

**PENGUJIAN BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max L.*) PADA KONDISI
CEKAMAN KEKERINGAN**

**TESTING SEVERAL SOYBEAN VARIETIES (*Glycine max L.*) UNDER DROUGHT
STRESS CONDITIONS**

Ardian, Deviona, ¹Dina Nathisa

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max L.*) is one of the main food crop commodities in Indonesia which ranks third after rice and corn. The need for soybeans from year to year continues to increase, while domestic soybean production is unable to meet so that Indonesia must import soybeans. Efforts to reduce dependence on soybean imports can be made by increasing domestic soybean production. Increased soybean production is often less successful if faced with land conditions that experience stress, especially drought stress. The use of soybean varieties that are resistant to drought stress is needed to prevent the risk of yield reduction due to drought. This research was conducted using a 2-factor factorial completely randomized design (CRD). The first factor is the volume of water application, consisting of 4 levels: 100% water requirement, 80% water requirement, 70% water requirement, and 60% water requirement. The second factor is soybean genotype, consisting of 3 levels, namely: The parameters observed were: plant height, flowering age, harvesting age, root length, root dry weight, crown dry weight, root crown ratio, total number of pods per plant, number of pods, number of seeds per plant, and seed weight per plant. The research data were analyzed by analysis of variance and continued with Duncan's multiple range test at the 5% level. The results showed that the soybean variety Dering 3 can be recommended as a drought tolerant variety based on several parameters observed (plant height, flowering age, number of pods per plant, number of pods per plant, number of seeds per plant, seed weight per plant).

Keywords: Growth, Yield, Soybean, Drought Tolerant

INTISARI

Kedelai (*Glycine max L.*) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan utama di Indonesia yang menempati urutan ketiga setelah padi dan jagung. Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat, sedangkan produksi kedelai dalam negeri tidak mampu memenuhi sehingga Indonesia harus impor kedelai. Upaya dalam mengurangi ketergantungan terhadap impor kedelai dapat dilakukan dengan meningkatkan produksi kedelai dalam negeri. Peningkatan produksi kedelai seringkali kurang berhasil jika dihadapkan pada kondisi lahan yang mengalami cekaman, khususnya cekaman kekeringan. Penggunaan varietas kedelai yang tahan terhadap cekaman kekeringan diperlukan untuk mencegah resiko penurunan hasil akibat kekeringan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor. Faktor pertama volume pemberian air, terdiri dari 4 taraf yaitu: kebutuhan air 100%, kebutuhan air 80%, kebutuhan air 70%, dan kebutuhan air 60%. Faktor kedua adalah genotipe kedelai, terdiri dari 3 taraf yaitu: varietas Devon 1, varietas Deja 1 dan varietas Dering 3. Parameter yang diamati yaitu: tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, panjang akar, berat kering akar, berat kering tajuk, rasio tajuk akar, jumlah polong total per tanaman, jumlah polong bernas, jumlah biji per tanaman, dan berat biji per tanaman. Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas kedelai Dering 3 dapat direkomendasikan sebagai varietas toleran kekeringan berdasarkan beberapa parameter yang diamati (tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman).

Kata Kunci: Pertumbuhan, Hasil, Kedelai, Cekaman

¹ Correspondence author: Dina Nathisa. E-mail: dinanathisa207@gmail.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan utama di Indonesia yang menempati urutan ketiga setelah padi dan jagung (Mursidah, 2005). Dilihat dari segi pangan dan gizi, kedelai merupakan sumber protein yang paling murah di dunia dengan kandungan proteinnya mencapai 39%. Kedelai digunakan sebagai bahan pangan terutama bahan pangan olahan yaitu tahu dan tempe serta berbagai produk olahan lainnya (Ramadhani, 2009).

Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan kesadaran masyarakat akan pentingnya nilai gizi bagi kesehatan. Meningkatnya konsumsi yang tidak disertai dengan peningkatan produksi menyebabkan Indonesia harus impor kedelai dari luar negeri. Menurut data Badan Pusat Statistik (2023), tercatat impor kedelai Indonesia pada tahun 2022 sebesar 2,32 juta ton. Diperkirakan pada tahun berikutnya impor akan meningkat jika belum ada peningkatan produktivitas kedelai dalam negeri.

