sub>   C <sub>4</sub>	7.20b	8.79b	27.33	12.26	12.41b	0.71b
j <sub>3</sub>   C <sub>1</sub>	6.43b	13.55b	28.67	12.94	11.65b	0.88b
j <sub>3</sub>   C <sub>2</sub>	5.64b	12.45b	34.67	12.46	10.34b	1.05b
j <sub>3</sub>   C <sub>3</sub>	4.14a	17.07b	15.33	10.33	10.19b	0.76b
j <sub>3</sub>   C <sub>4</sub>	5.22a	15.08b	35.33	13.61	11.59b	0.92b

Keterangan : huruf di belakang angka No. 2 sampai 14 yang berbeda dengan huruf di belakang angka No.1 (K) pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan K (kontrol) berdasarkan uji BNT pada taraf 5 %

Peningkatan viabilitas benih akibat perlakuan ekstrak akar eceng gondok diduga disebabkan oleh adanya senyawa senyawa yang mampu menggantikan senyawa senyawa alami yang menginduksi perkecambahan benih. Lara-Serrano *et al.* (2016), menyatakan bahwa terdapat berbagai asam amino pada eceng gondok, antara lain triptopan dan metionin yang merupakan pekursor pembentukan hormone tumbuh auksin, giberilin, dan sitokinin. Menurut Weitbrecht *et al.* (2011), hormon asam absisat

dan giberelin memainkan peran utama dalam mengatur awal perkecambahan.

Proses perkecambahan benih diawali dengan imbibisi dan diikuti oleh perombakan cadangan makanan. Weitbrecht *et al.* (2011) menyatakan bahwa fase awal perkecambahan benih mencakup imbibisi yang diikuti oleh fase plature penyerapan air ketika metabolisme diaktifkan kembali. Dinyatakan bahwa kondisi fisiologis benih sebagian ditentukan oleh mRNA yang ditranslasi untuk kepentingan imbibisi. Transkripsi dipengaruhi oleh suhu lingkungan, kondisi cahaya, dan hormon tanaman, yaitu asam absisat dan giberelin.. Imbibisi air pada awal fase perkecambahan *Arabidopsis thaliana* memuncak ketika testa pecah dan akhir fase perkecambahan adalah ketika pecahnya endosperm. Pada fase awal perkecambahan biji ditandai dengan perubahan biomekanik dinamis bersama dengan perubahan yang sangat awal dalam transkripsi mRNA, protein, dan kadar hormon yang mengatur proses selanjutnya.

Dalam proses perkecambahan benih, gibberellin memicu pembentukan enzim  $\alpha$ -amilase (Hedden dan Sponsel, 2015). Sejalan dengan itu, Jadhav (2019) melaporkan bahwa supernatant yang disebut deproteinised juice (DPJ) dari tanaman talas (*Colocasia esculenta* L) merupakan sumber GA3 yang dapat menginduksi aktivitas amilase.

Enzim  $\alpha$ -amilase berfungsi untuk memecah pati menjadi bentuk gula sederhana. Hidrolisis pati pada sel memerlukan air dari luar sel sehingga sel membesar. Gula yang dihasilkan dari hidrolisis pati digunakan untuk respirasi sel dalam mitokondria. Proses respirasi menghasilkan ATP sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan pembesaran sel serta pertumbuhan kecambah (Hedden dan Sponsel, 2015).

Banyak peneliti melaporkan pengaruh positif giberelin dalam perkecambahan benih. Menurut Neto *et al.* (2017). GA3 mempercepat proses perkecambahan benih dan pemunculan kecambah sehingga kecambah menjadi lebih tinggi.

Pengaruh positif GA tergantung pada konsentrasi, jenis benih, umur benih, dan lama perendaman benih. Amooaghaie dan Valivand (2011) melaporkan bahwa GA3 secara nyata memperbaiki pertumbuhan kecambah dibandingkan dengan kontrol. Aplikasi GA3 yang dilakukan setelah aplikasi PEG lebih baik daripada yang diberikan sebelum atau bersama sama dengan PEG.

