

Uji Viabilitas, Vigor, dan Pendugaan Aksi Gen Varietas Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Berdasarkan Karakter Agronomi

*Viability Test, Vigor, and Estimation of Sugar Cane Variety (*Saccharum officinarum* L.) Gene Action Based on Agronomic Characteristics*

Mayasari Yamin^{*1}, Sri Nur Qadri¹, Taufiq Hidayat RS²

^{*}) Email korespondensi: mayasariyamin@gmail.com

¹) Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Kampus II, Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6, Bukit Harapan, Soreang, Kota Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia

²) Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. Raya Bogor No.970, Nanggewer Mekar, Cibinong, Bogor, Jawa Barat, Sulawesi Selatan

ABSTRAK

Pembibitan tebu merupakan tahap perbenihan awal secara konvensional yang diawali berdasarkan fase juvenil untuk pembentukan tiga komponen utama tanaman yaitu akar, batang, dan daun. Pembibitan tebu secara konvensional menggunakan eksplan yang berasal baik menggunakan bud chip maupun bagal untuk menumbuhkan mata tunas. Pengujian awal berdasarkan karakter viabilitas dan indek vigor benih. Selain itu, pertumbuhan eksplan dipengaruhi oleh aspek genetik dari masing-masing materi genetik yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui viabilitas dan indeks benih tebu, dan (2) menduga aksi gen yang mempengaruhi masing-masing karakter amatan. Penelitian ini dilaksanakan pada Juni–Juli 2023. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan perlakuan varietas tebu, yaitu AMS Agribun (V1), AAS Agribun (V2), dan Kidang Kencana (V3). Hasil penelitian menunjukkan karakter agronomi untuk jumlah daun dan panjang daun berbeda nyata terhadap α 5% dengan nilai standar deviasi dan koefisien keragaman masing-masing mencapai 0,697 dan 21,144% untuk jumlah daun, serta 4,743 dan 29,776% untuk karakter panjang daun. Karakter jumlah dan panjang daun memiliki nilai skewness dan kurtosis masing-masing 0,816 dan (-0,3079) serta 0.416 dan (-0,811). Varietas AMS Agribun menunjukkan keragaan terbaik untuk parameter tinggi tanaman, panjang daun, kehijauan daun, dan jumlah akar. Varietas AAS Agribun menunjukkan keragaan terbaik untuk karakter jumlah daun, lebar daun, dan luas daun, sedangkan Varietas Kidang Kencana menunjukkan keragaan terbaik untuk karakter indeks vigor, kecepatan tumbuh, daya berkecambah dan panjang akar.

Kata kunci: aksi gen; karakter agronomi; varietas tebu; viabilitas; vigor.

ABSTRACT

Sugarcane seeding is a conventional initial seed stage that begins based on the juvenile phase for the formation of the three main components of the plant, namely roots, stems, and leaves. Conventional sugar cane nurseries use explants from either bud chips or mules to grow buds. Initial testing is based on viability characteristics, and seed vigor index. In addition, explant growth is influenced by the genetic aspects of each material used. This research aims to (1) determine the viability, and index of sugarcane seeds, and (2) estimate the action of genes that influence each observed character. This research was carried out in June – July 2023. The research used a complete randomized block design with the treatment of sugar cane varieties, namely AMS Agribun (V1), AAS Agribun (V2), and Kidang Kencana (V3). The results showed that the agronomic characters for the number of leaves, and leaf length were significantly different from α 5%, with standard deviation, and coefficient of variation values, respectively, reaching 0.0697, and 21.144 for the number of leaves, and 4.743, and 29.776 for leaf length characters. The characters for the number, and length of leaves have skewness, and kurtosis values of 0.816, and (-0.3079), and 0.416, and (-0.811), respectively. The AMS Agribun variety showed the best performance for plant height, leaf length,

leaf greenness, and number of roots. The AAS Agribun variety showed the best performance for the character's number of leaves, leaf width, and leaf area. Meanwhile, the Kidang Kencana variety showed the best performance regarding vigor index, growth speed, germination capacity, and root length.

