

**PENGARUH APLIKASI BIOSTIMULAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L) TERHADAP INDEKS TOLERANSI CEKAMAN PADI GOGO PADA BERBAGAI TINGKAT CEKAMAN KEKERINGAN**

**EFFECT OF MORINGA LEAF EXTRACT BIOSTIMULANT APPLICATION ON STRESS TOLERANCE INDEX (STI) OF UPLAND RICE AT VARIOUS LEVELS OF DROUGHT STRESS**

**Awal Ferdiansyah<sup>1)</sup>, Muhammad Kadir<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Teknologi Produksi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan  
Jalan Poros Makassar Pare Pare, Km.83, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Korespondensi: muhammadkadir@polipangkep.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.51978/agro.v13i2.845>

**ABSTRACT**

Upland rice is susceptible to drought stress in crops, especially on marginal lands. Utilisation of Moringa leaf extract as a biostimulant that is very rich in important compounds is expected to increase plant tolerance to drought stress. This study aims to see the effect of the application of moringa leaf extract as a biostimulant to increase the resistance of upland rice plants to drought stress based on the Stress Tolerance Index (STI) value. The experiment was a 2-factor factorial experiment in a Randomised Completely Block Design pattern of Split Plots Design. The main plot was drought stress consisting of three levels of percentage of Field Capacity (FC), namely 100%, 75%, and 50%. Subplots was the application of Moringa Leaf Extract consisting of four concentration levels: 0% (Control), 5%, 10%, and 15% MLE. The results showed that the application of MLE on upland rice plants at a concentration of 15% gave an average grain yield per hectare of 1445 Kg under moderate stress conditions, and the concentration of MLE gave a Stress Tolerance Index (STI) value of 1.59 under moderate stress and 1.16 under severe stress and both were in the Tolerant category.

Keywords: *Upland Rice, MLE, Stress, Tolerant, Drought*

**ABSTRAK**

Padi gogo rentan mengalami cekaman kekeringan pada pertanaman terutama pada lahan-lahan marginal. Pemanfaatan ekstrak daun kelor sebagai biostimulan yang sangat kaya akan senyawa penting diharapkan mampu meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh aplikasi ekstrak daun kelor sebagai biostimulan untuk meningkatkan ketahanan tanaman padi gogo terhadap cekaman kekeringan berdasarkan nilai Indeks Toleransi Cekaman (ITC). Percobaan merupakan percobaan faktorial 2 faktor dalam rancangan acak kelompok pola rancangan petak terpisah. Petak Utama adalah cekaman kekeringan yang terdiri dari tiga taraf persentase Kapasitas Lapang(KL) yaitu 100%,

75%, dan 50% KL. Anak Petak adalah aplikasi Ekstrak Daun Kelor terdiri dari empat taraf konsentrasi yaitu 0 % (Kontrol), 5%, 10%, dan 15%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi EDK pada tanaman padi gogo konsentrasi 15% memberikan hasil panen gabah per hektar rata-rata 1445 Kg pada kondisi cekaman sedang, dan konsentrasi tersebut memberikan nilai Indeks Toleransi Cekaman sebesar 1.59 pada cekaman Sedang dan 1.16 pada Cekaman Berat dan keduanya termasuk pada kategori Toleran.

