

UJI VIABILITAS BENIH PADA BEBERAPA VARIETAS PADI LOKAL GORONTALO

Test Of Seed Viability on Some Local Gorontalo Rice

Ria Megasari^{*1)}, Asmuliani R.¹⁾, M. Darmawan²⁾, dan A. Khairun Mutia³⁾

¹⁾Fakultas Pertanian dan Ilmu Perikanan, Jl. Trans Sulawesi No. 147 Marisa, Gorontalo, 96265

²⁾Fakultas Pertanian, Jl. Gambesi, Kec. Ternate Sel., Kota Ternate, Maluku Utara, 97713

³⁾Fakultas Pertanian, Universitas Teknologi Sulawesi, Jalan Talasalapang No. 51 Makassar, 90221

*E-mail: elfega406@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman pangan utama di Indonesia adalah padi, termasuk di Provinsi Gorontalo, yang memiliki berbagai varietas lokal. Varietas-varietas ini umumnya memiliki keunggulan adaptasi terhadap kondisi lingkungan setempat, namun terkadang belum diuji secara ilmiah mengenai kualitas benihnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi viabilitas benih beberapa varietas padi local Gorontalo. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 6 perlakuan yaitu perlakuan varietas temo, varietas maraya, varietas pulo kuku, varietas pulo merah, varietas sonu dan varietas ponda. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 kombinasi perlakuan. Data hasil penelitian selanjutnya dianalisis secara statistic menggunakan analisis ragam (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Varietas Temo menghasilkan viabilitas benih yang terbaik, dengan tingkat daya kecambah mencapai 100% dan indeks kecepatan pertumbuhan sebesar 50. Sedangkan Varietas Sonu memberikan hasil terbaik pada laju perkecambahan (1,97 hari) dan panjang radikula (9,23cm). Dan secara keseluruhan benih padi varietas local Gorontalo memilki kualitas yang sangat baik dilihat dari daya kecambah benih mencapai 95 – 100%.

Kata kunci: Padi local; Perkecambahan; Varietas; Viabilitas

ABSTRACT

Paddy is the main food crop in Indonesia, including in Gorontalo Province, which has various local varieties. These varieties generally have the advantage of adapting to local environmental conditions, but sometimes they have not been scientifically tested regarding the quality of their seeds. This research aims to determine the level of seed viability of several local Gorontalo paddy varieties. This research was structured in a completely randomized design consisting of 6 treatments, namely the temo variety, maraya variety, pulo kuku variety, red pulo variety, sonu variety and ponda variety. Each treatment was repeated 3 times to obtain 18 treatment combinations. The research data were then analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA). The results showed that the Temo variety gave the best results on seed viability in terms of germination parameters (100%) and a growth speed index of 50. Meanwhile, the Sonu variety gave the best results in terms of germination rate (1.97 days) and radicle length (9.23 cm). And overall the local Gorontalo variety rice seeds have very good quality as seen from the seed germination capacity reaching 95 – 100%.

Keywords: *Germination, local paddy, variety, viability*



PENDAHULUAN

Oryza sativa L. atau yang lebih dikenal dengan nama latin dari padi, merupakan tanaman pangan penghasil karbohidrat dan termasuk dalam famili yang sama dengan jagung dan gandum. Bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia, nasi adalah sumber makanan utama mereka. Selain menyediakan 20% pasokan energi, nasi juga mengandung serat, niasin, riboflavin, dan tiamin (Ekowati and Rosmala, 2018). Kebutuhan beras semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan produksi padi. Salah satu upaya peningkatan produksi padi dapat dilakukan dengan menggunakan varietas unggul yang tahan terhadap cekaman biotik maupun abiotik. Padi lokal merupakan sumber plasma nutfah penting yang menyediakan sifat-sifat unggul yang adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan.

Pada cuaca hangat, tanaman padi mampu bertahan pada suhu di atas 23°C. Berat gabah yang rendah mungkin disebabkan oleh fluktuasi suhu tinggi selama kematangan benih. Pertumbuhan bulir yang tidak sempurna, meningkatnya pemutihan gabah, yang berdampak pada kualitas benih (AAK 1992;Tashiro and Wardlaw 1989).