Produksi kedelai yang rendah salah satunya disebabkan oleh kondisi lahan yang kering karena kekurangan air terutama saat musim kemarau. Pemanfaatan lahan-lahan marginal di Indonesia terutama lahan kering perlu ditingkatkan untuk pemenuhan kebutuhan bahan pangan terutama kedelai. Permasalahan yang terjadi pada pemanfaatan lahan kering ini adalah ketersediaan air yang bisa menyebabkan kondisi kekeringan atau cekaman kekeringan (Rismaneswati, 2006). Permasalahan yang terjadi pada pemanfaatan lahan kering lahan kering ini adalah keterbatasan air yang bisa menyebabkan kondisi kekeringan atau cekaman kekeringan (Rismaneswati, 2006). (S) Ketersediaan air yang cukup merupakan prasyarat penting bagi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Setiap tanaman dapat menghindari kondisi kekeringan dengan cara mempertahankan serapan air. Respon tumbuhan terhadap

kekurangan air dapat dilihat pada aktivitas metabolismenya, morfologinya, tingkat pertumbuhannya, atau produktivitasnya.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan pengaruh cekaman kekeringan terhadap tanaman kedelai. Hasil penelitian Sumbari dan Ernanda (2021) menyatakan bahwa cekaman kekeringan menyebabkan jumlah polong kedelai mengalami penurunan sebesar lebih kurang 26% pada kondisi kekeringan pada kondisi kekurangan air (AR) dibandingkan dengan pada saat disiram tiap hari. Penelitian yang dilakukan oleh Roosanna et al (2019), menyatakan bahwa kultivar kedelai yang tahan kekeringan memiliki akar yang lebih panjang dibanding kultivar kedelai yang rentan kekeringan. Hasil penelitian Dong et al (2019), menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kedelai dengan perlakuan kekeringan mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman kedelai menjadi lebih pendek jika dibandingkan dengan tanpa cekaman kekeringan, yang diduga disebabkan karena proses fisiologi tanaman kedelai terganggu, sehingga mengakibatkan pertumbuhan vegetatif akan menjadi tidak maksimal.

Salah satu upaya memperbaiki pelandaian produktivitas kedelai yang disebabkan oleh masalah kekeringan adalah melalui penanaman varietas toleran kekeringan. Penggunaan varietas kedelai yang tahan terhadap cekaman kekeringan diperlukan untuk mencegah resiko penurunan hasil akibat kekeringan. Besarnya kerugian hasil kedelai akibat cekaman kekeringan banyak dipengaruhi oleh varietas, lamanya cekaman, dan tercekam pada stadia tumbuh tertentu (Arsyad et al., 2007). Menurut Suhartina dan Kuswantoro (2011) dalam perakitan varietas kedelai toleran kekeringan diperlukan pemahaman terkait karakter morfologi dan fisiologi serta hasil kedelai.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengujian Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) pada Kondisi Cekaman Kekeringan”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau Kampus Bina Widya KM 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Bina Widya, Kota Pekanbaru. Jenis tanah kebun percobaan tersebut adalah Inceptisol dengan pH 5,38. Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember hingga April 2023. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Devon 1, varietas Deja 1, dan Dering 3, rhizobium, air, insektisida Furadan 3GR, insektisida Decis 25 EC, fungisida Dithane M-45, pupuk Urea, pupuk TSP, pupuk KCl dan tanah kering angin.. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *polybag*, plastik UV, timbangan, gelas ukur, gembor, kertas label, gunting, meteran, ayakan, cangkul, *sprayer*, timbangan digital, arit, kamera, dan alat tulis

Penelitian ini merupakan penelitian faktorial yang disusun menurut rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor I adalah volume pemberian air (F) yang terdiri dari 4 taraf: F1 = Kebutuhan air 100%, F2 = Kebutuhan air 80%, F3 = Kebutuhan air 70%, F4 = Kebutuhan air 60%. Faktor II adalah genotipe kedelai (G) yang terdiri dari 3 taraf: G1 = Devon 1, G2 = Deja 1, G3 = Dering 3. Kedua faktor

dikombinasikan, diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman, dimana 3 tanaman sampel dan 1 tanaman dikorbankan sehingga jumlah keseluruhan tanaman adalah 144 tanaman.

Parameter yang diamati diantaranya adalah tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, panjang akar, berat kering akar, berat kering tajuk, rasio tajuk akar, jumlah polong total per tanaman, jumlah polong bernas, jumlah biji per tanaman, dan berat biji per tanaman.