Keywords: *gene action; agronomic character; sugarcane varieties; viability; vigor.*

I. PENDAHULUAN

Tanaman tebu merupakan salah satu tanaman industri dan penghasil gula putih di Indonesia. Gula yang berasal dari tebu banyak digunakan untuk pemanis minuman, pengawet makanan, dan penyedap rasa. Produksi tebu lima tahun terakhir yaitu tahun 2018 sampai 2022 berflutuasi. Namun, pada tahun 2022, produksi tebu meningkatkan lebih banyak 2,45% dibandingkan pada tahun 2021 sekitar 2,35 juta ton. Produksi tebu tahun 2022 berasal dari perkebunan rakyat mencapai 1,25 juta ton. Sementara, tebu yang dihasilkan oleh perkebunan besar sebanyak 1,15 juta ton (BPS, 2022). Berfluktuasinya produksi tebu kemungkinan disebabkan oleh penggunaan benih yang kurang bermutu. Hal ini dapat berarti rendahnya produktivitas tebu sering disebabkan karena terjadinya kegagalan benih berkecambah (Zaini dkk, 2017).

Fase perkecambahan benih merupakan tahapan yang penting selama siklus pertumbuhan tanaman tebu untuk menentukan pertumbuhan mata tunas dan tanaman lengkap (Putra, 2020). Penggunaan bahan tanam yang bermutu merupakan dasar pokok guna memperoleh produktivitas tebu yang tinggi (Wicaksono dkk, 2021). Pengujian mutu benih merupakan langkah awal untuk melakukan sertifikasi benih. Tahap ini memerlukan kondisi optimum untuk media perkecambahan, suhu, dan kelembaban (Rahayu and Suharsi, 2015). Informasi terkait benih bermutu dapat diperoleh melalui persentase viabilitas dan indeks vigor dari benih yang digunakan. Viabilitas benih merupakan kemampuan benih untuk berkecambah yang dilihat keragaman fisiologis atau biokimia. Selain itu pula, viabilitas benih juga dipengaruhi oleh mutu benih yaitu mutu fisik, kimia, genetik, dan fisiologi (Yamin dkk, 2022). Indikasi viabilitas benih secara fisiologis, biokimia, dan pendekatan sitologi menunjukkan bahwa benih tersebut hidup (Widajati et al., 2017). Selain itu, viabilitas benih pula dipengaruhi oleh daya simpan dan umur benih (Yamin and Qadri, 2023) yang merupakan faktor penting pada fase perkecambahan benih.

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. 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 ukuran kemelunjuran kurva dari sebaran

populasinya. Sedangkan, kurtosis merupakan ukuran kegemukan kurva dari sebaran populasinya (Yamin, 2014). Sunday et al., (2020) menyatakan bahwa pendugaan aksi gen digunakan untuk program pengembangan hibrida. Khususnya, metode hibridisasi untuk menduga jenis aksi gen dalam penentuan karakter seleksi.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai uji viabilitas, vigor dan pendugaan komponen ragam varietas tebu berdasarkan karakter agronomi. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui viabilitas dan indeks benih tebu dan (2) menduga aksi gen yang mempengaruhi masing-masing karakter amatan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Green House Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare pada Bulan Juni – Juli 2023. Alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu benih tebu yang terdiri atas tiga varietas yaitu AMS Agribun, AAS Agribun, Kidang Kencana. Sedangkan, alat yang dibutuhkan yaitu penggaris, Bagan Warna Daun (BWD), alat tulis menulis, wadah persegi panjang plastik, dan penggaris.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap yang terdiri atas tiga varietas. Masing-masing varietas diulang sebanyak empat kali dan terdiri atas 5 sampel tanaman. Sehingga total unit percobaan yaitu 60 unit percobaan. Parameter amatan berupa karakter agronomi bibit tebu yaitu indeks vigor (%), kecepatan tumbuh (%), daya tumbuh/kecambah (%), tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang daun (cm), lebar daun (cm), luas daun (cm²), kehijauan daun, jumlah akar (helai), dan panjang akar (cm). Data diolah berdasarkan analisis statistik menggunakan SAS dan Minitab 14.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan nilai kuadran tengah karakter agronomi tebu dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan 11 karakter agronomi, terdapat dua karakter amatan yang berbeda nyata pada taraf α 5% yaitu karakter jumlah daun (1,213) dan panjang daun (74,198) dengan nilai rerata mencapai 2,766 dan 10,390. Sedangkan, untuk karakter lainnya tidak berbeda nyata pada taraf α 5%. Terjadinya perbedaan fenotipe pada karakter amatan diduga disebabkan oleh perbedaan ekspresi gen, ekspresivitasnya, dan adanya pengaruh lingkungan (Yamin et al., 2018; Yamin & Qadri, 2023).