Kata Kunci: Padi Gogo, EDK, Cekaman, Toleran, Kekeringan

## **PENDAHULUAN**

Padi merupakan salah satu tanaman pangan paling penting dan utama di dunia, dimana padi menghasilkan beras sebagai makanan pokok utama terbesar terutama yang berada di benua Asia, sementara di Indonesia lebih dari 90% penduduknya menjadikan beras sebagai makanan pokok dan Indonesia jadi negara dengan konsumsi beras global terbesar keempat di dunia, yang konsumsinya mencapai 35,3 juta metrik ton sepanjang tahun 2022 (Muhammad., 2023). Konsumsi beras setiap tahunnya terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, sementara produksi beras pada beberapa tahun seperti data tahun ini dimana total produksi beras nasional tahun 2023 hanya sekitar 30,89 juta ton, atau menurun sekitar 650 ribu ton dibandingkan tahun 2022 yang tercatat mencapai 31,54 juta ton (BPS, 2024). Data ini bahkan menunjukkan penurunan yang terus terjadi jika melirik produksi padi tahun 2019 yang mencapai 31,31 juta ton beras (Azka et. al., 2020). Mengingat keterbatasan lahan untuk padi sawah, maka untuk meningkatkan produksi dan produktivitas padi, perlu dilakukan pengembangan atau penggalakan budidaya jenis padi ladang atau padi gogo, yaitu jenis padi yang diusahakan pada lahan kering atau disebut juga padi tegalan. Saat ini produksi padi sawah rata-rata 5,3 ton/ha, sedangkan kontribusi padi gogo terhadap produksi padi nasional masih relatif rendah baru mencapai 3,2 ton/ha, namun penanaman padi gogo pada areal lahan non-swah atau lahan kering sangat potensial mengingat begitu luasnya lahan kering yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan budidaya padi gogo juga begitu besar peluang pengembangannya (Nazirah *et al.*, 2022).

Meskipun padi gogo dikatakan bersifat lebih adaptif pada lahan kering tetapi pemberian air melalui penyiraman tetap diperlukan. Saat pengairan dan pemeliharaan dilakukan, dalam proses pemupukan selain lewat media tumbuh, dapat dilakukan pemupukan lewat daun dengan mengaplikasikan bahan organik yang mengandung senyawa-senyawa yang mendukung pertumbuhan tanaman. Pengaplikasian bahan organik atau senyawa tertentu juga diharapkan akan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan. Salah satu senyawa

yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman adalah senyawa alkaloid, senyawa alkaloid ini dapat juga berfungsi sebagai anticendawan, karena pertumbuhan jamur dapat dihambat dengan cara menyisipkan senyawa diantara dinding sel dan DNA jamur sehingga akan mengganggu pertumbuhan jamur (Maisarah dan Chatri, 2023). Selain itu menurut (Iqbal *et al.*, 2020), tingginya kandungan protein kasar EDK sangat penting untuk perluasan protoplasma pada tanaman. Oleh karena itu pemanfaatan EDK sebagai biostimulan banyak dikembangkan dan dimanfaatkan serta dilaporkan dalam beberapa hasil penelitian. Kajian pemanfaatan EDK sebagai biostimulan untuk memacu pertumbuhan dan produksi tanaman tanaman telah dilaksanakan dan dilaporkan pada tanaman bayam merah (Pajrita *et al.*, 2023), tanaman Kubis (Sintia, 2021), tanaman Kale (Noli dan 3 Idris, 2023), namun belum banyak yang melaporkan secara khusus bagaimana potensi pemanfaatan EDK untuk meningkatkan toleransi dan cekaman terhadap kekeringan yang dapat dianalisis dan dinilai berdasarkan indeks toleransi tanaman terhadap cekaman lingkungan.

Analisis fitokimia yang dilakukan terhadap kandungan flavonoid ekstrak daun kelor menunjukkan hasil yang positif. Flavonoid berfungsi sebagai antimikroba, antivirus, dan berperan pada fotosintesis tumbuhan. Hasil penelitian Rivai (2020), menunjukkan bahwa daun kelor mengandung senyawa alkaloid. Selain alkaloid, daun kelor mengandung senyawa antioksidan yang bervariasi seperti asam askorbat, flavonoid, senyawa fenolik, dan karotenoid yang dapat bertindak sebagai antioksidan alami. Tanaman membutuhkan Na, Mg, Ca, Ni, K, Fe, Zn, Co, dan Mn untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan sintesis karbohidrat atau bahkan memberikan ketahanan terhadap penyakit (Jain *et al.*, 2020). Menurut riset Ahmad *et al.*, (2019), dalam ekstrak daun kelor terkandung mineral diantaranya berupa kalium, zat besi, seng, kalsium dan mineral lain, serta semua jenis vitamin seperti vitamin E, vitamin A, vitamin B, Vitamin D, Vitamin C, antioksidan dan hormon terutama Auksin, sitokinin dan gibberellin. Ekstrak daun kelor biasanya diberikan ke tanaman dalam bentuk pupuk hayati dengan kandungan kalsium 12,3%, nitrogen 4,02%, kalium 1,80%, fosfor 1,17%, Natrium 1.16 % dan magnesium 0,10%.