Perbandingan antara kontrol dengan perlakuan pada peubah daya berkecambah benih yang diuji pada media pasir tahun 2022, menunjukkan pengaruh yang signifikan, jika kontrol yang digunakan adalah benih yang tidak direndam (TR), sedangkan jika kontrol yang digunakan adalah benih yang direndam pada konsentrasi 0 % (direndam dalam air), maka hasil analisis ragam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Uji BNT kontrol tanpa perendaman vs perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.7.

**Tabel 9.7.** Hasil Uji BNT perbandingan antara kontrol dengan perlakuan untuk peubah daya berkecambah benih pada kontrol tanpa perendaman

Daya Berkecambah Benih (%)							
Kontrol TP	Perlakuan	c <sub>1</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>3</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>4</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>5</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>6</sub>  j <sub>1</sub>
<b>5.77b (29.33)</b>	4.80a (20.56)	4.72a (18.67)	5.09b (22.00)	5.06b (22.00)	5.42b (25.33)	4.61a (18.00)	5.05b (22.00)
		c <sub>1</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>4</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>5</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>6</sub>  j <sub>2</sub>
		6.53c (38.67)	6.07b (33.33)	4.35a (15.33)	3.05a (5.33)	3.60a (10.00)	3.12a (7.33)

Keterangan : huruf yang sama dengan huruf di belakang angka pada kontrol (b) menunjukkan tidak berbeda nyata dengan kontrol; c = lebih tinggi daripada kontrol; a = lebih rendah daripada kontrol; angka di luar kurung = angka asli; angka di luar kurung = angka transformasi akar X+4

Tabel 9.7 menunjukkan bahwa perlakuan yang mempunyai daya berkecambah nyata lebih tinggi daripada kontrol adalah perlakuan 2.5 % ekstrak akar eceng gondok yang dibaut dengan

menggunakan pelarut methanol (38.67 %), sedangkan yang lainnya setara atau bahkan lebih rendah daripada kontrol.

Perbandingan antara kontrol dengan perlakuan pada peubah berat kering kecambah normal yang diuji pada media pasir tahun 2022, menunjukkan pengaruh yang signifikan, jika kontrol yang digunakan adalah benih yang direndam pada konsentrasi 0 % (direndam dalam air) sedangkan jika kontrol yang digunakan adalah tidak direndam (TR), maka hasil analisis ragam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Uji BNT kontrol perendaman pada konsentrasi vs perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.8.

**Tabel 9.8.** Hasil Uji BNT perbandingan antara kontrol dengan perlakuan untuk peubah berat kering kecambah normal pada kontrol perendaman dalam air (0.0 %)

Berat Kering Kecambah Normal (g)							
Kon-trol TP	Perla-kuan	c <sub>1</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>3</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>4</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>5</sub>  j <sub>1</sub>	c <sub>6</sub>  j <sub>1</sub>
1.054b (1.1140)	0.7341a (0.6092)	0.8398a (0.7277)	0.9418b (0.8973)	0.8866a (0.7930)	0.9332b (0.8827)	0.8001a (0.6613)	0.8655a (0.7717)
		c <sub>1</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>4</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>5</sub>  j <sub>2</sub>	c <sub>6</sub>  j <sub>2</sub>
		0.9905b (0.9830)	0.9471b (0.9173)	0.6344a (0.4153)	0.4615a (0.2140)	0.0949a (0.0270)	0.0937a (0.0263)

Keterangan : huruf yang sama dengan huruf di belakang angka pada kontrol (b) menunjukkan tidak berbeda nyata dengan kontrol; c = lebih tinggi daripada kontrol; a = lebih rendah daripada kontrol; angka di luar kurung = angka asli; angka di luar kurung = angka transformasi akar X

