Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah *p-ISSN 2623-1611*
Volume 7 Nomor 3 Halaman 22-30 April 2022 *e-ISSN 2623-1980*

RESPON VIABILITAS BENIH DUA GENOTIPE KACANG TUNGGAK TERHADAP KONSENTRASI SARI AKAR ECENG GONDOK

Raihani Wahdah[1, *], Hikma Ellya[1], Erni Auliyani[2]
[1]Dosen Faperta Universitas Lambung Mangkurat Jl.A.Yani Kom 36, Faperta ULM, Banjarbaru, Indonesia
[2]Dosen Faperta Universitas Lambung Mangkurat Jl.A.Yani Kom 36, Faperta ULM, Banjarbaru, Indonesia
*Penulis korespondensi: raihani.wahdah@ulm.ac.id

Abstrak. Eceng gondok merupakan sumberdaya lahan basah yang sering dianggap gulma, tetapi berpeluang dimanfaatkan sebagai organik *priming* pada benih. namun responnya berbeda antar jenis dan genotipe tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh konsentrasi sari akar eceng gondok terhadap viabilitas benih 2 (dua) genotipe kacang tunggak. Penelitian dilaksanakan pada Mei - November 2021 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Faperta, ULM, Banjarbaru. Bahan yang digunakan adalah benih kacang tunggak Nagara dan KT 9, sari akar eceng gondok, kertas uji, air, plastik, dan karet gelang. Alat yang digunakan adalah alat pengecambah benih, alat pengepress kertas, baskom, toples, oven, timbangan, dan penggaris. Percobaan ditata dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial 2 x 5 sebanyak 3 ulangan. Faktor pertama adalah genotype (KT 9 dan Kacang Tunggak Nagara). Faktor kedua adalah konsentrasi (control, 7.5 %, 15.0 %, 22.5 %, dan 30.0 %). Uji nilai tengah dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5 %. Pengamatan dilakukan terhadap daya berkecambah (DB), potensi perkecambahan (PK), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (KT), keserempakan tumbuh (KsT), panjang akar (PA), panjang plumula (PP), serta berat kering kecambah normal (BKKN). Faktor genotype berpengaruh nyata terhadap PK, IV, KT, PA, dan BKKN. Konsentrasi berpengaruh nyata terhadap PK, PP, dan BKKN. Interaksi antara genotype dengan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap PK, IV, PP, dan BKKN. Aplikasi sari akar eceng gondok berpengaruh positif pada genotype dengan vigor awal rendah (g_1), sedangkan pada genotype dengan vigor awal tinggi (g_2) tidak berpengaruh atau berpengaruh negative. Pemberian sari akar eceng gondok terbaik adalah pada konsenstrasi 15.0 % pada g_1.

Kata kunci: genotipe, kacang tunggak, konsentrasi, sari akar eceng gondok, viabilitas benih

1. PENDAHULUAN

Lebih dari 80 % petani kacang tunggak di negara berkembang menggunakan benih yang status mutunya tidak diketahui dan memiliki vigor yang telah menurun (Njojo, 2019). Smiderle (2017), menyatakan bahwa kualitas fisiologi benih kacang tunggak menurun setelah disimpan 3 bulan.

Invigorasi merupakan upaya memperlakukan benih sebelum tanam dengan menyeimbangkan potensial air benih untuk merangsang metabolisme dalam benih sehingga siap berkecambah, tetapi struktur penting embrio (radikula) belum muncul (Giamerti, Yursak, & Purwantoro, 2015). *Priming* merupakan invigorasi benih yang sangat membantu dalam meningkatkan persentase kemunculan bibit kacang tunggak (Eskandari & Kazemi, 2011). P*riming* benih kacang tanah dan kacang tunggak meningkatkan hasil masing-masing 18.2 % dan 25.5% dibandingkan dengan tanpa priming (Ousman & Aune, 2011). *Hydropriming* pada benih kacang tunggak meningkatkan persentase daya berkecambah dan pertumbuhan kecambah menjadi lebih baik (Wahdah & Susanti, 2019). *Priming* dengan *Plant Growth Promoting Regulation* (PGPR) dapat meningkatkan viabilitas benih padi (Wahdah, Arisandi, & Noor, 2017). *Priming* dengan air pada benih kacang tunggak juga meningkatkan performa mutu benih (Eskandari & Kazemi, 2011; Wahdah & Susanti, 2019; Wahdah & Susanti, 2020; Wahdah, Ellya, & Hairina, 2020; Wahdah, Ellya, & Kurniawati, 2021).

