

Growth of Mungbean (*Vigna radiata* L.) in Salinity Stress Condition With Additional Biostimulan of Gotu Kola Extracts (*Centella asiatica* (L.) Urban.)

Desika Saputri, Zulfa Zakiah*, Mukarlina

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat 78124, Indonesia;

Article History

Received : May 02th, 2023

Revised : June 11th, 2023

Accepted : July 02th, 2023

*Corresponding Author:

Zulfa Zakiah,

Program Studi Biologi,
Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. H. Hadari
Nawawi, Pontianak,
Kalimantan Barat 78124,
Indonesia;

Email:

zulfa.zakiah@fmipa.untan.ac.id

Abstract: Mungbean (*Vigna radiata* L.) is a palawija plant that is widely cultivated in Indonesia and includes glycophyte plants that are sensitive to salinity. Salinity stress can affect changes in morphological characters and growth in plants. The addition of gotu kola extract biostimulants can be a solution to reduce the effect of salinity stress on plants. This study aims to determine the effect and concentration of gotu kola extract biostimulant on the morphological and growth characteristics of mungbean plants experiencing salinity stress. This study used a completely randomized design (CRD) with 2 factors, namely NaCl concentration consisting of controls A1 (0‰), A2 (1.6‰), A3 (3.2‰), A4 (4.8‰) and A5 (6.4‰) as well as the concentration of biostimulants consisting of controls B1 (0mg/L), B2 (12.5mg/L), B3 (25mg/L), B4 (50mg/L) and B5 (100mg/L). Data were analyzed using ANOVA and continued with Duncan's Multi Range Test with a 95% level of confidence. The results showed that the combination treatment of NaCl and gotu kola extract biostimulants had a significant effect on shoot fresh weight (grams), total fresh weight (grams), shoot dry weight (grams), total dry weight (grams), but had no significant effect on mungbean height. (cm), number of leaves (stalk), leaf area (cm²), root fresh weight (grams) and root dry weight (grams). Combination treatment of 3.2‰ NaCl and 25 mg/L biostimulant was the treatment that produced the best shoot dry weight and dry weight from the growth of mungbean plants experiencing salinity stress.

Keywords: Biostimulant, , gotu kola extract, *mungbean*, salinity stress.

Pendahuluan

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan tanaman palawija dengan kandungan karbohidrat tergolong tinggi yaitu sebesar 22%. Kacang hijau dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan pengganti beras (Handayani et al, 2018). Lahan penanaman kacang hijau di Kalimantan Barat saat ini seluas 676 hektar, dengan luas panen 664 hektar. Hasil panen kacang hijau di Kalimantan Barat menurun dari 1.455 ton pada tahun 2016 menjadi 796 ton tahun 2020 (Badan Pusat Statistik ,2020). Banyak faktor yang menyebabkan penurunan hasil panen kacang hijau seperti rendahnya kesuburan tanah, faktor iklim yang tidak mendukung, alih fungsi lahan dan cekaman. Berdasarkan penelitian Junandi *et al.* (2019) diperoleh bahwa konsentrasi 7500 ppm NaCl (setara dengan 7,5‰) tidak memengaruhi berat kering, jumlah bintil akar total dan bintil akar efektif kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp).

Salinitas adalah tingkat kadar garam terlarut pada tanah, salah satu garam terlarut pada tanah yaitu NaCl. Salinitas dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hambatan terjadi disebabkan salinitas akan meningkatkan tekanan osmotik, menyebabkan ketidakseimbangan penyerapan unsur hara dan tanaman keracunan ion Cl⁻ dan Na⁺ (Purwaningrahayu, 2017). Menurut Munns (2002) cekaman salinitas dapat memengaruhi perubahan karakteristik morfologi pada tanaman. Daun yang mengalami cekaman salinitas akan menunjukkan gejala klorosis, nekrosis, menggulung, dan tepi daun menjadi kering. Pemberian biostimulan pada tanaman yang tercekam kondisi salinitas , diharapkan dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk beradaptasi.

Biostimulan adalah senyawa bioaktif hasil metabolisme tumbuhan atau mikroorganisme yang dapat diaplikasikan pada tanaman (Saban *et al.*, 2018). Formulasi senyawa bioaktif tersebut

akan membantu tanaman dalam meningkatkan penyerapan hara dan toleransi terhadap cekaman. Berdasarkan penelitian Suryaman *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit buah naga dengan konsentrasi 2% pada perkecambahan benih kedelai yang mengalami cekaman salin berpengaruh nyata terhadap perkecambahan, panjang akar, dan berat kering tanaman.