Secara rata-rata, nampak bahwa berat kering kecambah normal pada kontrol lebih baik daripada perlakuan. Namun demikian, jika dilihat pada masing-masing perlakuan, maka terdapat perlakuan yang tidak berbeda nyata dengan kontrol, yaitu c<sub>2</sub>|j<sub>1</sub> (0.8973 g), c<sub>4</sub>|j<sub>1</sub> (0.8827 g), c<sub>1</sub>|j<sub>2</sub> (0.9870 g), dan c<sub>2</sub>|j<sub>2</sub> (0.9173 g). Namun demikian, tidak ada perlakuan yang mempunyai berat kering lebih tinggi daripada kontrol.

Dari hal hal yang telah dikemukakan di atas, ampak bahwa, tidak selalu perlakuan GA atau ZPT alami memberikan hasil yang baik, karena antara lain tergantung pada konsentrasi Agrawal (1997) menyatakan, bahwa efek penggunaan hormon GA3 dapat mempercepat kemunduran benih yang ditandai penurunan vigor benih. Jawak *et al.* (2020) melaporkan bahwa perlakuan invigorasi dengan perendaman benih rambutan pada air kelapa atau larutan GA 100 ppm cenderung memberikan pengaruh yang negatif terhadap parameter vigor dan viabilitas benih selama penyimpanan hingga 2 minggu dibandingkan dengan kontrol

Efek negatif konsentrasi terhadap viabilitas benih kemungkinan disebabkan oleh efek fitotoksit. Neto *et al.* (2017), melaporkan efek fitotoksit pada konsentrasi 1000 mg GA3 l<sup>-1</sup> yang menyebabkan penundaan perkecambahan benih dan pembentukan kecambah.

Peneliti lain menduga adanya aktivitas bioherbisida pada ekstrak daun eceng gondok, seperti yang dikemukakan oleh Chai *et al.* (2013). Mereka melaporkan, bahwa ekstrak serbuk daun eceng gondok 0.0 %, 2.5 %, dan 5.0 % nyata menurunkan panjang akar, panjang plumula, dan berat akar kecambah *Mimosa pigra* dan *Vigna radiata*, serta berat plumula *Vigna radiata*.

Efektivitas kerja hormone tumbuh dalam aktivitas metabolisme/fisiologi tanaman tergantung kepada konsentrasi endogen dan eksogen. Hasil penelitian tahun 2021 maupun 2022 sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Taiz dan Zeiger (2013) dalam Neto *et al.* (2017), bahwa untuk mempertahankan keseimbangan hormonal, tanaman dapat merespon GA dengan umpan balik negatif, yaitu menstimulasi deaktivasi melalui penghambatan ekspresi beberapa gen yang terkait dengan biosintesis GA bioaktif. Selanjutnya dinyatakan oleh Bewley *et al.* (2013) dalam Neto *et al.* (2017), jika GA berlebih, maka akan dikonversi menjadi bentuk yang akan berpengaruh negatif terhadap perkecambahan benih.

Windarti dan Sopandi (2018), melaporkan bahwa konsentrasi ekstrak akar eceng gondok pada konsentrasi 75 g l<sup>-1</sup> (7.5 % w/v) dapat meningkatkan tinggi dan hasil serta menurunkan jumlah biji tanaman cabai rawit dibandingkan dengan perlakuan 0.0 %, 2.5 %, dan 5.0 %. Hal ini berarti, bahwa pada konsentrasi ekstrak akar eceng gondok 7.5 % sudah menunjukkan respon yang negatif.

Nabila *et al.* (2020) melaporkan, bahwa pemberian ekstrak kecambah konsentrasi 100 g l<sup>-1</sup> menghasilkan panjang akar primer lebih panjang dan jumlah akar sekunder lebih banyak daripada konsentrasi 200 dan 300 g l<sup>-1</sup>.