Perendaman benih tembakau dengan air kelapa selama 1 jam dapat meningkatkan daya berkecambah dan panjang kecambah sebelum benih disemai (Sumartini, Mulyani, & Rokhman, 2014). *Organic priming* dengan ekstrak daun kelor 2 % pada benih wijen memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap semua peubah viabilitas benih, kecuali peubah waktu awal berkecambah (Shabbir, Ayub, Tahir, Bilal, Tanveer, Hussain, & Afzal,, 2014). Ekstrak bunga *Marigold* (*Tagetes patula* dan *Tagetes erecta*) dapat digunakan sebagai *organic priming* untuk meningkatkan kualitas benih, yaitu daya berkecambah, bobot segar kecambah, dan waktu munculnya kecambah pada benih lada, jika dipanen pada saat yang tepat (Mavi, 2016).

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Penggunaan ekstrak akar eceng gondok untuk meningkatkan performa viabilitas benih telah dilaporkan oleh beberapa peneliti, antara lain ekstrak rumput laut pada benih tomat (Sivritepe & Sivritepe, 2016), ekstrak akar eceng gondok pada benih kacang tunggak nagara (Wahdah & Ellya, 2020; Wahdah, *et al*., 2021). Ummah & Rahayu (2019) juga melaporkan pengaruh positif dari ekstrak akar eceng gondok terhadap viabilitas benih lengkeng.

Akar eceng gondok mengandung gibberellin (Musbakri, 1999) and melatonin (Arnao & Ruiz, 2006). Menurut Arnao & Ruiz (2007), efek fisiologis melatonin eksogen terhadap akar sama dengan IAA. Widodo, Suharti, & Listiana, (2017) menyimpulkan bahwa efek filtrat eceng gondok sama dengan PGPR alami pada media AB MIX pada sistem hidroponik *Ipomoea reptans*.

Organic *priming* benih kacang tunggak nagara dengan sari akar eceng gondok 7.5 % paling efisien untuk daya berkecambah benih, potensi perkecambahan benih, dan keserempakan tumbuh benih, Perlakuan *priming* 22.5 % paling efisien untuk persentase perkecambahan hari ke-5, kecepatan tumbuh benih, panjang plumula, dan berat kering kecambah normal (Wahdah *et al*., 2021).

Fenotipe dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, dan interaksi genetik x lingkungan (Fehr, 1987). Respon viabilitas benih juga dipengaruhi oleh faktor genetik. Pengaruh interaksi lama simpan dan genotipe nyata, ditunjukkan oleh vigor benih dan kecambah P/F-10-90-A yang terbukti unggul untuk lama simpan 4, 8 dan 12 bulan (Anggraini, Kamal, Pramono, & Setiawan, 2020). Alishavandi, Sharafzadeh, & Alizadeh (2014) melaporkan bahwa rapeseed cultivar Hyola 401 menunjukkan persen perkecambahan dan persentase survival di musim dingin lebih baik daripada kultivar Talayeh. Interaksi antara faktor genetik dan lingkungan terhadap viabilitas benih telah dilaporkan oleh beberapa peneliti antara lain interaksi genotipe x suhu pada benih shorgum (Maksum *et al*., 2019); lama simpan x genotipe pada benih shorgum (Anggraini *et al*., 2020),

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan kajian respon viabilitas benih kacang tunggak terhadap konsentrasi sari akar eceng gondok pada genotipe yang berbeda, dengan tujuan mengkaji pengaruh konsentrasi sari akar eceng gondok terhadap viabilitas benih 2 (dua) genotipe kacang tunggak.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan pada Mei - November 2021 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Bahan yang digunakan adalah benih kacang tunggak nagara dan KT 9, sari akar eceng gondok, kertas uji, akuades, plastik, dan karet gelang. Alat yang digunakan adalah alat pengecambah benih, alat pengepress kertas, baskom, toples perendam benih, oven, timbangan, penggaris, dan alat-alat untuk pengujian viabilitas benih.

Penelitian percobaan ditata dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial 2 x 5, 3 ulangan. Faktor pertama adalah genotipe, yaitu KT 9 dan kacang tunggak Nagara, sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi sari akar eceng gondok yang terdiri dari 5 (lima) taraf, yaitu kontrol, 7.5 %, 15.0 %, 22.5 %, dan 30.0 %.

Pengujian benih dilakukan dengan metode UKDdp (uji kertas digulung didirikan dalam plastik). Pengamatan dilakukan terhadap daya berkecambah benih (DB), viabilitas potensial (PK), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh benih (KT), keserempakan tumbuh benih (KsT), panjang akar kecambah (PA), panjang plumula kecambah (PP), dan berat kering kecambah normal (BKKN).