Penggunaan ekstrak rumput laut (*Ascophyllum nodosum*) dan ekstrak *Cyperus rotundus* dengan dosis 2,0 ml terhadap pertumbuhan tanaman millet pada salinitas 2 dS m⁻¹ mampu mengurangi kehilangan kuantitas dan kualitas berat kering dan produksi daun pada tanaman millet sebesar 72% dan 236% dibandingkan tanaman kontrol (Simoes *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian Zakiah *et al.*, (2017) penggunaan biostimulan dari tumbuhan pegagan sebesar 25mg/L dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai (*Glycine max*). Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian biostimulan tumbuhan pegagan terhadap karakter morfologi dan pertumbuhan kacang hijau yang mengalami cekaman salinitas dan mengetahui jumlah konsentrasi ekstrak pegagan yang dapat menghasilkan pertumbuhan terbaik pada kacang hijau yang mengalami cekaman salinitas.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Pelaksanaan penelitian dilakukan dari bulan Maret hingga Juni 2022 di Rumah Kasa dan Laboratorium Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.

Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah akuades, biji kacang hijau varietas Sriti dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang, biostimulan ekstrak pegagan, garam NaCl, media tanah gambut yang diambil di Jalan Perdana gang akasia dengan tingkat kematangan hemik, pupuk kandang dan tween 20.

Rancangan penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu

konsentrasi NaCl (0%, 1,6%, 3,2%, 4,8%, 6,4%) dan konsentrasi ekstrak pegagan (0mg/L, 12,5mg/L, 25mg/L, 50mg/L, 100mg/L). Setiap perlakuan terdiri atas empat ulangan.

Ekstraksi daun pegagan

Pembuatan ekstrak pegagan dilakukan dengan metode maserasi. Daun pegagan kering dihaluskan sehingga didapatkan serbuk simplisia. Simplisia pegagan sebanyak 1 kg dimaserasi selama 3x24 jam dengan pelarut metanol 70%, setiap 1x24 jam dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat. Residu kemudian diremaserasi dan disaring kembali. Filtrat dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C untuk mendapatkan ekstrak kental..

Persiapan Media Tanam

Tanah gambut sebagai media tanam dikering anginkan dan dibersihkan dari kerikil dan sampah. pH awal tanah diukur, selanjutnya diberi kapur dolomit sebanyak 133gram agar mencapai pH 6,5 selanjutnya di inkubasi selama 14 hari. Media tanam dicampur dengan kotoran sapi (2:1) selanjutnya diinkubasi selama 1 minggu dan pH tanah diukur kembali. Selanjutnya tanah dimasukkan ke dalam polibag sebanyak 2 kg. Polibag yang telah diisi dengan tanah, kemudian diberi kertas label sesuai dengan perlakuan.

Penanaman

Penanaman dilakukan pada polibag dengan menanam 5 biji kacang hijau pada satu polibag dengan kedalaman 2cm. Lubang tanam selanjutnya ditutup dengan tanah dan disiram dengan air. Tujuh hari setelah tanam (hst), kecambah kacang hijau diseleksi dan dipilih satu tanaman untuk ditinggalkan di polibag sebagai tanaman uji.

Pemberian perlakuan NaCl

Pemberian perlakuan larutan NaCl diberikan saat umur tanaman uji 14, 21 dan 28 hst. Penyiraman larutan NaCl dilakukan setiap 1 minggu sekali di pagi hari pada bagian tanah di sekitar tanaman dengan volume larutan NaCl sebanyak 500ml sesuai perlakuan.

Aplikasi ekstrak pegagan

Pemberian biostimulan ekstrak pegagan dilakukan saat tanaman uji berumur 15, 22 dan 29 hst. Biostimulan diberikan sesuai perlakuan sebanyak 25 ml/tanaman dengan cara

disemprotkan dibagian daun dan batang tanaman pada sore hari.

Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman kacang hijau meliputi penyiraman (pagi dan sore hari), penyiangan gulma pada umur 14 hst dan 28 hst.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada akhir fase vegetatif yaitu 35 hst. Pemanenan kacang hijau dilakukan dengan cara mencabut tanaman kacang hijau beserta akar pada pagi hari, kemudian bagian akar dibersihkan dari sisa tanah yang menempel.

Parameter pengamatan

Parameter pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah (tangkai) dan luas daun (cm²), berat segar dan berat kering tanaman (g).

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dua jalur dan apabila ada pengaruh nyata akan

dilanjutkan dengan Uji *Duncan's Multi Range Test* dengan taraf kepercayaan 95% (Hanafiah, 2004).