Data yang terkumpul diolah menggunakan analisis sidik ragam. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe dan volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada taraf 5%, sedangkan interaksi antara genotipe dan volume pemberian air berpengaruh tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman kedelai setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman kedelai 80 HST beberapa genotipe kedelai dengan berbagai volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%) (S)				Rerata
	100	80	70	60	
	 cm				
Devon 1 (G1)	56,40 bc	55,23 c	51,53 d	49,16 de	53,08 b
Deja 1 (G2)	58,26 abc	56,83 bc	51,40 d	47,30 e	53,45 b
Dering 3 (G3)	61,40 a	60,83 a	59,33 ab	56,13 bc	59,42 a
Rerata	58,68 a	57,63 a	54,08 b	50,86 c	

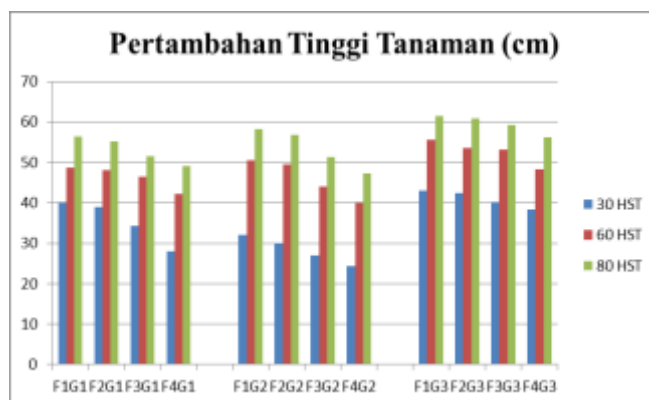
Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa ketiga varietas yang diuji pada tingkat cekaman yang berbeda mengalami penurunan tinggi tanaman seiring dengan meningkatnya cekaman. Varietas Deja 1 dan Devon 1 yang diberi cekaman 70% dan 60% nyata menurunkan tinggi tanaman kedelai. Varietas Dering 3 pada volume pemberian air 70% berbeda tidak nyata dengan volume pemberian 100% dan 80%. Hal ini berarti varietas Dering 3 masih mampu mempertahankan tinggi tanaman pada tingkat cekaman 70% dibandingkan varietas lainnya. Berkurangnya tinggi tanaman akibat proses fisiologi yang terhambat dipengaruhi oleh cekaman air. (AR) Dong et al (2019) melaporkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kedelai dipengaruhi oleh faktor kekeringan, dengan perlakuan kekeringan mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman kedelai menjadi lebih pendek jika dibandingkan dengan tanpa cekaman kekeringan.

Volume pemberian air 100% memberikan hasil tertinggi pada karakter tinggi tanaman berbeda tidak nyata dengan pemberian air 80% dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan volume pemberian air 60%. Terjadi penurunan pertumbuhan seiring meningkatnya perlakuan cekaman kekeringan. Hal ini diduga bahwa proses pembelahan dan pembesaran sel pada bagian meristem terhambat sehingga menyebabkan tinggi tanaman lebih pendek. Hal ini sejalan

dengan hasil penelitian Saloka dan Arifin (2019), tinggi tanaman turun pada tingkat cekaman 60% dari kapasitas lapang. Hasil penelitian Taufiq dan Muhammad (2013) juga menyatakan bahwa cekaman kekeringan mampu mengurangi tinggi dan luas daun tanaman.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa dari ketiga varietas yang diuji, varietas Dering 3 memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman yaitu 59,42 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga adanya perbedaan genetik varietas Dering 3 dengan varietas lainnya. Perbedaan sifat genetik ini menyebabkan terjadinya perbedaan tanggap ketiga varietas tersebut terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga aktivitas pertumbuhan yang ditunjukkan berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gabesius et al. (2012) bahwa perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman. Ditinjau dari deskripsi masing-masing varietas kedelai, varietas Dering 3 memiliki tinggi tanaman tertinggi dibandingkan Deja 1 dan Devon 1. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa varietas Dering 3 memiliki adaptasi yang lebih baik untuk karakter tinggi tanaman di lahan kering dibandingkan varietas Deja 1 dan Devon 1. Pertambahan tinggi tanaman tanaman kedelai dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kedelai