Uji kehomogenan ragam dilakukan dengan Uji Bartlett. Analisis Varians (Anava) mengikuti model linear aditif, yaitu :

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + C_j + GC_{ij} + €_{ijk} \qquad (1)$$

Keterangan :
Y_{ijk} = penampilan yang dipengaruhi oleh genotipe ke-i, konsentrasi sari akar eceng gondok ke-j, ulangan ke-k
μ = nilai tengah perlakuan
G_i = pengaruh genotipe ke-i
C_j = pengaruh konsentrasi sari akar eceng gondok ke-j
$€_{ijk}$ = pengaruh galat acak
$Y_{ijk} = \mu + K_i + L_j + KL_{ij} + €_{ijk}$ (i = 1, 2 ; j = 1, 2, 3, 4, 5; k = 1, 2, 3)
i = 1,2 (genotipe)

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

j = 1,2,3,4,5 (konsentrasi)
k = 1,2,3 (ulangan)

Uji lanjut dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5 %.

$$BNT = t_{\alpha/2} \sqrt{KTG/r} \quad (2)$$

Keterangan:
BNT = nilai beda nyata terkecil
$t_{\alpha /2}$ = nilai t table pada db galat
KTG = kuadrat tengah galat
r = ulangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Bartlet terhadap semua peubah berdasarkan data asli menunjukkan ragam yang homogen. Rekapitulasi hasil analisis varians dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi nilai F-hitung setiap peubah viabilitas benih kacang tunggak

SK	Nilai F hitung							
	DB (%)	PK (%)	IV (%)	KT (% etmal)	KsT (%)	PA (cm)	PP (cm)	BKKN (g)
G	0,92tn	7,40**	71,53**	10,16**	3,13tn	6,78**	80,09**	8,96**
C	2,87tn	3,71*	2,20tn	0,59tn	1,65tn	0,98tn	24,29**	3,22*
GxC	1,94tn	4,30*	3,93*	1,88tn	2,60tn	1,62tn	6,56**	15,96**

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 %; * = berpengaruh nyata berdasarkan uji F taraf 5 %; ** = berpengaruh nyata pada taraf 1 %;

Faktor genotipe berpengaruh nyata terhadap potensi perkecambahan (PK), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (KT), panjang akar (PA, panjang plumula (PP), dan berat kering kecambah normal (BKKN). Konsentrasi berpengaruh nyata terhadap PK, PP, dan BKKN. Interaksi antara genotipe dengan konsentrasi berpengrauh nyata terhadap PK, IV, PP, dan BKKN.

3.1. Pengaruh Genotipe terhadap Viabilitas Benih

Pengaruh genotipe terhadap viabilitas benih dapat dilihat pada Tabel 2. Genotipe g_1 (kacang tunggak nagara) mempunyai potensi perkecambahan yang lebih tinggi (80.80 %) daripada KT-9 (72.40 %). Namun demikian, g_1 tidak mampu memunculkan potensi daya berkecambah yang juga lebih baik daripada g_2.

Tabel 2. Pengaruh genotipe terhadap benih viabilitas kacang tunggak

Genotipe	DB (%)	PK (%)	IV (%)	KT (% etmal)	KsT (%)	PA (cm)	PP (cm)	BKKN (g)
g_1	73,07	80,80b	22,53a	45,20b	4,63	11,58	9,91a	0,70a
g_2	67,47	72,40a	48,00b	28,93a	5,26	13,18	14,13b	0,82b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5 %; angka-angka pada kolom yang sama dan tidak diikuti oleh huruf, menunjukkan tidak ada pengaruh konsentrasi dalam analisis varians taraf 5 %

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Kecepatan tumbuh (KT) pada g_1 (kacang tunggak Nagara) lebih baik daripada g_2 (KT 9), masing-masing 45.20 % etmal dan 28,93 % etmal, namun sebaliknya pada indeks vigor (22,53 % dan 48,00 %), panjang plumula (9,91 cm dan 14,13 cm), serta berat kering kecambah normal (0,70 g dan 0,82 g). Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada keserempakan tumbuh benih dan panjang akar.

Penampilan viabilitas benih dipengaruhi oleh faktor dalam dan factor luar benih. Faktor dalam berupa faktor genetik, kadar air, dan vigor awal benih, sedangkan factor lingkungan dapat berupa suhu, kelembaban, dan komposisi udara pada ruang simpan. KT 9 mempunyai 3 peubah vigor yang lebih baik daripada kacang tunggak Nagara. Berdasarkan data di atas, nampak bahwa walaupun g_1 lebih cepat tumbuh daripada g_2, namun kecambah g_2 lebih besar daripada g_1, yang dindikasikan oleh berat kering kecambah normal yang lebih tinggi pada g_1. Kedua genotipe dalam penelitian ini memang berbeda secara genetik. Boukar, Massawe, Muranaka Franco, Maziya-Dixon, Singh, & Fatokun (2011), menyatakan bahwa perbedaan genotipe pada kacang tunggak menyebabkan perbedaan kandungan nutrisinya.