## **9.5 Penutup**

Kajian pengaruh konsentrasi pada masing-masing jenis larutan berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, panjang plumula, dan berat kering kecambah normal. Benih kacang tunggak Nagara yang diaplikasi dengan larutan akar eceng gondok mempunyai daya berkecambah yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol.

Berdasarkan pada Kepmentan RI No 355/HK.130 /C/05/2015. 18 Mei 2015 tentang Pedoman Teknis Sertifikasi Benih Bina Tanaman Pangan, tercantum bahwa daya berkecambah benih kedelai minimal untuk semua klas benih adalah 80 % (Benih Penjenis, Benih Dasar, Benih Pokok, dan Benih Sebar), namun untuk turunan benih sebar, yaitu BR1, BR2, BR3, dan BR4 dipersyaratkan mempunyai daya berkecambah benih 70 %. Dengan demikian, benih kacang tunggak Nagara yang performanya mirip dengan kedelai dapat dinyatakan mempunyai daya berkecambah yang memenuhi syarat mutu benih, jika mempunyai daya berkecambah > 70 %.

Dengan daya berkecambah awal 48.00 % dan potensi perkecambahan 80 %, hanya perlakuan 15,0 % ekstrak akar eceng gondok dengan pelarut air yang mampu meningkatkan daya berkecambah benih menjadi > 80 %, yaitu 80,67%, sehingga setara

dengan klas benih sebar. Namun demikian, daya berkecambah benih pada larutan ekstrak dengan pelarut air konsentrasi 7.5 % dan 22.5 %, larutan ekstrak dengan pelarut akuades konsentrasi 7.5 % - 30 % mempunyai nilai yang setara dengan turunan benih sebar, yaitu dengan nilai  $\geq 70$  % tetapi  $< 80$  % (Kajian tahun 2021).

Kajian tahun 2022 menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak akar eceng gondok dengan menggunakan pelarut methanol masih perlu pengujian pada konsentrasi yang lebih rendah, karena pada konsentrasi  $> 2.5$  % sudah menunjukkan efek yang negatif terhadap daya berkecambah benih, bahkan perlakuan ekstrak akar eceng gondok tidak lebih baik daripada kontrol.

Daya berkecambah benih awal, seyogyanya mempunyai nilai yang tidak terlalu jauh dari persyaratan mutu benih sebar (80.0 %) atau turunan benih sebar (70.0 %). Untuk meningkatkan performa viabilitas benih (khususnya daya berkecambah) kacang tunggak Nagara, disarankan untuk menggunakan ekstrak akar eceng gondok pelarut air konsentrasi 7,5%, jika daya berkecambah awal relative tinggi.

## BAHAN ACUAN

- Agrawal, R.L. 1980. *Seed Technology*. Oxford and IBM Publishing CO., New Delhi.
- Amooghaie, R. and Valivand, M. (2011). The Combined Effect of Gibberellic Acid and Long Time Osmopriming on Seed Germination and Subsequent Seedling Growth of *Klussia odoratissima* Mozaff. *African Journal of Biotechnology* 10(66): 14873-14880. Doi:10.5897/AJB11.1984.
- Andriani, V. (2020). Potensi Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap Buah dan Biji Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Simbiosis* 9(1), 12-21. Doi: 10.33373/sim-bio.v9i1.2305