Produktivitas padi yang tinggi dapat dicapai melalui pemilihan benih unggul, penggunaan teknologi budidaya yang tepat, penyediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman, dan penciptaan suasana yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Viabilitas dan vigor benih berkaitan erat satu sama lain, dan kualitas benih memainkan peran penting dalam tahap awal budidaya tanaman. Pada fase generatif perbanyak tanaman, benih digunakan sebagai bahan tanam (Purbojati and Faiza, 2006). Tujuan pengujian benih adalah untuk mengevaluasi karakteristik dan mutu benih. Di masa lalu, Profesor Friedrich Nobbe melakukan pengujian benih pertama pada tahun 1869 di Laboratorium Saxony di Jerman. Kemudian menghasilkan buku terkenal "*Handbook of Seed Testing*" pada tahun 1876. Laboratorium selanjutnya yang berlokasi di AS, Austria, Hongaria, Belgia, Denmark, dan Rusia melakukan pengujian yang sama. Sehingga [ISTA] International Seed Testing Association (2010) didirikan pada tahun 1926, yang secara resmi mengeluarkan pedoman pengujian benih di seluruh dunia (Sari and Faisal., 2017).

Jika suatu benih telah melalui proses sertifikasi mutu benih, maka benih tersebut dapat digolongkan sebagai benih unggul bersertifikat. Kualitas genetik, fisik, dan fisiologis



semuanya termasuk dalam mutu benih (Avivi *et al.*, 2021). Uji viabilitas dan vigor benih merupakan dua metode yang digunakan untuk menilai karakteristik fisiologis mutu benih (Suwarno and Hapsari, 2008). Untuk mengetahui apakah suatu benih mempunyai kemampuan berkembang di lapangan maka dilakukan uji perkecambahan.

Pengujian viabilitas benih yang biasanya dilakukan pada substrat kertas atau pasir merupakan salah satu cara untuk menentukan seberapa vital suatu benih berdasarkan faktor fisiologis dan biokimia (Sadjad S., 1993; Suwarno and Hapsari I., 2008). Kondisi abiotik yang terbagi menjadi lingkungan yang menguntungkan dan tidak menguntungkan berdasarkan kesesuaian lingkungan inilah yang menentukan tolak ukur viabilitas benih yang digunakan untuk mengukur perkecambahan benih (Nurhafida *et al.*, 2021). Berdasarkan uraian di atas, diperlukan suatu prosedur untuk menentukan viabilitas benih berbagai varietas padi lokal Gorontalo.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini berlangsung dari bulan Juli hingga September 2024.

Alat dan Bahan

Bahan – bahan yang digunakan adalah enam (6) varietas padi local gorontalo yang terdiri dari benih varietas temo, maraya, pulo kuku, pulo merah, sonu dan ponda, kertas merang, aquades. Peralatan yang digunakan antara lain cawan pertri, pinset, *germinator*, gunting, kertas label, timbangan analitik, alat tulis, dan kamera.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 6 Perlakuan yaitu perlakuan varietas temo (V1), varietas maraya (V2), varietas pulo kuku (V3), varietas pulo merah (V4), varietas sonu (V5) dan varietas ponda (V6). Masing – masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 kombinasi perlakuan. Menurut Gomez and Gomez (1995), data hasil penelitian selanjutnya dianalisis secara statistic menggunakan analisis



ragam (ANOVA). Selanjutnya, dilakukan uji lanjut BNT pada taraf uji $\alpha = 0,01$ apabila pada uji F menunjukkan nyata atau sangat nyata.