Perbedaan genetik dapat menyebabkan respon perkecambahan yang berbeda terhadap suatu kondisi lingkungan. Hal tersebut sejalan dengan apa yang dinyatakan oleh Hidayat, Nurindah, & Herwati (2019), bahwa faktor genotip berpengaruh nyata terhadap keserempakan tumbuh benih, daya berkecanbah, potensi tumbuh maksimal, panjang hipokotoil, dan bobot kering kecambah kapas. Lauterboom (2019), melaporkan bahwa terdapat pengaruh varietas terhadap persentase kecambah normal hari ke-3 dan 5, pesentase kecambah normal, daya berkecambah, indeks kecepatan berkecambah, keserempakan tumbuh, dan tinggi kecambah kacang hijau. Maksum, Pramono, Agustiansyah, & Nurmiaty (2020) menyatakan bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap kecambah normal total, kecepatan perkecambahan, benih mati, kadar air setelah penyimpanan dan daya hantar listrik. Kecambah total dan kecepatan perkecambahan, genotipe Super-1 menunjukkan yang paling unggul yaitu 47,22% dan 20,28%/hari.

Terdapat perbedaan respon 4 genotipe shorgum terhadap suhu pada peubah kecepatan perkecambahan, kecambah normal kuat, total kecambah notmal, panjang tajuk, dan panjang akar primer (Apriansyah *et al*., 2021). Anggraini *et al.* (2020), juga melaporkan pengaruh genotip terhadap perkecambahan benih. Dilaporkan bahwa, Genotipe P/F-10-90A mempunyai vigor benih dan vigor kecambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe Kawali.

Ummah & Rahayu (2019), melaporkan bahwa benih lengkeng 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.

3.2. Pengaruh Konsentrasi terhadap Viabilitas Benih

Pengaruh genotipe terhadap viabilitas benih dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, nampak bahwa dukungan kondisi yang optimal dengan penggunaan sari akar eceng gondok ditunjukkan oleh peubah panjang plumula dan berat kering kecambah normal. Priming benih kacang tunggak berpengaruh positif terhadap peubah panjang plumula dan berat kering kecambah normal. Konsentrasi 7,5 % (c_1) belum mampu meningkatkan panjang plumula, namun konsentrasi 15,0 % (c_2) lebih baik daripada c_0, dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Pada peubah BKKN, konsentrasi terbaik adalah 15 % (0,90 g) dan berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi terhadap viabilitas benih kacang tunggak

Konsen-trasi	DB (%)	PK (%)	IV (%)	KT (% etmal)	KsT (%)	PA (cm)	PP (cm)	BKKN (g)
c_0	81,00	87,33b	33,00	36,33	4,52	13,35	7,59a	0,72a
c_1	66,00	77,67ab	28,00	33,67	4,46	12,70	11,95ab	0,67a
c_2	67,33	74,67a	39,67	33,67	4,97	11,72	13,69b	0,90b
c_3	68,67	73,67a	35,67	44,33	5,72	11,77	12,91b	0,76a
c_4	68,33	69,67a	40,00	37,33	5,07	12,38	13,95b	0,75a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5 %; angka-angka pada kolom yang sama dan tidak diikuti oleh huruf, menunjukkan tidak ada pengaruh konsentrasi dalam analisis varians taraf 5 %

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Menurut Bajehbaj (2010), salah satu keuntungan priming benih yang dicatat dari berbagai tanaman pertanian adalah tanaman tumbuh lebih vigor. Pada penelitian ini vigor tanaman yang lebih tinggi diindikasikan oleh panjang plumula dan berat kering kecambah normal. Menurut Sadjad (1993), vigor benih merupakan bagiadari viabilitas benih.

Peningkatan viabilitas benih akibat perlakuan sari akar eceng gondok diduga disebabkan oleh adanya senyawa senyawa yang mampu menggantikan senyawa senyawa alami yang menginduksi perkecambahan benih. Lara-Serrano, Rutiaga-Quiñones, Miranda, Fileto-Pérez, Pedraza-Bucio, Rico-Cerda, Rutiaga-Quiñones (2016), menyatakan bahwa terdapat berbagai asam amino pada eceng gondok, antara lain triptopan dan metionin yang merupakan prekursor pembentukan hormone tumbuh auksin, giberilin, dan sitokinin. Menurut Weitbrecht, Iler, & Leubner-Metzger (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 platue 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. Dalam proses perkecambahan benih, gibberellin memicu pembentukan enzim α-amylase (Hedden & 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 amylase. Enzim α-amylase 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 menghasikan ATP sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan pembesaran sel serta pertumbuhan kecambah (Hedden & Sponsel, 2015).

Banyak peneliti melaporkan pengaruh positif giberilin dalam perkecambahan benih. Menurut Neto, Dalanhol, Machry, Junior, Rodrigues & Ono (2017). GA3 mempercepat proses perkecambahan benih dan pemunculan kecambah sehingga kecambah menjadi lebih tinggi. Amooaghaie & Valivand (2011) melaporkan bahwa GA3 secara nyata memperbaiki pertumbuhan kecambah. Perlakuan GA pada benih gandum yang telah mengalami penuaan berpengaruh positif terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit. Perlakuan primimg 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 & Eisvand, 2017).