Dengan kandungan mineral dan hara tersebut peningkatan kesuburan tanah perkecambahan tanaman dapat terbantu dalam kondisi yang kurang menguntungkan sekalipun (Lubis dan Refnizuida, 2019). Menurut Farooq *et al.*, (2019), potensi biostimulan alami dari ekstrak daun kelor sebagai bahan ramah lingkungan mencakup segala elemen yang diterapkan pada tanaman dengan tujuan meningkatkan efisiensi nutrisi, toleransi terhadap cekaman abiotik atau sifat tanaman karena beberapa jenis kelor menunjukkan kandungan fenolik dan flavonoid

dan aktifitas antioksidan yang sangat tinggi. Berangkat dari potensi besar kandungan dalam EDK sebagai biostimulan tidak hanya sebagai pupuk organik tetapi juga dapat dikaji pengaruh stimulant yang dihasilkan sebagai upaya untuk meningkatkan toleransi terhadap cekaman lingkungan padi gogo yang dapat diukur dengan Indeks Toleransi cekaman atau indeks sensitivitas Cekaman, maka penelitian dilakukan.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan April 2023 sampai September 2023 bertempat di kebun percobaan Jurusan Teknologi Produksi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. Bahan yang digunakan yaitu Benih Padi Gogo varietas Situbagendit, Tanah, Kompos, Pupuk NPK, Ekstrak Daun Kelor, dan Air, sedangkan peralatan yang digunakan antara lain Polybag, Ember, Gelas Ukur, Timbangan Digital, Hand Sprayer, Copper dan Alat Tulis Menulis. Percobaan disusun dalam percobaan faktorial 2 faktor dengan rancangan lingkungan Rancangan Acak Kelompok pola Rancangan Petak Terpisah. Petak Utama adalah cekaman kekeringan yang terdiri dari tiga tingkat cekaman melalui taraf persentase Kapasitas Lapang yaitu 100% (Tanpa Cekaman), 75% (Cekaman Sedang), dan 50% (Cekaman Tinggi), dan Anak Petak (AP) adalah Pemberian Ekstrak Daun Kelor terdiri dari empat taraf konsentrasi yaitu tanpa ekstrak daun kelor sebagai Kontrol (E0), 5% Ekstrak Daun Kelor (E1), 10% Ekstrak Daun Kelor (E2), dan 15% Ekstrak Daun Kelor (E3), sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan. Kapasitas lapang ditentukan melalui metode gravimetri. Pada metode ini tanah disiram dengan volume tertentu yang telah ditetapkan sebagai volume awal, selanjutnya diukur volume air yang telah tertampung sebagai volume akhir. Adapun selisih antara volume akhir dengan volume awal dicatat sebagai jumlah air (X Liter) yang diberikan pada media Polybag setara dengan kapasitas lapang 100%. Maka jumlah air penyiraman untuk tingkat Kapasitas Lapang tertentu sesuai perlakuan cekaman kekeringan ditentukan dengan  $= (X \text{ Liter}) \times \% \text{ KL}$ . Sebelum ditanam benih padi disortasi dengan perendaman atau pemeraman selama 24 jam, dan benih terpilih adalah yang bernas/berkecambah. Bibit padi kemudian dipindahkan untuk ditanam kedalam polybag ukuran 40 cm x 50 cm. Pembuatan ekstrak daun kelor dilakukan dengan memilih daun-daun dan tunas muda tanaman yang berwarna hijau muda dimana setiap 1 kg kelor segar ditambahkan dengan 100 ml air dan dihaluskan dengan Chopper lalu disaring menggunakan saringan kain untuk mendapatkan ekstrak daun kelor kental yang akan digunakan sebagai larutan awal. Untuk mendapatkan konsentrasi larutan perlakuan (15%, 10%, dan 5% ) yang akan digunakan yaitu dengan melakukan pengenceran (v/v) konsentrasi EDK

sesuai rumus pengenceran:  $M1V1 = M2V2$ . Pengaplikasian EDK dilakukan pada tanaman dengan penyemprotan merata pada daun yang dilakukan umur 30 HST 1 kali setiap minggu. Pengamatan dilakukan pada saat panen padi gogo berumur 72 HST. Parameter yang diamati adalah:

