

**PENGUJIAN VIABILITAS DAN VIGOR BENIH BEBERAPA VARIETAS TANAMAN
TEBAKAU (*Nicotiana tabacum* L.)***Testing of Viability and Vigor of Seeds of Several Varieties of Tobacco Plants
(*Nicotiana tabacum* L.)***Sri Nur Qadri^{1*}, Mayasari Yamin², dan Dzul kifli Darwis³**^{1,2)} Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Peternakan dan Perikanan
Universitas Muhammadiyah Parepare Kota Parepare³⁾ FA Training dan Coaching PT. KOLTIVA Jakarta Indonesia^{1*)} *srinurqadri6@gmail.com***ABSTRAK**

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan unggulan yang sangat strategis bagi perekonomian nasional dan secara tidak langsung akan berdampak terhadap aspek sosial, diantaranya sebagai pemasok bahan baku untuk pabrik rokok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengujian viabilitas dan vigor benih beberapa varietas tanaman tembakau. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare pada bulan Juli-Agustus 2023, penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok terdiri dari 1 faktor, dengan faktor varietas terdiri dari v1 (ico lalo), v2 (ico sse), v3 (kemloko) dan v4 (Prancak-95). pengujian viabilitas dan vigor benih tanaman tembakau, untuk karakter amatan kecepatan tumbuh tertinggi pada varietas prancak-95 (V4) yaitu 5.23, indeks vigor tertinggi pada varietas prancak-95 (V4) yaitu 6,00, keserempakan tumbuh yang tertinggi pada varietas prancak-95 (V4), daya berkecambah tertinggi pada varietas Ico lalo (V1) dan varietas prancak-95 (V4) yaitu 9.67 dan Panjang radikula tertinggi pada varietas prancak-95 (V4) yaitu 0.87.

Kata kunci: benih, tanaman tembakau, viabilitas, vigor**ABSTRACT**

Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) is one of the leading plantation commodities that is very strategic for the national economy and will indirectly have an impact on social aspects, including as a supplier of raw materials for cigarette factories. This study aims to find out the viability and vigor testing of seeds of several varieties of tobacco plants. This research was carried out at the Faculty of Agriculture, Animal Husbandry and Fisheries, University of Muhammadiyah Parepare in July-August 2023, this study used a randomized group design consisting of 1 factor, with varietal factors consisting of v1 (ico lalo), v2 (ico sse), v3 (kemloko) and v4 (Prancak-95). testing the viability and vigor of tobacco plant seeds, for the character of the highest growth speed observation in the prancak-95 (V4) variety which is 5.23, the highest vigor index in the prancak-95 (V4) variety which is 6.00, the highest growing coarseness in the prancak-95 (V4) variety, the highest germination in the Ico lalo variety (V1) and the prancak-95 (V4) variety which is 9.67 and the highest radicle length in the prancak-95 (V4) variety which is 0.87.

Keywords: seed, tobacco plant, viability, vigor**PENDAHULUAN**

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan unggulan yang sangat strategis bagi perekonomian nasional dan secara tidak langsung akan berdampak terhadap aspek sosial, diantaranya sebagai pemasok bahan baku untuk pabrik rokok (Sumartini *et al.*, 2014). Sampai saat ini tembakau memiliki

peranan yang sangat penting dalam menunjang perekonomian di Indonesia, sehingga perlu adanya peningkatan produksi tembakau yang lebih baik guna memenuhi kebutuhan tembakau dalam negeri yang masih tinggi (Yamin and Qadri, 2023). Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan tembakau rakyat diantaranya adalah penyediaan benih bermutu. Pada

umumnya, petani tembakau memperoleh benih dari tanamannya sendiri yang disimpan ditempat yang kurang memenuhi syarat dengan kelembapan ruangan yang tinggi pada saat musim hujan (Utami *et al.*, 2020). Hal demikian menyebabkan mutu benih ditingkat petani umumnya rendah. Penggunaan benih dengan daya kecambah yang rendah akan meningkatkan biaya penyulaman dan harga benih serta pertumbuhan tanaman tidak merata sehingga produksi tidak optimal dan mutunya rendah (Yuliana, *et al.*, 2018).