Menurut Jadhav (2019), deproteinised juice (DPJ) dari tanaman talas (*Colocasia esculenta* L) merupakan sumber GA3 yang lebih baik pengaruhnya tehadap perkecambahan kacang tunggak dibandingkan dengan tanpa perlakuan maupun perlakuan GA3 sintetis pada konsentrasi 10 ppm. Hasil penelitian Prabawa, Parmila, & Suarsana (2020) menunjukkan bahwa perendaman benih dalam ZPT alami berpengaruh nyata terhadap viabilitas dan vigor benih sawi pagoda kadaluarsa. Perlakuan air kelapa konsentrasi 50% memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kecepatan berkecambah bawang merah dibandingkan dengan perendaman dengan akuades (Jawak, Widajati, & Palupi, 2020). Putro, Talkah, & Helilusiatiningsih (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. Menurut Sambayu, Muharam, & Azizah (2021), pemberian ZPT alami ekstrak bawang merah, ekstrak tauge, dan air kelapa muda mampu merangsang perkecambahan benih cabe yang baru dipanen, tetapi tidak pada benih kadaluarsa, 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.

Pengaruh positip perlakuan sari akar eceng gondok dalam meningkatkan performa viabilitas benih pada penelitian ini, diduga terkait dengan kandungan ZPT alami pada sari 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 pekursor pembentukan hormone tumbuh auksin, giberilin, dan sitokinin. Eceng gondok mempunyai kandungan protein 12- 18% dan kandungan asam amino yang dapat bermanfaat sebagai fitohormon giberelin (Bayyinatul *et al.,* 2012). .

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Penggunaan ekstrak akar eceng gondok pada konsentrasi 75 g l^{-1} berpengaruh terhadap hasil panen, baik jumlah dan berat buah cabai rawit serta terbukti dapat menurunkan jumlah biji per buah cabai rawit (Windarti & 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 g L1. Hasil penelitian El-Atbany (2020) mengindikasikan bahwa perlakuan perendaman benih terung dengan pupuk organic eceng gondok lebih baik dibandingkan dengan kontrol maupun perendaman dengan air, antara lain pada peubah perkecambahan benih di pembibitan.

3.3. Pengaruh Interaksi terhadap Viabilitas Benih

Pengaruh interaksi antara genotipe x konsentrasi sari akar eceng gondok terhadap peubah yang diamati dapat dilihat pada Tabel 4.

Pengaruh positif GA antara lain tergantung pada konsentrasi dan jenis benih seperti yang diindikasikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan respon genotipe terhadap konsentrasi sari akar eceng gondok pada peubah potensi perkecambahan, indeks vigor, panjang plumula, dan panjang akar. Potensi perkecambahan kacang tunggak nagara (g_1) tidak menunjukkan respon yang berbeda antara yang diberi sari akar eceng gondok hingga 22.5 % dibandingkan dengan kontrol, namun nampak respon negatif jika diberikan sari ekstrak eceng gondok 30 %. Respon KT 9 menurun jika diberi ekstrak eceng gondok (7,5 %, 15,0 %, 22,5 %, dan 30 %). Tanpa pemberian ekstrak eceng gondok (g_1c_0) menunjukkan nilai potensi perkecambahan (PK) benih lebih rendah (80,00 %) dibandingkan dengan g_2c_0 (94,67 %), namun pemberian ekstrak eceng gondok 30.0 % mampu meningkatkan PK pada kacang tunggak Nagara (g_1), tetapi pada KT 9 (g_2) justru menurunkannya, bahkan mulai pada konsentrasi 7.5 %.

Indeks vigor (IV) pada g_1 konsentrasi sari akar eceng gondok 22,5 % menunjukkan nilai yang lebih baik (30,67 %) dari pada kontrol (20,67 %) dan menurun pada konsentrasi 30 % (16,67 %). Pada KT 9 (g_2) pemberian akar eceng gondok yang meningkatkan nilai IV adalah pada konsentrasi 30 % (63,33 %). Panjang plumula g_1 pada semua konsentrasi lebih baik daripada kontrol, sedangkan pada g_2 konsentrasi 15,0 %, 22,5 %, dan 30,0 % lebih baik daripada kontrol dan konsentrasi 7,5 %. Berat kering kecambah normal (BKKN) terbaik pada g_1 adalah pada konsentrasi 15,0 % (c_2), yaitu 0,97 g dan tidak berbeda nyata dengan c_3 (0,92 g). Aplikasi sari akar eceng gondok pada g_2 tidak mampu meningkatkan nilai BKKN.

