

RESPONS TIGA VARIETAS TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum L.*) TERHADAP LAMA PENGGENANGAN

RESPONSE OF THREE VARIETIES OF SUGARCANE (*Saccharum officinarum L.*) TO WATERLOGGING DURATION

Shinta Puspita Sari¹, Rusdi Evizal^{1*}, Afandi², dan Purba Sanjaya¹

¹ Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

² Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: rusdi.evizal@fp.unila.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 11 March 2025

Peer Review: 4 July 2025

Accepted: 28 October 2025

KATA KUNCI:

Lama penggenangan, tebu, varietas

ABSTRAK

Tebu (*Saccharum officinarum L.*) merupakan komoditas perkebunan yang dibudidayakan untuk bahan baku industri gula. Pengembangan lahan rawa memiliki tantangan seperti kondisi genangan dan kekeringan. Lahan tergenang berpengaruh pada proses fisiologis tanaman, sehingga menurunkan ketersediaan dan pasokan oksigen akar. Tingkat produksi varietas tebu ditentukan oleh kemampuan beradaptasi dengan lingkungannya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penggenangan dan varietas tebu terhadap pertumbuhan tebu. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 4×3 dengan 3 kelompok. Faktor pertama lama penggenangan (G), yaitu tanpa penggenangan (G0), 2 hari penggenangan (G1), 4 hari penggenangan (G2), 6 hari penggenangan (G3). Faktor kedua penggunaan varietas (V), yaitu GMP3 (V1), GMP5 (V2), dan GMP7 (V3). Hasil penelitian menunjukkan varietas tebu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering akar tunas, dan bobot segar tajuk. GMP3 pada variabel bobot segar tajuk menunjukkan hasil lebih baik daripada GMP5 dan GMP7. Lama penggenangan berpengaruh nyata menekan pertumbuhan pada jumlah daun menguning, kehijauan daun, bobot segar akar tunas, dan bobot kering akar tunas. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman tebu dapat beradaptasi sampai penggenangan 6 hari ditunjukkan pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah daun menguning, kehijauan daun, bobot segar dan bobot kering akar tunas, dan bobot segar tajuk. Terdapat interaksi perlakuan tanpa penggenangan pada varietas GMP3, 2 hari penggenangan pada varietas GMP5, 6 hari penggenangan pada varietas GMP3, dan 6 hari penggenangan pada varietas GMP5 yang memberikan hasil terbaik terhadap bobot kering akar stek 4 msp.

KEYWORDS:

Sugarcane, varieties, waterlogging duration

ABSTRACT

*Sugarcane (*Saccharum officinarum L.*) is plantation crop commodity cultivated for raw materials of sugar industry. Swampland development has challenges such as waterlogging and drought conditions. Waterlogging land can affect plant physiological processes, which result in decreased oxygen availability and supply for the roots. Production sugarcane varieties is largely determined by ability of variety to adapt environment. This study aims to determine the effect of waterlogging duration and sugarcane varieties on sugarcane plant growth. This research designed using 4×3 factorial Randomized Blok Design (RAK) with 3 groups. The first factor is length of waterlogging(G), namely without waterlogging(G0), 2 days waterlogging(G1), 4 days waterlogging(G2), 6 days waterlogging(G3). The second factor is varieties(V), namely GMP3(V1), GMP5(V2), and GMP7(V3). The results study sugarcane varieties have significant effect on growth, namely plant height, number of leaves, dry root and fresh shoot weight. GMP3 showed better results than GMP5 and GMP7 in fresh shoot weight. Duration of waterlogging significantly affects growth such as the number of yellow leaves, leaf brightness, fresh root, and dry root weight. Indicates that sugarcane plants can still adapt to 6 days of waterlogging, as seen in plant height, number of leaves, number of yellow leaves, leaf brightness, fresh root, dry root weight, and fresh crown weight. There is interaction in without waterlogging in GMP3, waterlogging for 2 days in GMP5, waterlogging for 6 days in GMP3, and waterlogging for 6 days in GMP5 yielded the best results the of dry root weight of cuttings 4 msp.*

1. PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan komoditas perkebunan yang dibudidayakan untuk bahan baku industri gula. Tanaman tebu merupakan jenis tanaman rumput-rumputan dan termasuk tanaman pemanis karena batangnya mengandung sukrosa 8-16%, serat 11-16%, dan air 67-76% (Hanny et al., 2023). Berdasarkan taksasi luas panen tebu pada 2023 tercatat 504.776 ha dan produksi GKP (Gula Kristal Putih) nasional pada 2023 tercatat 2.271.009 ton, sedangkan impor gula pada 2023 mencapai 5 juta ton dan ekspor gula pada 2023 mencapai 181,88 ribu ton (Badan Pusat Statistik, 2024). Permintaan gula yang tinggi belum dapat dipenuhi oleh produksi tebu dalam negeri. Melihat pentingnya tanaman tebu, maka perlu dilakukan langkah-langkah yang tepat untuk meningkatkan produksi dan hasil olahannya (Hawalid dan Widodo, 2018). Menurut Mazwan dan Masyhuri (2019), produksi tanaman tebu dapat ditingkatkan dengan perluasan lahan tanam.