Benih merupakan awal dari suatu kehidupan tanaman. Dalam suatu sistem budidaya benih memegang peranan yang sangat penting. Benih bermutu merupakan faktor utama suksesnya produksi dibidang pertanian (Mariani and Wahditiya, 2021) Sarana produksi lain seperti pupuk, pestisida, zat pengatur tumbuh, dan cara budidaya yang baik tidak akan meberikan hasil yang baik apabila benih yang digunakan tidak bermutu karena pada akhirnya benih tersebut tidak dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan budidayanya (Perdana *et al.*, 2023). Sedangkan benih yang bermutu akan menghasilkan produksi yang tinggi dan produk yang berkualitas (Madhany, 2022).

Viabilitas potensial adalah parameter viabilitas dari suatu benih yang menunjukkan kemampuan benih menumbuhkan tanaman

normal yang berproduksi normal pada kondisi lapang yang optimum (Khan *et al.*, 2017). Daya berkecambah merupakan tolak ukur viabilitas potensial yang merupakan simulasi dari kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal dalam kondisi optimum (Lutfiah and Timotiwu, 2021). Laju kemunduran suatu benih dipengaruhi pula oleh kadar airnya, penentuan kadar air benih dari suatu kelompok benih sangat penting untuk dilakukan. Sehingga pengujian benih itu sangat penting, terujinya benih berarti terhindarnya para petani dari berbagai kerugian yang dapat timbul dalam pelaksanaan usaha taninya (Ariyanti, 2018).

Pengujian benih ditujukan untuk mengetahui mutu dan kualitas benih. Informasi tersebut tentunya akan sangat bermanfaat bagi produsen, penjual maupun konsumen benih. Karena mereka dapat memperoleh keterangan yang dapat dipercaya tentang mutu atau kualitas dari suatu benih (Pancaningtyas *et al.*, 2014).

Vigor benih merupakan faktor penentu keberhasilan perkecambahan tanaman. Vigor benih juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi umur simpan. Benih yang mengalami proses kemunduran dengan cepat menandakan bahwa benih tersebut memiliki vigor yang rendah.

Kemunduran benih pula akan terus berlangsung (Azizah, 2008). Hal ini dapat berakibat terhadap vigor dan viabilitas benih tebu. Selain mutu fisiologi, keragaan benih juga dipengaruhi oleh mutu genetik yang dimiliki oleh masing-masing benih. Adanya perbedaan keragaan dapat diduga adanya perbedaan akse gen yang mengatur bentuk fenotipe tanaman yang terbentuk. Perbedaan tersebut sangat berguna terutama sebagai dasar dalam upaya terjadinya peningkatan frekuensi gen-gen untuk karakter amatan yang dikehendaki.

Pendugaan aksi gen dapat diduga melalui statistik deskriptif melalui nilai skewness dan kurtosis. Skewness merupakan (Patriyawaty and Pratiwi, 2022) ukuran kemelunjuran kurva dari sebaran populasinya. Sedangkan, kurtosis merupakan ukuran kegemukan kurva dari sebaran populasinya menyatakan bahwa pendugaan aksi gen digunakan untuk program pengembangan hibrida. Khususnya, metode hibridisasi untuk menduga jenis aksi gen dalam penentuan karakter seleksi (Agustiansyah *et al.*, 2021).

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Peternakan

dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare pada bulan Juli-Agustus 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu benih tembakau varietas Ico lalo, Ico sse, Kemloko, Pracak-95, kertas milimeter blok, dan Tissue. Sedangkan alat yang digunakan yaitu cawan *petridish*, pinset, alat tulis menulis, penggaris, timbangan digital dan *handsprayer*.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri dari 1 faktor, dengan faktor varietas terdiri dari v1 (ico lalo), v2 (ico sse), v3 (kemloko) dan v4 (Pracak-95), masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan terdiri dari 4 sampel sehingga terdapat 48 unit percobaan. Data diolah berdasarkan analisis statistik menggunakan SAS dan minitab.