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara genotipe x konsentrasi sari akar eceng gondok terhadap peubah yang diamati

Konsen-trasi	DB (%)		PK (%)		IV (%)		KT (% etmal)	
	g_1	g_2	g_1	g_2	g_1	g_2	g_1	g_2
c_0	72.67	89.33	80.00cd	94.67e	20.67ab	45.33d	52.00	20.67
c_1	73.33	58.67	82.00cd	73.33bc	15.33a	40.67d	41.33	26.00
c_2	80.67	54.00	85.33de	64.00a	29.33bc	50.00d	46.67	20.67
c_3	75.33	62.00	83.33d	64.00a	30.67c	40.67d	53.33	35.33
c_4	63.33	73.33	73.33abc	66.00ab	16.67a	63.33e	32.67	42.00
Konsen-trasi	KsT (%)		PA (cm)		PP (cm)		BKKN (g)	
	g_1	g_2	g_1	g_2	g_1	g_2	g_1	g_2
c_0	20.67	20.67	11.54	15.15	4.32a	10.86b	0.44a	1.00e
c_1	15.33	26.00	11.77	13.64	11.64bc	12.25bc	0.65bc	0.69c
c_2	29.33	20.67	11.77	11.66	10.18b	17.21e	0.97e	0.83d
c_3	30.67	35.33	11.91	11.63	10.73b	15.10d	0.92de	0.61bc
c_4	16.67	42.00	10.94	13.83	12.68c	15.21d	0.52ab	0.98e

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Keterangan : Huruf yang sama pada peubah yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5 %; angka-angka pada peubah yang sama dan tidak diikuti oleh huruf, menunjukkan tidak ada pengaruh konsentrasi dalam analisis varians taraf 5 %

Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa aplikasi sari akar eceng gondok lebih berpengaruh positif pada g_1 daripada g_2. Hal tersebut diduga, pada g_2 sudah menghasilkan GA endogen yang sudah cukup untuk induksi perkecambahan, sehingga jika ditambah giberilin, maka kemampuan untuk berkecambah justru berkurang akibat adanya kemungkinan kelebihan GA.

Hal itu sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Neto *et al*. (2017), bahwa perlakuan benih terung pada 1000 mg GA3 l^{-1} mempunyai efek fitotoksit yang menyebabkan penundaan perkecambahan benih dan pembentukan kecambah, namun pada konsentrasi 750 mg GA3 $l^{-1.}$ Menunjukkan perbaikan tinggi bibit, kecepatan perkecambahan, dan waktu munculnya kecambah. Menurut Taiz & Zeiger (2013) dalam Neto *et al*. (2017, 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. Menurut Bewley, Bradford, Hilhorst, & Nonogaki (2013), jika GA berlebih, maka akan dikonversi menjadi bentuk yang negatif, sehingga berpengaruh negatif terhadap perkecambahan benih.

Penggunaan *organic priming* yang berlebihan juga akan menyebabkan pengaruh negatif terhadap viabilitas benih. Sejalan dengan itu Jawak *et al*. (2020), melaporkan bahwa invigorasi benih rambutan dengan 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 organic priming terbaik juga terjadi pada konsentrasi tertentu. Nabila, Rugayah, Karyanto, & Widagdo (2020) melaporkan bahwa pemberian ekstrak kecambah konsentrasi 100 g l^{-1} menghasilkan panjang akar primer lebih panjang dan jumlah akar sekunder lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi 200 dan 300 g l^{-1}. Sofwan, Faelasofa, Triatmoko, & Iftitah (2018) melaporkan bahwa konsentrasi 1.00 % ekstrak bawang merah memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan akar stek buah tin, jumlah akar pada konsentrasi 1.07%, dan panjang akar maksimum pada konsentrasi 1,14%.

Konsentrasi ekstrak akar eceng gondok pada konsentrasi 75 g l^{-1} (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 % (Windarti & Sopandi, 2018), Penggunaan ekstrak daun eceng gondok konsentrasi 2*5%* menghasilkan perkecambahan tercepat *P. roxburghii*, (14 *days after seeding*) dan *B. purpurea*(11 *days after seeding*). Diameter bibit terbesar pada *P. roxburghii* diperoleh pada konsentrasi 75%, (1.52 mm), sedangkan pada *B.purpurea* pada konsentrasi 25%, yaitu 1,34 mm (Poudel, Mandal, & Ghimire, 2018).

Respon benih terhadap perlakuan ekstrak akar eceng gondok antara lain tergantung kepada jenis tanaman. Ummah & Rahayu (2019), melaporkan bahwa benih lengkeng menunjukkan respon nilai persentase perkecambahan, indeks vigor, dan indeks perkecambahan terhadap perlakuan konsentrasi ekstraks akar eceng gondok yang lebih baik daripada benih sawo dan sirsak.

Perlakuan larutan serbuk tanaman eceng gondok 0 %, 5 %, dan 10 % diaplikasi pada benih gandum (*Triticum aestivum* L.), oat liar (*Avena fatua* L.), dan "milk thistle" (*Silybummarianum* 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 perl;akuan 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). Terdapat efek negative ekstrak serbuk daun eceng gondok yang menyebabkan penurunan performa kecambah *M. pigra* dan *V. radiate*. (Chai, Ngoi, & Wong, 2013).

