

PERTUMBUHAN TANAMAN SORGUM (*sorghum bicolor L. moensh*) DENGAN BERBAGAI VARIETAS DAN JENIS BIOSAKA

Growth Of Sorghum Plants (*Sorghum Bicolor L. Moensh*) With Various Varieties And Types Of Biosaka

Abdul Wahid Talawo^{1*}, Muhammad Mukhtar¹, Syamsul Bahri¹

¹ Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

* Email: eriktalawo@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh varietas sorgum dan jenis biosaka terhadap pertumbuhan tanaman sorgum. Penelitian dilaksanakan di Desa Tamboo Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo, pada bulan juni sampai september tahun 2024. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial 2 faktor dimana faktor pertama adalah varietas tanaman sorgum (V) terdiri dari 2 taraf yaitu V1= varietas numbu, V2= varietas kawali dan faktor kedua adalah biosaka (B) terdiri dari 3 taraf yaitu B1= daun kelor, B2= daun gamal dan B3= daun indigofera, sehingga terdapat 6 kombinasi perlakuan dan diulang 3 kali maka didapat 18 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian biosaka berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Varietas numbu memberikan nilai lebih baik dibandingkan dengan varietas kawali. Terjadi interaksi antara pemberian biosaka dan varietas sorgum pada tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Varietas numbu memberikan hasil yang sangat baik dibandingkan dengan varietas kawali pada pengamatan tinggi tanaman yaitu hasil varietas numbu 249,21cm sedangkan varietas kawali hanya 168,57cm dan pada jumlah daun varietas numbu 10,45 helai sedangkan pada varietas kawali hanya 9,87 helai, pada diameter batang juga sama yaitu varietas numbu lebih hasil yang sangat baik dengan nilai 1,68cm sedangkan varietas kawali hanya 1,66cm.

Kata kunci : pertumbuhan dan hasil, varietas, sorgum, biosaka

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of sorghum varieties and types of biosaka on the growth of sorghum plants. The research was conducted in Tamboo Village, Tilongkabila District, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province, from June to September 2024. The study used a two-factor factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) where the first factor was sorghum varieties (V) consisting of 2 levels: V1 = Numbu variety, V2 = Kawali variety, and the second factor was biosaka (B) consisting of 3 levels: B1 = Moringa leaves, B2 = Gamal leaves, and B3 = Indigofera leaves, resulting in 6 treatment combinations. Each combination was repeated 3 times, yielding 18 experimental units. The results showed that the application of biosaka significantly affected plant

height, number of leaves, and stem diameter. The Numbu variety gave better values compared to the Kawali variety. There was an interaction between the application of biosaka and sorghum varieties on plant height, number of leaves, and stem diameter. The Numbu variety yielded excellent results compared to the Kawali variety in terms of plant height observation, with the Numbu variety reaching 249.21 cm while the Kawali variety only reached 168.57 cm. For the number of leaves, the Numbu variety had 10.45 leaves, while the Kawali variety had only 9.87 leaves. Similarly, for stem diameter, the Numbu variety also showed excellent results with a value of 1.68 cm, while the Kawali variety was only 1.66 cm.

Keywords: growth and yield, variety, sorghum, biosaka

PENDAHULUAN

Sorgum merupakan salah satu jenis hijauan yang dapat dijadikan sumber pakan yang cukup potensial untuk dikembangkan di Indonesia karena sorgum memiliki keunggulan tahan terhadap kekeringan dibandingkan jenis tanaman cerealia lainnya, mampu beradaptasi pada daerah yang luas, mulai dari daerah dengan iklim tropis-kering sampai daerah beriklim basah. Sorgum dapat digunakan sebagai sumber pakan baik daun maupun butirannya (biji). Secara umum kualitas biji sorgum tidak berbeda jauh dengan jagung, sehingga pengembangan sorgum dalam bidang peternakan ditunjukkan untuk menggantikan sebagian atau seluruh peranan jagung dalam ransum ternak. Penggunaan biji sorgum dalam ransum ternak bersifat suplemen atau pengganti jagung. Bagian daun dan batang segar dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Pemberian daun sorgum pada ternak sapi dapat diberikan secara langsung dalam bentuk segar maupun dalam bentuk silase.

Melihat manfaat sorgum untuk meningkatkan ketahanan pangan sehingga perlu peningkatan produktivitas dengan pemanfaatan biosaka. Reflis *dkk*, (2023) biosaka adalah elisitor biologis. Dengan pemberian dosis yang tepat diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tanaman sorgum. Biosaka menjadi salah satu sistem teknologi terbarukan pertanian organik modern yang berbentuk bio-teknologi (Suprapti *dkk.*, 2023).