Karakter agronomi yang memiliki nilai KK tinggi yaitu indeks vigor, kecepatan tumbuh, daya tumbuh, dan luas daun. Karakter agronomi yang memiliki KK sedang yaitu panjang daun. Sedangkan karakter agronomi yang memiliki nilai KK rendah yaitu pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, kehijauan daun, jumlah akar, dan panjang akar. Halini berbanding lurus dengan jilai standar deviasi yang dihasilkan. Daryanto et al., (2020) dan Farhah et al., (2022) menyatakan bahwa nilai koefisien keragaman menandakan tingkat kehomogenan ragam terpenuhi. (Yamin and Qadri, 2023) semakin rendah nilai KK, maka tingkat kehomogenan data semakin tinggi dan semakin tinggi KK maka tingkat keheterogenan data semakin tinggi pula serta berdampak pada penyebaran data dari masing-masing varietas.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam beberapa karakter agronomi tiga varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.).

Karakter Agronomi	Kuadran Tengah	Rerata	Min	Max	SD	KK (%)
Indeks Vigor	757,000 ^{tn}	47,250	11,000	93,000	26,911	43,693
Kecepatan Tumbuh	801,750 ^{tn}	52,000	14,000	93,000	26,129	40,889
Daya Tumbuh	435,786 ^{tn}	57,392	14,290	100,000	28,172	43,244
Tinggi Tanaman	0,039 ^{tn}	5,318	4,000	7,000	0,920	22,623
Jumlah Daun	1,213*	2,766	2,000	4,000	0,697	21,144
Panjang Daun	74,198*	10,390	4,000	19,000	4,743	29,776
Lebar Daun	0,086 ^{tn}	0,946	0,540	1,380	0,217	24,219
Luas Daun	56,271 ^{tn}	7,493	1,650	18,620	4,726	52,379
Kehijauan Daun	0,693 ^{tn}	6,925	2,000	3,600	0,570	19,934
Jumlah Akar	12,473 ^{tn}	6,925	1,400	13,400	3,239	4,966
Panjang Akar	21,828 ^{tn}	6,648	2,000	12,520	3,136	45,513

Keterangan: Min (minimum); Maks (maksimum); SD (Standar deviasi); KK (koefisien keragaman).

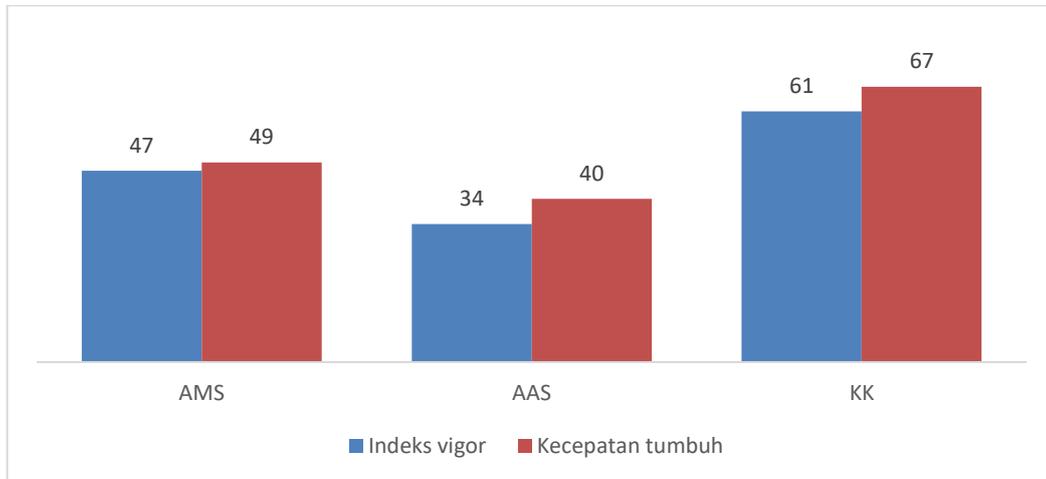
Tabel 2. Skewness, aksi gen, nilai kurtosis, dan sebaran bentuk grafik tiga varietas tebu.

Karakter Agronomi	Skewness	Aksi Gen (Aditif + Epistasis)	Kurtosis	Deskripsi
Daya Tumbuh	-0,327	Duplikat	0,8004	Dikendalikan oleh sedikit gen
Tinggi Tanaman	0,309	Komplementer	-0,4033	Dikendalikan oleh banyak gen
Jumlah Daun	0,816	Komplementer	-0,3079	Dikendalikan oleh banyak gen
Panjang Daun	0,416	Komplementer	-0,811	Dikendalikan oleh banyak gen
Lebar Daun	-0,357	Duplikat	1,665	Dikendalikan oleh sedikit gen
Luas Daun	1,071	Komplementer	1,668	Dikendalikan oleh sedikit gen
Kehijauan Daun	0,104	Komplementer	0,442	Dikendalikan oleh sedikit gen
Jumlah Akar	0,104	Komplementer	0,442	Dikendalikan oleh sedikit gen
Panjang Akar	0,37	Komplementer	-0,414	Dikendalikan oleh banyak gen

Keragaan bibit varietas tebu yang berbeda, selain disebabkan oleh pengaruh lingkungan juga disebabkan oleh pengaruh genetik yang dapat diduga melalui aksi gen (Tabel 2). Terdapat dua karakter yang dipengaruhi oleh aksi gen aditif dan terdapat pengaruh epistasis duplikat (-0,327 dan -0,357) serta dikendalikan oleh sedikit gen. Sedangkan, terdapat 9 karakter agronomi yang dipengaruhi aksi gen aditif dan terdapat pengaruh epistasis komplementer serta dikendalikan oleh banyak gen. hal ini diduga adanya pengaruh lingkungan, interaksi varietas dan lingkungan, pautan gen dan epistasis (Yamin and Qadri, 2023). Insan & Wirnas., (2016) menyatakan adanya gen aditif menyebabkan munculnya kemiripan karakter agronomi dari masing-masing varietas. Maryono et al., (2019) menyebutkan nilai kurtosis menduga bahwa karakter tersebut dikendalikan oleh banyak gen.

Kecepatan tumbuh merupakan tolok ukur untuk mengidentifikasi daya vigor benih (Hidayat and Marjani, 2018). Keragaan varietas tebu untuk indeks vigor dan kecepatan tumbuh terbaik yaitu varietas Kidang kencana dengan rerata 61% dan 67% (Gambar 1). Tingginya indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal, yaitu waktu pemanenan saat masak fisiologis. Benih yang dipanen saat masak fisiologis memiliki vigor maksimum (Paramita dkk, 2018). Penentuan masak fisiologis

benih berdasarkan pada deskripsi tanaman atau karakter morfologis yang praktis di lapangan.



Gambar 1. Rerata perkecambahan benih varietas berdasarkan karakter indeks vigor dan kecepatan tumbuh (AMS Agribun, AAS Agribun, Kidang Kencana).

Tabel 3. Rerata jumlah daun (helai), dan panjang daun (cm) tiga varietas tebu.

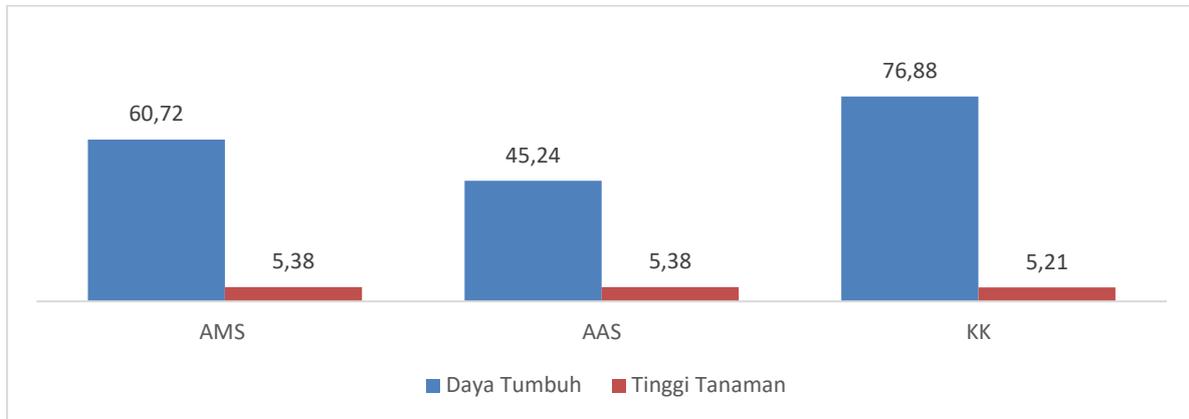
Varietas	Jumlah Daun (helai)	Panjang Daun (cm)
AMS Agribun	2,80 ^{ab}	12,025 ^a
AAS Agribun	3,30 ^a	13,64 ^a
Kidang Kencana	2,20 ^b	5,505 ^b
DMRT α 5%	1,012	5,353
	1,049	5,548

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji *Duncan's Multiple Range Test* α 5%.

Tabel 3 menunjukkan varietas yang memiliki jumlah daun terbaik yaitu AAS Agribun namun tidak berbeda nyata dengan varietas AMS Agribun dengan rerata 3,30. Berbeda halnya dengan panjang daun yang terbaik yaitu varietas AMS Agribun dan tidak berbeda nyata dengan varietas AAS Agribun. Peningkatan jumlah daun akan berdampak terhadap produksi tanaman tebu nantinya. (Muliandari and others, 2021) pada tanaman tebu, sukrosa disintesis yang bersumber dari daun tanaman tebu. Berdasarkan deskripsi varietas (SK Nomor: 162/Kpts/KB.010/2/2018) AAS Agribun memiliki hablur gula mencapai $8,70 \pm 2,36$ ton/ha.

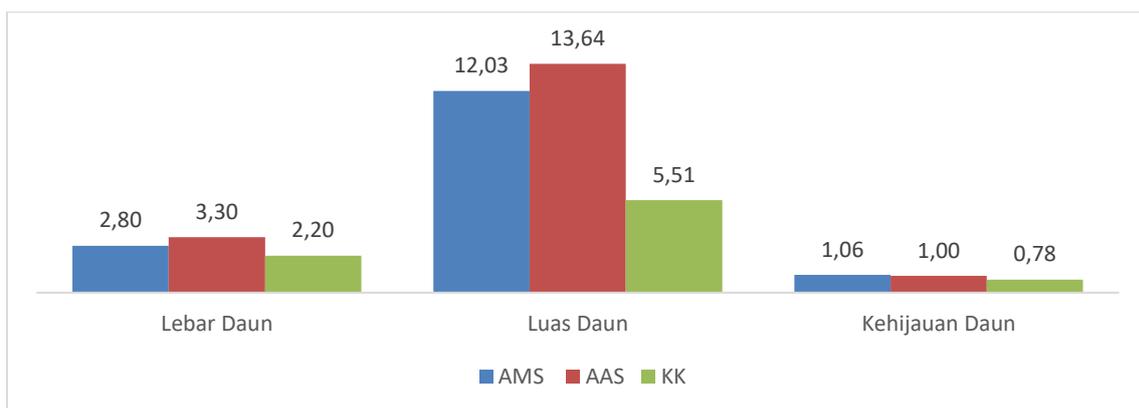
Gambar 2 menunjukkan persentase daya tumbuh terbaik pada pada varietas KK dengan rerata mencapai 76,88%. Sedangkan tinggi tanaman terbaik yaitu untuk varietas AMS Agribun dan AAS Agribun mencapai 5,38 cm. Rendahnya daya tumbuh benih tebu dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sumber benih, jumlah cadangan makanan, sifat kerentanan terhadap kekeringan, masa simpan, dan umur panen. Varietas Kidang Kencana merupakan varietas yang diperoleh dari Kabupaten Bone dan berasal dari bagal. Saat pemanenan untuk digunakan sebagai benih, Varietas Kidang Kencana berumur 4 bulan. Sedangkan, untuk kedua varietas yaitu AAS Agribun dan AMS Agribun berasal dari *budchip* yang diperoleh dari Propinsi Jawa Timur dan berumur 6 bulan. (Putra, 2020) ketahanan

budchip terhadap penundaan tanam karena jarak transportasi yang berakibat pada persentase daya tumbuh lebih rendah dan cadangan makanan yang relatif kecil serta sifat rentan yang lebih tinggi terhadap kekeringan.



Gambar 2. Rerata pertumbuhan bibit tiga varietas tebu untuk karakter daya tumbuh dan tinggi tanaman (cm) (AMS Agribun, AAS Agribun, Kidang Kencana).

Gambar 3 menyajikan tiga karakter amatan yaitu lebar daun, luas daun, dan kehijauan daun. Berdasarkan ketiga karakter tersebut, Varietas AAS Agribun menghasilkan lebar daun dan luas daun terbaik dengan rerata mencapai 3,30 cm dan 13,64 cm². Sedangkan skoring kehijauan daun terbaik yaitu Varietas AMS Agribun dengan rerata 1,06. Berdasarkan deskripsi varietas, kedua varietas tersebut memiliki luas daun yang sama yaitu 4–6 cm (SK Nomor: 162/Kpts/KB.010/2/2018). Namun, Varietas AAS Agribun lebih toleran terhadap kekeringan dibandingkan dengan AMS Agribun karena AAS Agribun memiliki kesesuaian lokasi dengan tekstur berat dan kandungan liat tinggi serta drainase tidak lancar.



Gambar 3. Rerata lebar daun (cm), luas daun (cm) dan kehijauan daun tiga varietas tebu (AMS Agribun, AAS Agribun, Kidang Kencana).

Gambar 4 menampilkan karakter amatan perakaran yaitu jumlah akar dan panjang akar. Berdasarkan gambar tersebut, jumlah akar terbaik Varietas AAS Agribun yaitu dengan rerata 9,68 helai. Sedangkan untuk karakter amatan panjang akar terbaik yaitu pada varietas Kidang Kencana dengan rerata mencapai 3,10 cm. Pembentukan dan perkembangan akar merupakan respon tanaman unruk menyerap unsur hara dan oksigen sebagai kemampuan

tanaman untuk beradaptasi. Adanya peningkatan jumlah akar bertujuan untuk mengikat unsur hara dan oksigen yang akan disalurkan ke bagian tanaman serta untuk memperluas daerah serapan air dan oksigen (Nuraini, 2022).



Gambar 4. Rerata jumlah (helai) akar dan panjang akar (cm) tiga varietas tebu (AMS Agribun, AAS Agribun, Kidang Kencana).



Gambar 5. Keragaan sumber eksplan dari *budchip* (A); sistem pembibitan eksplan tebu menggunakan sistem pendederan menggunakan baki (B); Pertumbuhan eksplan Var. AAS Agribun 4 HST(C); dan Pertumbuhan eksplan Var. AAS Agribun 4 HST (D).

Gambar 5 menyajikan empat dokumentasi yaitu bentuk eksplan yang berasal dari *budchip*, sistem pembibitan tanaman tebu menggunakan sistem dedeer, keragaan Var AAS Agribun dan AMS Agribun. Sumber eksplan yang berasal dari *budchip* memiliki kemampuan dalam menyerap air lebih baik dalam tahap perkecambahan. (Putra, 2020) eksplan yang berasal dari *budchip* memiliki luas permukaan yang lebih baik dibandingkan

dengan sumber eksplan bagal. Namun, dengan memiliki permukaan relatif lebih luas menyebabkan budchip lebih rentan terhadap kekeringan.

Sistem tanam benih tebu menggunakan sistem dedaer dengan posisi mata tunas keatas menunjukkan pertumbuhan yang lebih optimal. Nalawade et al., (2018) menyatakan benih tebu dengan posisi mata tunas di atas lebih baik dibandingkan dengan posisi di bawah dan menyebabkan pula kemunculan tajuk tanaman lebih cepat. Gambar 5 menunjukkan keragaan terbaik untuk Varietas AMS Agribun dibandingkan dengan Varietas AAS Agribun. Hal ini diduga umur tanaman yang digunakan sebagai eksplan berbeda sehingga varietas AMS Agribun lebih menghasilkan pertumbuhan tebu yang lebih baik.

IV. KESIMPULAN

Karakter agronomi untuk jumlah daun dan panjang daun berbeda nyata terhadap α 5% dengan nilai sd dan KK masing-masing mencapai 0,0697 dan 21,144 untuk jumlah daun serta 4,743 dan 29,776 untuk karakter panjang daun. Sedangkan, untuk sembilan karakter lainnya tidak berbeda nyata. Karakter jumlah dan panjang daun memiliki nilai skewness dan kurtosis masing-masing 0,816 dan (-0,3079) serta 0,416 dan (-0,811). Varietas AMS Agribun menunjukkan keragaan terbaik untuk parameter tinggi tanaman, panjang daun, kehijauan daun, dan jumlah akar. Varietas AAS Agribun menunjukkan keragaan terbaik untuk karakter jumlah daun, lebar daun, dan luas daun. Sedangkan Varietas Kidang Kencana menunjukkan keragaan terbaik untuk karakter indeks vigor, kecepatan tumbuh, daya berkecambah dan panjang akar.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu menggunakan beberapa media perkecambahan benih tebu dan sumber eksplan misalnya budchip dan budset. Selain itu, melalui penelitian ini dapat pula dikembangkan melalui teknik invigorasi melalui beberapa jenis atau dosis priming.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Kemenristek Dikti karena telah memberikan pendanaan melalui hibah penelitian kompetitif yaitu Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2023. Selain itu, penulis pula mengucapkan terima kasih kepada 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.

VI. REFERENSI

- BPS. (2022). *Produksi tebu 2018-2022*., accessed at <https://www.bps.go.id/subject/54/perkebunan>.
- Daryanto, A., Muhammad Ridha Alfarabi Istiqlal, Ummu Kalsum, and Ratih Kurniasih, (2020). Penampilan Karakter Hortikultura Beberapa Varietas Tomat Hibrida di Rumah Kaca Dataran Rendah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, v. 48, p. 157–164.

- Farhah, N., Daryanto, A., Istiqlal, M. R. A., Pribadi, E. M., and Widiyanto, S., (2022). Estimasi nilai ragam genetik dan heritabilitas tomat tipe determinate pada dua lingkungan tanam di dataran rendah. *Jurnal Agro*, v. 9, p. 80–94.
- Hidayat RS, T., and Marjani, M., (2018). Teknik Pematahan Dormansi untuk Meningkatkan Daya Berkecambah Dua Aksesori Benih Yute (*Corchorus olerius* L.). *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, v. 9, p. 73.
- Insan, R. R., and Wirnas, D., (2016). Estimation of genetic parameters and selection of sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] RILS F5 derived from single seed descent:, accessed at *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)*.
- Maryono, M. Y., , T., Wirnas, D., and Human, D. S., (2019). Analisis Genetik dan Seleksi Segregan Transgresif pada Populasi F2 Sorgum Hasil Persilangan B69 × Numbu dan B69 × Kawali. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, v. 47, p. 163–170.
- Muliandari, N., Sudiarmo, S., and Sumarni, T., (2021). Analisis Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Akibat Aplikasi Vermikompos dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, p. 73–82.
- Nalawade, S. M., Mehta, A. K., and Sharma, A. K., (2018). *Sugarcane Planting Techniques: A Review, in Recent Trends in Plant Sciences and Agricultural Research (PSAR): India*, p. 98–104.
- Nuraini, S., (2022). Karakterisasi Perkecambahan Stek Satu Mata Tunas (Budchip) Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Komersial Pada Kondisi Cekaman Kelebihan Air. [Skripsi] Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Paramita, K. E., Suharsi, T. K., and Surahman, D. M., (2018). Optimization of Germination Test and Factors Influencing Seed Viability and Vigor of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) in the Storage:, accessed at *Bul. Agrohorti*.
- Putra, R. P., (2020). Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Budset dan Budchip Tebu (*Saccharum officinarum* L.) yang Ditanam pada Berbagai Posisi Mata Tunas: *J. Agrotek Tropika*, v. 8, p. 435–444.
- Rahayu, A. D., and Suharsi, T. K., (2015). Pengamatan Uji Daya Berkecambah dan Optimalisasi Substrat Perkecambahan Benih Kecipir [*Psophocarpus tetragonolobus* L. (DC)]: *Buletin Agrohorti*, v. 3, p. 18–27.
- Sunday, I., Babatunde, A., Stephen, A., Charity, A., and Kayode, O., (2020). Gene action in low nitrogen tolerance and implication on maize grain yield and associated traits of some tropical maize populations. *Open Agriculture*, v. 5, p. 801–805.
- Wicaksono Jati, W., Kristini, A., and Koesmihartono Putra, L., (2021). Pengaruh Long Hot Water Treatment terhadap Perkecambahan dan Produksi Benih Tebu Bagal Mata Satu dan Dua Effect of Long Hot Water Treatment on Sugarcane Seed Germination and Production Of Single and Double Budded Cane Cutting: v. 1.
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E. R., Kartika, T., and Qadir, A., 2017, *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*: 1–174 p.
- Yamin, M., 2014, *Pendugaan Komponen Ragam Karakter Agronomi Gandum (Triticum aestivum L.) dan Identifikasi Marka Simple Sequence Repeat (SSR) Terpaut Suhu Tinggi Menggunakan Bulk Segregant Analysis (BSA)*.

-
- Yamin, M., Hama, S., and Hidayat RS, T., 2018, Agronomic Characters of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Grown Using Two Cropping Systems in Medium Land of Palopo City: *Agrotech Journal*, v. 3.
- Yamin, M., Mulyani, S., Suhadi, and Hidayat RS, T., 2022, Assesment of Viability of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seeds Using Germination Method with Paper Media: *Agrotech Journal*, v. 7, p. 69–74.
- Yamin, M., and Qadri, S. N., 2023, Pendugaan Komponen Ragam dan Aksi Gen Karakter Agronomi Populasi F1 Kapas: Perbal: *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, v. 11, p. 238–245.
- Zaini, A. H., Baskara, M., Puji, K., Jurusan, W., Pertanian, B., and Pertanian, F., 2017, Uji Pertumbuhan Berbagai Jumlah Mata Tunas Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas VMC 76-16 dan PSJT 941: *Jurnal Produksi Tanaman*, v. 5.