- Aspahan, A. (2019). *Ekstraksi adalah : Prinsip Dasar, Contoh dan metode Ekstraksi*. Retrieved from Web Portal ilmu Pengetahuan: <https://adalah.co.id/ekstraksi/>
- Astuti, W. M., Dewi, E. N., & Kurniasih, R. A. (2019). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut dan Suhu Pemanasan Selama Ekstraksi terhadap Stabilitas Mikrokapsul Fikosianin dari *Spirulina Platensis*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(1), 7-14. Doi: <https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.5239>
- Bajehbaj, A.A. (2010). The Effects of NaCl Priming on Salt Tolerance in Sunflower Germination and Seedling Grown Under Salinity Conditions. *African Journal of Biotechnology* 9(-), 1764-1770. Doi: 10.5897/AJB10.1019.
- Bewley, J.D, Bradford, K.J., Hilhorst, H.W.M., Nonogaki, H. (2013). *Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy*, 3rd. Springer. New York.
- Cardoso, S.F., Lucia M.X. Lopes, Isabele R. Nascimento 2014. *Eichhornia crassipes*: An Advantageous Source of Shikimic Acid . *Rev Bras Farmacogn*, 24( ), 439-442. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2014.08.003>
- Chai, T.T., Ngoi J.C.and Wong F.C.(2013). Herbicidal Potential of *Eichhornia Crassipes* Leaf Extract Against *Mimosa pigra* and *Vigna radiata*. *Int. J. Agric. Biol.* 15 (-), 835–842.
- Daud, M.F., Sadiyah, E.R., dan Rismawati, E. 2013,. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Berdaging Buah Putih. *International Journal of Agriculture & Biology*. P. 55–66 <http://www.fspublishers.org>.
- El-Atbany, S.A. (2020). *Influence of Using Water Hyacinth Bio-Fertilizer and Micro-Organisms (EM) on Eggplant*. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 20 (6), 399-412. Doi: 10.5829/idosi.aejaes.2020.399.412.
- Haerudin, A., Pujilestari, T., & Atika, V. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Hasil Ekstraksi Rumput Laut *Gracilaria* Sp.

- Sebagai Zat Warna Alam Pada Kain Batik Katun Dan Sutera. *Dinamika Kerajinan Batik* 34(2), 83-92
- Hedden, P. and Sponsel, V. (2015). A Century of Gibberellin Research *J. Plant Growth Regul.* 34(-), 740–760. Doi 10.1007/s00344-015-9546-1
- Jadhav, R.K. (2019). Gibberellin Induced  $\alpha$ -amylase and Protein Optimization in the Seedlings by the Influence of Deproteinised Leafy Whey from Selected Crops. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* 15(4),15-23.
- Jawak, G.,Widajati, E., Palupi, E.R. (2020). Pengaruh Invigorasi terhadap Viabilitas Benih Rambutan (*Nephelium lappaceum*). *CIWAL (Jurnal Ilmu Pertanian dan Lingkungan)* 1(1): 1-8.
- Kementan RI. (2015). *Kepmentan No 355/HK.130 /C/05/2015. 18 Mei 2015 tentang Pedoman Teknis Sertifikasi Benih Bina Tanaman Pangan*, Kementan, RI. Jakarta.
- Kurniawan, M., Yuliatwati, K.M., dan Sadiyah, E.R. (2016). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Srigading (*Nyctanthes arbortristis* L.) *Prosiding Farmasi* 2(2), 503-508.
- Lara-Serrano, J.S., O.M. Rutiaga-Quiñones, J.L. Miranda, H.A. Fileto-Pérez, F.E. Pedraza-Bucio, J.L. Rico-Cerda, J.G. Rutiaga-Quiñones. (2016). Physicochemical characterisation of Water hyacinth [*Eicchornia crassipes*. (Mart.) Solms]. *Bioresources* 11(3),7214-7223.
- Musbakri. (1999). Ekstraksi dan Identifikasi Giberelin Dari Akar Eceng Gondok (*Eicchornia crassipes*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nabila, T.N., Rugayah, Karyanto, A., dan Widagdo, S. (2020). Pengaruh Jenis DAN Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami Pada Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). *J. Agrotek Tropik*, 8(3), 493-500. Doi: <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v8i3.4424>.