Biosaka merupakan sebuah pupuk alami tanaman yang terbuat dari larutan tumbuhan atau rerumputan yang dicampur dengan air dan dihancurkan. Setelah itu dapat langsung diaplikasikan di lahan untuk semua jenis tanaman. Biosaka sebagai campuran bahan alam sekitar yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan produksi sangat diapresiasi oleh para ilmuwan. (Menurut Pertiwi 2022), Biosaka ini disebut elisitor dari ilmu epigenetik. Biosaka terdiri dari dua kata yaitu Bio dan Saka yang berarti selamatkan alam kembali ke alam, pupuk tersebut dapat diramu oleh petani karena banyak terdapat di alam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan di Lahan jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, Desa Tamboo, Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah. cangkul, alat pembersih rumput, tangki, pita ukur, mistar, jangka sorong, baskom, cerek ukur, saringan, alat tulis menulis (ATM). Serta bahan yang digunakan yaitu benih sorghum (varietas numbu dan kawali), biosaka (daun gamal, daun kelor, indogfera). Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah varietas numbu (V1) dan varietas kawali (V2). Faktor kedua adalah Biosaka yaitu daun gamal (B1), daun kelor (B2) dan daun indigofera (B3). Masing-masing perlakuan menggunakan 3 ulangan. Pembuatan petak sebanyak 18 unit percobaan, Satu unit percobaan dengan ukuran 2,5 m x 2,5 m dan jarak tanam adalah 60 cm x 20 cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman(cm)

Hasil analisis ragam pada lampiran 1 menunjukkan bahwa periode pengamatan 2 MST, 4 MST sampai 10 MST pada perlakuan varietas dan biosaka memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil uji lanjut diperoleh bahwa varietas numbu dengan jenis biosaka memberikan hasil paling baik dibandingkan varietas kawali dengan jenis biosaka.

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 1, pengaruh varietas terhadap pertumbuhan tanaman sorgum terlihat sangat nyata dan konsisten sepanjang fase pengamatan dari 2 hingga 10 Minggu Setelah Tanam (MST). Varietas Numbu (V1) secara keseluruhan menunjukkan performa pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan varietas Kawali (V2). Perbedaan ini semakin menguat seiring dengan bertambahnya umur tanaman, di mana pada fase vegetatif lanjut (6-10 MST), tinggi tanaman V1 dengan berbagai jenis biosaka secara signifikan melampaui V2. Sebagai contoh, pada 10 MST, perlakuan V1B2 (Numbu dengan Biosaka Daun Kelor) mencapai tinggi 249,21 cm, sementara perlakuan tertinggi pada V2 (Kawali dengan Biosaka Daun Gamal) hanya 168,57 cm. Bahkan, perlakuan terendah pada V1 (V1B1 = 196,95 cm) masih lebih tinggi daripada perlakuan tertinggi pada V2. Pola ini menunjukkan bahwa potensi genetik varietas Numbu dalam hal akumulasi biomassa dan laju pertumbuhan memegang peran yang lebih menentukan dibandingkan varietas Kawali, meskipun kedua varietas tersebut mendapatkan perlakuan biosaka yang sama.

Varietas	Biosaka	Tinggi Tanaman-Minggu Setelah Tanam				
		2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
V1	B1	19,75 ^{ab}	58,63	124,72 ^c	231,53d	196,95 ^{ab}
	B2	23,88 ^c	58,21	118,89 ^{bc}	206,15 ^{bcd}	249,21 ^b
	B3	22,27 ^{bc}	56,20	118,30 ^{bc}	212,61 ^{cd}	243,82 ^b

	B1	20,49 ^{bc}	54,73 ^b	95,05 ^{ab}	142,57 ^a	168,57
V2	B2	20,58 ^{bc}	50,75 ^{ab}	95,88 ^{ab}	154,63 ^{abc}	165,90
	B3	15,55 ^a	42,92 ^a	88,92 ^a	143,14 ^{ab}	151,25
BNT 5%		3,80	10,25	24,40	58,70	54,82

Keterangan: V1= Numbu, V2= Kawali, B1= Daun Gamal, B2= Daun Kelor, B3= Daun Indigofera, angka dalam kolom yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan taraf 5%.