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman (cm)

Pemberian perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap tinggi tanaman kacang hijau menunjukkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 1. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tunggal NaCl dan perlakuan tunggal biostimulan ekstrak pegagan memberikan pengaruh nyata terhadap rerata tinggi tanaman kacang hijau. Sedangkan, kombinasi perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rerata tinggi tanaman kacang hijau. Berdasarkan Tabel 1. tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan tunggal 0‰ NaCl yaitu 37,02cm dan tinggi tanaman terendah pada perlakuan 6,4‰ NaCl yaitu 32,60cm. Tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan tunggal 100 mg/L biostimulan yaitu 37,05cm dan tinggi tanaman terendah pada perlakuan tunggal 0 mg/L biostimulan yaitu 28,77 cm.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman kacang hijau (cm) setelah perlakuan nacl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst

Perlakuan NaCl (‰)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	31,50±1,29	38,50±1,29	35,25±2,06	41,12±4,55	38,75±1,70	38,75±1,70 ^C
A2(1,6)	26,25±0,96	33,37±2,69	37,00±2,16	37,12±1,31	39,00±1,41	39,00±1,41 ^{AB}
A3(3,2)	32,12±6,25	34,12±4,77	36,00±4,06	33,00±3,74	32,62±5,12	32,62±5,12 ^A
A4(4,8)	28,00±1,15	35,25±4,79	35,00±5,83	37,37±1,97	37,87±6,74	37,87±6,74 ^{AB}
A5(6,4)	26,00±1,58	30,37±1,49	34,37±6,70	35,25±5,31	37,00±6,27	37,00±6,27 ^A
Rerata	28,77±2,25^A	34,32±3,01^B	35,52±4,16^{BC}	36,77±3,38^{BC}	37,05±4,25^C	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada rerata menunjukkan bahwa hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Jumlah daun (tangkai)

Hasil analisis sidik ragam pemberian NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap jumlah daun tanaman kacang hijau pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal NaCl dan perlakuan tunggal biostimulan ekstrak pegagan berpengaruh nyata terhadap rerata jumlah daun kacang hijau. Sedangkan, kombinasi NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan tidak berpengaruh

nyata terhadap rerata jumlah daun kacang hijau. Berdasarkan Tabel 2 rerata jumlah daun terbanyak biostimulan ekstrak pegagan pada perlakuan tunggal 1,6‰ NaCl yaitu 5,40 tangkai dan jumlah daun terendah pada perlakuan 6,4‰ NaCl yaitu 4,65 tangkai. Jumlah daun terbanyak pada perlakuan tunggal 100 mg/L biostimulan yaitu 5,45 tangkai dan tinggi tanaman terendah pada perlakuan 12,5 mg/L yaitu 4,70 tangkai.

Tabel 2. Rerata jumlah daun kacang hijau (Tangkai) setelah perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst

Perlakuan NaCl (‰)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	5,00±0,00	4,75±0,50	5,00±0,00	5,75±0,96	5,00±0,00	5,1±0,55 ^{B^C}
A2(1,6)	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,75±0,50	6,25±0,50	5,40±0,60 ^C
A3(3,2)	5,00±0,00	4,50±0,58	5,00±0,00	5,50±1,00	5,50±0,58	5,10±0,64 ^{BC}

A4(4,8)	4,50±0,58	5,00±0,00	4,50±0,58	5,25±0,50	5,50±0,58	4,95±0,61 ^B
A5(6,4)	4,50±0,58	4,25±0,50	4,75±0,50	4,75±0,50	5,00±0,00	4,65±0,49 ^A
Rerata	4,80±0,41^A	4,70±0,47^A	4,85±0,37^A	5,40±0,75^B	5,45±0,61^B	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada rerata menunjukkan bahwa hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Luas daun (cm²)

Hasil analisis sidik ragam pemberian NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap luas daun tanaman kacang hijau pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal NaCl berpengaruh nyata terhadap rerata luas daun kacang hijau. Sedangkan, perlakuan tunggal

biostimulan ekstrak pegagan dan kombinasi perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan tidak berpengaruh nyata terhadap rerata luas daun kacang hijau. Rerata luas daun tertinggi pada perlakuan tunggal (0‰) NaCl yaitu 40,24cm² dan luas daun terendah pada perlakuan NaCl 6,4‰ yaitu 28,70cm².