Gambar 1 memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman beberapa genotipe kedelai pada berbagai volume pemberian air dari umur 30 HST, 60 HST, dan 80 HST. Gambar 1 memperlihatkan bahwa volume pemberian air 100% cenderung lebih tinggi dibandingkan volume pemberian air 80%, 70%, dan 60% pada setiap varietas yang diuji. Hal ini dikarenakan jumlah air yang diberikan mencukupi sehingga pertumbuhan tanaman akan baik dibandingkan dengan kekurangan air. Air merupakan komponen utama penyusun sel dan jaringan, ketika kebutuhan air cukup tersedia, maka kebutuhan air tanaman terpenuhi sehingga terjadi keseimbangan antara ketersediaan dan penggunaan air. Hal ini mengakibatkan aktivitas metabolisme tanaman

berjalan lancar (Mapegau, 2006). Hasil penelitian Patriyawaty & Anggara (2020) bahwa salah satu penyebab terhambatnya pertumbuhan tanaman kedelai adalah karena terganggunya proses fisiologi tanaman, seperti penyerapan air, unsur hara serta proses fotosintesis pada tanaman.

Umur Berbunga (HST)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe dan volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap umur berbunga pada taraf 5%. Interaksi antara genotipe dan volume pemberian air berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata umur berbunga beberapa genotipe tanaman kedelai pada berbagai volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 hari.....				
Devon 1 (G1)	35,00 ab	35,67 ab	33,67 bcd	33,33 bcd	34,41 a
Deja 1 (G2)	36,33 a	34,67 abc	34,67 abc	33,67 bcd	34,83 a
Dering 3 (G3)	32,00 d	32,33 cd	31,67 d	31,33 d	31,83 b
Rerata	34,44 a	34,22 a	33,33 ab	32,78 b	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian cekaman mempercepat umur berbunga setiap varietas yang diuji. Varietas Dering 3, Devon 1 dan Deja 1 yang diberi cekaman 60% lebih cepat berbunga dibandingkan dengan pemberian air 100% air. Ketiga varietas yang diuji menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat cekaman maka akan semakin cepat umur berbunga tanaman tersebut. Umur berbunga dapat dipengaruhi oleh adanya interaksi antara varietas dengan cekaman kekeringan seperti yang diungkapkan oleh Miransarsi (2016) bahwa tanaman memiliki dua mekanisme dalam menghadapi

cekaman kekeringan, salah satunya yaitu dengan drought escape. Adaptasi tanaman dalam bentuk escape salah satunya ialah dengan pembungaan tanaman yang lebih cepat (Takeno, 2016)

Umur berbunga pada berbagai volume pemberian air berkisar antara 32,78 sampai 34,44 HST. Umur berbunga tercepat yaitu 32,78 HST pada tingkat pemberian air 60% berbeda nyata dengan pemberian air 100% dan 80% tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian air 70%. Umur berbunga terlama yaitu 34,44 HST pada volume pemberian air 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kekeringan

mempercepat umur berbunga tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aziziah dan Arifin (2019) bahwa tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan membentuk bunga lebih cepat agar dapat membentuk biji yang dapat digunakan untuk siklus hidup berikutnya. Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan memproduksi hormon asam absisat lebih banyak. Produksi hormon absisat yang meningkat akan merangsang pembentukan hormon pembungaan florigen sehingga tanaman berbunga lebih awal (Ribboni et al., 2013).

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa dari ketiga varietas yang diuji, varietas Dering 3 merupakan tanaman yang paling cepat berbunga dan Deja 1 merupakan tanaman yang paling lambat berbunga dibandingkan varietas lainnya. Genotipe yang paling cepat berbunga

berpeluang cepat untuk dipanen, sementara genotipe yang lambat berbunga berpeluang lebih lambat untuk dipanen. Bakhtiar et al. (2014) menyatakan bahwa varietas yang umur berbunganya paling cepat akan berpeluang untuk menjadi genotipe berumur genjah, dimana varietas ini sangat menguntungkan bagi petani.