- (1) Bobot gabah per hektar (kg), dihitung bobot gabah berisi per tanaman.
- (2) Indeks toleran cekaman/Stress Tolerance Index (STI) dihitung berdasarkan hasil produksi biji per tanaman, menggunakan persamaan STI oleh Fernandez, (1992) cit. Khayatnezhad dan Gholamin (2020) (Persamaan 1), dengan ketentuan rata-rata bobot biji per tanaman pada perlakuan cekaman kekeringan ( $Y_s$ ) dan rata-rata bobot biji per tanaman pada perlakuan kontrol ( $Y_p$ ), serta rata-rata bobot biji per tanaman seluruh tanaman pada perlakuan control/optimal ( $X$ ). Kriteria tingkat toleransi terhadap cekaman kekeringan adalah nilai ITC, Dimana jika  $ITC \leq 0.5$  disebut peka, Jika nilai ITC 0.51.0 disebut toleran.

$$\text{Stress Tolerance index (STI)} = \frac{Y_s \times Y_p}{X^2} \dots\dots\dots (1)$$

- (3) Indeks Sensitivitas Cekaman / Stress Sensitivity indeks (SSI), dihitung berdasarkan hasil produksi biji per tanaman menggunakan persamaan SSI oleh Fischer dan Maurer (1978) cit. Utari, (2023) (persamaan 2) dengan Rata-rata bobot biji per tanaman yang mendapatkan stres kekeringan ( $Y_p$ ); rata-rata bobot biji per tanaman yang tidak mendapatkan stres kekeringan ( $Y$ ); rata-rata bobot seluruh biji tanaman yang mendapatkan stres Kekeringan ( $X_p$ ); dan Rata-rata dari seluruh bobot biji yang tidak mendapatkan stres Kekeringan ( $X$ ). Kriteria untuk menentukan tingkat sensitivitas terhadap stres kekeringan adalah jika:  $IS \leq 0.5$ : Toleran,  $0.5 < IS \leq 1.00$ : agak toleran, dan jika  $IS > 1.00$ : Peka.

$$\text{Stress Sensitivity Index (SSI)} = \frac{1 - \frac{Y_p}{Y}}{1 - \left(\frac{X_p}{X}\right)} \dots\dots\dots (2)$$

Data terkumpul kemudian dilakukan uji sidik ragam (Uji F) pada taraf 5% digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengamatan. Jika Hasil sidik ragam ada yang menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Produksi Gabah Perhektar (Ton/Ha)**

Produksi Gabah Perhektar Hasil analisis ragam terhadap rata-rata produksi gabah per hektar padi gogo yang dihitung pada umur 72 Hari Setelah Tanam (HST), menunjukkan bahwa

perlakuan konsentrasi ekstrak kelor dan berbagai tingkat cekaman kekeringan serta interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap produksi Gabah padi per Hektar. Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa Aplikasi EDK dengan konsentrasi 15% efektif **memberikan** rata-rata produksi gabah per hektar yang tertinggi yaitu sebesar 1507,03 ton pada kondisi cekaman sedang (75% KL) dan juga tertinggi dengan rata-rata 1081.66 pada kondisi cekaman berat (50% KL). Hasil ini berbeda nyata dengan semua control pada cekaman Sedang maupun cekaman tinggi dengan rata-rata hanya sebesar 62.25 Kg dan 48.29 kg.