Luas total perkebunan tebu di Indonesia pada 2020 mencapai sekitar 418.996 hektar (Badan Pusat Statistik, 2022). Berdasarkan jenis pengusahaannya, di Indonesia perkebunan tebu dibagi menjadi Perkebunan Besar (PB) dan Perkebunan Rakyat (PR). Luas lahan Perkebunan Besar Negara (PBN) pada 2023 mengalami penurunan sebesar 58,99 ribu hektar jika dibandingkan pada 2022 mencapai 63,77 ribu hektar. Luas lahan Perkebunan Besar Swasta (PBS) pada 2023 terdapat peningkatan sebesar 142,15 ribu hektar dibandingkan dengan 2022 sebesar 136,84 ribu hektar. Luas areal Perkebunan Rakyat (PR) pada 2023 mengalami penurunan sebesar 1.197 hektar dibandingkan luas pada 2022 sebesar 35,92 ribu hektar (Badan Pusat Statistik, 2021). Luas areal tebu di Lampung mencapai sekitar 142,566 hektar (Badan Pusat Statistik, 2024). Produksi gula pada 2023 mengalami penurunan sebesar 168,41 ribu ton dibandingkan produksi gula pada 2022 hingga mencapai 2,40 juta ton. Peningkatan produktivitas tanaman tebu untuk mencapai swasembada gula dengan salah satu usaha yaitu menggunakan lahan-lahan marginal sebagai perluasan lahan tanam (Soleh et al., 2020).

Lahan marginal merupakan lahan pertanian yang mempunyai keterbatasan tertentu seperti kesuburan tanah yang rendah, sehingga lahan kurang dimanfaatkan (Alfarisi dan Dewi, 2024). Lahan rawa adalah lahan yang termasuk lahan marginal. Luas lahan rawa di Indonesia diperkirakan mencapai 20,1 juta/ha. Lahan rawa memiliki potensi untuk meningkatkan produksi berbagai jenis komoditas pertanian dan perkebunan (Susilawati et al., 2017). Menurut Wandayani dan Paramita (2019), pengembangan lahan rawa memiliki tantangan seperti kondisi genangan dan kekeringan yang sulit diprediksi, karena bergantung pada intensitas curah hujan.

Genangan merupakan kondisi air *stagnan* menutupi lahan, yang dapat menghambat produktivitas tanaman karena tidak semua jenis tanaman toleran terhadap tanah yang terlalu basah (Avivi et al., 2022). Menurut Fatimah dan Saputro (2016), berdasarkan kondisinya genangan dibedakan menjadi dua kondisi, yaitu jenuh air (*waterlogging*) kondisi bagian akar tanaman saja yang terendam air dan tenggelam total (*complete submergence*) kondisi seluruh bagian tanaman tergenang air. Menurut Hapsari dan Adie (2010), volume pori tanah lahan yang tergenang 10% terisi udara. Lahan yang tergenang dapat berpengaruh pada proses fisiologis tanaman, seperti stomata menutup, sehingga menurunkan fotosintesis, akumulasi metabolit toksik yang dapat menyebabkan kematian sel dan senesens, ketersediaan dan pasokan oksigen bagi akar menurun, penyerapan air dan hara menurun, serta mikroorganisme terhambat (Manghwar et al., 2024; Ramadhan et al., 2015). Menurut Arini (2017), kondisi lahan yang tergenang dibutuhkan varietas yang toleran terhadap genangan.

Tingkat produksi varietas tanaman ditentukan oleh kemampuan varietas beradaptasi dengan lingkungannya (Chaniago, 2019). Varietas tebu yang toleran genangan akan tetap dapat bertahan beberapa bulan dan dapat membentuk jaringan aerenkim, sedangkan varietas tebu yang peka terhadap genangan hanya dapat bertahan beberapa hari dan tidak mampu membentuk aerenkim (Arum dan Avivi, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini berusaha mengidentifikasi varietas tebu

unggul yang toleran terhadap genangan, guna mengantisipasi masalah pada lahan yang sering tergenang.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Waktu dan Tempat Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret sampai Juni 2025. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Laboratorium Lapang Terpadu Universitas Lampung.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain *polybag* ukuran 35×35 cm, meteran gulung, timbangan, oven, kamera *handphone*, SPAD. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah stek tebu varietas GMP 3, GMP 5, GMP7, tanah, dan air. Tanah yang digunakan adalah tanah atas yang diambil dari Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial 4×3 dengan dua faktor dan terdiri dari 3 kelompok. Faktor pertama pada penelitian ini adalah lama genangan yang terdiri dari tiga taraf, yaitu tanpa penggenangan (G0), penggenangan selama 2 hari (G1), penggenangan selama 4 hari (G2), dan penggenangan selama 6 hari (G3). Faktor kedua pada penelitian ini adalah varietas tanaman tebu yang terdiri dari tiga taraf yaitu GMP 3 (V1), GMP 5 (V2), dan GMP 7 (V3). Pengelompokan tanaman tebu saat ditanam berdasarkan stek bagian bawah, tengah, dan atas, kemudian setelah berumur satu bulan atau sebelum perlakuan dikelompokkan berdasarkan tinggi tanaman. Berdasarkan dari dua faktor tersebut didapatkan 12 kombinasi perlakuan, dari 12 kombinasi perlakuan dan 3 kelompok didapatkan total 36 unit satuan percobaan. Masing-masing unit satuan percobaan terdapat 2 bahan tanaman, sehingga diperoleh 72 stek tanaman. Kombinasi perlakuan tersebut diacak dan disusun sesuai tata letak.