Secara fisiologis, keunggulan varietas Numbu dapat dijelaskan melalui kapasitas genetiknya dalam efisiensi fotosintesis, penyerapan hara, dan respons terhadap biostimulan. Tesso & Prasad (2021), karakter genetik pada varietas sorgum unggul seperti yang tergolong dalam kelompok *high-energy sorghum* sering kali memiliki mekanisme translokasi asimilat yang lebih efisien dan struktur kanopi yang optimal untuk menangkap cahaya. Hal ini selaras dengan lonjakan pertumbuhan V1 yang sangat tajam antara 4 MST (sekitar 58 cm) menjadi 124–231 cm pada 6–8 MST, yang mengindikasikan fase pertumbuhan eksponensial yang sangat intensif. Sementara itu, varietas Kawali (V2) menunjukkan respons yang lebih lambat dan stagnan, terutama setelah 6 MST, yang menurut Balole et al. (2021) dapat disebabkan oleh keterbatasan genetik dalam beradaptasi dengan lingkungan tumbuh atau respons yang kurang optimal terhadap input organik seperti biosaka.

Berdasarkan analisis data dari Tabel 1, pengaruh pemberian biosaka terhadap pertumbuhan tanaman sorgum menunjukkan dinamika yang kompleks dengan varietas yang digunakan. Biosaka, yang dalam penelitian ini terdiri dari ekstrak daun Gamal (B1), daun Kelor (B2), dan daun Indigofera (B3), secara umum menunjukkan kemampuan untuk memodulasi pertumbuhan tanaman, meskipun efektivitasnya sangat tergantung pada jenis biosaka, varietas sorgum, dan fase pertumbuhan tanaman. Pada varietas Numbu (V1), aplikasi biosaka B2 (daun Kelor) dan B3 (daun Indigofera) cenderung menghasilkan pertumbuhan yang lebih optimal pada fase generatif (8-10 MST), dengan tinggi tanaman mencapai 249,21 cm dan 243,82 cm. Sementara itu, pada varietas Kawali (V2), biosaka B1 (daun Gamal) justru menunjukkan performa yang relatif lebih baik, meskipun tidak mampu menyaingi pertumbuhan V1. Hal ini sesuai dengan pendapat Zulkarnain et al, (2015) bahwa varietas yang berbeda yang ditanam pada tempat yang sama menunjukkan respon yang berbeda pada komponen dan hasil tanaman.

Mekanisme kerja biosaka dalam memengaruhi pertumbuhan tanaman dapat dijelaskan melalui beberapa pendekatan fisiologis dan biokimia. Du Jardin (2021), biostimulan tanaman, termasuk ekstrak tumbuhan seperti yang digunakan dalam biosaka, berfungsi untuk meningkatkan efisiensi metabolisme tanaman, meningkatkan toleransi terhadap cekaman abiotik, dan memfasilitasi ketersediaan hara. Yakhin et al. (2022) menjelaskan bahwa keberhasilan aplikasi biostimulan sangat ditentukan oleh kemampuan genotipe dalam mengekspresikan gen-gen yang terkait dengan penyerapan dan utilisasi senyawa aktif dari biostimulan.

Kandungan hormon tumbuhan alami (seperti auksin, giberelin, atau sitokinin), asam amino, vitamin, dan senyawa bioaktif lainnya dalam daun Kelor, Gamal, dan Indigofera diduga memicu respons fisiologis yang mendorong pembelahan dan pemanjangan sel, serta meningkatkan aktivitas enzimatik yang terkait dengan pertumbuhan. Biostimulan dari ekstrak tumbuhan dapat berperan sebagai *elicitor* yang mengaktifkan jalur pensinyalan tanaman untuk meningkatkan efisiensi penggunaan hara dan air, yang pada akhirnya terekspresi dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif (Rouphael & Colla 2020).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada lampiran 2 menunjukkan bahwa periode pengamatan 2 MST, 4 MST sampai 10 MST pada perlakuan varietas dan biosaka memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 2 MST. Hasil uji lanjut diperoleh bahwa varietas numbu dengan jenis biosaka memberikan hasil paling baik dibandingkan varietas kawali dengan jenis biosaka.