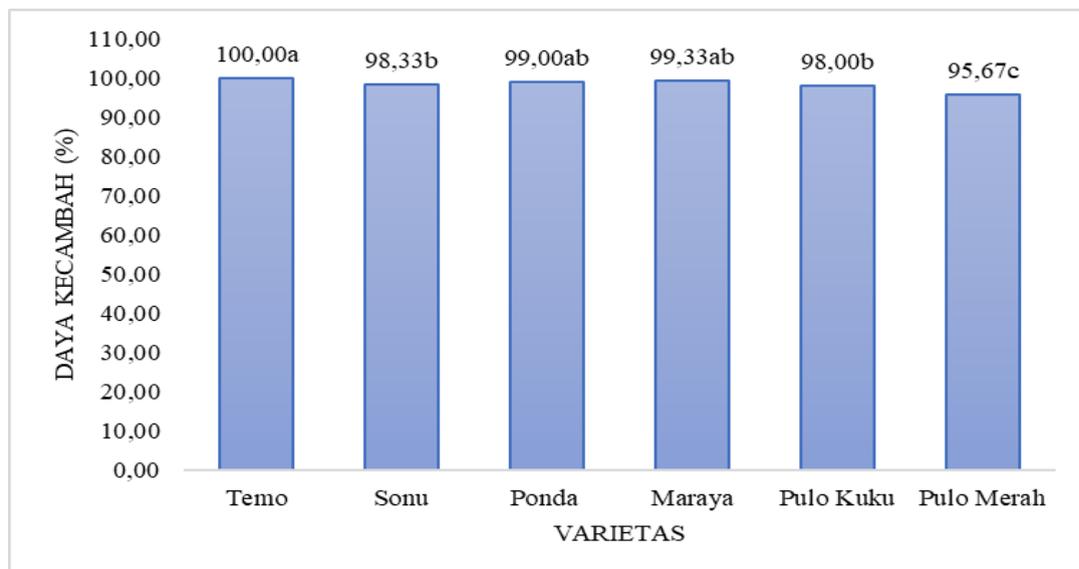
Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dari eksplorasi benih padi lokal Gorontalo. Benih padi lokal ini diperoleh dari petani yang berada di Desa Sigaso, Kecamatan Atinggola, Kabupaten Gorontalo Utara. Benih dipilih agar mempunyai ukuran yang sama dan tidak rusak secara fisik. Benih terpilih kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri setelah direndam dalam aquades selama 15 menit. Setiap cawan berisi 100 benih. Benih dikecambahkan pada suhu ruang selama 7 hari. Benih dikatakan sudah berkecambah jika sudah muncul radikula dengan Panjang ± 2 mm. Parameter yang diuji meliputi daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, Laju Perkecambahan, Kecepatan Tumbuh, Keserempakan Tumbuh, Panjang plumula dan Panjang akar .

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Daya Kecambah (DK)

Menurut analisis data varians, perlakuan jenis padi lokal mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap perkecambahan benih. Gambar 1 menunjukkan rata-rata daya berkecambah benih beberapa varietas padi lokal Gorontalo.



Gambar 1. Daya Kecambah (DK) beberapa varietas padi lokal gorontalo.