Umur Panen (HST)

Hasil analisis ragam terhadap karakter umur panen menunjukkan bahwa genotipe dan volume pemberian air berpengaruh nyata pada taraf 5%. Interaksi antara genotipe dan volume pemberian air berpengaruh tidak nyata pada karakter umur panen tanaman kedelai. Rata-rata umur panen kedelai setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata umur panen beberapa genotipe tanaman kedelai dengan volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 hari				
Devon 1 (G1)	83,67 ab	82,67 bc	82,33 bcd	81,67 bcd	82,58 b
Deja 1 (G2)	85,33 a	85,00 a	82,67 bc	82,00 bcd	83,75 a
Dering 3 (G3)	82,33 bcd	81,00 cd	80,67 cd	80,33 d	81,08 c
Rerata	83,78 a	82,88 ab	81,88 bc	81,33 c	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa respon ketiga varietas terhadap pemberian air yang semakin menurun menunjukkan umur panen yang semakin cepat. Varietas Devon 1 dan Deja 1 yang diberi cekaman 60% nyata lebih cepat dipanen dibandingkan dengan pemberian air 100%, sedangkan varietas Dering 3 yang diberi cekaman 60% umur panennya berbeda tidak nyata dengan pemberian air 70%, 80% dan 100%. Tanaman yang mengalami cekaman akan mempercepat siklus hidupnya untuk menghadapi cekaman. Sesuai dengan Mitra (2001) yang menjelaskan bahwa sebagian tanaman mempercepat umur berbunga dan

umur panen (mempersingkat siklus hidupnya) untuk dapat lolos dari stress kekeringan.

Umur panen pada perlakuan volume pemberian air 60% berbeda nyata dengan umur panen pada volume pemberian air 100%. Pada kondisi pemberian air 100% dipanen pada umur 83,78 HST sedangkan tanaman yang mengalami cekaman pemberian air 60% dipanen lebih cepat pada umur 81,33 HST. Hal ini mengindikasikan bahwa cekaman kekeringan mempercepat proses pematangan tanaman. Sejalan dengan hasil penelitian Saloka dan Arifin (2019), kedelai pada kondisi 100% kapasitas lapang dipanen pada umur

86,33 HST sedangkan tanaman yang mengalami cekaman 60% dari kapasitas lapang panen lebih cepat pada umur 82,33 HST.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa varietas Dering 3 memberikan hasil tercepat pada parameter umur panen yaitu 81,08 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jika dilihat dari deskripsi masing-masing varietas, memang varietas Dering 3 memiliki umur panen lebih cepat dibandingkan varietas Devon 1 dan Deja 1. Setiap genotipe kedelai memiliki umur panen yang berbeda-beda disebabkan oleh genetik yang berbeda. Cepat atau lambatnya umur panen diduga dipengaruhi oleh faktor berbunga, varietas, faktor lingkungan dan faktor cuaca. Hal ini

sependapat dengan Trihantoro (2010), bahwa umur panen tanaman menjadi panjang atau pendek juga disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan, seperti cahaya matahari, curah hujan, kelembaban dan cuaca setempat.

Panjang Akar Primer 30 HST (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap panjang akar primer pada taraf 5%. Genotipe dan interaksi antara genotipe dan volume pemberian air berpengaruh tidak nyata terhadap karakter panjang akar primer. Rata-rata panjang akar kedelai setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata panjang akar primer beberapa genotipe tanaman kedelai dengan volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 cm				
Devon 1 (G1)	37,46 c	41,00 ab	38,90 bc	42,33 a	39,92 a
Deja 1 (G2)	37,30 c	39,96 abc	40,73 ab	41,40 ab	40,94 a
Dering 3 (G3)	38,71 bc	40,33 abc	42,06 a	42,67 a	40,94 a
Rerata	37,82 c	40,43 b	40,56 ab	42,13 a	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa panjang akar primer ketiga varietas yang diuji cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya cekaman kekeringan. Panjang akar primer terpanjang terdapat pada perlakuan pemberian air 60% yaitu 42,13 cm dan terpendek diperoleh pada perlakuan pemberian air 100% yaitu 37,82 cm. Hal ini diduga karena tanaman mempunyai kemampuan untuk mengatasi kekeringan, yaitu dengan memanjangkan akarnya untuk mencari sumber air. Akar tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan memiliki panjang yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang berada pada kondisi air yang optimal. Peningkatan pertumbuhan akar merupakan salah satu mekanisme tanaman untuk bertahan

hidup di kondisi tercekam kekeringan. Karena sumber air jauh dari perakaran, maka tanaman akan mengirimkan banyak karbon untuk menambah panjang akar agar mampu mencapai sumber air (Liu, Mathias dan Sven-Erik et al., (2005)