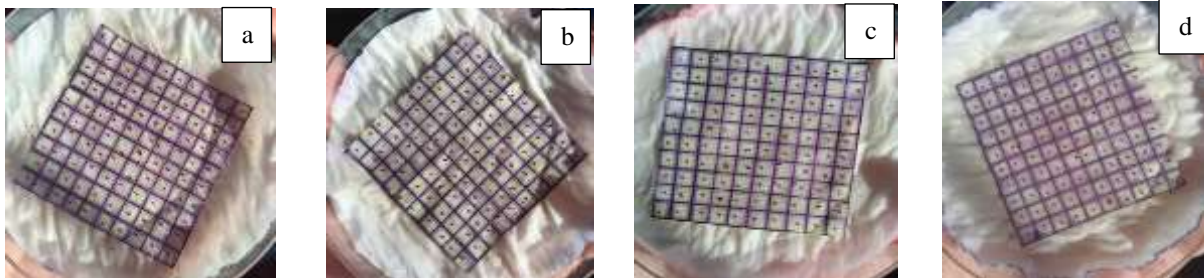
HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun ciri benih bermutu yang tinggi menurut Aryanti *et al.*, (2021), mutu benih terdiri dari mutu fisik, mutu genetik, dan mutu fisiologi. Benih bermutu fisik tinggi menunjukkan keseragaman dalam bentuk, ukuran, warna, dan berat per jumlah atau volume. Salah satu indikator benih bermutu adalah memiliki viabilitas dan vigor yang baik. Benih yang memiliki viabilitas baik akan tumbuh menjadi tanaman normal. Benih

yang memiliki vigor baik akan mampu bertahan dan berkecambah serta menghasilkan tanaman yang tumbuh baik di lapangan yang beragam dan luas.

Berdasarkan nilai kuadran tengah berdasarkan parameter karakter amatan tidak

berpengaruh nyata tpada kecepatan tumbuh, indeks vigor, keserempakan tumbuh, daya berkecambah, dan panjang radikula, dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 1. Varietas benih tembakau. a. V1 (Varietas Ico Lalo), b. V2 (Varietas Ico Sse), c. V3 (Varietas Kemloko), d. V4 (Varietas Pracak-95)

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam, mean, R-square, dan koefisien keragaman beberapa karakter amatan varietas tembakau

Karakter Amatan	Kuadrat Tengah	Mean	R-Square	KK (%)
Kecepatan tumbuh	3,45	4,07	0,31	41,74
Indeks Vigor	6,08	4,25	0,32	51,28
Keserempakan tumbuh	13,11	6,67	0,37	43,52
Daya berkecambah	12,75	8,08	0,31	40,25
Panjang radikula	0,03	0,73	0,16	31,49

Sumber: Data primer setelah diolah, (2023)

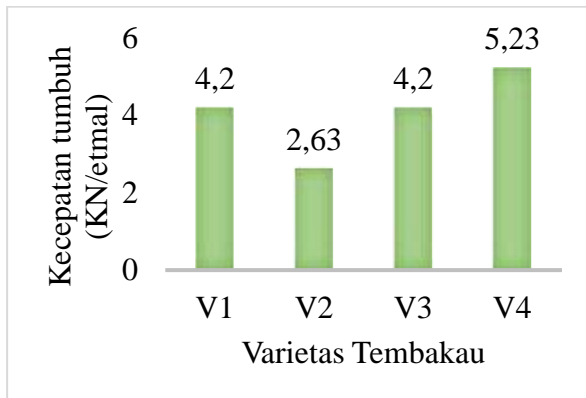
Berdasarkan nilai keragaman (KK), dapat dilihat nilai KK tertinggi pada karakter Indeks vigor yaitu 51,28 %, dan nilai KK terendah pada karakter panjang radikula yaitu 31,49%. (Gundala, *et al.*, 2018) dan (Herlina and Aziz, 2016) menyatakan bahwa nilai koefisien keragaman menandakan tingkat kehomogenan ragam terpenuhi (Yamin and Qadri, 2023).