Tabel 1. Rata produksi gabah per hektar pada gogo pada konsentrasi berbagai ekstrak daun kelor tingkat cekaman kekeringan

Konsentrasi EDK	Cekaman Kekeringan (%)			NP DMRT
	100%	75%	50%	
Tanpa EDK(Kontrol)	62.25 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	61.70 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	48.29 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	153.32 (2)
5%	114.64 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	92.73 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	90.22 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	160.78 (3)
10%	154.77 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	119.38 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	92.128 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	
15%	1507.03 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	1445.92 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	1081.66 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	
NP DMRT	162.90 (2)	170.98 (3)	176.11(4)	

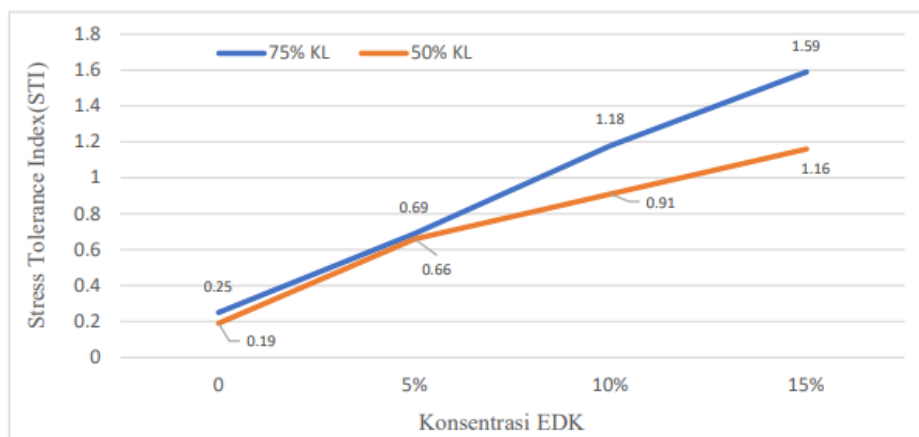
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama (a, b) dan baris yang sama (x,y) berarti berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha= 0.05$

Stres akibat cekaman kekeringan dapat mengurangi proses pertumbuhan, pemberian daun kelor dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman baik dalam kondisi pengendalian maupun deficit air. Daun kelor sebagai biostimulan alami bermanfaat untuk meningkatkan karakteristik pertumbuhan dan produktivitas tumbuh tanaman dalam kondisi normal, hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh (Batool *et al.*, 2020) yang mengemukakan penggunaan ekstrak daun kelor sebagai biostimulan meningkat karena kemampuan untuk mengatasi kondisi tekanan lingkungan seperti cekaman kekeringan, salinitas, suhu tinggi, logam berat, dan kekeringan yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, sehingga proses pertumbuhan tanaman yang terhambat karena tekanan kekeringan dan pembatasan pergerakan unsur hara dapat diatasi. Ekstrak kelor dianggap sebagai sumber alternatif pupuk anorganik yang cocok karena tingginya kandungan nutrisi mikro dan makro mineral, protein, dan asam amino esensial, yang melengkapi kebutuhan nutrisi tanaman. ada zat pengatur pertumbuhan seperti Auksin, Giberelin, Sitokinin, Asam salisilat, Asam Jasmonat, dan Asam abisat. Perpindahan Cadangan batang ke tunas baru difasilitasi oleh biosintesis sitokinin. Ini memastikan

perkembangan tanaman yang stabil, mencegah daun tua terlalu dini, dan menjaga lebih banyak area daun untuk fotosintesis (Mehmood *et al.*, 2021). Efek negatif dari cekaman kekeringan pada tanaman dapat dikurangi dengan menerapkan biostimulan alami seperti ekstrak daun kelor, selain itu akumulasi fenolik yang terikat pada dinding sel disebabkan oleh cekaman kekeringan berkurang secara drastis. Ketika diterapkan secara eksogen pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan, ekstrak daun kelor mengubah respon fenotipik tanaman dan proses metabolisme yang meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Dengan demikian, penerapan ekstrak daun kelor secara efektif dapat mengurangi stress kekeringan, tampaknya dengan mengubah kerakteristik anatomi dan fisiologis tanaman (Mashamaite *et al.*, 2022).

## 2. Indeks Toleran Cekaman / Stress Tolerance Index (STI)

Hasil analisis ITC menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak kelor yang diberikan maka mampu meningkatkan nilai indeks toleran cekaman kekeringan pada tanaman padi gogo (Gambar 1), sementara hasil perhitungan Indeks Toleran Cekaman (Tabel 2) menunjukkan bahwa pada aplikasi konsentrasi daun kelor 15% yang merupakan konsentrasi tertinggi aplikasi EDK, menunjukkan indeks toleransi cekaman dengan kriteria menjadi Toleran, baik pada tanaman yang mengalami cekaman sedang (75% KL) maupun cekaman berat (50% KL), sementara konsentrasi lebih rendah hanya meningkatkan ITC menjadi Medium Toleran. Pada tanaman yang tidak diaplikasikan EDK, baik pada cekaman sedang (75% KL) maupun cekaman berat (50% KL) semuanya menunjukkan kondisi ITC adalah peka.