Tabel 3. Rerata luas daun kacang hijau (cm²) setelah perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst

Perlakuan NaCl (‰)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	39,09±8,87	39,08±12,98	29,60±2,91	50,09±12,76	43,33±14,02	40,24±10,31 ^B
A2(1,6)	31,95±10,20	36,03±10,82	37,09±8,36	32,47±7,88	30,08±5,48	33,52±8,55 ^A
A3(3,2)	32,80±12,78	31,07±9,58	40,51±22,16	27,49±4,14	31,79±13,28	32,73±12,39 ^A
A4(4,8)	21,80±4,30	24,53±5,91	36,06±11,85	32,61±10,86	39,37±4,30	30,87±7,44 ^A
A5(6,4)	24,26±8,16	18,68±5,56	32,20±14,66	27,87±7,69	40,52±11,28	28,70±9,47 ^A
Rerata	29,98±8,86	29,88±8,97	35,09±11,99	34,11±8,67	37,02±9,67	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada rerata menunjukkan bahwa hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Berat segar akar (gram)

Hasil analisis statistik pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap berat segar akar tanaman kacang hijau yang ditampilkan pada

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal NaCl, perlakuan tunggal biostimulan ekstrak pegagan dan perlakuan kombinasi NaCl dan biostimulan tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar akar kacang hijau.

Tabel 4. Rerata berat segar akar (gram) setelah perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst

Perlakuan NaCl (‰)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	2,12 ± 0,34	3,07 ± 1,08	1,85 ± 0,37	5,22 ± 4,37	3,52 ± 3,00	3,16 ± 1,83
A2(1,6)	2,45 ± 1,35	2,65 ± 1,14	1,95 ± 1,52	3,15 ± 0,53	2,05 ± 1,18	2,45 ± 1,14
A3(3,2)	2,87 ± 2,17	1,37 ± 0,69	2,40 ± 1,42	2,20 ± 1,14	2,17 ± 1,97	2,20 ± 1,48
A4(4,8)	1,32 ± 0,46	1,50 ± 1,42	2,02 ± 1,52	2,07 ± 0,99	2,82 ± 1,39	1,94 ± 1,16
A5(6,4)	1,17 ± 0,57	1,25 ± 0,49	2,20 ± 1,73	4,35 ± 3,35	2,37 ± 1,32	2,27 ± 1,49
Rerata	1,99 ± 0,98	1,97 ± 0,96	2,08 ± 1,31	3,40 ± 2,08	2,59 ± 1,77	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada rerata menunjukkan bahwa hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Berat kering akar (gram)

Hasil analisis statistik pemberian perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap berat kering akar tanaman kacang hijau pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal NaCl berpengaruh nyata terhadap rerata berat kering akar kacang hijau. Sedangkan, perlakuan tunggal biostimulan ekstrak pegagan dan kombinasi perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan tidak berpengaruh nyata terhadap rerata berat kering akar kacang hijau. Berdasarkan Tabel 5. Berat

kering akar tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 0,50gram dan berat kering akar terendah pada perlakuan 6,5‰ NaCl yaitu 0,24 gram.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan NaCl tunggal berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah dan luas daun kacang hijau, berat segar tajuk, berat segar tanaman, berat kering akar dan berat kering tanaman (Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5). Perlakuan NaCl yang semakin tinggi akan menghambat proses fisiologi tanaman

sehingga akan menyebabkan penurunan jumlah daun, luas daun kacang hijau, berat segar tajuk, berat segar tanaman dan berat kering akar. Salinitas menyebabkan tanaman kekurangan air, pada saat tanaman kekurangan air maka sel akan kehilangan turgor dan mengganggu proses pemanjangan sel. Menurut Jose *et al.* (2020) cekaman NaCl menghambat pertumbuhan

tanaman dengan memengaruhi proses fisiologisnya termasuk mengganggu keseimbangan ion dan nutrisi mineral serta respon stomata dan efisiensi fotosintesis. Menurut Putri (2021) apabila tanaman menyerap dengan abik air dan unsur hara terlarut maka fotosintesis akan meningkatkan memengaruhi bobot segar dan bobot kering tanaman.