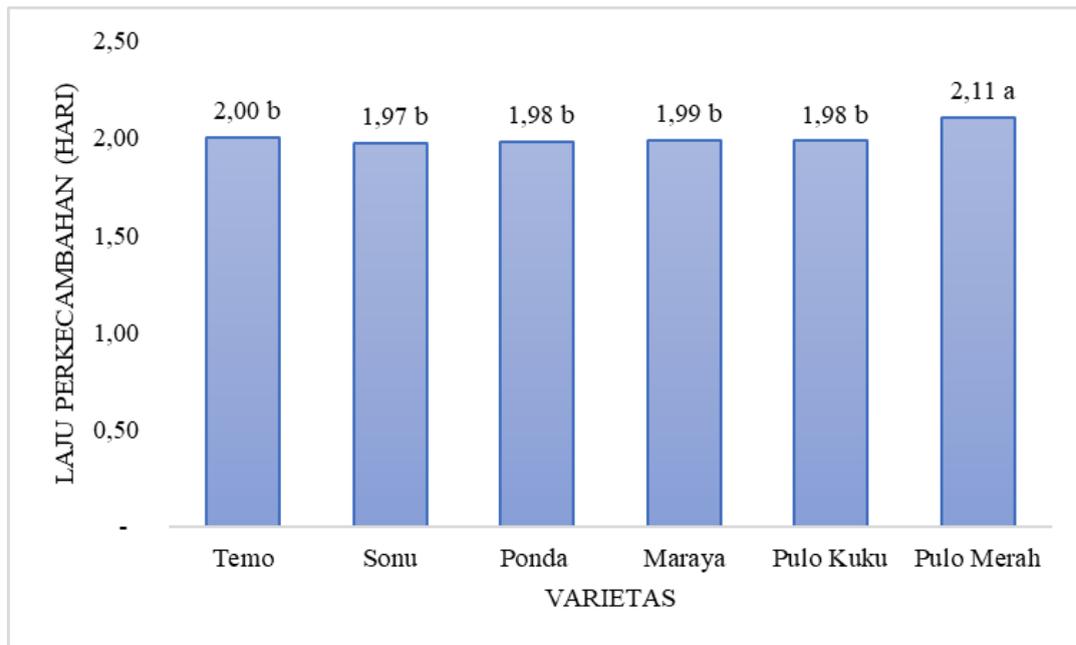
Daya kecambah tertinggi terdapat pada perlakuan varietas temo (V1) yaitu sebesar 100%, tidak berbeda nyata dengan varietas ponda (V3) yaitu 99% dan varietas maraya (V4) yaitu 99,33% tetapi berbeda nyata dengan varietas sonu (V2) yaitu 98,33%, varietas pulo kuku (V5) yaitu 98% dan varietas pulo merah (V6) yaitu 95,67%. Hasil daya kecambah ke enam varietas padi lokal gorontalo ini memperlihatkan daya kecambah yang sangat tinggi sehingga benih dapat dikategorikan benih bermutu. Kategori ini sesuai dengan [SNI] Standar Nasional Indonesia) (2015) yang menyatakan bahwa benih padi yang baik adalah benih yang daya kecambahnya lebih dari 85%. Hal ini sejalan dengan pendapat (Kartasapoetra, 2003) bahwa benih yang memiliki daya berkecambah $\geq 80\%$ dikategorikan sebagai benih bermutu.

Rata-rata persentase perkecambahan setiap benih berbeda-beda sesuai kualitasnya. Menurut Krisnandika, Widajati and Nawangsih, (2017) faktor genetik yang diperoleh dari masing-masing individu tetua menjadi penyebab terjadinya variasi potensi perkecambahan setiap varietas. Perubahan genetik ada yang tidak terlihat, ada pula yang langsung terlihat pada fisik benih. Menurut Copeland and McDonald, (2001), Variasi genetik menyebabkan variasi susunan kimiawi benih, yang dapat berdampak pada viabilitas dan vigor benih. Selanjutnya (Wahdah *et al.*, 2018) mengungkapkan bahwa kemampuan masing-masing varietas untuk berkecambah juga dipengaruhi oleh mutu fisiologis yang berkaitan dengan kemampuan benih untuk tumbuh pada kondisi yang optimum maupun pada kondisi yang suboptimum, serta kemampuan benih untuk tumbuh walaupun sudah lama disimpan pada keadaan suboptimum.

2. Laju Perkecambahan (LP)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas berpengaruh sangat nyata terhadap laju perkecambahan benih padi lokal gorontalo. Rata-rata laju perkecambahan beberapa varietas padi lokal gorontalo dapat dilihat pada gambar 2.





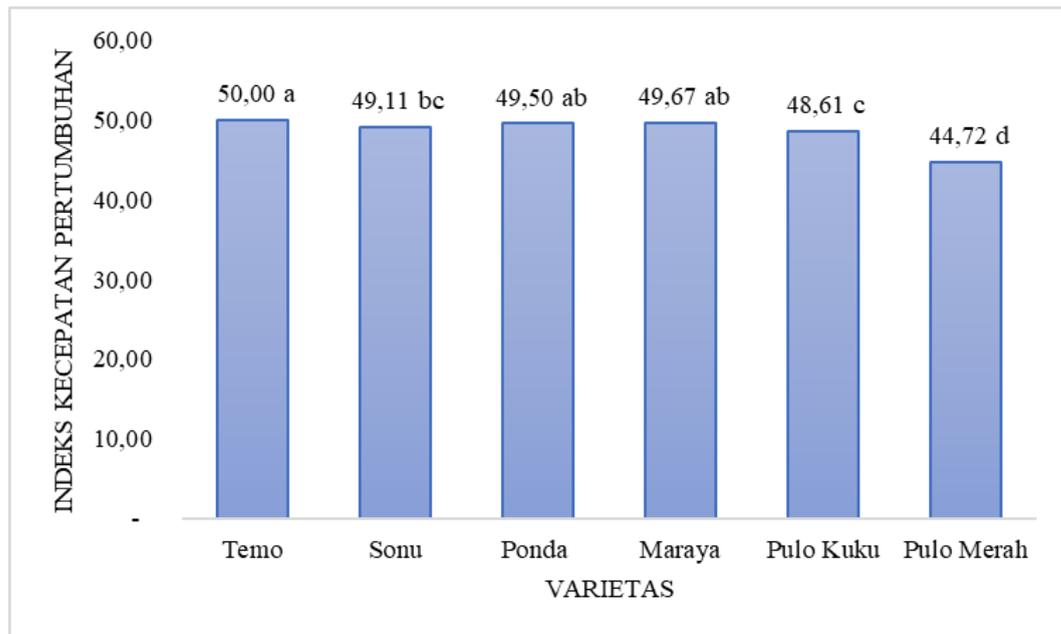
Gambar 2. Laju Perkecambahan (LP) beberapa varietas padi lokal gorontalo.