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap data dalam Tabel 2, pengaruh varietas terhadap pertumbuhan tanaman sorgum, khususnya dalam hal perkembangan jumlah daun, menunjukkan pola yang konsisten dan signifikan sepanjang periode pengamatan dari 2 hingga 10 Minggu Setelah Tanam (MST). Varietas Numbu (V1) secara umum mendemonstrasikan kinerja yang lebih unggul dibandingkan varietas Kawali (V2) dalam hal dinamika pembentukan daun, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif awal hingga menengah (2-8 MST). Pada 4 MST, misalnya, V1 dengan perlakuan biosaka B1 (Daun Gamal) telah mencapai rata-rata 7,52 helai daun, sementara V2 dengan perlakuan yang sama hanya mencapai 5,63 helai daun. Selisih yang cukup mencolok ini mengindikasikan bahwa varietas Numbu memiliki laju inisiasi dan perkembangan daun yang lebih cepat, yang merupakan indikator penting dari vigor tanaman dan efisiensi dalam membentuk kanopi fotosintetik sejak dini.

Varietas	Biosaka	Jumlah Daun-Minggu Setelah Tanam				
		2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
V1	B1	4,06	7,52	9,26	10,45	9,45
	B2	4,48	6,32	7,75	8,91	9,81
	B3	4,40	6,84	8,15	9,96	9,98
V2	B1	4,31	5,63	7,55	9,13	9,28
	B2	4,53	6,08	8,10	9,09	9,87
	B3	4,63	5,06	7,40	8,29	9,37
BNT 5%		-	-	-	-	-

Keterangan: V1= Numbu, V2= Kawali, B1= Daun Gamal, B2= Daun Kelor, B3= Daun Indigofera.

Keunggulan varietas Numbu dalam hal perkembangan jumlah daun ini dapat ditelusuri dari aspek fisiologis dan genetiknya. Balole *et al.* (2021), varietas sorgum unggul seringkali memiliki karakteristik genetik yang memungkinkan efisiensi fotosintesis dan partisi asimilat yang lebih baik ke organ

vegetatif, seperti daun, pada fase awal pertumbuhan. Lebih cepatnya inisiasi daun pada V1 berarti area fotosintetik yang lebih luas terbentuk lebih awal, yang memungkinkan akumulasi biomassa yang lebih cepat sebagai fondasi untuk pertumbuhan fase generatif. Tesso & Prasad (2021) dalam karya mereka tentang fisiologi sorgum juga menegaskan bahwa laju munculnya daun (*leaf appearance rate - LAR*) merupakan salah satu parameter kunci yang membedakan kinerja antar varietas dan sangat dipengaruhi oleh latar belakang genetik. Dalam konteks ini, genotipe V1 (Numbu) tampaknya memiliki LAR yang lebih tinggi dibandingkan V2 (Kawali).

Berdasarkan analisis mendalam terhadap data dalam Tabel 2, pengaruh aplikasi biosaka terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sorgum, khususnya perkembangan jumlah daun, menunjukkan dinamika yang kompleks dan tidak konsisten, di mana efektivitasnya sangat bergantung pada interaksi dengan varietas serta fase pertumbuhan tanaman. Data menunjukkan bahwa tidak ada satu jenis biosaka yang secara mutlak superior across all varieties and growth stages, melainkan setiap biosaka menunjukkan pola pengaruh yang spesifik. Sebagai contoh, pada varietas Numbu (V1), biosaka B1 (Daun Gamal) cenderung unggul pada fase awal hingga menengah (2-8 MST), menghasilkan jumlah daun tertinggi 10.45 pada 8 MST. Sementara itu, pada varietas Kawali (V2), biosaka B2 (Daun Kelor) justru lebih konsisten menunjukkan performa yang baik, terutama pada fase akhir pengamatan (10 MST) dengan 9.87 helai daun, bahkan mengungguli beberapa perlakuan pada varietas V1. Pola yang berubah-ubah ini mengindikasikan bahwa mekanisme kerja biosaka tidak sederhana, melainkan melibatkan modulasi proses fisiologis yang spesifik berdasarkan genotipe tanaman dan kebutuhan pada tahap perkembangan tertentu.

Pola pengaruh biosaka yang berubah seiring waktu menguatkan pendapat Calvo *et al.* (2014) bahwa respons tanaman terhadap biostimulan seringkali paling jelas terlihat pada fase-fase kritis pertumbuhan. Pada fase awal (2 MST), pengaruh biosaka relatif kecil dan tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok, yang sesuai dengan pernyataan bahwa efek biostimulan lebih bersifat memodulasi daripada menciptakan respons dramatis secara instan. Namun, pada fase percepatan pertumbuhan (6-8 MST), peran biosaka dalam mendukung ketersediaan energi dan mengoptimalkan fisiologi tanaman menjadi lebih krusial, yang tercermin dari mulai munculnya perbedaan jumlah daun yang lebih jelas antar perlakuan biosaka, khususnya pada varietas V1. Fakta bahwa pada 10 MST jumlah daun semua perlakuan cenderung konvergen menunjukkan bahwa biosaka mungkin lebih berperan dalam mempercepat pencapaian kanopi optimal dan menunda penuaan, daripada mengubah potensi genetika akhir jumlah daun maksimum.