Gambar 1. Grafik rata-rata peningkatan indeks toleransi cekaman (ITC) padi gogo pada cekaman sedang dan cekaman berat dengan aplikasi berbagai konsentrasi EDK

Stress Tolerance Index (Indeks Toleransi Cekaman) merupakan salah satu penentu yang paling sesuai untuk digunakan sebagai alat identifikasi tanaman yang memiliki hasil lebih baik untuk lingkungan tercekam kekeringan. Pemberian biostimulan EDK mampu membuat performa tanaman padi gogo memiliki ketahanan atau toleransi yang lebih baik, indikator sederhananya menunjukkan bahwa hasil rata-rata gabah per malai berbeda tidak nyata dengan tanaman yang tidak mengalami cekaman sama sekali (Kontrol). Suwirmen *et al.*, (2021) telah melakukan penelitian pemanfaatan ekstrak Daun kelor dengan berbagai aplikasi yang hasilnya mampu meningkatkan performa pertumbuhan tanaman bahkan pada kondisi kurang menguntungkan.

Tabel 2. Kriteria Indeks Toleransi Cekaman/STI padi gogo dengan pemberian berbagai konsentrasi ekstrak kelor

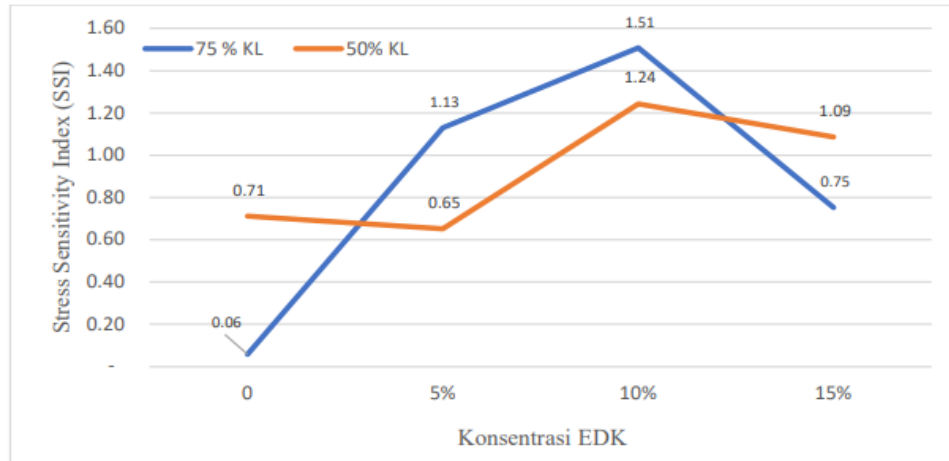
Konsentrasi EDK	Cekaman Sedang (75% KL)	Cekaman Tinggi (50% KL)
0	Peka	Peka
5%	Medium Toleran	Medium Toleran
10%	Toleran	Medium Toleran
15%	Toleran	Toleran

Dalam jumlah rendah, senyawa organik bukan hara yang dikenal sebagai biostimulan dapat memengaruhi metabolisme tumbuhan. Dengan meningkatkan penyerapan nutrisi di dalam tanah, menjaga kadar air dalam tanah, meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman, dan meningkatkan hasil produksi dan biomassa tanaman, biostimulan juga dapat meningkatkan aktivitas mikroba dan enzim di dalam tanah, meningkatkan kesuburan tanah, dan meningkatkan proses fotosintesis. Sebagai biostimulan alami, ekstrak daun kelor dapat meningkatkan produksi, pertumbuhan, dan kualitas tanaman. Karena lebih aman, murah, mudah disiapkan, dan mudah diterapkan, daun ini juga dapat diekstraksi hanya dengan air (Mashamaite *et al.*, 2022).

### 3. Indeks Sensitivitas Cekaman Kekeringan/Stress Sensitivity indeks (SSI)

Hasil analisis Indeks Sensitivitas Cekaman kekeringan menunjukkan bahwa puncak grafik sensitivitas dengan nilai indeks adalah masing-masing 1.51 dan 1.24 untuk kondisi cekaman sedang (75% KL) dan Cekaman Tinggi (50% KL). Pada konsentrasi ekstrak kelor yang lebih tinggi, Indeks sensitivitas Toleransi cekaman kekeringan justru menunjukkan grafik yang menurun (Gambar 2)





Gambar 2. Grafik rata-rata nilai Indeks Sensitivitas Cekaman (SSI) pada gogo kondisi pada cekaman sedang dan cekaman berat dengan aplikasi berbagai konsentrasi EDK

Hasil perhitungan Indeks Sensitivitas Cekaman / Stress Sensitivity Indeks yang digambarkan pada Gambar 2 tersebut menunjukkan bahwa pada aplikasi konsentrasi daun kelor 15% yang merupakan konsentrasi tertinggi aplikasi EDK, Indeks Sensitivitas cekaman pada kondisi tercekam Sedang (75% KL) adalah Menjadi Agak toleran, menurun setelah indeks sensitivitas memuncak pada pengaruh aplikasi 10% EDK, sementara pada cekaman Tinggi (50% KL) Indeks sensitivitas tercatat tetap sensitive atau rawan (peka) terhadap cekaman meski sudah diaplikasikan dengan EDK pada konsentrasi 15%. Pada dasarnya pengaruh konsentrasi EDK pada penelitian ini tidak banyak dapat digambarkan oleh SSI karena menurut Penelitian Syauqi dan Amzeri (2023) melihat perbedaan Indeks Sensitivitas Stress antara Varietas Padi Gogo umumnya lebih banyak dipengaruhi dan ditunjukkan oleh Perbedaan genetik tanaman sehingga masing-masing tanaman memiliki respon yang berbeda pada cekaman kekeringan yang diawali dengan respon biokimia dan kemudian berdampak pada morfologi tanaman, dan responnya terhadap cekaman kekeringan.

## KESIMPULAN

Konsentrasi Ekstrak Daun kelor sebesar 15% berperan dalam efektifitas tanaman meningkatkan Toleransi terhadap Cekaman Air, serta meningkatkan produksi tanaman dalam kondisi tercekam. Aplikasi EDK pada tanaman padi gogo dengan konsentrasi 15% memberikan hasil panen gabah per hektar rata-rata 1445 Kg pada kondisi cekaman sedang, dan konsentrasi EDK memberikan nilai Indeks Toleransi Cekaman sebesar 1.59 pada cekaman Sedang dan 1.16 pada Cekaman Berat dan keduanya pada Kategori Toleran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada staf Laboratorium Ilmu Tanaman, dan experimental farm Politeknik Pertanian Negeri Pangkep atas bantuan selama pelaksanaan percobaan Study Club Laboratorium tanaman dalam Pemanfaatan Ekstraksi Daun Kelor Sebagai Pupuk Daun dan aplikasinya pada Berbagai Tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Tanveer, M.U, Liaqat, M., Dole, J.M. (2019). Perbandingan rendaman umbi dengan aplikasi ekstrak daun kelor pada daun sebelum panen untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil potongan *Freesia hybrida*. *Sains. Hortik. (Amsterdam)*. 254: 21–25. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.074>
- Azka P.P,A., Sugiono, D., Syafi’I, M., & Dewi, I. S. (2020). Keragaan Agronomi dan Potensi Hasil Beberapa Galur Padi (*Oryza sativa* L.) Dihaploid Hasil Kultur Antera di Kabupaten Karawang. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(5): 57–65.
- Batool, S., Khan, S., Basra, S.M.A, (2020). Aplikasi ekstrak daun kelor pada daun meningkatkan pertumbuhan bibit kelor di musim dingin. *J. Bot Afrika Selatan*. 129, 347–353. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.08.040>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik Pertanian Indonesia 2023*. BPS, Jakarta.
- Farooq, B., Koul, B., (2020). Analisis perbandingan potensi antioksidan, antibakteri dan pertumbuhan tanaman dari lima varietas *Moringa oleifera* L. *India.J. Bot Afrika Selatan*. 129, 47–55. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.12.014>.
- Iqbal, J., Irshad, J., Bashir, S., Khan, S., Yousaf, M., Shah, A.N. (2020). Studi banding ekstrak air daun dan akar kelor untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bunga matahari. *J. Bot Afrika Selatan*. 129 (1): 221–224. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.06.032>
- Jain, P., Farooq, B., Lamba, S., Koul, B., (2020). Semprotan daun *Moringa oleifera* Lam. ekstrak daun (MLE) meningkatkan kandungan stevioside, zeatin dan mineral dalam *Stevia rebaudiana* Betoni. *J.Bot Afrika Selatan*. 132, 249–257. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.03.026>
- Khayatnezhad, M. and Gholamin, R., (2020). A modern equation for determining the dry-spell resistance of crops to identify suitable seeds for the breeding program using modified stress tolerance index (MSTI). *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 13(4), pp.2114-2117.
- Lubis, N. dan Refnizuida, R., (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Daun Kelor Dan Pupuk Kotoran Puyuh Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Cylindrica* L). In *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)* (Vol. 2, No. 1, pp. 108-117).
- Maisarah, M. and Chattri, M., (2023). Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8 (2), pp.231-236.