- Neto, F.J.D., Dalanhhol, S.J., Machry, M., Junior, A.P., Rodrigues, D. and Ono, E.O. (2017). Effects of plant growth regulators on eggplant seed germination and seedling growth. *Australian J. Sci.* 11(10), 1277-1282.
- Patrick. (2021). *Air Aquades dan Kegunaannya*. <https://www.tanindo.net/air-aquades-dan-kegunaannya/>
- Petrucci, R.H. (2008). *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern* Edisi Keempat Jilid 3. Jakarta: Erlangga.
- Ramdani, D., Marjuki, & Chuzaemi, S. (2017). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Dalam Proses Ekstraksi Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Pada Pakan terhadap Viabilitas Protozoa dan Produksi Gas In-vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27(2), 54-62. Doi:10.21776/ub.jiip.2017.027.02.07 54
- Rifai, G., Widarta, I. W., & Nocianitri, K. A. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal ITEPA* 7(2), 22-32.
- Rorong, J. A., & Suryanto, E. (2010). Analisis Fitokimia Enceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) dan Efeknya Sebagai Agen Photoreduksi Fe<sup>3+</sup>. *Chem. Prog.* 3(1), 33-41. Doi: <https://doi.org/10.35799/cp.3.1.2010.72>.
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2015). Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149-153. Doi: <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27>.
- Sadjad, S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. P.T. Grasindo. Jakarta.
- Simatupang, S. (2006). Pengkajian Subsitusi Aquades dengan Sumber Air Lainnya pada Perbanyakan Mikro Pisang Barangan dan Stroberi. *J. Hort.* 16(4),299-306.
- Sofwan, N., Faelasofa O.K.D, Triatmoko, A.H., Iftitah, S.N. (2018). Optimalisasi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) Alami Ekstrak

- Bawang Merah (*Allium cepa* Fa. *ascalonicum*) Sebagai Pemacu Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Buah Tin (*Ficus carica*). *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 3 (2), 46-48. Doi: 10.31002/vigor.v3i2.1000.
- Surahman, A.(2018). Pengertian Aquades, Manfaat dan Kegunaannya.  
<https://www.kimiapost.net/2018/09/aquades-pengertian-dan-manfaat.html>
- Verdiana, M., Widarta, I. W., & Permana, I. D. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 7(4), 213-222.
- Wahdah, R., & Ellya, H. (2020). Kajian Pemanfaatan Ekstrak Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Sebagai Priming Organik Dengan Berbagai Lama Priming Untuk Meningkatkan Performa Mutu Benih Kacang Nagara (*Vigna unguiculata* ssp. *cylindrica*). *Laporan Penelitian*. Banjarmasin: LPPM ULM.
- Wahdah, R., Ellya, H., & Hairina, H. (2020). Respon Viabilitas Benih Kacang Tunggak Nagara (*Vigna unguiculata* ssp *cylindrica*) Akibat Pemberian Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Rawa Sain*, 10(2), 63-73. Retrieved from <http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1868268>
- Wahdah, R., and Ellya, H. (2021). Application of Concentration and Kinds of Solution Roots of Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) to Increase The Seed Quality Performance of Cowpea (*Vigna unguiculata* ssp. *cylindrica*). *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*. 14(10), 31-40. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
- Weitbrecht, K., Iler, K.M., and Leubner-Metzger, G. (2011). First Off The Mark: Early Seed Germination. *Journal of*

*Experimental Botany*, 62(10), 3289–3309.  
Doi:10.1093/jxb/err030

Windarti, F., & Sopandi, T. (2018). Reduksi Jumlah Biji Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) dengan menggunakan Sari Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Stigma* 11(2), 43-51. <https://doi.org/10.36456/stigma.vol11.no02.a1662>