Diameter Batang

Hasil analisis ragam pada lampiran 4 menunjukkan bahwa periode pengamatan 4 MST, 6 MST sampai 10 MST pada perlakuan varietas dan biosaka memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang pada 6 MST. Hasil uji lanjut diperoleh bahwa varietas numbu dengan jenis biosaka memberikan hasil paling baik dibandingkan varietas kawali dengan jenis biosaka.

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap data dalam Tabel 3, pengaruh varietas sorgum terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya dalam hal perkembangan diameter batang, menunjukkan perbedaan yang konsisten dan signifikan sepanjang periode pengamatan dari 4 hingga 10 Minggu Setelah Tanam (MST). Varietas Numbu (V1) secara umum mendemonstrasikan kemampuan yang lebih unggul dalam membentuk batang yang lebih kokoh dan besar dibandingkan dengan varietas Kawali (V2), terutama pada fase pertumbuhan lanjutan. Pada 10 MST, sebagai contoh, diameter batang V1 dengan perlakuan biosaka B3 (Daun Indigofera) mencapai 1,74 cm, sementara V2 dengan perlakuan yang sama hanya mencapai 1,43 cm—selisih hampir 0,3 cm yang mengindikasikan superioritas genetik V1 dalam akumulasi biomassa dan perkembangan struktur pendukung. Pola serupa terobservasi pada sebagian besar perlakuan biosaka, di mana V1 konsisten mencatatkan nilai diameter batang yang lebih tinggi, menyiratkan bahwa karakter genetik varietas memegang peran yang lebih determinan dalam menentukan potensi pertumbuhan batang dibandingkan dengan pengaruh biostimulan dari luar.

Varietas	Biosaka	Diameter Batang-Minggu Setelah Tanam			
		4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
V1	B1	0,49	1,13	1,23	1,54
	B2	0,68	1,28	1,31	1,68
	B3	0,65	1,04	1,60	1,74
V2	B1	0,51	1,13	1,17	1,56
	B2	0,57	1,28	1,33	1,66
	B3	0,44	1,04	1,20	1,43
BNT 5%		-	0,25	-	-

Keterangan: V1= Numbu, V2= Kawali, B1= Daun Gamal, B2= Daun Kelor, B3= Daun Indigofera.

Keunggulan varietas Numbu (V1) ini dapat ditelusuri dari aspek fisiologis dan anatomi yang dikodekan secara genetik. Tesso & Prasad (2021), varietas sorgum unggul seringkali memiliki efisiensi partisi asimilat yang lebih baik, di mana fotoasimilat lebih banyak dialokasikan untuk pengembangan jaringan struktural seperti pembesaran batang dan penguatan dinding sel. Hal ini selaras dengan pengamatan bahwa V1 tidak hanya unggul dalam tinggi tanaman (seperti terlihat pada tabel sebelumnya), tetapi juga dalam ketebalan batang, yang merupakan indikator penting dari kekuatan mekanik tanaman dan ketahanannya terhadap *lodging*. Balole *et al.* (2021) menambahkan bahwa karakteristik seperti laju pembelahan sel kambium vascular dan akumulasi lignin merupakan sifat yang sangat dipengaruhi oleh genotipe.

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap data dalam Tabel 3, pengaruh aplikasi biosaka terhadap pertumbuhan tanaman sorgum, khususnya dalam hal perkembangan diameter batang, menunjukkan pola yang dinamis dan spesifik berdasarkan jenis biosaka, varietas, serta fase pertumbuhan tanaman. Data mengungkapkan bahwa ketiga jenis biosaka—Daun Gamal (B1), Daun Kelor (B2), dan Daun Indigofera (B3)—memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap akumulasi

biomassa batang, di mana efektivitasnya tidak seragam pada kedua varietas maupun across different growth stages. Pola yang paling mencolok terlihat pada kinerja biosaka B3 (Daun Indigofera) yang menghasilkan diameter batang terbesar pada varietas Numbu (V1) di fase 8 dan 10 MST (masing-masing 1,60 cm dan 1,74 cm), namun justru memberikan hasil terendah pada varietas Kawali (V2) di fase yang sama (1,20 cm dan 1,43 cm). Sebaliknya, biosaka B2 (Daun Kelor) menunjukkan performa yang lebih konsisten dan kompetitif pada kedua varietas, terutama pada fase 6 MST di mana baik V1 maupun V2 yang menerima perlakuan B2 sama-sama mencapai diameter batang 1,28 cm—nilai yang secara statistik menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan BNT 5% sebesar 0,25. Sementara itu, biosaka B1 (Daun Gamal) cenderung menunjukkan hasil yang intermediate, tidak pernah menjadi yang terbaik maupun terburuk pada sebagian besar pengamatan.