4. SIMPULAN

1. Faktor genotipe berpengaruh nyata terhadap potensi perkecambahan (PK), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (KT), panjang akar (PA, panjang plumula (PP), dan berat kering kecambah normal (BKKN). Konsentrasi berpengaruh nyata terhadap PK, PP, dan BKKN. Interaksi antara genotipe dengan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap PK, IV, PP, dan BKKN.
2. Aplikasi sari akar eceng gondok lebih berpengaruh positif pada kacang tunggak Nagara (g_1) daripada kacang tunggak KT-9 (g_2).

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

3. Pemberian sari akar eceng gondok terbaik adalah pada konsenstrasi 15.0 % pada g_1.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat dan Ketua LPPM ULM atas dana penelitian PNBP Skema PDWM tahun 2021 sesuai dengan SK Rektor Universitas Lambung Mangkurat Nomor : 697/UN8/PG/2021 Tanggal 22 Maret 2021.

6. DAFTAR PUSTAKA

Alishavandi, A. ,Sharafzadeh, S., & Alizadeh, O. (2014). Impact of Hydropriming and KNO3 on Emergence, Yield and Yield Components of Two Rapeseed Cultivars. *International Journal of Biosciences* 4(3): 61-65. http://dx.doi.org/10.12692/ijb/4.3.61-68.

Amooaghaie, R., & 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. http://www.academicjournals.org/AJB.

Andriani, V. (2020). Potensi ekstrak akar Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap buah dan biji Cabai Rawit (*Capsicum frutescents* L.). *Simbiosa, 9*(1), 12-21. doi: 10.33373/sim-bio.v9i1.2305

Anggraini, I.H., Kamal, M., Pramono, E., & Setiawan, K. (2020). Pengaruh Lama Simpan pada Vigor Benih dan Kecambah Sorgum (*Sorghum Bicolor* [L.] Moench) Genotipe Kawali Dan P/F-10-90A. J*. Agrotek Tropika 8(2): 327 – 335. 0.*

Arnao, M. B., & Ruiz, J. H. (2006). The Physiological Function of Melatonin in Plants. *Plant Signaling & Behavior, 1*(3), 89-95. Diakses dari www.landesbioscience.com.

Arnao, M. B., & Ruiz, J. H. (2007). Melatonin Promotes Adventitious- And Lateral Root Regeneration In Etiolated Hypocotyls Of Lupinus Albus L. *Journal of Pineal Research, 42*(2), 147-152. doi: 10.1111/j.1600-079X.2006.00396.x.

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 anddormancy, 3rd*. New York, Springer.

Boukar, O., Massawe, F., Muranaka, S., Franco, J. , Maziya-Dixon,B., Singh, B., & Fatokun, C. (2011). Abstract : Evaluation of Cowpea Germplasm Lines for Protein and Mineral Concentrations in Grains. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilizatio, 9*(4), 515–522. doi:10.1017/S1479262111000815

Chai, T.T., Ngoi J.C.& Wong F.C. (2013). Herbicidal potential of *Eichhornia crassipes* leaf extract against *Mimosa pigra* and *Vigna radiata. Int. J. Agric. Biol*., *15* ( ): 835–842

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

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.

Fehr, W.R. (1987). *Principles of Cultivar Development*. Vol.I. Theory and Tecnique. Macmillan Publ. Co., New York

Giamerti, Y., Yursak, Z., & Purwantoro. (2015). Teknologi Invigorasi Mendukung Ketersediaan Benih Kedelai Bermutu. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 230-236.

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. DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1503_939950 ©

Hedden, P. & Sponsel, V. (2015). A Century of Gibberellin Research *J. Plant Growth Regul.,* 34, 740–760. DOI 10.1007/s00344-015-9546-1

Hidayat, T.R.S., Nurindah., & Herwati, A. (2019). Pengaruh Perlakuan Pelapisan Benih (seed coated) terhadap Viabilitas Benih Tiga Varietas Kapas (*Gossypium hirsutum* L.) . *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 11(1):16-23.* Doi 10.21 082/btsm.v11n1.2019.16−23.

Jadhav, R.K. (2019). Gibberellin Induced α-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, Email :ganijawak@gmail.com

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.