Pelaksanaan penelitian ini meliputi persiapan alat dan bahan tanam, penyemaian stek tebu 1 mata (SBP) menurut Evizal (2018), perlakuan penggenangan, pemeliharaan, serta pengamatan dan pengumpulan data. Variabel pengamatan pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah daun menguning, kehijauan daun, bobot segar akar stek, bobot kering akar stek, bobot segar akar tunas, bobot kering akar tunas, bobot segar tajuk, dan bobot kering tajuk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa lama penggenangan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun menguning, kehijauan daun, bobot segar akar tunas, dan bobot kering akar tunas. Perlakuan varietas menunjukkan pengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering akar tunas, dan bobot segar tajuk. Interaksi lama genangan dan varietas tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan kecuali pada variabel bobot kering akar stek. Menurut Artari *et al.* (2021) cekaman genangan dapat menurunkan hasil 20-75%. Hasil penelitian Wibisono *et al.* (2022) menunjukkan bahwa genangan menurunkan hasil 23,91% pada tinggi tanaman, luas daun, dan bobot segar. Rekapitulasi hasil analisis ragam seluruh variabel pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Lama Penggenangan dan Varietas Tebu

Variabel Pengamatan	Lama Penggenangan (G)	Varietas (V)	Interaksi G X V
Tinggi Tanaman (cm)	tn	*	tn
Jumlah Daun (helai)	tn	*	tn
Jumlah Daun Menguning (helai)	*	tn	tn
Kehijauan Daun	*	tn	tn
Bobot Segar Akar Stek (g)	tn	tn	tn
Bobot Kering Akar Stek (g)	tn	tn	*
Bobot Segar Akar Tunas (g)	*	tn	tn
Bobot Kering Akar Tunas (g)	*	*	tn
Bobot Segar Tajuk (g)	tn	*	tn
Bobot Kering Tajuk (g)	tn	tn	tn

Keterangan: (*) Berbeda nyata pada taraf 5%, (tn) Tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh Lama Penggenangan dan Varietas Tebu terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun 4 msp

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
Lama Penggenangan		
Tanpa Penggenangan	144,17 a	7,72 a
2 Hari Penggenangan	131,22 a	8,02 a
4 Hari Penggenangan	127,31 a	7,30 a
6 Hari Penggenangan	145,61 a	8,80 a
Varietas Tebu		
GMP 3	151,74 a	8,95 a
GMP 5	118,88 b	6,64 b
GMP 7	140,61 a	8,29 a

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan taraf 5%.

3.1 Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Hasil analisis data pada variabel tinggi tanaman 4 minggu setelah perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan lama penggenangan tidak memberikan pengaruh nyata, sedangkan varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun (Tabel 2).

Perlakuan varietas terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa varietas GMP 3 memiliki tinggi tanaman 151,74 cm berbeda nyata dengan GMP 5 yaitu 118,88 cm, tetapi tidak berbeda nyata dengan GMP 7 dengan tinggi 140,61 cm. Hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan lama penggenangan berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan varietas menunjukkan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Perlakuan varietas GMP 3 menunjukkan tidak berbeda nyata dengan varietas GMP 7 masing-masing menghasilkan jumlah daun 8,95 helai dan 8,29 helai, namun berbeda nyata dengan varietas GMP 5 yang menghasilkan jumlah daun 6,64 helai. Hasil penelitian Soleh *et al.* (2019) menunjukkan varietas PS JK941 memiliki respon hasil tinggi tanaman terbaik. Menurut Faihrorrozy *et al.* (2025) tinggi rendahnya tanaman dipengaruhi oleh sifat atau faktor genetik yang berbeda. Hasil Penelitian Norsamsi *et al.* (2015) menunjukkan bahwa perlakuan penggenangan dapat menurunkan jumlah daun dibandingkan dengan tanpa penggenangan.

3.2 Jumlah Daun Menguning dan Kehijauan Daun

Hasil analisis menunjukkan bahwa lama penggenangan dan varietas berpengaruh nyata pada peningkatan jumlah daun menguning (Tabel 3). Perlakuan 6 hari penggenangan memiliki jumlah daun menguning 1,68 helai yang berbeda nyata dengan jumlah daun menguning perlakuan 2 hari penggenangan dan tanpa penggenangan, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 4 hari penggenangan. Perlakuan varietas tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun menguning 4 mst.

Jumlah daun menguning pada varietas GMP 3 yaitu 1,56 helai, varietas tebu GMP 7 1,48 helai, dan varietas GMP 5 yaitu 1,30 helai.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan lama penggenangan memberikan pengaruh nyata menurunkan tingkat kehijauan daun pada umur 4 minggu setelah perlakuan (Tabel 3). Perlakuan tanpa penggenangan memiliki kehijauan daun 47,78 SPAD yang tidak berbeda nyata dengan kehijauan daun perlakuan 2 hari penggenangan, yaitu 45,04 SPAD, namun berbeda nyata dengan kehijauan daun perlakuan 4 hari dan 6 hari penggenangan masing-masing memiliki rata-rata 42,67 SPAD dan 44,97 SPAD. Perlakuan varietas tebu tidak memberikan pengaruh nyata pada tingkat kehijauan daun.

Menurut Avivi *et al.* (2018), jumlah klorofil daun saat terjadi penggenangan dapat menurun, sehingga meningkatkan jumlah daun menguning. Jumlah daun menguning yang tinggi, maka tingkat ketahanan tanaman semakin rendah. Sebaliknya, jika jumlah daun menguning lebih rendah mengindikasikan kemampuan tanaman adaptif terhadap cekaman genangan (Arini, 2017). Pengaruh lama penggenangan dan varietas tebu terhadap jumlah daun menguning dan kehijauan daun disajikan pada Tabel 3. Interpretasi nilai SPAD terhadap kandungan klorofil menggunakan metode *linear with intercept* (Andreas *et al.*, 2015) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Pengaruh Lama Penggenangan dan Varietas Tebu terhadap Jumlah Daun Menguning dan Kehijauan Daun 4 msp

Perlakuan	Jumlah Daun Menguning (helai)	Kehijauan Daun (SPAD)	Klorofil ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
Lama Penggenangan			
Tanpa Penggenangan	1,29 b	47,78 a	46,06
2 Hari Penggenangan	1,30 b	45,04 ab	43,81
4 Hari Penggenangan	1,52 ab	42,67 b	41,87
6 Hari Penggenangan	1,68 a	41,93 b	41,26
Varietas Tebu			
GMP 3	1,56 a	44,30 a	43,75
GMP 5	1,30 a	43,80 a	42,78
GMP 7	1,48 a	44,97 a	43,75

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan taraf 5%.

Tabel 4. Interpretasi Nilai SPAD ke Kandungan Klorofil ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

Perlakuan	Nilai SPAD	Kandungan Klorofl ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Nilai SPAD	Kandungan Klorofl ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Nilai SPAD	Kandungan Klorofl ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
		K1		K2		K3
G0V1	47,05	45,45	47,98	46,21	46,43	44,94
G0V2	46,50	45,00	46,95	45,37	50,13	47,97
G0V3	53,30	50,58	47,43	45,76	44,35	43,24
G1V1	47,93	46,17	46,13	44,69	36,25	36,60
G1V2	45,63	44,29	44,78	43,59	49,46	47,43
G1V3	44,53	43,38	45,90	44,51	44,80	43,61
G2V1	45,30	44,02	51,56	49,15	43,00	42,13
G2V2	42,70	41,88	33,45	34,30	39,90	39,59
G2V3	37,98	38,01	44,83	43,63	45,40	44,10
G3V1	40,30	39,92	40,80	40,33	38,95	38,81
G3V2	44,68	43,50	39,43	39,20	42,05	41,35
G3V3	47,13	45,51	41,83	41,17	42,30	41,56

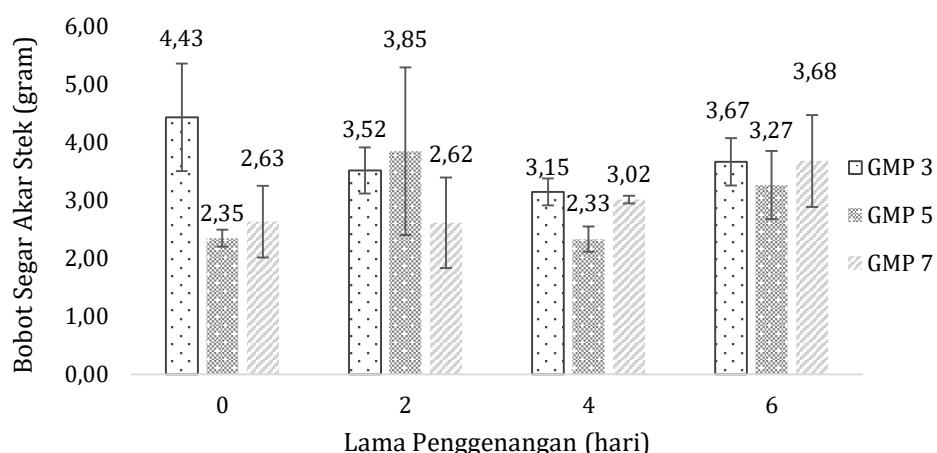
Keterangan: G0-3: penggenangan 0,2,4,6 hari. V1-3: GMP 3, GMP 5, GMP 7

Menurut Parent *et al.* (2008) akar tanaman yang tergenang mengalami kekurangan oksigen (hipoksia atau anoksia). Oksigen dibutuhkan untuk respirasi akar dalam menghasilkan energi (ATP) yang digunakan untuk penyerapan air dan unsur hara. Kekurangan oksigen menyebabkan fungsi akar terganggu, terutama dalam menyerap unsur hara esensial seperti nitrogen, magnesium, dan besi yang berperan penting dalam pembentukan klorofil. Akibatnya, kandungan klorofil dalam daun menurun sehingga daun kehilangan warna hijau dan berubah menjadi kuning. Penurunan klorofil ini berdampak langsung pada efisiensi proses fotosintesis, karena klorofil berfungsi sebagai pigmen penangkap energi cahaya. Jika fotosintesis terganggu, produksi glukosa sebagai sumber energi dan bahan penyusun jaringan tanaman menurun, sehingga tanaman menjadi semakin lemah dan rentan terhadap stres lingkungan.

Hasil Penelitian Mei *et al.* (2023) menunjukkan bahwa kondisi genangan dapat mengakibatkan akar mengalami kerusakan. Penyerapan air dan nutrisi pada kondisi tersebut dapat terhambat sehingga tidak tersedianya unsur hara yang dibutuhkan untuk sintesis klorofil. Semakin lama waktu penggenangan dapat menurunkan kandungan klorofil daun. Kehijauan daun pada perlakuan penggenangan cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa penggenangan. Penelitian ini sejalan dengan Holidi *et al.* (2015) bahwa lama penggenangan berpengaruh nyata pada jumlah klorofil. Penelitian tersebut menunjukkan jumlah klorofil terbanyak pada tanpa penggenangan, yaitu $56,23\text{mg}^{-1}$ dan jumlah klorofil paling sedikit pada penggenangan 50 hari, yaitu $19,89\text{ mg}^{-1}$.

3.3 Bobot Segar dan Bobot Kering Akar Stek

Hasil analisis data menunjukkan perlakuan lama penggenangan dan varietas tebu tidak berpengaruh nyata pada variabel bobot segar akar stek. Perlakuan tanpa penggenangan pada varietas GMP 3 menunjukkan bobot segar akar stek seberat 4,43 gram. Perlakuan 4 hari penggenangan pada varietas GMP 5 menunjukkan bobot segar akar stek seberat 2,33. Perlakuan 4 hari penggenangan pada varietas GMP 3, menunjukkan *standar error of mean* yang rendah dengan nilai bobot 3,02 gram. Pengaruh lama penggenangan dan varietas tebu terhadap bobot segar akar stek disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh lama genangan dan varietas tebu terhadap bobot segar akar stek.

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Lama Penggenangan dan Varietas Tebu terhadap Bobot Kering Akar Stek 4 msp

Perlakuan	Bobot Kering Akar Stek (gram)	Notasi
Tanpa penggenangan pada varietas GMP 3	1,52	a
Tanpa penggenangan pada varietas GMP 5	0,58	d
Tanpa penggenangan pada varietas GMP 7	0,55	d
2 hari penggenangan pada varietas GMP 3	0,72	cd
2 hari penggenangan pada varietas GMP 5	1,45	ab
2 hari penggenangan pada varietas GMP 7	0,45	d
4 hari penggenangan pada varietas GMP 3	0,60	d
4 hari penggenangan pada varietas GMP 5	0,62	d
4 hari penggenangan pada varietas GMP 7	0,78	bcd
6 hari penggenangan pada varietas GMP 3	0,88	abcd
6 hari penggenangan pada varietas GMP 5	1,37	abc
6 hari penggenangan pada varietas GMP 7	0,83	bcd

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan taraf 5%.

Pengaruh interaksi perlakuan pada variabel bobot kering akar stek 4 msp disajikan pada Tabel 5. Perlakuan G0V1 menunjukkan bobot kering akar stek seberat 1,52 gram, namun perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan, G1V2, G3V2, tapi berbeda nyata dengan G3V1 dan berbeda nyata lebih tinggi dengan G0V2. Bobot kering akar stek pada 6 hari penggenangan pada varietas GMP 5 berbeda nyata lebih tinggi daripada perlakuan tanpa penggenangan varietas GMP 5. Hal ini menunjukkan bahwa varietas tebu dapat toleran terhadap genangan dengan cara adaptasi membentuk akar stek. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Holidi *et al.* (2015) yang menunjukkan tanaman yang tergenang dapat beradaptasi dengan menumbuhkan akar yang lebih banyak untuk mendapatkan oksigen. Varietas GMP 3 dan GMP 7 juga menunjukkan sifat toleran sampai penggenangan 6 hari karena tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa penggenangan.

3.4 Bobot Segar dan Bobot Kering Akar Tunas

Hasil analisis data perlakuan lama penggenangan memberikan pengaruh nyata pada variabel bobot segar akar tunas, sedangkan varietas tebu tidak memberikan pengaruh nyata. Perlakuan 6 hari penggenangan berbeda nyata pada bobot segar akar tunas. Perlakuan 4 hari penggenangan tidak menurunkan bobot segar akar tunas. Hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan lama penggenangan dan varietas berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar tunas. Penggenangan 4 -6 hari tidak menurunkan bobot kering akar tunas dibandingkan tanpa penggenangan. Penggenangan 2 hari dengan *recovery* 2 hari dapat menurunkan bobot kering akar tunas. GMP 5 menunjukkan bobot kering akar tunas yang paling rendah. Penggenangan dengan waktu tertentu atau terputus-putus dapat meningkatkan bobot kering akar. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Muttaqien *et al.* (2018) yang menunjukkan hasil berat kering akar dengan penggenangan setiap 3 minggu sekali dan 1 minggu dikeringkan menghasilkan berat kering akar 134,4%. Pengaruh lama penggenangan dan varietas tebu terhadap bobot segar akar tunas dan bobot kering akar tunas disajikan pada Tabel 6.

3.5 Bobot Segar Tajuk dan Bobot Kering Tajuk

Hasil analisis data dengan Uji Duncan taraf 5% menunjukkan hasil perlakuan lama penggenangan tidak berpengaruh nyata pada bobot segar tajuk, sedangkan pelakuan varietas tebu berpengaruh nyata. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Avivi *et al.* (2018) bahwa lama penggenangan tidak berpengaruh nyata pada berat kering tajuk, tetapi 6 minggu penggenangan pada tanaman tebu menghasilkan berat kering tajuk lebih tinggi dibanding dengan perlakuan tidak

digenangi. Hasil analisis data menunjukkan perlakuan varietas GMP 3 menunjukkan bobot segar tertinggi, yaitu 119,52 gram yang berbeda nyata dengan varietas tebu GMP 7 dan GMP 5 masing-masing memiliki bobot 105,03 gram dan 93,16 gram. Pengaruh lama penggenangan dan varietas tebu terhadap bobot segar tajuk disajikan pada Tabel 7.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama penggenangan dan varietas tebu tidak memberikan pengaruh nyata pada variabel bobot kering tajuk. Pengaruh lama penggenangan dan varietas tebu terhadap bobot kering tajuk disajikan pada Gambar 2, yang menunjukkan varietas memiliki ketahanan beradaptasi sampai lama penggenangan 6 hari.

Tabel 6. Pengaruh Lama Penggenangan dan Varietas Tebu terhadap Bobot Segar Akar Tunas dan Bobot kering Akar Tunas 4 msp

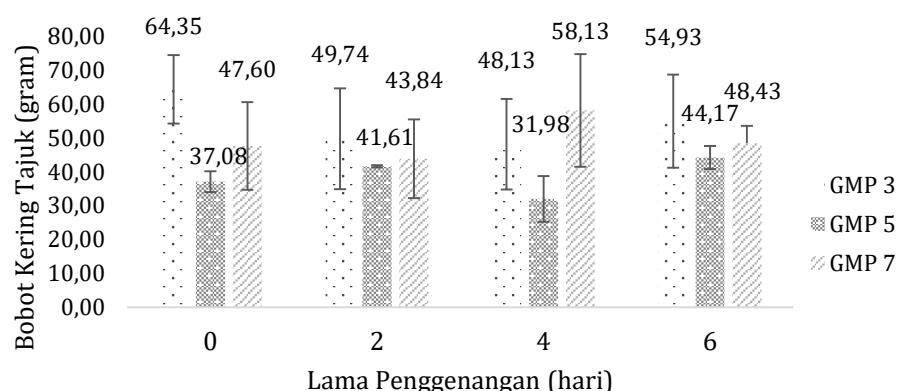
Perlakuan	Bobot Segar Akar Tunas (g)	Bobot Kering Akar Tunas (g)
Lama Penggenangan		
Tanpa Penggenangan	21,29 bc	8,46 a
2 Hari Penggenangan	15,54 c	6,70 b
4 Hari Penggenangan	30,07 ab	7,90 a
6 Hari Penggenangan	35,97 a	8,86 a
Varietas Tebu		
GMP 3	28,42 a	8,39 a
GMP 5	23,10 a	7,24 b
GMP 7	25,62 a	8,31 a

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan taraf 5%.

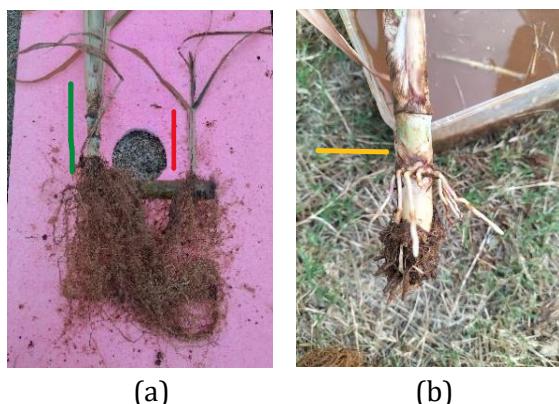
Tabel 7. Pengaruh Lama Penggenangan dan Varietas Tebu terhadap Bobot Segar Tajuk

Perlakuan	Bobot Segar Tajuk (g)
Lama Penggenangan	
Tanpa Penggenangan	110,05 a
2 Hari Penggenangan	98,03 a
4 Hari Penggenangan	103,70 a
6 Hari Penggenangan	111,83 a
Varietas Tebu	
GMP 3	119,52 a
GMP 5	93,16 b
GMP 7	105,03 b

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan taraf 5%.



Gambar 2. Pengaruh lama genangan dan varietas tebu terhadap bobot kering tajuk.



Gambar 3. Akar tanaman: (a) akar pada tunas sehat dan tidak sehat, dan (b) akar tunas adventif yang memiliki ukuran lebih besar dari akar tunas biasa.

Penelitian menunjukkan bahwa anakan tebu muncul pada umur 4 minggu setelah tanam. Menurut Nuraini *et al.* (2022), varietas GMP 3 menunjukkan tipe perkembangan yang cenderung stabil dan cepat dalam pembentukan setiap organ, termasuk dalam perkembangan anakan. Sedangkan pada perlakuan lainnya tidak menunjukkan pertumbuhan anakan. Menurut Permana *et al.* (2018), semakin meningkatnya durasi penggenangan, maka mempengaruhi pertumbuhan anakan. Anakan yang muncul tidak semua dapat tumbuh menjadi tanaman dewasa, karena bergantung pada faktor cekaman dan genetiknya.

Penelitian ini menunjukkan adanya akar adventif yang jelas terdapat pada beberapa perlakuan, yaitu 4 hari penggenangan pada varietas GMP 3 dan 6 hari penggenangan pada varietas GMP 7. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Avivi *et al.* (2018) bahwa setiap varietas memiliki respon yang berbeda ketika diberikan perlakuan penggenangan terutama pada respon pertumbuhan akar adventif. Kemampuan tanaman untuk membentuk akar adventif biasanya berhubungan dengan peningkatan ketahanan tanaman terhadap kondisi tergenang air. Pada Gambar 3(a) tanda garis hijau pada gambar menunjukkan bahwa tanaman mampu beradaptasi dengan membentuk akar tunas yang lebih banyak, sedangkan tanda garis merah pada gambar menunjukkan bahwa tanaman tidak mampu beradaptasi dan memiliki akar tunas yang sedikit. Gambar 3(b) menunjukkan akar tunas adventif pada tanaman tebu yang memiliki ukuran lebih besar dari akar tunas biasa, berwarna cerah, dan terlihat saat semua akar tunas dibersihkan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah varietas tebu berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan yaitu, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering akar tunas, dan bobot segar tajuk. Varietas GMP 3 pada variabel bobot segar tajuk menunjukkan hasil lebih baik daripada GMP 5 dan GMP 7. Lama penggenangan berpengaruh nyata menekan pertumbuhan pada jumlah daun menguning, kehijauan daun, bobot segar akar tunas, dan bobot kering akar tunas. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman tebu masih dapat beradaptasi sampai penggenangan 6 hari yang ditunjukkan pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah daun menguning, kehijauan daun, bobot segar akar tunas, bobot kering akar tunas, dan bobot segar tajuk. Terdapat beberapa interaksi antara perlakuan lama penggenangan dan varietas tebu. Interaksi tanpa penggenangan pada varietas GMP 3, 2 hari penggenangan pada varietas GMP 5, 6 hari penggenangan pada varietas GMP 3, dan 6 hari penggenangan pada varietas GMP 5 yang memberikan hasil terbaik terhadap variabel bobot kering akar stek 4 msp.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, S., dan D.S. Dewi. 2024. Pengaruh penggunaan pupuk organik terhadap produktivitas padi di lahan sawah marginal. *Jurnal Terapan Ilmu Pengetahuan*. 1(1): 15-19.
- Andreas, S., M. Danner, C. Obster, M. Locherer, T. Hank, dan K. Ritchter. 2015. *Measuring leaf chlorophyll content with the Konica Minolta SPAD-502Plus*. Potsdam Published. Germany.
- Arini, S.F.M. 2017. Karakter morfologi varietas tebu pada beberapa kondisi cekaman air. *Jurnal Agritrop*. 15(1): 131-137.
- Artari, R., P.H. Putri, dan H. Kuswantoro. 2021. Keragaman hasil dan komponen hasil beberapa varietas kedelai pada lingkungan genangan. *Jurnal Konservasi Hayati*. 17(2): 69-74.
- Arum, A.P., dan S. Avivi. 2020. Identifikasi gen sub1A pada varietas tebu tahan genangan. *Jurnal Agriprima*. 4(2): 119-127.
- Avivi, S., A.I. Mufidah, T.A. Siswoyo, dan D.P. Restanto. 2022. Pengaruh cekaman genangan terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Agroteknologi*. 15(1): 1-5.
- Avivi, S., A. Syamsunihar, S. Soeparjono, dan M. Chozin. 2018. Toleransi berbagai varietas tebu terhadap penggenangan pada fase bibit berdasarkan karakter morfologi dan anatomi. *Jurnal Agron Indonesia*. 46(1): 103-110.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Luas Area Perkebunan Tebu menurut Provinsi Tahun 2020*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 80 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Statistik Perkebunan Tebu 2021*. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta. 89 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Statistik Tebu Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta. 86 hlm.
- Chaniago, N. 2019. Potensi gen-gen ketahanan cekaman biotik dan abiotik pada padi lokal Indonesia. *Jurnal Agriland*. 7(2): 86-93.
- Evizal, R. 2018. Pengelolaan Perkebunan Tebu. Graha Ilmu. Yogyakarta. 244 hlm.
- Faihrorrozy, N.W.S. Suliartini, I.K. Ngawit, dan H.A. Pratama. 2025. Penampilan karakter agronomi beberapa genotype mutan padi (*Oryza sativa L.*) baas salem generasi kedua (M2) hasil induksi mutasi. *Jurnal Mikrobiologi, Biotehnologi, dan Konservasi*. 1(1): 12-25
- Fatimah, V.S., dan T.B. Saputro. 2016. Respon karakter fisiologis kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(2): 2337-3520.
- Hanny, W.A., Purwono, dan Suwarto. 2023. Ketepatan taksasi produksi tebu (*Saccharum officinarum L.*) di PG Madukismo Yogyakarta. *Jurnal Bul. Agrohorti*. 11(3): 407-414.
- Hapsari, R.T., dan M.M. Adie. 2010. Peluang perakitan dan pengembangan kedelai toleran genangan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(2): 50-57.
- Hawalid, H., dan E.H. Widodo. 2018. Pengaruh jenis dan takaran pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*) di polybag. *Jurnal Klorofil*. 13(2): 99-103.
- Holidi, E. Safriyani, Warjiyanto, dan Sutejo. 2015. Pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tanah gambut berbagai ketinggian genangan. *Ilmu Pertanian*. 18(3):135-140.
- Manghwar, H., A. Hussain, I. Alam, M.A. Khoso, Q. Ali, & F. Liu. 2024. Waterlogging stress in plants: Unraveling the mechanisms and impacts on growth, development, and productivity. *Environmental and Experimental Botany*. 224, 105824.
- Mazwan, M.Z., dan Masyhuri. 2019. Alokasi penggunaan input produksi tebu Perkebunan rakyat di Jawa Timur (Studi kasus petani tebu plasma PTPN XI). *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 3(1): 138-151.

- Mei, M., E. Siaga, dan B. Lakitan. 2023. Perubahan morfofisiologis tanaman terung pada kondisi muka air tanah dangkal dan tergenang di fase generatif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 28(22): 235-243.
- Muttaqien, K., Ariffin, dan T. Wardiyati. 2018. Evaluasi dampak sistem pengelolaan air pada budidaya padi (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(8): 1810-1817.
- Norsamsi, S., Fatonah, dan D. Iriani. 2015. Kemampuan tumbuh anakan tumbuhan nyamplung (*Calophyllum inophyllum L.*) pada berbagai taraf penggenangan. *Jurnal Biospecies*. 8(1): 20-28.
- Nuraini, S., Mahfut, dan R. Bangsawan. 2022. Germination process of bud chips of 3 commercial sugarcane (*Saccharum officinarum L.*) varieties at PT Gunung Madu Plantation. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*. 6(1):33-38.
- Parent, C., N. Capelli, A. Berger, M. Crevecoeur, dan J.F. Dat. 2008. An Overview of Plant Reponses to Soil Waterlogging. *Journal of Plant Stress*. 2(1): 20-27.
- Permana, D.G., S. Winarsih, A. Soegianto, dan Kuswanto. 2018. Respon enam varietas unggul tebu terhadap genangan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(6): 1195-1203.
- Ramadhan, R.A., S. Avivi, dan Slameto. 2015. Studi pertumbuhan tanaman tebu toleran cekaman air berdasarkan karakter fisiologisnya. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(1): 1-4.
- Soleh, M.A., I.R.D. Anjarsari, S. Rosniawaty. 2020. Penurunan nilai konduktansi stomata, efisiensi penggunaan cahaya, dan komponen pertumbuhan akibat genangan air opada beberapa genotip tanaman tebu. *Jurnal Kultivasi*. 19(2): 1114-1118.
- Soleh, M.A., S. Rosniawaty, dan E.F. Sofiani. 2019. Respon pertumbuhan dan fisiologi beberapa varietas tebu (*Saccharum officinarum L.*) asal kultur jaringan yang diberi cekaman genangan air. *Jurnal Agrikultura*. 30(3): 117-124.
- Susilawati, A., E. Wahyudi, dan N. Minsyah. Pengembangan teknologi untuk pengelolaan lahan rawa pasang surut berkelanjutan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 6(1): 87-94.
- Wandasari, N.R., dan Y. Paramita. 2019. Potensi pemanfaatan lahan rawa untuk mendukung pembanguna pertanian di wilayah perbatasan. *Jurnal Agriekstensia*. 18(1): 66-73.
- Wibisono, V.B., S. Avivi, M. Ubaidillah, dan S. Hartatik. 2022. Karakteristik morfologi, fisiologi dan molekuler tanaman tebu toleran terhadap cekaman genangan. *Jurnal Agron Indonesia*. 50(2): 218-225.