1. Kecepatan tumbuh beberapa varietas tembakau

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas benih tidak berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh. Diagram kecepatan tumbuh tanaman tembakau dapat dilihat pada gambar 2. Kecepatan tumbuh yang tertinggi pada varietas Pracak-95 (V4) yaitu 5,23 KN/etmal dan kecepatan tumbuh yang terendah pada varietas Ico sse (V2) yaitu 2,63 KN/etmal, hal ini disebabkan perkecambahan benih mengindikasikan vigor kekuatan

tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang (Hidayat and Marjani, 2018).

Kecepatan tumbuh mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang sub optimal. Berdasarkan hasil yang didapat, maka benih-benih ini memiliki kecepatan tumbuh yang kuat. Hal ini sesuai dengan yang juga memberi kriteria bila benih mempunyai kecepatan tumbuh lebih besar dari 30 persen memiliki vigor kecepatan tumbuh yang kuat. (Matinahoru, 2022), menjelaskan bahwa benih yang memiliki kecepatan tumbuh lebih dari 30%, maka benih tersebut memiliki vigor kecepatan tumbuh yang kuat.

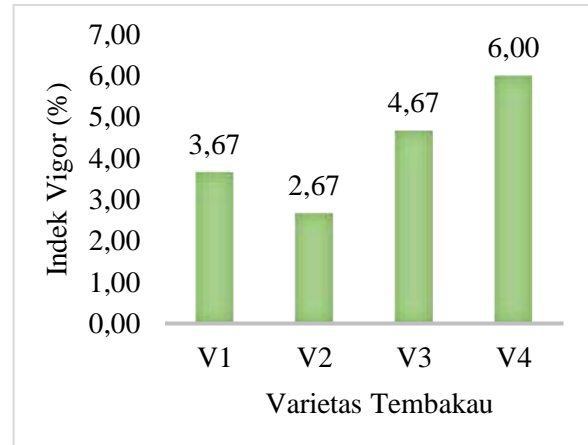


Gambar 2. Rerata kecepatan tumbuh beberapa varietas tembakau

2. Indeks Vigor beberapa varietas tembakau

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas benih tidak berpengaruh nyata terhadap indeks vigor,

berdasarkan gambar 3 untuk indeks vigor tertinggi pada varietas Prancak-95 (V4) yaitu 6% sedangkan indeks vigor yang terendah pada varietas Ico sse (V2) yaitu 2,67%.



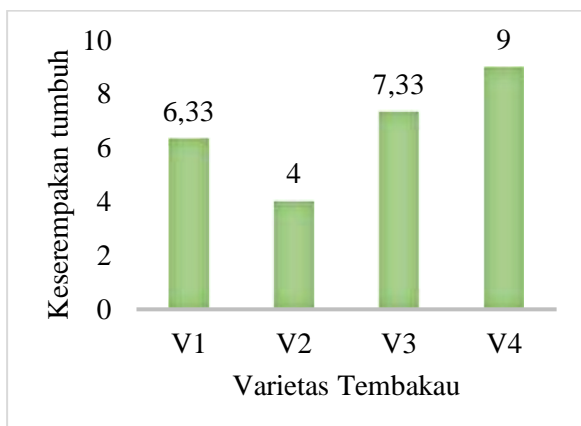
Gambar 3. Rerata indeks vigor beberapa varietas tembakau

Benih yang telah disimpan akan mengalami deteriorasi yang ditunjukkan dengan penurunan vigor benih. Menurunnya vigor benih secara fisiologis ditandai dengan penurunan daya berkecambah dan peningkatan jumlah kecambah abnormal (Copeland dan Donald, 2001). Penyimpanan benih menghasilkan kecepatan berkecambah dengan nilai rata-rata semakin menurun dengan semakin lama periode penyimpanan. Penurunan nilai rata-rata kecepatan berkecambah menunjukkan bahwa benih mengalami penurunan daya kecambah selama proses penyimpanan dengan diikuti peningkatan persentase kadar air. Hal ini merupakan gejala biologis yang dialami oleh benih selama penyimpanan. Proses biologis

yang dialami oleh benih selama penyimpanan salah satunya adalah proses metabolisme, terutama proses respirasi yang terkait dengan proses kemunduran mutu benih. Kemunduran mutu benih selama penyimpanan dapat terjadi apabila cadangan makanan untuk pertumbuhan embrio berkurang atau habis akibat proses metabolisme respirasi

3. Keserempakan Tumbuh beberapa varietas tembakau

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa varietas benih tidak berpengaruh nyata terhadap keserempakan tumbuh, berdasarkan gambar 3 untuk keserempakan tumbuh tertinggi pada varietas Prancak-95 (V4) yaitu 9 sedangkan untuk keserempakan yang terendah pada varietas ico sse (V2).



Gambar 4. Rerata keserempakan tumbuh beberapa varietas tembakau

Menurut (Suita and Syamsuwida, 2017), nilai keserempakan tumbuh berkisar antara 40 – 70 persen, dimana jika nilai keserempakan tumbuh lebih besar dari 70%

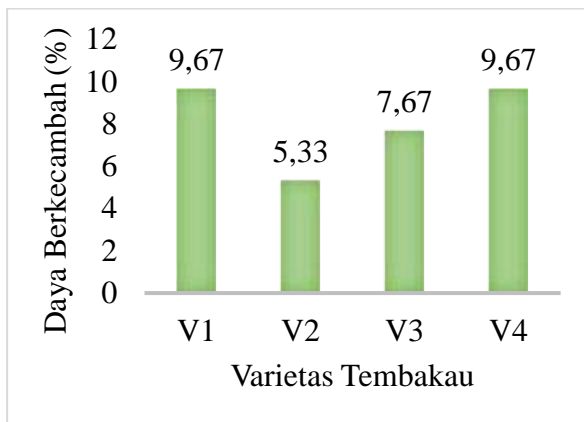
mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh sangat tinggi dan keserempakan kurang dari 40% mengindikasikan kelompok benih yang kurang vigor. Keserempakan tumbuh benih yang tinggi mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh absolute yang tinggi karena suatu kelompok benih yang menunjukkan pertumbuhan serempak dan kuat akan memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi. Hasil tersebut juga sejalan dengan hasil yang didapatkan pada kecepatan tumbuh benih untuk masing-masing benih. Nilai Keserempakan Tumbuh benih yang menunjukkan nilai peubah dari parameter vigor benih menggambarkan potensi benih untuk cepat tumbuh, munculnya seragam dan pengembangan bibit normal dalam berbagai kondisi lapangan.

4. Daya berkecambah beberapa varietas tembakau

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas benih tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih tembakau, berdasarkan gambar 4, untuk daya kecambah yang tertinggi pada varietas ico lalo (V1) dan varietas prancak-95 (V4) yaitu 9,67 % sedangkan daya kecambah terendah pada varietas ico sse (V2) yaitu 5,33 %.

Hal tersebut diduga karena erat kaitannya dengan struktur kulit benih yang menyelimuti embrio tebal dan keras sehingga

mempengaruhi kemampuan embrio untuk berkecambah.



Gambar 5. Rerata daya berkecambah beberapa varietas tembakau

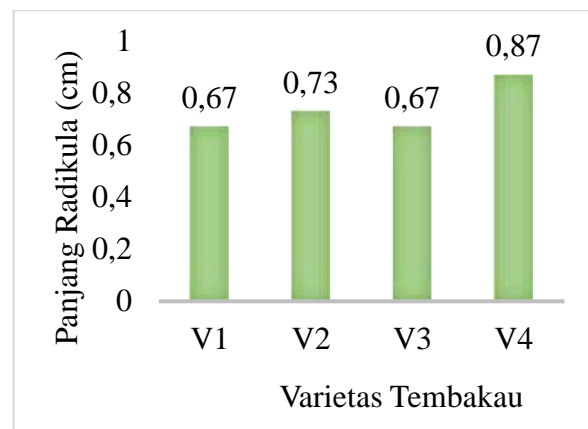
Beberapa bukti dapat menunjukkan kemungkinan bahwa struktur yang menyelimuti benih dapat mempertahankan embrio tidak berkecambah karena menghambat penyerapan air, menghambat pengambilan oksigen, berisi zat kimia inhibitor, berperan dalam menghalangi pelepasan inhibitor dari embrio, menghalangi masuknya cahaya embrio, dan pembatasan mekanik sehingga struktur penting (poros embrio) tidak dapat menembus kulit benih (Murniati, 1995).

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ukuran benih yang relatif besar akan menunjukkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah relatif lebih baik dibandingkan dengan ukuran benih yang relatif kecil. Hal tersebut diduga karena benih yang berukuran relatif

besar memiliki embrio dan cadangan makanan yang lebih besar sehingga mempengaruhi daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih.

5. Panjang radikula beberapa varietas tembakau

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas benih tidak berpengaruh nyata terhadap panjang radikula, berdasarkan gambar 5, untuk panjang radikula yang tertinggi pada varietas ico pracak-95 (V4) yaitu 0,87 cm dan panjang radikula yang terendah pada varietas ico lalo (V) dan ico kemloko (V3) yaitu 0,67.



Gambar 6. Rerata panjang radikula beberapa varietas tembakau

Pemanjangan akar pada kecambah benih disebabkan karena setiap embrio mengandung hormon tumbuh seperti auksin yang berperan dalam pemanjangan sel. Penyerapan air oleh benih berlangsung cepat karena adanya pengaruh hormon tumbuh yang berperan dalam memacu proses

penyerapan air dari benih, sehingga pertumbuhan dari benih berlangsung dengan cepat dan mampu memberikan respon fisiologi yang baik dengan menghasilkan kecambah-kecambah yang normal (Polhaupessy dan Sinay, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian viabilitas dan vigor benih tanaman tembakau, untuk karakter amatan kecepatan tumbuh tertinggi pada varietas pracak-95 (V4) yaitu 5.23, indeks vigor tertinggi pada varietas pracak-95 (V4) yaitu 6,00, keserempakan tumbuh yang tertinggi pada varietas pracak-95 (V4), daya berkecambah tertinggi pada varietas Ico lalo (V1) dan varietas pracak-95 (V4) yaitu 9.67 dan Panjang radikula tertinggi pada varietas pracak-95 (V4) yaitu 0.87.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih FAPETRIK (Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan), LPPM UMPAR dan pihak Universitas Muhammadiyah Parepare atas bantuan serta dukungan melalui penyediaan sarana dan prasarana selama dilaksanakannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiansyah, A, P.B. Timotiwu, E. Pramonodan M. Maryeta. (2021). Effect of priming on vigor of germinated chili (*Capsicum annum* L.) seeds in aluminium stress conditions. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 21 (3): 204–211. <https://doi.org/10.25181/jppt.v21i3.2133>.

Ariyanti, N. (2018). *Cotton (Gossypium hirsutum L.) cultivation in view of economy aspect in Indonesia*. 90335.

Aryanti, N.A., A. Anwar, S. Efendi dan D. Suhendra. (2021). Pengaruh coating gel lidah buaya terhadap viabilitas dan vigor benih kakao. *Jurnal Pertanian*. Vol. 12 (2): 55–65. <https://doi.org/10.30997/jp.v12i2.4234>.

Azizah, I. (2008). *Uji Ketahanan Aksesori Kapas (Gossypium hirsutum L.) Terhadap Cekaman Salinitas (NaCl)*. [Thesis]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Copeland, L. O. and M.B. McDonald. (2001). *Principles of Seed Science and Technology*. Fourth Edition. Massachusetts: Kluwer Academic Publisher. 467 p

Gundala, B.T., Kurniawan, T. And Halimursyadah, H. (2018). Pengaruh konsentrasi auksin dalam hydropriming benih cabai yang berbeda tingkat kadaluarsa terhadap viabilitas benih. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. Vol. 3 (4): 159–167. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v3i4.9378>.

Herlina dan S.A. Aziz. (2016). Peningkatan viabilitas benih jintan hitam (*Nigella sativa*) dengan hydropriming dan pemberian asam giberelat. *Bul. Litro*. Vol. 27 (2): 129-136.