Tabel 4 juga menunjukkan bahwa varietas Dering 3 memiliki panjang akar primer terpanjang namun berbeda tidak nyata dengan varietas lainnya. Menurut Deviona (2018), sifat akar kedelai ditentukan oleh akar primer, akar lateral, kerapatannya, dan distribusinya. Beberapa tanaman yang mempunyai panjang akar primer lebih besar dari pada kultivar lainnya dapat dijadikan sebagai varietas toleran kekeringan. Karena kultivar yang mempunyai pertumbuhan akar yang lebih besar baik pada

massa dan volumenya akan mampu bertahan didaerah yang kering terkait sumber air yang jauh berada di dalam tanah.

Berat Kering Akar 30 HST (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa volume pemberian air berpengaruh

nyata terhadap berat kering akar pada taraf 5%. Genotipe dan interaksi antara genotipe dan volume pemberian air tidak menunjukkan perbedaan untuk karakter berat kering akar. Rata-rata berat kering akar kedelai setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata berat kering akar beberapa genotipe tanaman kedelai dengan volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 g				
Devon 1 (G1)	1,17 ab	1,10 ab	0,87 dc	0,88 dc	1,00 a
Deja 1 (G2)	1,12 ab	1,05 bc	0,86 d	0,82 d	0,96 a
Dering 3 (G3)	1,25 a	1,11 ab	0,91 dc	0,89 dc	1,04 a
Rerata	1,18 a	1,09 a	0,88 b	0,86 b	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa varietas Devon 1, Deja 1 dan Dering 3 yang diberi cekaman dengan tingkat berbeda mengalami penurunan berat kering akar seiring dengan peningkatan cekaman kekeringan. Ketiga varietas mengalami penurunan yang sama pada tingkat volume pemberian air 70% dan 60%. Penurunan bobot kering akar diduga terkait dengan penurunan laju fotosintesis selama cekaman kekeringan. Menurut Rosawanti (2016) kekurangan air tanah selama fase pertumbuhan kedelai akan menghambat proses perkembangan sel pada akar. Sebagai akibatnya pertumbuhan akar menjadi terhambat.

Pemberian air 60% menghasilkan rata-rata berat kering akar tanaman lebih rendah yaitu 0,86 g dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tanaman yang diberi 100% dari kebutuhan air tanaman menghasilkan rata-rata berat kering akar yang lebih tinggi yaitu 1,18 g dibandingkan cekaman kekurangan air lainnya. Semakin sedikit jumlah air yang diberikan maka semakin rendah berat kering akar tanaman. Hal ini dikarenakan oleh turgiditas sel akar yang tidak maksimal akibat

rendahnya kandungan air ada didalam tanah. Hanum et al. (2007) melaporkan bahwa terhambatnya pertumbuhan perakaran disebabkan karena tanaman tidak mampu mengatur pertumbuhannya secara sempurna akibat dari kurangnya bahan organik yang dihasilkan, sehingga secara langsung menurunkan berat kering akar.

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa varietas dering 3 memberikan hasil tertinggi pada parameter berat kering akar yaitu 1,03 g berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Sadjad (1993) berpendapat bahwa perbedaan daya tumbuh antar varietas ditentukan oleh faktor genetik.

Berat Kering Tajuk 30 HST (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa volume pemberian air dan genotipe berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk pada taraf 5%. Interaksi antara genotipe dan volume pemberian air berpengaruh tidak nyata untuk karakter berat kering tajuk. Rata-rata berat kering tajuk kedelai setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata berat kering tajuk beberapa genotipe tanaman kedelai dengan volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 g				
Devon 1	8,29 ab	7,74 bc	6,71 dc	5,92 d	7,17 b
Deja 1	8,39 ab	8,26 ab	6,91 dc	6,43 d	7,50 ab
Dering 3	9,01 a	8,28 ab	7,61 bc	6,67 dc	7,89 a
Rerata	8,57 a	8,09 a	7,08 b	6,34 c	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa semua varietas yang diberi cekaman terjadi penurunan berat kering tajuk. Varietas Devon 1 dan Deja 2 mengalami penurunan yang sama pada pemberian air 70% dan 60% berbeda tidak nyata dengan varietas Dering 3 yang diberi 70% dan 60% air. Pemberian cekaman kekeringan dapat menghambat pertumbuhan tajuk kedelai, bahkan lebih besar dari penghambatan terhadap pertumbuhan akar karena upaya tanaman dalam menjaga keseimbangan air dengan memperkecil luas permukaan tajuk untuk menurunkan laju penguapan dan mempertahankan perkembangan akar sehingga kebutuhan air dapat diatasi (Hamim et al., 1996).