Laju perkecambahan benih tertinggi terdapat pada varietas sonu (V2) yaitu 1,97 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Artinya varietas sonu hanya membutuhkan waktu rata-rata 1 hari untuk berkecambah. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan Lesilolo, Riry and Matatula (2018) yang menunjukkan bahwa tingkat perkecambahan menunjukkan seberapa cepat benih dapat berkecambah pada kisaran hari tersebut. Nilai LP yang tinggi menunjukkan bahwa benih berkecambah dengan cepat, yang merupakan indikasi kualitas benih yang baik. Hasil yang diperoleh dari kemampuan benih untuk berkecambah dengan cepat pada hari tersebut ditunjukkan dengan metrik tingkat perkecambahan. Secara alami, nilai viabilitas perkecambahan yang tinggi pada setiap benih mendukung kemampuan benih untuk berkecambah dengan cepat.

3. Indeks Kecepatan Perkecambahan (IKP)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh sangat nyata terhadap indeks kecepatan pertumbuhan benih padi lokal gorontalo. Rata-rata indeks kecepatan pertumbuhan benih padi lokal gorontalo dapat dilihat pada gambar 3.





Gambar 3. Indeks Kecepatan Perkecambahan (IKP) beberapa varietas padi lokal gorontalo.

Indeks kecepatan pertumbuhan tertinggi terlihat pada perlakuan varietas temo (V1), tidak berbeda nyata terhadap varietas ponda (V2) dan varietas maraya (V3) tetapi berbeda nyata dengan varietas sonu (V2), varietas pulo kuku (V5) dan varietas pulo merah (V6). Hal ini merujuk pada waktu yang dibutuhkan agar 50% dari total biji yang ditanam mulai berkecambah. Semakin cepat nilai IKP, semakin baik kondisi perkecambahan artinya bahwa biji tersebut lebih cepat tumbuh. Menurut Sahilatua (1992), indeks kecepatan perkecambahan yang diperoleh berbanding terbalik dengan jumlah hari yang diperlukan untuk perkecambahan, sesuai dengan hasil parameter indeks kecepatan perkecambahan. Artinya, indeks kecepatan perkecambahan yang kecil ditunjukkan dengan waktu perkecambahan yang diperlukan lebih lama. Nilai IKP yang rendah menunjukkan bahwa benih memerlukan waktu lebih lama untuk berkecambah. Jika nilai IKP tinggi menunjukkan bahwa benih berkecambah dengan cepat dan dalam jumlah yang besar.

4. Panjang Plumula dan Radikula

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh sangat nyata terhadap panjang plumula dan radikula benih padi lokal gorontalo. Rata-rata panjang plumula dan radikula benih padi lokal gorontalo dapat dilihat pada tabel 1.



Tabel 1. Rata-rata Panjang Plumula dan Panjang Radikula Benih Padi Lokal Gorontalo

Perlakuan	Plumula (cm)	Perlakuan	Radikula (cm)
Temo	3,77 ^b	Temo	7,69 ^b
Sonu	3,89 ^b	Sonu	9,23 ^a
Ponda	3,18 ^c	Ponda	7,99 ^b
Maraya	4,86 ^a	Maraya	6,46 ^c
Pulo Kuku	4,96 ^a	Pulo Kuku	8,15 ^b
Pulo Merah	3,92 ^b	Pulo Merah	9,10 ^a

Keterangan:Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $\alpha = 1\%$.

Plumula tertinggi terlihat pada perlakuan pulo kuku (V5) yaitu 4,96 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan varietas maraya (V4) yaitu 4,86 cm tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan radikula terpanjang terlihat pada perlakuan varietas sonu (V2) yaitu 9,23 cm dan tidak berbeda nyata dengan varietas pulo merah (V6) yaitu 9,10 cm, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini dikarenakan kandungan cadangan makanan benih yang diperiksa cukup untuk proses pertumbuhan tanaman. Lingkungan, pembelahan dan pemanjangan sel, serta kelancaran pemanjangan sel dan pembentukan jaringan, semuanya dapat berdampak pada panjang pertumbuhan akar, yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah karbohidrat dan cadangan makanan yang berfungsi sebagai energi awal yang diperlukan untuk pertumbuhan akar (Hadiyanto, S. Nurjanah and Yossita, 2003).

Pertumbuhan plumula menurut Bewley *et al.* (2013) bahwa setelah radikula (akar primer) muncul, plumula mulai berkembang. Selama pertumbuhan awal plumula, energi masih sepenuhnya disuplai oleh Cadangan makanan dari biji. Selanjutnya Taiz and Zeiger (2015) bahwa pada saat percekambahan, plumula akan memanjang dan muncul ke permukaan, kemudian tumbuh menjadi batang dan daun yang lebih berkembang. Dalam proses ini, peran plumula penting karena mendukung pertumbuhan awal tanaman ke arah vertikal. Kemudian Raven and Eichhorn (2005) menyatakan bahwa plumula yang lebih tinggi atau lebih panjang mengindikasikan tanaman memiliki potensi pertumbuhan yang lebih baik karena dapat menangkap lebih banyak cahaya matahari untuk fotosintesis.



Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa panjang radikula lebih panjang dibandingkan dengan plumula yang dapat diartikan bahwa benih yang berkecambah termasuk benih normal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Azmi, Saputra and Febrianti (2022) bahwa jika radikula suatu benih lebih panjang dari pada plumulanya, maka benih tersebut dianggap berkecambah secara normal. Selanjutnya Kamil (1979) menyatakan bahwa semakin cepat pertumbuhan akar maka semakin besar pengaruhnya bagi pertumbuhan tanaman.

Menurut Nio and Torey (2013), tanaman dengan rasio panjang akar terhadap plumula yang lebih besar lebih toleran terhadap kekurangan air. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman tersebut tahan terhadap kelangkaan air dan dapat digunakan sebagai indikator morfologi akar pada tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Varietas Temo menghasilkan viabilitas benih yang terbaik, dengan tingkat daya kecambah mencapai 100% dan indeks kecepatan pertumbuhan sebesar 50.
2. Varietas Sonu memberikan hasil terbaik pada laju perkecambahan (1,97 hari) dan panjang radikula (9,23 cm).
3. Potensi perkecambahan benih padi varietas Gorontalo yang berkisar antara 95% hingga 100% menunjukkan bahwa benih tersebut mempunyai mutu yang sangat tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Fundamental Reguler dengan Nomor Kontrak: 118/E5/PG.02.00.PL/2024; 1051/LL16/AL/2024; 175.05b/UNIPO-ST/VI/2024 tanggal 11 Juni 2024, serta kepada semua mahasiswa dan seluruh rekan yang telah membantu penelitian ini.



DAFTAR PUSTAKA

- AAK (1992) *Budidaya Tanaman Padi*. Jakarta: Kanisius.
- Avivi, S. et al. (2021) *Fisiologi & Metabolisme Benih*. Edited by R. Fahriza, M. Arifin, and M. Hosim. Jember: UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember.
- Azmi, Y., Saputra, A. and Febrianti, F. (2022) ‘Uji Viabilitas dan Vigor Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Karya Pelalawan Terhadap Lama Perendaman Mikroorganisme Lokal (MOL) Pelepah Kelapa Sawit’, *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture*, pp. 15–22. Available at: <https://doi.org/10.25047/agropross.2022.266>.
- Bewley, J.D., et al. (2013) *eds: Physiology of Development, Germination and Dormancy*. 3rd edn. New York: Springer.
- Copeland, L.O., and McDonald, M.B. (2001) ‘Principles of Seed Science and Technology (4th ed.)’, *Kluwer Academic Publishers* [Preprint].
- Ekowati, N.Y. and dan Rosmala W. (2018) *Uji Ketahanan Cekaman Kekeringan Menggunakan Polyethylene Glycol (Peg) 6000 Pada Padi Lokal Dan Non Lokal Di Kabupaten Merauke*.
- Gomez, K.A. and Gomez, A.A. (1995) *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Terjemahan dari Statistical Procedures for Agriculture Research. Penerjemah: Endang Sjamsuddin dan Justika S, Baharsjah*,. Jakarta: UI Press.
- Hadiyanto, M., S. Nurjanah and Yossita (2003) ‘Pengaruh panjang stek akar dan konsentrasi natrium nitrofenol terhadap pertumbuhan stek akar sukun (*artocarpus communis*)’, *Jurnal pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian*, 6(2), pp. 154–160.
- [ISTA] International Seed Testing Association (2010) *International Rules for Seed Testing*. The International Seed Testing Association.
- Kamil, J. (1979) *Teknologi Benih*. Penerbit Angkasa Raya.
- Kartasapoetra, A.G. (2003) *Teknologi Benih – Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Krisnandika, A.A.K., Widajati, E. and Nawangsih, A.A. (2017) ‘Pemanfaatan Bakteri *Pseudomonas Fluorescens* Rh4003 dan Asam Askorbat untuk Mempertahankan Viabilitas Benih Padi Hibrida’, *Buletin Agrohorti*, 5(2), pp. 205–212. Available at: <https://doi.org/10.29244/agrob.v5i2.16800>.
- Lesilolo, M.K., Riry, J. and Matatula, E.A. (2018) ‘Pengujian Viabilitas Dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman Yang Beredar Di Pasaran Kota Ambon’, *Agrologia*, 2(1). Available at: <https://doi.org/10.30598/a.v2i1.272>.



- Nio, S.A. and Torey P (2013) 'Karakter Morfologi Akar sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman.', *J. Bios Logos* , 3(1), pp. 31–39.
- Nurhafida *et al.* (2021) 'Uji Daya Kecambah Berbagai Jenis Varietas jagung (*Zea mays*) dengan Menggunakan Metode yang Berbeda', *Agroplanta*, 10(1), pp. 30–39.
- Purbojati, L. and Faiza C. S. (2006) *Study of Alternative Paper Substrate for Seed Viability Testing Using Top of Paper Method*.
- Raven, P.H., Evert, R.F., and Eichhorn, S.E. (2005) *Biology of Plants*. 7th edn. New York, NY: W. H. Freeman and Company.
- Sadjad S. (1993) *Dari Benih Kepada Benih*. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sahilatua, D.J. (1992) 'Teknologi Benih', in *Diktat Kuliah. Bidang Keahlian Hortikultura P.S Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Pattimura*.
- Sari, W. and M. F. Faisal. (2017) *Pengaruh Media Penyimpanan Benih Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Padi Pandanwangi*.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia) (2015) *SNI 6233:2015 Benih Padi : 65-03-S2 Benih Tanaman Pangan*. Jakarta.
- Suwarno, F.C. and Hapsari I. (2008) 'Studi Alternatif Substrat Kertas untuk Pengujian Viabilitas Benih dengan Metode Uji UKDdp ', *Bul. Agron*, 36(1), pp. 84–91.
- Taiz, L., and Zeiger, E. (2015) *Plant Physiology and Development*. 6th edn. Sinauer Associates, Inc.
- Tashiro, T. and Wardlaw, L. (1989) 'A comparison of the effect of high temperature on grain development in wheat and rice', *Ann. Bol.*, 64(1), pp. 56–65.
- Wahdah, R. *et al.* (2018) '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, pp. 86–95.