## GLOSARI

- Benih bermutu : telah lulus uji dalam serangkaian proses sertifikasi benih sejak pra tanam sampai dengan siap jual
- Benih unggul : benih yang dihasilkan melalui serangkaian proses pemuliaan tanaman dengan berbagai metode, baik secara konvensional maupun inkonvensional
- Daya Berkecambah : kemampuan benih untuk berkecambah normal
- Deteriorasi : Proses mundurnya mutu fisiologi benih yang dapat menimbulkan perubahan dalam benih
- Determinate : Tipe tanaman yang ujung batangnya tidak melilit, pembungaan singkat, serempak, dan pertumbuhannya berhenti setelah tanaman berbunga
- Difusi : proses masuknya air ke suatu sel/jaringan dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah
- Embrio : bagian dari biji yang merupakan hasil dari pembuahan sel jantan dan betina dan akan berkembang menjadi tanaman baru
- Hilum : bekas luka pada bagian kulit biji tempat melekatnya biji dengan polong
- Imbibisi : penyerapan air karena perbedaan konsentrasi dari lingkungan sekitar

- oleh benih sehingga dapat melunakkan kulit biji
- indeks vigor : kecepatan dan keseragaman benih untuk berkecambah normal pada waktu tertentu
- Indeterminate : Tipe tanaman dengan ujung batang yang melilit, pembungaan berangsur-angsur dari pangkal ke bagian pucuk, dan pertumbuhannya berlanjut setelah berbunga
- Invigorasi : salah satu alternatif yang digunakan untuk mengatasi mutu benih yang rendah dengan cara memperlakukan benih sebelum tanam untuk mengaktifkan kegiatan metabolisme benih sehingga benih siap memasuki fase perkecambahan. Usaha yang dilakukan terhadap benih untuk meningkatkan viabilitas dan vigor pada benih yang belum mengalami kemunduran lanjut
- kecepatan tumbuh : potensi benih untuk menghasilkan kecambah normal setiap hari selama masa perkecambahan.
- keserempakan tumbuh : kemampuan benih untuk berkecambah normal secara serempak dan kuat
- Koleoptil : calon daun yang berfungsi untuk melindungi plumula sebagai penetrasi ke atas permukaan tanah selama proses perkecambahan
- Mikropil : lubang kecil di permukaan bakal biji, tempat masuknya serbuk sari yang

	kemudian akan menuruni tabung masuk ke dalam bakal biji.
Mutasi tanaman	: Perubahan genetik secara acak yang bertujuan untuk meningkatkan keragaman genetic tanaman
Osmopriming	: teknik priming benih pada suatu larutan, yang kemudian dikeringanginkan
Plumula	: calon tajuk tanaman yang merupakan bagian dari emrio
Priming	: salah satu teknik invigorasi untuk meningkatkan viabilitas benih melalui kegiatan hidrasi secara perlahan sebelum benih dikecambahkan
Radikula	: bakal akar yang pertama kali muncul selama perkecambahan
Rawa lebak	: daerah rawa yang mengalami genangan selama lebih dari tiga bulan dengan tinggi genangan terendah 25 – 50 cm
Rawa pasang surut	: Daerah rawa yang mendapatkan pengaruh langsung atau tidak langsung oleh ayunan pasang surut air laut atau sungai di sekitarnya
Rekayasa genetik	: upaya untuk melakukan modifikasi molekul genetik dari suatu organisme sehingga diperoleh sifat baru yang dimiliki
Roguing	: kegiatan mengidentifikasi dan menghilangkan tanaman yang menyimpang untuk mempertahankan kemurnian benih



- Roguing : pembuangan tanaman yang menyimpang atau tanaman yang tidak dikehendaki
- Segregasi : pemisahan gen pada keturuna yang terjadi pada saat pembelahan meiosis
- Sertifikasi benih : serangkaian prosedur pemeriksaan teknis perbanyakan dan pengujian mutu di laboratorium terhadap calon benih dalam rangka penerbitan sertifikat benih yang berfungsi sebagai jaminan bahwa telah memenuhi standar mutu dan layak untuk diedarkan
- Turgor sel : tekanan yang mendorong membran sel terhadap dinding sel dikarenakan meningkatnya jumlah air
- Viabilitas : kemampuan benih untuk berkecambah normal dalam kondisi lingkungan yang optimum
- Vigor : kemampuan benih