- Mashamaite CV, Ngcobo BL, Manyevere A, Bertling I, Fawole OA. (2022). Assessing the usefulness of moringa oleifera leaf extract as a biostimulant to supplement synthetic fertilizers: A review. *Plants*. 11: 1–17. <https://doi.org/10.3390/plants11172214>
- Mehmood A. *et al.*, (2021). Menggali potensi ekstrak daun kelor sebagai biostimulan untuk meningkatkan rendemen dan kualitas minyak jintan hitam. *Natureportofolio*. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03617-w>
- Muhammad, N. (2023). Konsumsi Beras Indonesia Terbanyak Keempat di Dunia pada 2022/2023. URL: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/07/13/konsumsi-beras-indonesia-terbanyak-keempat-di-dunia-pada20222023>. Diakses Tanggal 28 Februari 2024.
- Nazirah, L., Hafifah, Maisura. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Padi Gogo Pada Lahan Bekas Tambang LNG Dengan Aplikasi Biofertilizer. *Jurnal Agrium* 19 (1): 87-94.
- Noli, Z.A. and Idris, M., (2023). Application of *Portulaca oleracea* L. Extract as a Biostimulant with Several Types of Solvents on The Growth of Kale (*Brassica oleracea* var. *achepala*). *Jurnal Biologi Tropis*, 23(4), pp.715-721.
- Pajrita, A., Noli, Z.A. and Suwirmen, S., (2023). Pengaruh Ekstrak Daun Kelor yang Diekstraksi dengan Beberapa Jenis Pelarut sebagai Biostimulan terhadap Pertumbuhan Bayam Merah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), pp.531-542
- Rivai, A.T.O., (2020). Identifikasi senyawa yang terkandung pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6 (2): 11- 19
- Sintia, R., (2021). Pengaruh ekstrak Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai biostimulan terhadap pertumbuhan kubis Singgalang (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) (Doctoral dissertation) (Tidak dipublikasikan), Universitas Andalas, Padang Sumatera Barat.
- Suwirmen, S., Noli, Z. A., dan Putri, F. J. (2021). Pengaruh Cara Aplikasi dan Konsentrasi Ekstrak Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap Pertumbuhan Kubis Singgalang (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.). *Agro Bali : Agricultural Journal*,5(1): 20–29.
- Syauqi, A.H, Amzeri, A. (2023). Seleksi Tanaman Jagung Toleran pada Cekaman Kekeringan. *Jurnal Rekayasa* 16 (1): 113-124
- Utari, V.F. (2023). Toleransi varietas jagung (*Zea mays* L) terhadap cekaman kekeringan pada fase perkecambahan dan vegetative menggunakan tingkat konsentrasi PEG 6000. *J. Jassu* 1(1):1-15