Hidayat RS, T. and Marjani, M. (2018). Teknik pematahan dormansi untuk meningkatkan daya berkecambah dua aksesori benih yute (*Corchorus olitorius* L.). *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. Vol. 9 (2). <https://doi.org/10.21082/btsm.v9n2.2017.73-81>.

Khan, F.A, Narayan S., Bhat S.A, Murtuza I, and Hussain K. (2017). Hydropriming a useful technique for seed invigoration in okra (*Abelmoschus esculentus*) and parsley (*Petroselinum crispum*). *Journal of Applied*

- and Natural Science*. Vol. 9 (3): 1792–1795.
<https://doi.org/10.31018/Jans.V9i3.1440>.
- Lutfiah, N.A. and Timotiwu, P.B. (2021). Pengaruh priming pada vigor benih kedelai (*Glycine max.* [L] Merrill) yang dikecambahkan pada tanah masam. *Jurnal Agrotropika*. Vol. 20 (2), P. 120.
<https://doi.org/10.23960/Ja.V20i2.5269>.
- Madhany, N.H. (2022). *Pematahan dormansi fisik benih sirsak (Annona muricata L.) dengan beberapa konsentrasi larutan H₂SO₄*.
<http://repository.uin-suska.ac.id/62146/>.
- Mariani and Wahditiya, A.A. (2021). Pengaruh perlakuan matricconditioning terhadap viabilitas dan vigor benih kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Agrotan*. Vol. 7 (1): 55–67.
- Matinahoru, J.M. (2022). Analisis hubungan antara berat benih dan perkecambahan benih tanaman rano (Dracontomelon dao, Hask). *Agrologia*. Vol. 11 (2): 89-98.
- Muhammad, H. (2020). *Produksi dan Pengujian Benih Tembakau (Nicotiana tabacum L.) di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) Malang Jawa Timur*. IPB Bogor.
- Pancaningtyas, S., Santoso, T.I. and Sudarsianto. (2014). Studi perkecambahan benih kakao melalui metode perendaman. *Pelita Perkebunan*. Vol. 30 (3): 190–197.
- Patriyawaty, N.R. and Pratiwi, H. (2022). Invigorasi benih terhadap viabilitas dan vigor benih kacang tanah (*Arachis hypogaea*). *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*. Vol. 4: 110–117.
<https://doi.org/10.30595/Pspfs.V4i.491>
- Perdana, M.A., Moeljani, I.R. and Soedjarwo, D.P. (2023). Pengaruh masa simpan dan suhu simpan terhadap viabilitas dan vigor benih coating kedelai. *Jurnal Agrium*. Vol. 20 (1): 1–7.
- Polhaupessy, S. dan H. Sinay. (2014). Pengaruh konsentrasi giberelin dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji sirsak (*Annona muricata* L.). *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan & Terapan*. Vol 1 (1): 73-79.
- Sumartini, S., S. Mulyani, and F. Rochman. (2014). Pengaruh perendaman terhadap viabilitas benih tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal Littri*. Vol. 20 (2): 87–92.
- Suita, E. dan D. Syamsuwida. (2017). Karakteristik fisik dan metode pengujian perkecambahan benih turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers): 125–136.
- Utami, S., S.B. Panjaitan dan Y. Musthofhah. (2020). Pematahan dormansi biji sirsak dengan berbagai konsentrasi asam sulfat dan lama perendaman giberelin. *Jurnal Agrium*. Vol. 23 (1): 1–4.
- Yamin, M. and S.N. Qadri. (2023). Aplikasi teknik hydropriming untuk meningkatkan invigorasi benih kapas cokelat pada tahap perkecambahan. *Jurnal Perbal*. Vol.11 (2): 399-407.
- Yuliana, F., Suwignyo, R. Agus, dan Firdaus. (2018). *Respon Hidropriming Pada Benih Padi dengan Berbagai Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Awal Padi pada Kondisi Cekaman Terendam*. [Thesis]. Universitas Sriwijaya.