Tabel 5. Rerata berat kering akar (gram) setelah perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst

Perlakuan NaCl (‰)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	0,28±0,05	0,46±0,12	0,21±0,13	1,01±0,83	0,53±0,37	0,50±0,3 ^B
A2(1,6)	0,35±0,15	0,33±0,18	0,31±0,17	0,29±0,09	0,30±0,18	0,32±0,15 ^A
A3(3,2)	0,31±0,13	0,24±0,09	0,28±0,22	0,32±0,13	0,35±0,26	0,30±0,17 ^A
A4(4,8)	0,22±0,07	0,26±0,23	0,28±0,13	0,27±0,03	0,46±0,23	0,30±0,14 ^A
A5(6,4)	0,20±0,12	0,19±0,07	0,31±0,19	0,23±0,12	0,28±0,14	0,24±0,13 ^A
Rerata	0,27±0,10	0,30±0,14	0,28±0,17	0,42±0,24	0,38±0,24	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada rerata menunjukkan bahwa hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Perlakuan biostimulan tunggal berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun kacang hijau, berat segar tajuk, berat segar tanaman dan berat kering tanaman (Tabel 1, Tabel 2). Biostimulan merupakan senyawa organik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui proses metabolisme tumbuhan, pemberian biostimulan diduga mampu membantu penyerapan nutrisi menjadi efisien, meningkatkan kualitas panen dan produksi tanaman. Senyawa biostimulan berupa metabolit sekunder tumbuhan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan biostimulan juga memengaruhi pembukaan stomata menjadi lebih optimal sehingga akan meningkatkan serapan gas CO₂ pada proses fotosintesis (Auliya, 2017).

Peningkatan proses fotosintesis akan mengakibatkan peningkatan bobot tanaman. Berat segar tanaman dihasilkan dari proses pertumbuhan, meliputi pembelahan sel, pembesaran sel dan diferensiasi sel (Tahapary *et al.*, 2020). Biostimulan mampu menyediakan

unsur hara sesuai kebutuhan tanaman salah satunya kalium yang berperan penting dalam metabolisme tanaman. Unsur hara dan air yang diserap oleh tanaman memengaruhi aktivitas fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat meningkatkan berat kering tanaman (Huang *et al.*, 2019; Suryaningrum *et al.*, 2016).

Berat segar tajuk (g)

Hasil pemberian perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap berat segar tajuk tanaman kacang hijau ditampilkan pada Tabel 6 Analisis statistic menunjukkan bahwa perlakuan tunggal NaCl, perlakuan tunggal biostimulan ekstrak pegagan dan kombinasi perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan berpengaruh nyata terhadap rerata berat segar tajuk kacang hijau. Berdasarkan Tabel 6. Berat segar tajuk tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kombinasi 3,2‰ NaCl dan 25mg/L biostimulan yaitu 22,47gram dan berat segar tajuk terendah pada perlakuan kombinasi 6,4‰ dan 12,5mg/L biostimulan yaitu 9,30gram.

Tabel 6. Rerata berat segar tajuk (gram) setelah perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst

Perlakuan NaCl (‰)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	14,25±1,79 ^{ab}	24,50±6,55 ^{cd}	16,52±1,22 ^{abc}	32,02± 5,79 ^{de}	38,57±3,53 ^e	25,17±3,78 ^B
A2(1,6)	17,75±5,03 ^{abc}	15,22±2,63 ^{ab}	17,55±1,69 ^{abc}	19,92±3,74 ^{bc}	17,57±0,63 ^{abc}	17,60±2,74 ^A
A3(3,2)	17,32±3,23 ^{abc}	15,2± 8,75 ^{ab}	22,47±11,70 ^{bcd}	18,30±9,03 ^{abc}	16,20±8,65 ^{abc}	17,90±8,27 ^A
A4(4,8)	9,37±3,27 ^a	13,15±9,84 ^a	15,27±6,49 ^{abc}	18,22±4,49 ^{abc}	22,05±7,05 ^{bcd}	15,61±6,23 ^A
A5(6,4)	17,22±5,28 ^{abc}	9,30±5,64 ^a	17,32±8,79 ^{abc}	16,05±8,35 ^{abc}	19,75±8,35 ^{bc}	15,93±7,10 ^A
Rerata	15,18±3,72^A	15,47±6,68^A	17,83±5,98^{AB}	20,90±6,10^{BC}	22,83±5,64^C	

Keterangan: Faktor A, B dan A*B berpengaruh nyata. Angka-angka pada setiap baris dan kolom yang diikuti oleh huruf besar yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap masing-masing faktor tunggal pada uji DNMRT taraf 5% dan angka-angka pada setiap baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji DNMRT taraf 5%.

Berat Segar Tanaman (gram)

Hasil analisis statistik pemberian perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap berat segar tanaman kacang hijau pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal NaCl, perlakuan tunggal biostimulan ekstrak pegagan dan kombinasi perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak

pegagan berpengaruh nyata terhadap rerata berat segar tanaman kacang hijau. Berdasarkan Tabel 7. Berat segar tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kombinasi 4,8‰ NaCl dan 100mg/L biostimulan yaitu 24,85gram dan berat segar tanaman terendah pada perlakuan kombinasi 6,4‰ dan 12,5mg/L biostimulan yaitu 10,55gram.