Lauterboom . D.P. 2019. Uji Daya Kecambah 2 Varietas Kacang Hijau (Vigna Radiata, L) Pada Berbagai Konsentrasi NaCl. *Jurnal Dinamis 1(12): 57 – 67.*

Maksum, N.Z. , Pramono, E., Agustiansyah , & Nurmiaty, Y. (2020). Pengaruh Suhu dan Genotipe pada Viabilitas Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) Pasca Simpan 12 Bulan. *J. Agrotek Tropika 8(1): 67-75.*

Moori, S., & Eisvand, E.R. (2017). Plant Growth Regulators and Ascorbic Acid Effects on Physiological Quality Of Wheat Seedlings Obtained from Deteriorated Seeds. P*ak. J. Bot*., 49(5), 1811-1819,

Muchtaromah, B., Susilowati, R., & Kusumastuti, A. (2006). *Pemanfaatan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok (Eichornia crassipes) sebagai Campuran Pakan Ikan untuk Meningkatan Berat Badan dan Daya Cerna Protein Ikan Nila Merah (Oreochromis sp.*

Musbakri. (1999). Ekstraksi dan Identifikasi Giberelin Dari Akar Eceng Gondok (Eichhornia crassipes*). Skripsi.* Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Nabila, T.N., Rugayah, Karyanto, A., & Widagdo , S. (2020). Pengaruh Jenis DAN Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami Pada Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). The Effect Of Types And Concentrations Of Natural Plant Growth Regulator of Growth Manggis Seedling (*Garcinia mangostana L.*). *J. Agrotek Tropik, 8(3), 493-500.*

Neto, F.J.D., Dalanhol, S.J., M. Machry, M., Junior, A.P., Rodrigues, D. & Ono, E.O. (2017). Effects Of Plant Growth Regulators On Eggplant Seed Germination And Seedling Growth. *Australian J. Sci., 11*(10), 1277-1282

Njonjo, M.W., Muthomi, J.W., & 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 https://doi.org/10.1155/2019/1607535.

Ousman, A., & Aune, J. B. (2011). Effect Of Seed Priming And Micro-Dosing Of Fertilizer On Groundnut, Sesame And Cowpea In Western Sudan. *Expl. Agric., 4*(3), 431-443. doi:10.1017/S0014479711000068

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.

Prabawa,P.S., Parmila, I.P., & Suarsana, M. (2020). Invigorasi Benih Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) Kadaluarsa dengan Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami. *Agro Bali, 3*(1), 91-97. DOI: 10.37637/ab.v3i1.46291

Putro, D.S.S., Talkah, A., & Helilusiatiningsih, N. (2021). Pengaruh Macam Zpt Alami dan Lama Perendamanterhadap Pertumbuhan Awal Benih Semangka(Citrullus lanatus) Kadaluarsa Varietas Hibrida F1(Redin). The Effect of Natural ZPT Kinds And Immeration Timeon Early Growth of Watermelon Seeds (Citrullus lanatus) Expiriture Variety of Hybrid F1 (Redin). *Jurnal Tropicrops, 4(*1), 34-42.

Sadjad, S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. PT Grasindo. Jakarta

Shabbir, I., Ayub, M., Tahir, M., Bilal, M., Tanveer, A., Hussain, M., & Afzal, M. (2014). Impact of Priming Techniques on Emergence and Seedling Growth of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Genotypes. *Scientia Agriculturae, 6*(1), 18-22. doi:10.15192/PSCP.SA.2014.2.1.1822

Sambayu, D.S., Muharam, & 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. https://jurnal.unibrah.ac.id/index.php/JIWP.

Sivritepe, N., & Sivritepe, H. Ö. (2008). Organic Priming with Seaweed Extract (*Acophyllum nodosum*) Affects Viability of Pepper Seeds. *Asian Journal of Chemistry, 20*(7), 5689-5694.

Sumartini, S., Mulyani, S., & Rokhman, F. (2014). Pengaruh Perendaman terhadap Viabilitas Benih Tembakau (Nicotiana tabacum L.). *Jurnal Litri, 20(2), 87-92*.

Smiderle,O.J., Souza, A.D.G. , Alves, J.M.A. & dos Barbosa, C.Z.D.R. . (2017). Physiological Quality of Cowpea Seeds for Different Periods of Storage. *Revista Ciência Agronômica, 48*(5): 817-823

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.*

Ummah, K., & Rahayu, Y. S. (2019). The Effect of Gibberellin Extracted from Eichhornia crassipes Root on the Viability and Duration of Hard Seed Germination. *Mathematics, Informatics, Science and Education International Conference (MISEIC) 2019. 1417*, p. 012037. Surabaya. *IOP J. Phys.: Conf. Ser.*

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., & 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., 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., 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. Diakses dari 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 Lingkungan Lahan 6(3)*

Weitbrecht, K., Iler, K.M., & Leubner-Metzger, G. (2011). First Off The Mark: Early Seed Germination. *Journal of Experimental Botany, 62*(10), 3289–3309. doi:10.1093/jxb/err030

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. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi, 5*(1), Abstrack.

Windarti, F., & Sopandi, T. (2018). Reduksi Jumlah Biji Cabai Rawit (*Capsicum frutescents*) dengan menggunakan Sari Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Stigma, 11*(2), 43-51.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat