

Uji Ketahanan Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Keadaan Kekeringan

Resistance Test of Some Soybean (*Glycine max* L. Merrill) Varieties to Drought Conditioning

Jacob R. Patty, Edizon Jambormias, Rhony.E. Ririhena, Fabians. J.D. Hitijahubessy¹, Ch. Leiwakabessy¹

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233

² Program Studi Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Poka Ambon 97233

Vol. 9, No.:1, Maret 2025 DOI:

10.30598/jpk.2025.9.1.57

Received: 10 Feb, 2025

Accepted: 10 Mar, 2025

Online publication: 20 Mar, 2025

*Correspondent author:

jrpatty@gmail.com

Abstract

The drought phenomenon is interlaced with something like the deviation of the pouring down. A kind plant is level property survival to be different toward drought, wear in modification by habitat zone, and physiological factors. The aims of this study are to know the stamina of the same variety of soybean toward squeezing drought in the teaching of growth diversity and plant products. The research used a split-plot design. Separated compartments with there really the trial two-factor is between them. Firstly, factor variety (V) is well-equipped, and the factor in this research analysis is the Anova test and continuing with the contrast orthogonal test. The result of this research to meet there is predispose entity drought deceleration growth and the evolution of this Soybean. The local variety of Namlea and Pasahari the survival at entity the rain is upon 90 mm at generative phase. Superior Orba variety and introduction in showed the survival toward is drought at vegetative period.

Keywords: drought resistance, soybean varieties, vegetative and generative growth

Abstrak

Kekeringan untuk fenomena meteorologi saling terkait dengan deviasi yang sama yaitu turunnya hujan. Suatu jenis tanaman memiliki tingkat ketahanan hidup yang berbeda terhadap kekeringan, yang dipengaruhi oleh zona habitat dan faktor fisiologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya tahan tanaman kacang kedelai varietas unggul terhadap cekaman kekeringan di lahan sawah melalui keragaman pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian menggunakan rancangan petak terpisah. Rancangan petak terpisah dengan percobaan yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu varietas (V) yang terdiri dari varietas unggul dan faktor kedua yaitu hasil panen yang dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji kontras ortogonal. Hasil dari penelitian ini untuk memenuhi ada entitas predisposisi kekeringan deklarasi pertumbuhan dan evolusi tanaman Kacang Kedelai. Varietas lokal Namlea dan Pasahari bertahan hidup pada curah hujan di atas 90 mm pada fase generatif. Varietas unggul orba dan introduksi menunjukkan ketahanan terhadap kekeringan pada fase vegetatif.

Kata kunci:

Laman: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jpk/article/view/19140>

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merril) merupakan salah satu protein nabati yang paling baik, dan menduduki tempat pertama diantara tanaman kacang-kacangan. Dalam urutan tanaman, terutama tanaman pangan, kedelai menduduki tempat ketiga sebagai tanaman palawija setelah jagung dan ubikayu (Dyah, 2015). Kebutuhan dalam negeri untuk komunitas kedelai terus meningkat, hal ini disebabkan karena permintaan untuk memenuhi kebutuhan industri dan juga pakan ternak terus meningkat. Dengan demikian harus diimbangi dengan Peningkatan produksi. Peningkatan produksi kedelai terkendala dengan kurangnya ketersediaan air irigasi pada bulan-bulan kering penanaman kedelai, dan ini merupakan masalah utama (Nugraha et al., 2014). Untuk itu perlu diketahui banyaknya kebutuhan air dan waktu pemberian air yang tepat bagi tanaman kedelai selama pertumbuhan. Tersedianya air bagi tanaman tergantung dari keadaan iklim setempat, sifat fisik tanah dan sifat taman itu sendiri (Neil and Brady, 2021).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dipengaruhi oleh interaksi antara factor genetik dan lingkungan, dimana pada kenyataannya lingkungan produksi tidak selalu merupakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman, sehingga seringkali tanaman tidak mampu untuk mengekspresikan seluruh potensi genetik yang dimilikinya (Jones 2014). Kebutuhan akan air bagi tanaman adalah hal yang penting. Air bagi tanaman berada pada keadaan aliran yang berkesinambungan, dimana kehilangan air yang terus menerus menyebabkan perubahan dalam tanaman yang ireversibel (Paski et al., 2018; Harjadi, 2020).

Ketahanan atau resistensi tanaman terhadap kerusakan sangat bervariasi. Sifat ketahanan pada tanaman dihubungkan dengan sifat molekuler, struktur anatomi struktur morfologis atau dengan struktur fenologi yaitu komponen fisiologi dan ekologi tanaman yang menimbulkan perbedaan utama penyebaran di lapangan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sifat ketahanan tanaman terhadap kekeringan itu berhubungan dengan adaptasi tanaman pada lingkungan dimana tanaman itu tumbuh dan berkembang (Taiz et al., 2023).

Varietas unggul kedelai mempunyai kelebihan tertentu dibandingkan dengan varietas lokal, namun varietas lokal memiliki daya adaptasi yang tinggi (Susanto & Nugrahaeni, 2017). Identifikasi, deskripsi dan koleksi merupakan langkah-langkah awal dari upaya pengembangan varietas introduksi (Tanjung et al., 2022). Seleksi untuk memperoleh varietas yang memiliki suatu sifat unggul merupakan langkah selanjutnya. Pemuliaan tanaman berperan besar dalam mempertinggi produktivitas pertanian, disamping pemuliaan varietas yang hasilnya tinggi, tetapi juga pengembangan varietas yang dapat menstabilkan produksi melalui varietas tahan penyakit, tahan kekeringan dan juga angin, dimana proses ini menyediakan varietas yang lebih produktif sebagai hasil dari sistem fisiologi yang lebih efisien (Kang, 2020).

Sehubungan dengan hal ini, maka langkah awal dari program pemuliaan tanaman adalah dengan melakukan koleksi plasma nutfah, baik varietas lokal, varietas introduksi maupun varietas unggul nasional yang memungkinkan mempunyai potensi produksi tinggi (*high-yielding variety*) dan memiliki daya toleransi cukup tinggi terhadap masalah, termasuk masalah kekeringan (Aminah, 2015). Dengan demikian diharapkan dari hasil penelitian ini akan menentukan daya tahan atau resistensi dari beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. Merril) terhadap kekeringan.

BAHAN DAN METODE`

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Pattimura pada ketinggian 5m dari permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus hingga Nopember 2023.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa 5 varietas benih kedelai, pupuk NPK, Fungisida Dythane M-45, Insektisida Dursban 20 EC, tanah Ultisol sebagai media tanam dan Polybag diameter 25 cm. Sedangkan alat yang digunakan cangkul, sekop, karung ukuran 20 kg, gelas ukur, ember, termometer dan alat tulis menulis.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Percobaan Petak terpisah dalam Rancangan Acak Lengkap diulang sebanyak 3 kali terdiri dari factor varietas (V) sebagai petak utama 5 taraf V1= Orba, V2= introduksi, V3 (Pasahari), V4 (Wailudan), dan V5 (Namlea). Sedangkan stress air (hujan/bulan) (S) 4 taraf (S1=60 mm, S2=75 mm, S3=90 mm, dan S4=105 mm) sebagai anak petak. Percobaan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah satuan percobaan adalah 60.

Pelaksanaan Penelitian Persiapan Media Tanam

Persiapan tanah ultisol, yang terlebih dahulu dianalisis, diayak dengan ayakan berukuran 2 mm dan disiapkan tanpa lubang dengan ukuran 25 cm x 30 cm. Pengayakan bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah dan aerasi tanah agar pertumbuhan akar dan penyerapan unsur-unsur hara oleh akar tanaman dapat berlangsung dengan baik. Untuk menunjang hal ini, disiapkan pipa berlubang berukuran 15-20 cm yang digunakan sebagai saluran penyiraman agar merata dan mengurangi aerasi pada tanah. Tanah disiapkan pada polybag dengan berat yang seragam yaitu 11 kg.

Penanaman

Satu bulan sebelum tanam, tanah dan polybag telah diberi kapur dengan dosis 1 ton per hektar untuk mengurangi kemasaman tanah yang dapat menghambat penyerapan unsur hara dan air oleh akar tanaman. Penanaman benih dilakukan dengan sistem tugal dimana tiap polybag diisi 3 biji yang telah diuji daya kecambahnya. Setelah dua minggu diadakan penjarangan dengan meninggalkan satu tanaman yang sehat pada polybag.

Pemupukan

Pupuk dasar yang digunakan berupa urea 260kg/ha (1,3 g/pot), TSP 280 kg/ha (1,4 g/pot), KCL 240 kg/ha (1,2 g/pot). Pemupukan ini dilakukan saat tanam dan setelah empat minggu sekali.

Pemeliharaan

Penyiangan dilakukan setelah dipandang bahwa populasi gulma mengganggu tanaman percobaan, dengan cara mengais dengan tangan atau kuret. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan saat gejala serangan, yaitu dengan Asordin 15 WSC untuk hama dan untuk penyakit digunakan Dihene M-45 dengan dosis 2 cc per liter air.

Pengairan

Pada saat tanam, semua polybag diberi air dan dipertahankan dalam keadaan kapasitas lapang selama satu minggu. Setelah itu percobaan diberi perlakuan air sesuai kebutuhan air tanaman kedelai selama pertumbuhan. Perlakuannya menunjukkan adanya cekaman air pada tanaman kedelai tiap bulannya. Perlakuannya diberikan setiap 3 hari.

Perhitungan pemberian air: Luas permukaan pot: $22,7 \times 12,5 \times 12,5 = 491 \text{ cm}^2$

- a. 60 mm hujan/bulan = $6,0 \text{ cm} \times 491 \text{ cm}^2$
 = $2496 \text{ cm}^3 = 2496 \text{ ml}$
 1 hari = $2496/30 = 98,20 \text{ ml}$
 Tiap 3 hari = $3 \times 98,20 \text{ ml}$
 = $294,6 \text{ ml} = 295 \text{ ml}$
- b. 75 mm hujan/bulan = $7,5 \text{ cm} \times 491 \text{ cm}^2$
 = $3682,5 \text{ cm}^3 = 3683 \text{ ml}$
 1 hari = $3693/30 = 123 \text{ ml}$
 Tiap 3 hari = $3 \times 123 \text{ ml}$
 = 369 ml
- c. 90 mm hujan/bulan = $9,0 \text{ cm} \times 491 \text{ cm}^2$
 = $4419 \text{ cm}^3 = 4419 \text{ ml}$
 1 hari = $4419/30 = 147,3 \text{ ml}$
 Tiap 3 hari = $3 \times 147,3 \text{ ml}$
 = $441,9 \text{ ml} = 442 \text{ ml}$
- d. 105 mm hujan/bulan = $105 \text{ cm} \times 491 \text{ cm}^2$
 = $5155,5 \text{ cm}^3 = 5155,5 \text{ ml}$
 1 hari = $5155,5/30 = 171,9 \text{ ml}$
 Tiap 3 hari = $3 \times 171,9 \text{ ml}$
 = $515,6 \text{ ml} = 516 \text{ ml}$

Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada semua tanaman yang dicobakan, parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, umur berbunga, umur panen, jumlah Polong, jumlah biji per polong, ukuran biji, panjang akar, berat akar kering, produksi per Ha, dan indeks panen

Analisis Hasil Pengamatan

Hasil Pengamatan dianalisis secara statistic dengan menggunakan analisis keragaman (Uji-F) dan dilanjutkan dengan uji Orthogonal Kontras. Hasil uji-F pada komponen kontras Orthogonal dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

F hitung = $JKL/KT \text{ Galat}$

$JKL = L^2/r (\epsilon \text{ Ci}^2)$

$= L^2/rK$

$L^2 = C_1J_1 + C_2J_2 + \dots + C_iJ_i$

Dimana:

$C_1 =$ Koefisien kontras ke-i

$J_1 =$ Jumlah nilai Pengamatan perlakuan ke-i

$R =$ Jumlah lokal kontrol/ulangan

Komponen kontras yang dianggap paling bermakna untuk digunakan dalam pengujian kontras orthogonal disajikan pada Tabel 1, dimana:

$C_1 =$ kontras antara keadaan stress air 60 mm (S1) dan 75 mm(S2) curah hujan per bulan dengan keadaan stressair 90 mm (S3) dan 105 mm (S4) curah hujan per bulan.

$C_2 =$ kontras antara keadaan stress air 60 mm (S1) dan 75 mm (S2) curah hujan per bulanan.

$C_3 =$ kontras antara keadaan stress air 90 mm (S3) dan 105 mm (S4) curah hujan per bulan.

$C_4 =$ kontras antara variatas unggul Orba (V1) dan ketiga varietas lokal.

$C_5 =$ kontras antara varietas introduksi IR (V2) dan ketiga varietas lokal.

$C_6 =$ kontras antara varietas lokal Wadludan (V4) dan ketiga varietas lokal lainnya.

$C_7 =$ kontras antara varietas lokal Pasahari (V3) dan varietas lokal Namlea (V5).

- C8 = kontras antara V1 dan ketiga varietas lokal untuk S1, S2 dan S3, S4.
- C9 = kontras antara V2 dan ketiga varietas lokal untuk S1, S2 dan S3, S4.
- C10 = kontras antara V4 dan kedua varietas lokal lainnya S1, S2 dan S3, S4.
- C11 = kontras antara V3 dan V5 untuk S1, S2 dan S3, S4.
- C12 = kontras antara V1 dan ketiga varietas lokal untuk S1, S2.
- C13 = kontras antara V1 dan ketiga varietas lokal untuk S3, S4.
- C14 = kontras antara V2 dan ketiga varietas lokal untuk S1, S2.
- C15 = kontras antara V2 dan ketiga varietas lokal untuk S3, S4.
- C16 = kontras antara V4 dan kedua varietas lokal lainnya S1, S2.
- C17 = kontras antara V4 dan kedua varietas lokal lainnya S3, S4.
- C18 = kontras antara V3 dan V5 untuk S1 dan S2.
- C19 = kontras antara V3 dan V5 untuk S3 dan S4.

Tabel 1. Koefisien Kontras dalam Pengujian Kontras Orthogonal

Var.	V1				V2				V3				V4				V5				K
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
C1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	20
C2	1	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1	0	0	10
C3	0	0	1	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1	10
C4	3	3	3	3	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	48
C5	0	0	0	0	3	3	3	3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	48
C6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	2	2	2	2	-1	-1	-1	-1	24
C7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	8
C8	3	3	-3	-3	0	0	0	0	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	48
C9	0	0	0	0	3	3	-3	-3	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	48
C10	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	1	1	2	2	-2	-2	-1	-1	1	1	24
C11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	1	1	8
C12	3	-3	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	-1	1	0	0	-1	1	0	0	24
C13	0	0	3	-3	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	-1	1	0	0	-1	1	24
C14	0	0	0	0	3	-3	0	0	-1	1	0	0	-1	1	0	0	-1	1	0	0	24
C15	0	0	0	0	0	0	-3	3	0	0	-1	1	0	0	-1	1	0	0	-1	1	24
C16	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	2	-2	0	0	-1	1	0	0	8
C17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	2	-2	0	0	-1	1	8
C18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	4
C19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	1	4

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan interaksi yang nyata sampai sangat nyata antara varietas kedelai dengan keadaan cekaman stress air terhadap jumlah polong, jumlah cabang, jumlah daun dan jumlah biji per polong, sedangkan tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, berat 10 biji, Panjang dan berat akar kering, produksi per hektar serta indeks panen lebih banyak dipengaruhi oleh varietas dan perlakuan cekaman atau stress air secara terpisah. Keseluruhan hasil dapat dikemukakan bahwa pengaruh keadaan stress air menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai. Berdasarkan hasil analisis ragam, dilakukan pengujian kontras orthogonal terhadap peubah tumbuh tanaman yang hasilnya disajikan pada Tabel 2. Dua tingkat perlakuan keadaan stress air yang paling tinggi yaitu 60 mm, 75 mm curah hujan per bulan dan dua tingkat perlakuan keadaan stress air yang rendah yaitu 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan menunjukkan respons yang berbeda dari yang nyata hingga sangat nyata pada peubah jumlah cabang, jumlah daun, jumlah polong dan jumlah biji per polong. Seperti pada komponen kontras C8-C11.

Pengaruh factor tunggal yang tampak pada beberapa peubah tumbuh tanaman kedelai menunjukkan perlakuan keadaan stress air memberikan respon yang berbeda, kecuali peubah umur berbunga, berat kering akar dan indeks panen yang responsive sama yaitu tidak nyata seperti terlihat pada komponen kontras C1-C3. Pengaruh faktor tunggal kelima varietas menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada peubah tumbuh yang berbeda-beda antara kelima varietas seperti terlihat pada komponen kontras C4-C7. Korelasi antara peubah berpengaruh nyata menunjukkan keeratan hubungan yang sangat tinggi yaitu 0,89, 0,95 dan 0,94 dimiliki antara peubah jumlah cabang dengan jumlah daun, jumlah polong, jumlah biji per polong. Begitu pula jumlah daun mempunyai keeratan yang baik dengan peubah jumlah polong dan jumlah biji per polong dimana nilai korelasinya masing-masing 0,91 dan 0,90. Peubah jumlah biji mempunyai keeratan hubungan 0,96 antara peubah jumlah polong dengan jumlah biji per polong. Kesemuanya dapat terlihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Komponen Kontras Peubah Tanaman

Komponen Kontras	TTV	TTG	JC	JB	UB	UP	JP	JBP	UBB	PAP	BKA	PPH	IP
C1	**	**			tn	tn			**	**	*	**	tn
C2	tn	tn			tn	tn			*	**	tn	tn	tn
C3	**	tn			tn	*			*	*	tn	tn	tn
C4	**	tn				tn			tn	**		tn	tn
C5	**	**				tn			**	**		*	tn
C6	**	**				**			**	tn		**	tn
C7	tn	tn				tn			tn	tn		**	**
C8				*			tn	*					
C9			**	**			*	tn					
C10			**	**			**	**					
C11			**	tn			*	*					
C12			tn	tn			tn	tn					
C13			tn	tn			tn	tn					
C14			tn	tn			tn	tn					
C15			*	tn			tn	tn					
C16			tn	tn			tn	tn					
C17			tn	tn			tn	tn					
C18			tn	tn			tn	*					
C19			*	tn			tn	tn					

Keterangan : TTV = tinggi tanaman fase Vegetatif, TTG = Tinggi Tanaman fase Generatif, JC = Jumlah Cabang, JD = Jumlah Daun, UB = Umur Berbunga, UP = Umur Panen, JP = Jumlah Polong, JBP = Jumlah Biji per Polong, UBB = Ukuran Berat Biji, PAP = Panjang Akar Primer, BKA =Berat Kering Akar, PPH = Panjang Akar Primer, BKA = Berat Kering Akar, PPH = Produksi per Hektar, IP = Indeks Panen.

Peubah Tumbuh Tanaman

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan variabel tinggi tanaman pada fase vegetatif dan generatif tanaman kedelai pada kelima varietas dan keadaan stress air disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengamatan tinggi tanaman pada fase vegetative dan generatif

Perlakuan	Tinggi Tanaman	
	Fase Vegetatif	Fase Generatif
Anak Petak (Varietas)		
(V1) Orba	41,86	53,28
(V2) IR	42,68	57,74
(V3) Pasahari	39,41	52,96
(V4) Wadludan	36,14	46,75
(V5) Namlea	41,67	55,08
Petak Utama (keadaan Stress Air mm) hujan/bulan)		
(S1) 60 mm Ch/Bln	36,41	47,08
(S2) 75 mm Ch/Bln	37,09	54,71
(S3) 90 mm Ch/Bln	40,96	55,29
(S4)105 mm Ch/Bln	46,67	58,81

Hasil Pengamatan menunjukkan bahwa tinggi tanaman selama fase vegetative yang terbaik diperlihatkan oleh varietas unggul Orba dan varietas introdyksi IR dibandingkan dengan varietas lokal; antara ketiga varietas lokal ternyata varietas lokal Wadludan yang menunjukkan tinggi tanaman yang kerdil, seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hubungan Keeratan Antara Peubah yang Diamati

	Tinggi Tanaman Fase Vegetatif	Tinggi Tanaman Fase Generatif	Jmlh Cabang	Jmlh Daun	Umur Brbunga	Umur Panen	Jumlah Polong	Jumlah Biji Per Polong	Berat 100 Biji	Panjang Akar	Berat Kering Akar	Indeks Luas Panen	Produksi Per ha
LWB	0,2669	0,4005	-0,2048	-0,0240	-0,0038	0,0335	0,1830	-0,1310	0,4272	-0,0571	-0,0923	0,087	0,0710
TTFV		0,8185	0,4210	0,4820	0,2058	0,3105	0,5460	0,6231	0,5791	0,4216	0,1395	0,0618	0,556
TTFG			0,3327	0,3076	0,1893	0,0643	0,4124	0,4456	0,4768	0,3593	0,1610	0,0277	0,5018
JC				0,8891	0,7806	0,5273	0,9467	0,9403	0,4953	0,7524	0,7102	-0,1195	0,8313
JD					0,7557	0,4260	0,9086	0,8949	0,6454	0,5178	0,6291	0,0189	0,8372
UB						0,3504	0,6738	0,6996	0,5329	0,6541	0,6000	0,0891	0,6721
UPN							0,4915	0,4926	0,4363	0,5965	0,6605	-0,4697	0,4860
JP								0,9564	0,4786	0,6458	0,6134	-0,0898	0,8030
JBPP									0,5703	0,7363	0,5470	0,0164	0,8699
BRT 10 biji										0,5246	0,4456	0,1247	0,8114
PA											0,5246	-0,1169	0,7031
PRD												-0,565 6	0,6048
ILP													0,1211

Keterangan: LWB=lama waktu berbunga; TTFV=tinggi tanaman fase vegetative; TTFG=tinggi tanaman fase generative; JC=jumlah cabang; JD=jumlah daun; UB=umur berbunga; UPN=umur panen; JP=jumlah polong; JBPP=jumlah biji polong panen; BRT 10 biji= berat 10 biji; PA=Panjang akar; PRD=produksi per Ha; ILP=indeks luas panen

Pada stadia generatif varietas introduksi memperlihatkan perkembangan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan varietas unggul Orba dan ketiga varietas lokal bahkan varietas lokal Watludan tetap menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang sangat lambat (Tabel 4). Hasil analisis keragaman berpengaruh tidak nyata pada interaksi antara lima varietas dan keadaan cekaman atau stress air. Tanaman kedelai pada cekaman air 60 mm tidak berbeda dengan cekaman air 75 mm (C2), pada keadaan cekaman air 90 mm berbeda sangat nyata dengan 105 mm pada fase vegetatif, sedangkan tidak nyata pada fase generatif (C3), berbeda sangat nyata pada keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm dengan 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan (C1). Tinggi tanaman kedelai tidak berbeda diperlihatkan oleh varietas lokal Pasahari dan Namlea (C7) dan keduanya berbeda dengan varietas lokal Watludan (C6). Ketiga varietas lokal berbeda nyata dengan varietas introduksi IR (C5) dan varietas Orba pada fase vegetatif (C4). Nilai korelasi antara peubah tinggi tanaman kedelai menunjukkan nilai positif dengan peubah lainnya dan nilai tertinggi yaitu 0,82 keeratan hubungan antara tinggi tanaman fase vegetatif dan tinggi tanaman fase generatif (Tabel 4).

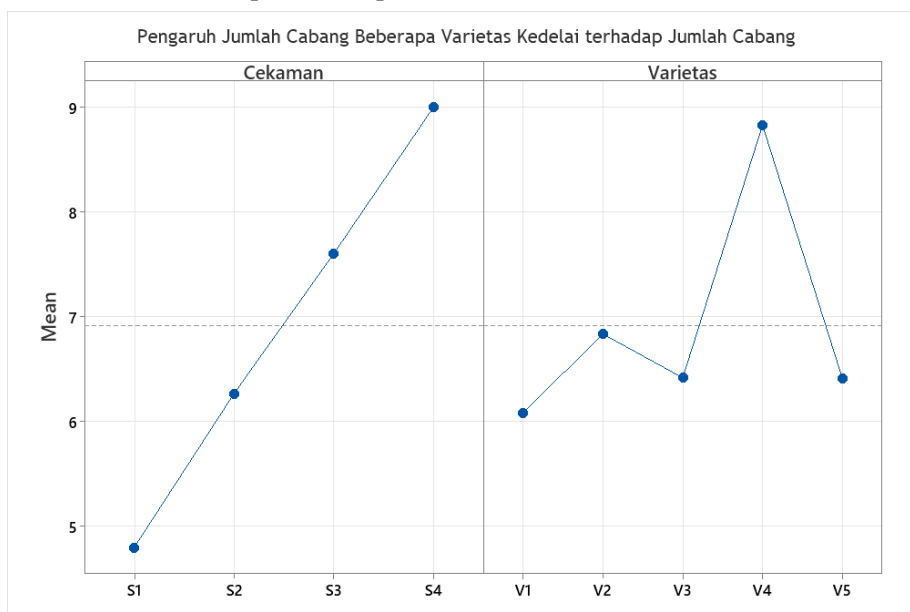
Jumlah Cabang

Hasil Pengamatan jumlah cabang pada kelima varietas dan keadaan cekaman air dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Cabang Fase Generatif pada Interaksi antara Varietas dan Keadaan Stress Air

Perlakuan PU (S)	Perlakuan Anak Petak (cm)					Total	Rataan
	V1	V2	V3	V4	V5		
S1	4,33	5,00	5,00	5,33	4,33	23,99	4,80
S2	5,67	6,67	6,33	7,33	5,33	31,33	6,27
S3	6,67	7,67	6,67	10,33	6,67	38,01	7,60
S4	7,67	8,00	7,67	12,33	9,33	45,00	9,00
Total	24,34	27,34	25,67	35,32	25,66	138,33	27,67
Rataan	6,09	6,84	6,42	8,83	6,42	34,60	6,92

Perkembangan jumlah cabang yang paling baik diperlihatkan oleh varietas Watludan, dan sebaliknya jumlah cabang yang sedikit diperlihatkan atau dimiliki oleh varietas unggul Orba, yang dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil analisis statistik peubah jumlah cabang menunjukkan hasil yang sangat nyata pada interaksi antara varietas dan keadaan cekaman air (Tabel 2). Pada keadaan cekaman air 60 mm dan 75 mm curah hujan per bulan, kelima varietas kedelai ini mengalami 5penghambatan jumlah cabang. Sedangkan pada keadaan cekaman air 90 mm dibandingkan 105 mm curah hujan per bulan, varietas lokal Namlea berbeda nyata dengan varietas lokal Pasahari (C19), tiga varietas lokal berbeda nyata dengan varietas introduksi (IR (C15), sedangkan ketiga varietas lokal tidak berbeda nyata dengan varietas unggul Orba (C12, C16) begitu pula kedua varietas lokal dengan varietas lokal Watludan. (C16, C17). Pada keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm curah hujan per bulan dibandingkan dengan 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan, varietas lokal Namlea sangat berbeda nyata dengan varietas lokal Pasahari (C11) begitu pula varietas Watludan dengan kedua varietas lokal (C10) serta varietas introduksi IR dengan varietas lokal (C9), sedangkan varietas unggul Orba berbeda nyata dengan ketiga varietas lokal (C8). Korelasi antara jumlah cabang dengan peubah tumbuh lainnya menunjukkan nilai positif kecuali indeks panen yang menunjukkan nilai negatif (Tabel 3). Hubungan antara jumlah cabang kelima varietas tanaman kedelai dengan tingkat keadaan cekaman air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Antara Jumlah Cabang berbagai Varietas Tanaman Kedelai dengan Tingkat Keadaan Cekaman Air.

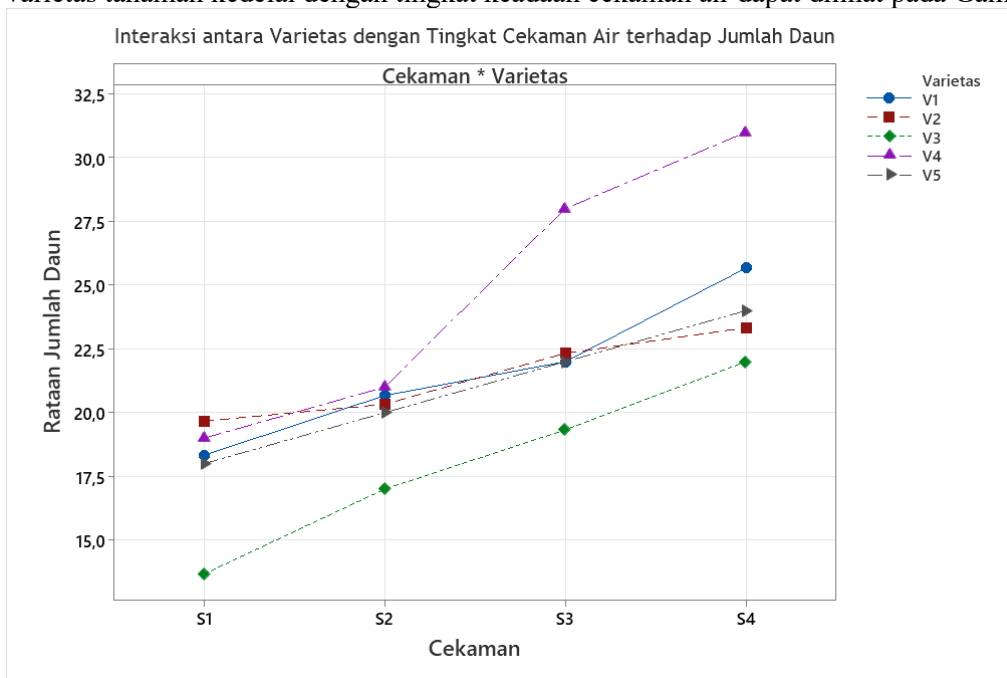
Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun pada kelima varietas dan keadaan cekaman air disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Daun fase Generatif pada Interaksi antara Varietas dan Keadaan Stress Air

Perlakuan PU (S)	Perlakuan Anak Petak (cm)					Total	Rataan
	V1	V2	V3	V4	V5		
S1	18,33	19,67	13,67	19,00	18,00	88,67	17,73
S2	20,67	20,33	17,00	21,00	20,00	99,00	19,80
S3	22,00	22,33	19,33	28,00	22,00	113,66	22,73
S4	25,67	23,33	22,00	31,00	24,00	126,00	25,20
Total	86,67	85,66	72,00	99,00	84,00	427,33	85,46
Rataan	21,67	21,42	18,00	24,75	21,00	106,84	21,37

Data interaksi pada Tabel 6 didapatkan bahwa jumlah daun yang kurang baik ditampilkan oleh varietas lokal Pasahari dan sebaliknya yang paling baik perkembangannya oleh varietas lokal Watludan. Hasil analisis keragaman pertanaman kedelai memperlihatkan interaksi yang sangat nyata antara perlakuan varietas dan keadaan cekaman air. Komponen kontras C12-C19 menyatakan hasil yang tidak nyata, ini berarti bahwa perbandingan keadaan cekaman air 60 mm dengan 75 mm begitu pula 90 mm dengan 105 mm curah hujan per bulan untuk semua varietas adalah sama dalam jumlah cabang. Varietas lokal Pasahari dan Namlea tidak berbeda nyata pada perbandingan cekaman air 60 mm, 75 mm dengan 90 mm curah hujan per bulan (C11), namun keduanya sangat berbeda dengan varietas Watludan (C10), sedangkan varietas introduksi IR sangat berbeda dengan ketiga varietas lokal (C9) dan berbeda antara varietas unggul Orba dengan ketiga varietas lokal (C8). Pada peubah jumlah daun berkorelasi dengan semua peubah tumbuh lainnya (Tabel 6). Hubungan antara jumlah daun kelima varietas tanaman kedelai dengan tingkat keadaan cekaman air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara Jumlah Daun berbagai Varietas Tanaman Kedelai dengan Tingkat Keadaan Cekaman Air.

Model regresi pada Gambar 2, menunjukkan bahwa 77,23 % variasi jumlah daun dipengaruhi oleh keadaan cekaman air, semakin rendah cekaman air makin meningkat jumlah daun.

Umur Berbunga

Hasil Pengamatan umur berbunga tanaman kedelai pada kelima varietas dan tingkat keadaan cekaman air dapat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Umur Berbunga (hari) pada Interaksi antara Varietas dan Keadaan Strss Air

Perlakuan Petak Uatam (Keadaan Stress Air/S)	Rataan Umur Berbunga (Hari)
(S1) 60 mm Curah Hujan/Bulanan	35
(S2) 75 mm Curah Hujan/Bulanan	36
(S3) 90 mm Curah Hujan/Bulanan	36
(S4) 105 mm CurH HuJan/Bulanan	37

Peubah umur berbunga yang dilihat dari komilasi komponen kontras pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kelima varietas tidak memberikan airti dan yang berpengaruh nyata disini adalah perlakuan keadaan cekaman air.

Pengujian kontras orthogonal terhadap peubah umur berbunga menunjukkan ressspon tidak berbeda dalam C1-C3. Peubah umur berbunga berkorelasi positif dengan peubah tumbuh lainnya kecuali dengan lama waktu berbunga yang berkorelasi negatif seperti terlihat pada Tabel 6,

Umur Panen

Hasil Pengamatan umur panen tanaman kedelai pada kelima varietas dan tingkat keadaan cekaman air, dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Umur Panen pada Interaksi antara Varietas dan Keadaan Stress Air

Perlakuan Anak Petak (Varietas/V)	Umur Panen (Hari)	Perlakuan Petak Utama (Keadaan Stress Air/S)	Umur Panen (Hari)
(V1) Orba	76	(S1) 60 mm Ch/Blm	74
(V2) IR	73	(S2) 75 mm Ch/Blm	75
(V3) Pasahari	80	(S3) 90 mm Ch/Blm	75
(V4) Watludan	79	(S4) 105 mm Ch/Blm	83
(V5) Namlea	75		

Varietas introduksi IR memiliki umur panen tercepat dan umur panen paling lambat diperlihatkan oleh varietas lokal Pasahari dan varietas lokal Watludan, hal ini dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil analisis keragaman pada Tabel 5, ternyata kelima varietas dapat perlakuan keadaan cekaman air berpengaruh secara terpisah terhadap peubah umur panen. Tanaman kedelai pada kecaman air 60 mm berbeda nyata dengan 75 mm curah hujan per bulan (C3), sedangkan keadaan cekaman 90 mm dengan 105 mm curah hujan per bulan (C1). Umur panen varietas lokal Pasahari berbeda dengan umur panen pada varietas lokal Namlea (C7) namun umur panen keduanya tidak berbeda nyata dengan variets lokal Watludan (C6). Umur panen ketiga varietS lokal ini berbeda dengan introduksi IR (C5) dan tidak berbeda dengan varietas unggul Orba (C4).

Jumlah Polong

Hasil penelitian jumlah polong tanaman kedelai pada kelima varietas dan keadaan cekaman air, dapat dilihat pada Tabel 9.

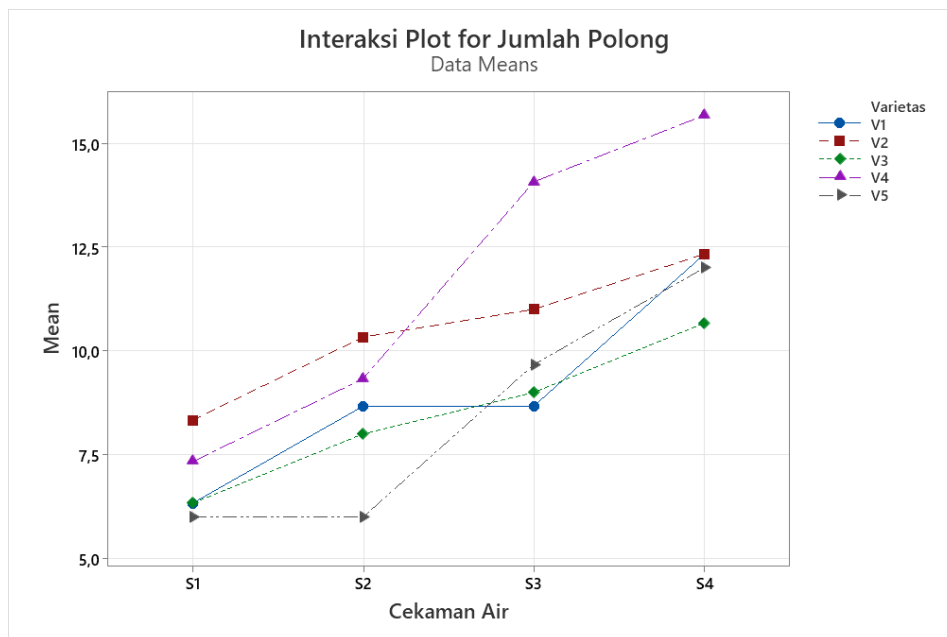
Tabel 9. Jumlah Polong fase Vegetatif pada Interaksi antara Varietas dan Keadaan Stress Air

Perlakuan PU (S)	Perlakuan Anak Petak (cm)					Total	Rataan
	V1	V2	V3	V4	V5		
S1	6,33	8,33	6,33	7,33	6,00	34,32	6,86
S2	8,67	10,33	8,00	9,33	6,00	42,33	8,47
S3	8,67	11,00	9,00	14,07	9,67	52,41	10,48
S4	12,33	12,33	10,67	15,67	12,00	63,00	12,60
Total	36,00	41,99	34,00	46,40	33,67	192,06	38,41
Rataan	9,00	10,50	8,50	11,60	8,42	48,02	9,60

Jumlah polong terbanyak diperlihatkan oleh varietas lokal Watludan sedangkan vaietas lokal Namlea dan Pasahari mempunyai hasil polong yang paling sedikit (Tabel 9). Hasil sidik ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa interaksi yang nyata antara kelima varietas dan keadaan cekaman air pada peubah jumlah polong. Kelima varietas kedelai menunjukkan responyang sama dalam menghasilkan jumlah polong pada keadaan cekaman air 60 mm dibandingkan dengan 75 mm, begitu pula 90 mm dibandingkan dengan 105 mm curah hujan per bulan (C12-C19). Pada C11 menunjukkan varietas Namlea berbeda nyata dengan varietas lokal Pasahari untuk keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm dibandingkan dengan 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan begitu pula antara varietas introduksi dengan ketiga varietas lokal. Varietas lokal Watludan sangat berbeda dengan kedua varietas lokal (C10), sdangkan varietas unggul Orba tidak berbeda nyata dengan ketiga varietas lokal (C8). Peubah jumlah polong berkorelasi positif dengan peubah tumbuh lainnya, kecuali dengan peubah lama waktu berbunga dan indeks panen yang berkorelasi negatif, seperti pada Tabel 6. Hubungan antara jumlah polong kelima varietas tanaman kedelai dengan tingkat keadaan cekaman air disajikan (Gambar 3). Gambar ini menerangkan bahwa keeratan hubungan sebesar 99,48% variasi jumlah polong dipengaruhi oleh keadaan cekaman air, makin rendah cekaman air, makin meningkat jumlah polong.

Jumlah Biji Per Polong

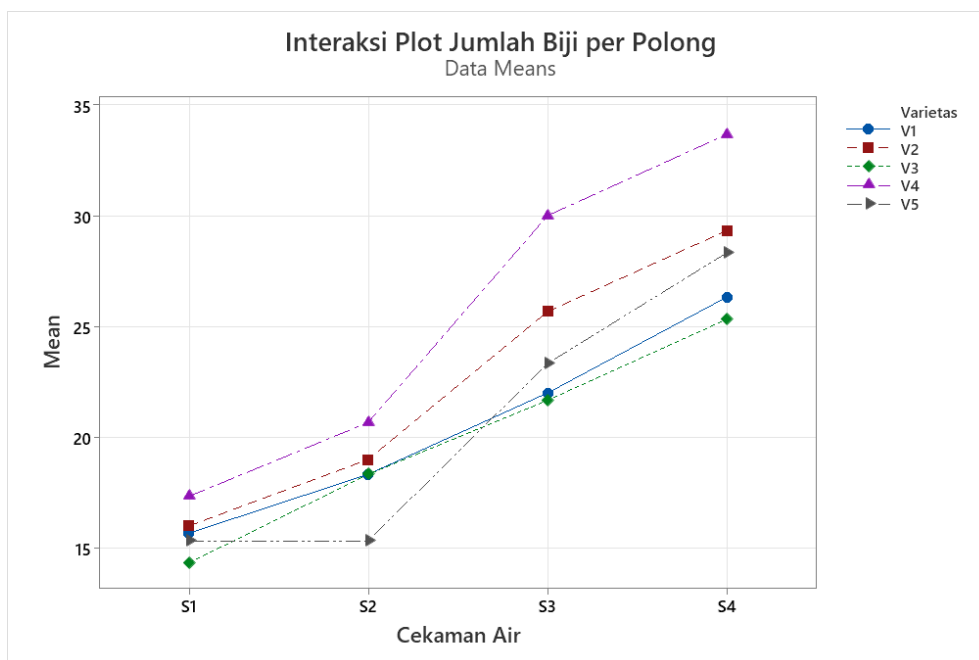
Hasil penelitian jumlah biji per polong tanaman kedelai pada kelima varietas dan keadaan cekaman air, terlihat pada Tabel 10.



Gambar 3. Hubungan antara Jumlah Polong berbagai Varietas Tanaman Kedeli dengan Tingkat Keadaan Cekaman Air.

Tabel 10. Jumlah Biji Per Polong fase Generatif pada Interaksi antara Varietas dan keadaan Stress Air

Perlakuan PU (S)	Perlakuan Anak Petak (cm)					Total	Rataan
	V1	V2	V3	V4	V5		
S1	15,67	16,00	14,33	17,33	15,33	78,66	15,73
S2	18,33	19,00	18,33	20,67	15,33	91,66	18,33
S3	22,00	25,67	21,67	30,00	23,33	122,67	24,53
S4	26,33	29,33	25,33	33,67	28,33	142,99	28,60
Total	82,33	90,00	79,67	101,67	82,32	435,98	86,99
Rataan	20,58	22,25	19,92	25,42	108,75	108,76	21,75



Gambar 4. Hubungan antara Jumlah Biji per polong berbagai Varietas Tanaman Kedelai dengan Tingkat Keadaan Cekaman Air

Model regresi (Gambar 4). menerangkan bahwa 97,87% variasi biji per polong dipengaruhi oleh keadaan cekaman air, makin rendah cekaman air makin meningkat jumlah biji per polong. Varietas Watludan mempunyai jumlah biji per polong tertinggi dan varietas lokal Pasahari yang mempunyai jumlah biji sedikit, hal ini sesuai dengan Tabel 11. Peubah jumlah biji per polong dari hasil sidik ragam pada Tabel 5 menunjukkan interaksi yang sangat nyata antara kelima varietas dan perlakuan keadaan cekaman air 60 mm dengan 75 mm curah hujan per bulan (C13, C15, C17, C19). Begitu pula pada keadaan cekaman air 90 mm dengan 105 mm curah hujan per

bulan (C12, C14, C16), hanya pada varietas lokal Namlea yang berbeda nyata dengan varietas lokal Pasahari (C18). Untuk keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm dibandingkan dengan 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan varietas lokal Pasahari berbeda dengan varietas lokal Namlea (C11) begitu pula antara varietas unggul Orba dengan ketiga varietas lokal (C8), varietas lokal Watludan sangat berbeda nyata dengan kedua varietas lokal (C10), sedangkan antara varietas introduksi (IR) dengan ketiga varietas lokal menunjukkan respon yang sama (C10). Peubah jumlah biji per polong berkorelasi positif dengan peubah tumbuh lainnya kecuali peubah lama waktu berbunga seperti pada Tabel 6.

Ukuran Berat Biji

Hasil Pengamatan ukuran berat 10 biji tanaman kedelai pada kelima varietas dan tingkat keadaan cekaman air, dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Ukuran berat biji pada Interaksi antara Varietas dengan Keadaan Stress Air

Perlakuan Anak Petak (Varietas/V)	Berat 10 Biji (Hari)	Perlakuan Petak Utama (Keadaan Stress Air/S)	Berat 10 Biji (Hari)
(V1) Orba	1,119	(S1) 60 mm Ch/Blm	0,785
(V2) IR	0,817	(S2) 75 mm Ch/Blm	0,927
(V3) Pasahari	0,865	(S3) 90 mm Ch/Blm	0,074
(V4) Watludan	0,028	(S4) 105 mm Ch/Blm	1,210
(V5) Namlea	1,166		

Berdasarkan Tabel 11, menunjukkan bahwa varietas Namlea mempunyai berat biji terberat dan varietas introduksi (IR) memiliki berat biji yang paling ringan dari variatas lainnya. Hasil sidik ragam (Tabel 5), menunjukkan bahwa ukuran berat biji ini diperoleh oleh varietas dan perlakuan keadaan cekaman air secara terpisah, Tanaman kedelai sangat berbeda dalam cekaman air 60 mm, 75 mm dibandingkan dengan 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan (C1) sedangkan berbeda pada keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm curah hujan per bulan (C2) serta pada keadaan cekaman air 90 mm dengan 105 mm curah hujan per bulan (C3). Varietas lokal Pasahari tidak berbeda ukuran berat biji dengan varietas lokal Namlea (C7) namun keduanya berbeda dengan varietas lokal Watludan (C6). Ketiga varietas itu tidak berbeda dengan varietas unggul Orba (C4) dan berbeda dengan varietas introduksi (IR) dalam hal ukuran berat biji (C5). Berat biji berkorelasi dengan peubah tumbuh lainnya (Tabel 6).

Panjang Akar Primer

Hasil Pengamatan panjang akar primer tanaman kedelai pada kelima varietas dan tingkat keadaan cekaman air, dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Panjang Akar (cm) Fase Generatif pada Interaksi antara Varietas dan keadaan Sress Air

Perlakuan Anak Petak (Varietas/V)	Pnjang Akar (Hari)	Perlakuan Petak Utama (Keadaan Stress Air/S)	Panjang Akar (Hari)
(V1) Orba	45,62	(S1) 60 mm Ch/Blm	42,76
(V2) IR	49,18	(S2) 75 mm Ch/Blm	51,67
(V3) Pasahari	56,89	(S3) 90 mm Ch/Blm	55,47
(V4) Watludan	57,21	(S4) 105 mm Ch/Blm	61,27
(V5) Namlea	55,06		

Panjang akar primer varietas lokal Watludan yang paling baik dan tidak berbeda dengan Panjang akar primer varietas lokal Pasahari dan varietas lokal Namlea. Sedangkan varietas unggul Orba mempunyai akar primer pendek dibandingkan dengan varietas lainnya, seperti terlihat pada Tabel 15.

Tabel 5 menyatakan bahwa untuk Panjang akar primer dipengaruhi oleh varietas dan keadaan cekaman air secara terpisah. Tanaman kedelai memberikan respon sangat berbeda dalam Panjang akar primer terhadap kadaan cekaman air 60 mm, 75 mm dengan 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan (C!), begitu pula keadaan cekaman air 60 mm dengan 75mm (C2), sedangkan pada cekaman air 90 mm dibandingkan dengan 105 mm curah hujan per bulan responnya berbeda nyata (C1).

Berat Kering Akar

Hasil pengamatan berat kering akar tanaman kedelai pada kelima varietas dan keadaan cekaman air, dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 16. Berat Kering Akar (gram) Generatif pada Interaksi anara Varietas dan Keadaan Stress Air.

Perlakuan Petak Utama (Keadaan Stress Air/S)	Berat Kering Akar (gram)
(S1) 60 mm Curah Hujan /Bulan	1,366
(S2) 75 mm Curah Hujan /Bulan	1,589
(S3) 90 mm Curah Hujan /Bulan	2,106
(S4) 105 mm Curah Hujan /Bulan	2,419

Keadaan cekaman air sangat menghambat perkembangan akar terutama pada bera akar, seperti terlihat pada Tabel 16. Menurut hasil analisis ragam berat kering akar dipengaruhi oleh keadaan cekaman air dan tidak dipengaruhi oleh varietas, sesuai dengan Tabel 5. Tanaman kedelai tidak berbeda dalam hal berat kering akarpada berbagai tingkat keadaan cekaman air, terlihat pada C2-C3, kecuali berbeda pada keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm dibandingkan dengan 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan (C1).

Produksi (Ha)

Hasil Pengamatan produksi per hektar tanaman kedelai pada kelima varietas dan tingkat keadaan cekaman air, terlihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Produksi Per Hektar (ton) pada Interaksi antara Varietas dan Tingkat Stress Air

Perlakuan Anak Petak (Varietas/V)	Produksi/ Ha (ton)	Perlakuan Petak Utama (Keadaan Stress Air/S)	Produksi/ Ha (ton)
(V1) Orba	0,318	(S1) 60 mm Ch/Bln	0,204
(V2) IR	0,274	(S2) 75 mm Ch/Bln	0,274
(V3) Pasahari	0,267	(S3) 90 mm Ch/Bln	0,365
(V4) Watludan	0,364	(S4) 105 mm Ch/Bln	0,401
(V5) Namlea	0,334		

Produksi per hektar terbanyak dihasilkan oleh varietas Watludan yaitu rata-rata 1,091 to per hektar. Varietas Pasahari memberikan hasil yang paling rendah dibandingkan varietas lainnya yaitu hasil rata-rata 0,800 ton per hektar, seperti yang terlihat pada Tabel 14. Menurut hasil analisis keragaman untuk peubah produksi per hektar dipengaruhi oleh varietas dan keadaan perlakuan keadaan cekaman air secara terpisah. Keadaan cekaman air sangat berpengaruh pada produksi per hektar tanaman kedelai, yang mana tidak berbedanya pada keadaan cekaman air 60 mm dengan 75 mm (C2) begitu pula pada keadaan cekaman air 90 mm dengan 105 mm curah hujan per bulan (C3), sedangkan sangat berbeda pada keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm dibandingkan dengan 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan (C1). Produksi per hektar tanaman kedelai sangat berbeda pada ketiga varietas lokal (C6, C7), begitu pula ketiga varietas lokal ini berbeda dengan varietas introduksi IR (C5). Sedangkan ketiga varietas lokal berbeda dengan varietas unggul Orba (C4) dalam hal produksi per hektar. Produksi per hektar dapat dilihat pada Tabel 6.

Indeks Panen

Hasil Pengamatan indeks panen tanaman kedelai pada kelima varietas dan keadaan cekaman air dapat disajikan pada Tabel 15.

Tabel 18. Indeks Panen (%) pada Interaksi antara Varietas dan Keadaan Stress Air

Perlakuan Anak Petak (Varietas/V)	Indeks Panen (%)	Perlakuan Petak Utama (Keadaan Stress Air/S)	Indeks Panen (%)
(V1) Orba	56,179	(S1) 60 mm Ch/Bln	64,660
(V2) IR	62,822	(S2) 75 mm Ch/Bln	51,195
(V3) Pasahari	47,191	(S3) 90 mm Ch/Bln	72,681
(V4) Watludan	57,897	(S4) 105 mm Ch/Bln	54,485
(V5) Namlea	79,688		

Rata-rata indeks panen dalam persen yang terbaik adalah varietas lokal Namlea. Nilai rata-rata indeks paling kecil panen diperlihatkan oleh varietas lokal Pasahari. Hal ini berbeda dengan varietas unggul Orba, varietas introduksi (IR) dan varietas lokal Watludan. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kelima varietas dan keadaan cekaman air berpengaruh secara terpisah untuk peubah indeks panen (Tabel 5). Tanaman kedelai tidak berbeda dalam hal indeks panen pada semua tingkat keadaan cekaman air, seperti terlihat pada C1-C3. Indeks panen tanaman kedelai varietas lokal Pasahari sangat berbeda dengan varietas lokal Namlea (C7), namun keduanya tidak berbeda dengan varietas lokal Watludan (C6). Ketiga varietas lokal tersebut tidak berbeda dengan varietas unggul Orba dan varietas introduksi IR (C4, C5). Indeks Panen berkorelasi positif namun mempunyai nilai yang kecil dengan peubah tumbuh lainnya kecuali dengan jumlah cabang, umur panen, jumlah polong, Panjang dan berat kering akar (Tabel 6).

PEMBAHASAN

Tanggapan Komponen Vegetatif Terhadap Cekaman Air

Hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh keadaan cekaman air. Tinggi tanaman kedelai fase vegetatif sangat peka dengan keadaan cekaman air 60 dan 75 mm curah hujan per bulan dan resisten pada keadaan cekaman air 105 mm. Tinggi tanaman fase generatif masih resisten pada keadaan cekaman air 90 mm. Besarnya pemanjangan batang tergantung pada beberapa factor yaitu (1) variasi genetik dalam jumlah daun, (2) pengendalian panjang ruas secara genetik (gen-gen mengkerdikan). Tanaman yang menderita cekaman air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil jika dibandingkan dengan yang tumbuh

secara normal. Cekaman air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman, dalam hal ini mempengaruhi proses fisiologi dan biokimia tanaman serta menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan morfologi tanaman (SETIAWAN et al., 2020). Ukuran tinggi tanaman yang sedang sedikit lebih baik karena pada bentuk yang tinggi terjadi persaingan pertumbuhan batang, terhambatnya polong, dan akan membatasi kapasitas penyimpanan biji, begitupun tipe kerdil mempunyai susunan tajuk untuk penyekapan cahaya yang kurang baik (Satish dan Majul 2018). Sesuai dengan hasil penelitian, dimana tanaman kedelai varietas Namlea yang tinggi tanamannya sedang dibandingkan dengan varietas lainnya mempunyai indeks panen lebih baik walaupun produksinya nomor dua terbaik. Sedangkan varietas Watludan walaupun kerdil, tetapi mempunyai hasil produksi cukup baik, bila dibandingkan dengan keempat varietas lainnya yang diuji.

Primordia tunas samping dapat dikenali setelah timbulnya penyangga dari daun dibawahnya, ketiadaan dormansi kuncup, maka muncullah cabang samping. Menurut hasil penelitian dalam pembentukan cabang, ternyata kelima varietas kedelai sangat peka pada keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm curah hujan per bulan, sedangkan pada keadaan cekaman air 90 mm dan 105 mm curah hujan per bulan kelima varietas memberikan sifat resistensi dan sangat resistensi pada cekaman air 105 mm curah hujan per bulan untuk varietas introduksi (IR) dan varietas lokal Watludan serta varietas lokal Namlea. Hal ini akibat dari air yang diserap oleh akar pada fase vegetative banyak disediakan untuk pertumbuhan jumlah cabang. Pada kondisi dimana potensial air tinggi, maka potensial air dalam daun juga tinggi, keadaan ini terjadi pada saat penyiraman. Perlu adanya penurunan potensial air yaitu lewat transpirasi, jika terjadi hambatan aliran air atau kekeringan hingga hari ke tiga, maka terjadi cekaman air pada daun dan stomata akan menutup, difusi CO₂ dari atmosfer ke daun terhenti selanjutnya fotosintesis tak dapat terjadi. Hal ini berakibat bagi intersepsi cahaya dan menghambat pertumbuhan tanaman (Gupta and Palma, 2021).

Cekaman air mengurangi jumlah daun terhadap keadaan cekaman bahkan pada tingkat rendah sekalipun. Pembentukan daun untuk tanaman kedelai varietas lokal Pasahari sangat peka terhadap keadaan cekaman air, sebaliknya varietas unggul Orba, varietas introduksi IR dan varietas lokal Watludan masih menunjukkan sifat resistensi pada keadaan cekaman air 90 mm dan 105 mm curah hujan per bulan pada terbentuknya daun. Pengaruh cekaman air pada beberapa kasus berhubungan dengan pengaruhnya terhadap tekanan turgor sel. Pada kasus lainnya pengaruh cekaman air berhubungan dengan penurunan potensial osmotik dalam tubuh tanaman untuk menyalurkan dan menyediakan air, dimana hubungan akar dan tajuk mula-mula ditekan lebih banyak dari segi morfogenetik sehingga akar yang sedikit tidak mampu untuk menyediakan air bagi tanaman (Shabala, 2017). Dari hasil penelitian semua varietas kedelai sangat peka terhadap cekaman air dalam pembentukan akar, sehingga mengurangi berat kering akar. Hal ini sesuai dengan keadaan tekanan turgor sel dalam menyalurkan nutrisi untuk pembentukan dan penyebaran akar, sehingga akar makin sedikit dan ukurannya kecil dengan daerah daerah penyebaran yang sempit. Perkembangan akar ini selain disebabkan karena terhambatnya aktivitas sel juga akibat terjadinya daerah penetrasi akar dalam keadaan kering, sehingga akar yang baru terbentuk tidak dapat menerobos tanah akhirnya mati (Gupta dan Palma, 2021).

Tanggapan Komponen Hasil terhadap Cekaman Air

Mengawali perkembangan bunga, buah dan biji dari tanaman kedelai, terlebih dahulu terjadi akumulasi gula, pembentukan bunga dan primordia bunga, perkembangan serat dan lignin, penyimpanan cadangan karbohidrat, akumulasi substrat pengikat air serta perkembangan dan pematangan bagian vegetative. Keadaan ini ternyata diawali dan ditunjang oleh hasil pertumbuhan dan perkembangan komponen-komponen vegetatif yang baik. Dalam hal ini komponen daun berkaitan langsung dengan pembentukan fotosintat, komponen batang berhubungan dengan kelancaran translokasi unsur hara terlarut dari akar ke bagian atas tanaman maupun hasil pabrikasi daun ke bagian bawah tanaman, sedangkan komponen akar berhubungan dengan absorpsi air serta unsur hara terlarut. Hasil penelitian memperlihatkan pertanaman kedelai mengalami cekaman kekeringan pada semua tingkat keadaan cekaman air. Makin tinggi keadaan cekaman air, makin cepat waktu berbunga dan waktu panennya. Hal ini memperpendek periode pengisian biji. Pada saat terbentuknya bunga akan terjadi peralihan sink dari organ vegetatif ke organ generatif, pengalihan fungsi sink ini akan turut mempengaruhi distribusi asimilat (Shabala, 2017).

Cekaman air berakibat mengurangi pertumbuhan bunga dan juga berpengaruh terhadap perubahan fase vegetative ke fase generative, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kedelai yang mendapatkan 14C pada tanaman yang mengalami cekaman air ternyata lebih tinggi akumulasi pada batang dan akar. Fenomena ini menjelaskan bahwa pada keadaan cekaman air lebih banyak asimilat diangkut ke akar dan batang daripada ke bunga. Sopandie, (2014), menyatakan bahwa Kondisi cekaman air menyebabkan tertutupnya stomata, sehingga mengurangi masuknya CO₂. Selain CO₂ dan air juga merupakan senyawa yang ikut bereaksi dalam fotosintesis, dan keadaan cekaman air dapat menurunkan kandungan klorofil. Jadi proses fotosintesis sangat terpengaruh dengan adanya keadaan cekaman air. Hal ini dapat dilihat pada hasil penelitian yang menjelaskan semakin tingginya keadaan cekaman air, maka berkurangnya produksi tanaman kedelai, yang sangat peka pada keadaan cekaman air 60 mm, 75 mm curah hujan per bulan dan resistensi pada keadaan cekaman air 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan. Pengaruh interaksi antara varietas dan keadaan cekaman air terhadap

jumlah polong terlihat dengan kemampuan varietas lokal Watludan yang menunjukkan varietas dengan jumlah polong terbanyak, kedua varietas lokal lainnya dan varietas Introduksi (IR) yang menunjukkan daya resistensi pada keadaan cekaman air 90 mm, 105 mm curah hujan per bulan dibandingkan dengan varietas unggul Orba. Kekeringan pada tanaman selama pembungaan pada tanaman kedelai akan menyebabkan meningkatnya jumlah bunga dan polong muda yang gugur. Bila keadaan ini berlangsung terus selama pembentukan dan pengisian polong akan mengakibatkan berkurangnya hasil, karena kurangnya jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per polong.

Pengaruh keadaan cekaman air terhadap biji per polong tanaman kedelai menunjukkan bahwa varietas Introduksi (IR) sangat peka pada semua tingkat cekaman air, sedangkan keempat varietas lainnya menunjukkan resistensi pada keadaan cekaman air 90 mm dan 105 mm curah hujan per bulan. Besarnya biji dipengaruhi oleh musim, ukuran biji cenderung lebih besarpada panen musim hujan dibandingkan dengan panen musim kemarau. Bila pada masa pematangan biji sampai dengan masa menjelang panen terjadi keadaan cekaman air makin tinggi, akan menyebabkan terjadinya penurunan berat biji. Varietas lokal Namlea memperlihatkan indeks panen yang lebih baik dari varietas lainnya walaupun varietas ini hanya mempunyai produksi nomor dua terbia antaravarietas-varietas yang dicobakan. Ini ada kaitannya dengan bobot biji yang paling baik. Hal ini menandakan varietas lokal Namlea memiliki adaptasi yang cukup baik terhadap keadaan cekaman air pada saat tranfer 14C fotosintat ke organ sink. Resistensi pembuluh tapis tanaman kedelai varietas Namlea terhadap urgiditas menjadi lancarnya translokasi dari source ke sink.

KESIMPULAN

1). Interaksi antara varietas dan keadaan cekaman air menunjukkan pengaruh terhadap jumlah cabang, jumlah daun, jumlah polong, dan jumlah biji per polong tanaman kedelai; (2). Pengaruh keadaan cekaman air menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai, makin tinggi keadaan cekaman air, makin terhambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai; (3). Varietas lokal Watludan memperlihatkan ketahanan terhadap cekaman air 90 mm, dan 105 mm curah hujan per bulan pada fase vegetatif maupun fase generatif; (4) Varietas lokal Namlea dan varietas lokal Pasahari memperlihatkan ketahanan terhadap kadar cekaman air 90 mm dan 105 mm curah hujan per bulan yang dialami pada fase generative, sedangkan peka terhadap keadaan cekaman air pada fase vegetative, (5) Varietas unggul Orba dan varietas introduksi (IR) menunjukkan adaptasi yang baik terhadap keadaan cekaman air selama periode vegetatif dan peka pada fase generatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah. (2015). Upaya peningkatan ketahanan tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L). Merrill) terhadap kekeringan melalui rekayasa fisiologis. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan Dan Lingkungan*.
- Dyah, R. (2015). Outlook komoditas pertanian tanaman pangan kedelai. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian*.
- Gupta, D.K., and J.M. Palma. (ed). 2021. *Plant growth and stress physiology*. Springer, London.
- Harjadi, S.S. 2020. *Pengantar agronomi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Jones, H.G. 2014. *Plant and microclimate; A quantitative approach to enviromental plant physiology*. Third Ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Kang, M.S. 2020. *Quantitative genetics, genomics and plant breeding*. 2nd Ed. CABI Pubs, Walingford.
- Nugraha, Y. S., Sumarni, T., & Sulistyono, R. (2014). Pengaruh interval waktu dan tingkat pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril). *PRODUKSI TANAMAN*, 2(7).
- Paski, J. A. I., S L Faski, G. I., Handoyo, M. F., & Sekar Pertiwi, D. A. (2018). Analisis neraca air lahan untuk tanaman padi dan jagung Di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2). <https://doi.org/10.14710/jil.15.2.83-89>
- Satish, C.B., and A.L. Majul. 2018. *Plant physiology; development and metabolism*. Springer, Singapore.
- Shabala, S (ed). 2017. *Plant stress physiology*. 2nd Ed. Cabi Pubs., London.
- Setiawan, S., Tohari, T., & Shiddieq, D. (2020). Pengaruh cekaman kurang air terhadap beberapa karakter fisiologis tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 19(3). <https://doi.org/10.21082/jlitri.v19n3.2013.108-116>
- Sopandie, D. 2014. *Fisiologi adaptasi tanaman terhadap cekaman abiotik pada agroekosistem tropika*. IPB Press, Bogor.
- Susanto, G. W. A., & Nugrahaeni, N. (2017). Pengenalan dan karakteristik varietas unggul kedelai. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi*, 61.
- Taiz, L., Møller, I. M., Murphy, A., & Zeiger, E. (2023). *Plant physiology and development*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/hesc/9780197614204.001.0001>
- Tanjung, M. R., Juanda, B. R., & Siregar, D. S. (2022). Yield potential of five soybean varieties (*Glycine max* L) on Acid Dry Land. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi Dan Budidaya Perairan*, 20(1). <https://doi.org/10.32663/ja.v20i1.2692>
- Weil, R.R., and C. Brady. 2017. *The nature and properties of soils*. 15th Ed., Pearson Educ. Ltd., Edinburg.