Tabel 7. Rerata berat segar tanaman (gram) setelah perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst

Perlakuan NaCl (%)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	16,45±1,56 ^{ab}	27,67±7,60 ^{cd}	18,37±0,89 ^{abc}	37,25±5,60 ^{de}	42,10±2,45 ^e	28,37±3,62 ^B
A2(1,6)	20,45±6,40 ^{abc}	17,87±2,26 ^{abc}	19,45±2,99 ^{abc}	23,07±3,31 ^{bc}	19,62±1,31 ^{abc}	20,09±3,25 ^A
A3(3,2)	20,2±1,43 ^{abc}	16,57±8,67 ^{ab}	24,87±13,00 ^{bcd}	20,50±10,15 ^{abc}	18,37±10,60 ^{abc}	20,10±8,77 ^A
A4(4,8)	10,58±3,60 ^a	14,62±11,28 ^a	17,3±7,66 ^{ab}	20,30±5,45 ^{abc}	24,85±8,33 ^{bcd}	17,53±7,26 ^A
A5(6,4)	18,43±5,56 ^{abc}	10,55±6,12 ^a	19,37±10,35 ^{abc}	18,37±8,90 ^{abc}	22,15±9,36 ^{bc}	17,77±8,06 ^A
Rerata	17,22±3,71^A	17,46±7,19^A	19,87±7,00^{AB}	23,90±6,68^{BC}	25,42±6,41^C	

Keterangan: Faktor A, B dan A*B berpengaruh nyata. Angka-angka pada setiap baris dan kolom yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap masing-masing faktor tunggal dan angka-angka pada setiap baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf kepercayaan 95%.

Berat kering tajuk (gram)

Hasil pemberian perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap berat kering tajuk tanaman kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap berat kering tajuk kacang hijau dapat dilihat pada

Tabel 8. Berdasarkan tabel tersebut perlakuan kombinasi 3,5‰ NaCl dan 25mg/L biostimulan menghasilkan berat kering tajuk tertinggi yaitu 2,80gram, sedangkan perlakuan kombinasi 6,4‰ NaCl dan 12,5% biostimulan menghasilkan berat kering tajuk terendah yaitu 1,38gram.

Tabel 8. Rerata berat kering tajuk (gram) setelah perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst.

Perlakuan NaCl (%)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	1,37±0,21 ^a	2,975±0,86 ^{def}	1,52±0,48 ^{abcde}	3,60±1,20 ^f	3,02±1,65 ^{ef}	2,53±0,88
A2(1,6)	2,65±1,27 ^{bcdef}	1,90±0,42 ^{abcde}	1,42±0,67 ^{abc}	2,50±0,65 ^{bcdef}	1,53±0,58 ^{abcde}	2,00±0,72
A3(3,2)	1,67±0,62 ^{abcde}	1,65±0,97 ^{abcde}	2,80±1,71 ^{cdef}	2,07±1,39 ^{abcdef}	1,75±0,97 ^{abcde}	1,99±1,13
A4(4,8)	0,95±0,33 ^a	1,65±1,24 ^{abcde}	1,50±0,42 ^{abcd}	2,05±0,78 ^{abcdef}	2,77±0,93 ^{cdef}	1,78±0,74
A5(6,4)	1,69±0,49 ^{abcde}	1,38±0,35 ^{ab}	2,49±1,32 ^{bcdef}	1,77±0,88 ^{abcde}	2,60±0,97 ^{bcdef}	1,99±0,80
Rerata	1,67±0,58	1,91±0,77	1,94±0,92	2,40±0,98	2,37±1,02	

Keterangan: Faktor A, B tidak berpengaruh nyata dan faktor A*B berpengaruh nyata. Angka-angka pada setiap baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji DNMRT taraf 5%.

Berat kering tanaman (gram)

Hasil analisis statistik pemberian NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan terhadap berat kering tanaman kacang hijau pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal NaCl, perlakuan tunggal biostimulan ekstrak pegagan dan kombinasi perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan berpengaruh nyata terhadap

rerata berat kering kacang hijau. Berat kering tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kombinasi 4,8‰ NaCl dan 100mg/L biostimulan yaitu 3,22gram dan berat kering tanaman terendah pada perlakuan kombinasi 6,4‰ NaCl dan 12,50% biostimulan yaitu 1,57gram (Tabel 9).

Perlakuan kombinasi NaCl dan

biostimulan berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk, berat segar tanaman kacang hijau, berat kering tajuk kacang hijau dan berat berat kering tanaman (Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8 dan Tabel 9). Perlakuan kombinasi terbaik pada konsentrasi 3,2‰ NaCl dan 25mg/L biostimulan (berat segar tajuk, berat segar kacang hijau, berat kering tajuk dan berat kering tanaman). Perlakuan kombinasi 3,2‰ NaCl dan 25mg/L biostimulan menghasilkan pertumbuhan kacang hijau yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang diberikan perlakuan kombinasi NaCl dan biostimulan yang lebih rendah maupun yang lebih tinggi.

Tabel 9. Rerata berat kering tanaman (gram) setelah perlakuan NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan pada umur 35 hst

Perlakuan NaCl (%)	Konsentrasi Biostimulan (mg/L)					Rerata
	B1(0)	B2(12,5)	B3(25)	B4(50)	B5(100)	
A1(0)	1,65±0,19 ^{ab}	3,42±0,97 ^{efg}	1,85±0,21 ^{abcd}	4,60±1,16 ^g	4,30±0,78 ^{fg}	3,166±0,662 ^B
A2(1,6)	2,25±0,65 ^{abcde}	1,80±0,26 ^{abcd}	1,65±0,77 ^{abc}	2,77±0,68 ^{bcd}	1,80±0,75 ^{abcd}	2,05±0,62 ^A
A3(3,2)	1,97±0,67 ^{abcde}	1,90±1,04 ^{abcde}	3,07±1,92 ^{cdefg}	2,37±1,51 ^{bcde}	2,10±1,21 ^{abcde}	2,288±1,27 ^A
A4(4,8)	1,12±0,38 ^a	1,90±1,47 ^{abcde}	1,77±0,54 ^{abcd}	2,32±0,79 ^{abcde}	3,22±1,16 ^{defg}	2,079±0,868 ^A
A5(6,4)	1,65±0,42 ^{abc}	1,57±0,45 ^a	2,75±1,52 ^{bcde}	2,00±0,99 ^{abcde}	2,87±1,12 ^{bcd}	2,17±0,9 ^A
Rerata	1,73±0,46 ^A	2,12±0,84 ^A	2,22±0,99 ^B	2,62±1,02 ^B	3,06±1,00 ^B	

Keterangan: Faktor A, B dan A*B berpengaruh nyata. Angka-angka pada setiap baris dan kolom yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap masing-masing faktor tunggal dan angka-angka pada setiap baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DNMR pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil ini mengindikasikan bahwa kacang hijau yang hidup pada tanah dengan salinitas sebesar 3,2‰ mampu menghasilkan pertumbuhan yang baik apabila diaplikasikan dengan biostimulan ekstrak pegagan sebanyak 25mg/L, namun apabila konsentrasi salinitasnya lebih tinggi maka pertumbuhan kacang hijau akan menurun. Hasil ini menunjukkan dugaan bahwa metabolit sekunder yang ada pada biostimulan ekstrak pegagan 25 mg/L hanya mampu mentoleransi cekaman hingga konsentrasi 3,2‰. Apabila cekaman yang diberikan lebih besar maka metabolit sekunder yang ada pada biostimulan tidak mampu mengatasi efek dari cekaman sehingga pertumbuhan tanaman akan menurun. Hormon asam absisat yang terkandung dalam biostimulan dapat berperan untuk mengatasi cekaman lingkungan sampai batas yang dapat ditolerir oleh tumbuhan (Haggag *et al.*, 2014). Biostimulan dapat meningkatkan produksi biomassa tanaman yang pertumbuhannya terganggu oleh cekaman salinitas disebabkan adanya senyawa metabolit sekunder terutama hormon yang terkandung dalam biostimulan dapat mencegah kerusakan sel tanaman akibat cekaman salinitas (Rochmania, 2021).

Kesimpulan

Perlakuan kombinasi NaCl dan biostimulan ekstrak pegagan berpengaruh nyata pada parameter berat segar tajuk, berat segar tanaman, berat kering tajuk, berat kering tanaman. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, berat segar akar dan berat kering akar. Perlakuan kombinasi NaCl 3,2‰ dan biostimulan 25mg/L merupakan perlakuan yang menghasilkan berat kering tajuk dan berat

kering tanaman terbaik dari pertumbuhan kacang hijau yang mengalami kondisi cekaman salinitas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Orang Tua, Dosen Pembimbing dan Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak atas seluruh dukungan fasilitas penunjang penelitian.

Referensi

- Auliya. NR. (2017). Pengaruh Ekstrak Beberapa Jenis Tumbuhan Sebagai Biostimulan Untuk Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L.) Pada Tanah Ultisol [Tesis]. Sumatera Barat: Universitas Andalas.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2020). Produksi Kacang Hijau Indonesia.
- Haggag LF. Fawzi, MIF. Mustafa NS. Shahin, Fikria MFM. Khalil H, Mahdy HA. (2014). Comparative Study of Bio-Stimulant and Organic Compounds on Growth Of "Aggizi" Olive Seedlings Cultured in Sandy Medium Organic Amended with Wheat Straw. *Middle East Journal of Applied Sciences*. Vol 4. No. 4. Hal. 833–838. URL: <https://www.curreweb.com/mejas/mejas/2014/833-838.pdf>
- Harjadi SS. Yahya S. (1988). *Fisiologi Stress Lingkungan*. Bogor: PAU-IPB.
- Huang W. Ratkowsky DA. Hui C. Wang P. Su J. dan Shi. P. (2019). Leaf Fresh Weight Versus Dry Weight: Which is Better for Describing the Scaling Relationship Between Leaf Biomass and Leaf Area for

- Broad-Leaved Plants. *Forests*. Vol 10. No.3. Hal. 2-19. DOI:10.3390/f10030256
- Jose MM. Carlos MO. Milagro G. Daulemys B. Fernando A. (2020). Response of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Quivican variety to the application of homeopathic medicines, *TERRA LATINOAMERICANA*. Vol 38. No.1. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v38i1.583>
- Junandi. Mukarlina. Linda R. (2019). Pengaruh Cekaman Salinitas Garam NaCl Terhadap Pertumbuhan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) Pada Tanah Gambut. *Protobiont*. Vol 8. No. 3. Hal. 101-105. URL: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/36869/75676583500>
- Munns. R. (2002). Comparative physiology of salt and water stres. *Plant, Cell and Environmen*. Vol. 25. Hal. 239-250. DOI: 10.1046/j.0016-8025.2001.00808.x
- Purwaningrahayu RD. Abdullah T. (2017). Respon Morfologi Empat GeNotip Kedelai Terhadap Cekaman Salinitas (Morphological Respoes of Four Soybean Genotypes to Salinity Stress). *Jurnal Biologi Indonesi*. Vol 13. No.2. Hal. 175-188. DOI:10.14203/jbi.v13i2.3392
- Putri. FJ. (2021). *Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Dengan Pemberian Konsentrasi dan Cara Aplikasi Terhadap Pertumbuhan dan Umur Panen Kubis Singgalang*. Padang: Universitas Andalas.
- Rochmania. A. (2021). Uji Toleransi Salinitas (NaCl) Terhadap Pertumbuhan, Kadar Klorofil, dan Prolin Tiga Varietas Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir*) [Skripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Saban RK. Henry K. Jeanne IN. (2018). Pengaruh Aplikasi Biostimulan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol 14. No.1. Hal. 41-46. DOI: 10.30598/jbdp.2018.14.1.41
- Simoes VJLP. Mauricio LMVL. Leandro RRL. Jose RIS. Jose LPSI. Eduardo SS. (2022). Use of biostimulants in millet as strategies for tolerance to salinity of irrigation water. *Biotechnology*. ISSN on-line 1807-8664. DOI: 10.4025/actascitechnol.v44i1.59126
- Suryaman M. Ida H. Neng I. (2020). Potei Ekstrak Kulit Buah Naga untuk Mitigasi Cekaman Salinitas pada Perkecambahan Benih Kedelai. *Agrotecnology Research Journal*. Vol 4. No. 2. Hal. 106-110. doi:10.20961/agrotechresj.v4i2.43434.
- Suryaningrum R. Purwanto E. Sumiyati S. (2016). Analisis Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai pada Perbedaan Intensitas Cekaman Kekeringan. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*. Vol 18. No. 2 Hal. 33-37. DOI: <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v18i2.18686>
- Tahapary PR. Rehatta H. Kesaulya H. (2020). Pengaruh Aplikasi Biostimulant terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol 16. No. 2. Hal. 109-117. DOI: 10.30598/jbdp.2020.16.2.109
- Zakiah Z. Suliayah I. Bakhtiar A. Masyurdin. (2017). Effect of crude extracts of six plants on vegetative growth of soybean (*Glycine max* Merr.). *International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology*. Vol 4. No. 7. Hal. 1-12.