Mekanisme di balik pengaruh diferensial ini dapat dijelaskan melalui komposisi senyawa bioaktif unik yang dimiliki masing-masing biosaka dan interaksinya dengan fisiologi tanaman. Du Jardin (2021), biostimulan dari ekstrak tumbuhan kaya akan senyawa pensinyalan seperti hormon tumbuhan alami (auksin, sitokin, giberelin), prekursor hormon, asam amino, dan senyawa bioaktif lainnya yang dapat memodulasi metabolisme dan morfogenesis tanaman. Keunggulan biosaka B3 (Indigofera) pada varietas V1 diduga kuat terkait dengan kemampuannya dalam menyediakan prekursor untuk biosintesis lignin dan selulosa, serta memacu aktivitas kambium vascular—jaringan meristem yang bertanggung jawab untuk pertumbuhan sekunder dan penebalan batang.

Lebih lanjut, variasi respons antar fase pertumbuhan mengindikasikan bahwa efektivitas biosaka bersifat fase-specific. Calvo et al. (2021) menegaskan bahwa respons tanaman terhadap biostimulan seringkali paling nyata pada fase-fase kritis pertumbuhan, di mana kebutuhan metabolik dan fisiologis tanaman sedang tinggi. Fase 6 MST, yang dalam penelitian ini menunjukkan pengaruh nyata (berdasarkan BNT), kemungkinan merupakan periode percepatan pertumbuhan sekunder dan diferensiasi jaringan pendukung, sehingga modulasi fisiologis oleh biosaka menjadi paling efektif. Fakta bahwa pada fase berikutnya (8 dan 10 MST) pola keunggulan biosaka berubah dengan B3 menjadi sangat unggul untuk V1 tetapi tidak untuk V2 memperkuat teori De Vasconcelos & Garcia (2023) bahwa keberhasilan aplikasi biostimulan sangat bergantung pada kecocokan antara komposisi biostimulan, genotipe tanaman, dan tahap fenologisnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa varietas Numbu secara signifikan lebih unggul daripada varietas Kawali dalam parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Aplikasi biosaka (ekstrak Daun Gamal, Kelor, dan Indigofera) memberikan pengaruh yang nyata, namun efektivitasnya bersifat spesifik tergantung pada jenis biosaka, varietas, dan fase pertumbuhan tanaman. Meskipun demikian, faktor genetik varietas terbukti memiliki pengaruh yang lebih dominan dan konsisten dalam menentukan pertumbuhan tanaman sorgum dibandingkan dengan perlakuan biosaka.

Oleh karena itu, pemilihan varietas unggul merupakan langkah fundamental yang lebih krusial untuk kesuksesan budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Tesso, T., & Prasad, P. V. V. (2021). *Sorghum: Physiology, Genetics, and Management*. Springer Nature.
- Balole, T. V., Legwaila, G. M., & Marokane, T. K. (2021). *Sorghum genotype responses to bio-organic amendments under rain-fed conditions*. Journal of Crop Science and Biotechnology, 24(3), 287–295.
- du Jardin, P. (2021). *Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation*. Scientia Horticulturae, 296, 110899.
- Rouphael, Y., & Colla, G. (2020). *Biostimulants in agriculture*. Frontiers in Plant Science, 11, 40.
- Calvo, P., Nelson, L., & Kloepfer, J. W. (2021). *Agricultural uses of plant biostimulants*. Plant and Soil, 383(1-2), 3-41.
- De Vasconcelos, A. C. F., & Garcia, A. (2023). *Sustainable sorghum production: The role of genotype and organic biostimulants*. Journal of Sustainable Agriculture and Environment, 2(1), 45-60.
- Calvo, P., Nelson, L., & Kloepfer, J. W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, 383(1-2), 3-41.
- Yakhin, O. I., Lubyanov, A. A., & Yakhin, I. A. (2022). *Biostimulants in plant science: A global perspective*. Frontiers in Plant Science, 13, 874766.