Hasil perlakuan pemberian air 100% memberikan hasil tertinggi yaitu 8,57 g berbeda tidak nyata dengan pemberian air 80%, namun berbeda nyata dengan perlakuan pemberian air 70 dan 60%. Pemberian air 60% memberikan hasil terendah yaitu 6,34 g pada parameter berat kering tajuk. Berat kering tajuk mengalami penurunan nyata pada saat mengalami kekeringan pada pemberian air 70 dan 60%. Hal ini dikarenakan adanya penurunan aktivitas fotosintesis akibat menutupnya stomata untuk menghindari pelepasan air yang berlebihan. Ketersediaan air yang minim dapat menghambat pertumbuhan tanaman, sehingga akan

mengurangi hasil fotosintat. Menurut Suryanti et al. (S) (2015) cekaman kekeringan pada fase vegetatif menyebabkan daun, diameter batang, dan bobot kering tanaman menjadi ringan dibandingkan tanaman normal. Bobot kering tajuk tanaman menggambarkan jumlah sel yang terbentuk selama proses budidaya dan pertambahan jumlah sel ini mencerminkan proses pertumbuhan tanaman berlangsung baik (Lewu dan Killa, 2020).

Tabel 6 juga menunjukkan bahwa varietas Dering 3 memberikan hasil tertinggi yaitu 7,89 g pada parameter berat kering tajuk berbeda tidak nyata dengan varietas Deja 1 namun berbeda nyata dengan varietas Devon 1. Perbedaan respon ini disebabkan karena adanya perbedaan sifat genetik dari ketiga varietas yang diujikan. Perbedaan sifat genetik ini menyebabkan terjadinya perbedaan tanggap ketiga varietas tersebut terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga aktivitas pertumbuhan yang ditunjukkan berbeda.

Rasio Tajuk Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe dan volume pemberian air serta interaksi antara genotipe dan volume pemberian air berpengaruh tidak nyata pada karakter rasio tajuk akar. Rata-rata rasio tajuk akar kedelai setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata rasio tajuk akar beberapa genotipe tanaman kedelai dengan frekuensi pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
Devon 1	7,11 a	7,04 a	7,72 a	6,81 a	7,17 a
Deja 1	7,45 a	7,87 a	8,04 a	7,80 a	7,79 a
Dering 3	7,39 a	7,47 a	8,38 a	7,53 a	7,69 a
Rerata	7,32 a	7,46 a	8,04 a	7,38 a	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa ketiga varietas yang diuji pada pemberian air dengan tingkat berbeda memberikan respon yang sama terhadap rasio tajuk akar tanaman kedelai. Menurut Gardner et al. (1991), perbandingan rasio tajuk akar memiliki pengertian bahwa pertumbuhan satu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya dan berat akar akan diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya. Ketersediaan air sangat penting mempengaruhi proses fotosintesis dan pembentukan jaringan baik tajuk maupun akar. Pertumbuhan tajuk lebih meningkat apabila tersedia unsur nitrogen dan air yang banyak, sedangkan akar lebih rendah bila faktor nitrogen dan air

terbatas. Hal tersebut akan mempengaruhi rasio tajuk akar. Rasio tajuk akar bersifat plastis nilainya akan meningkat pada kondisi ketersediaan air, nitrogen, oksigen dan suhu yang rendah (Bahrin, 2006).

Jumlah polong total per tanaman (polong)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe dan volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap jumlah polong total per tanaman pada taraf 5%. Interaksi antara genotipe dan volume berpengaruh tidak nyata pada karakter jumlah polong total per tanaman. Rata-rata jumlah polong total per tanaman setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata jumlah polong total per tanaman beberapa genotipe tanaman kedelai dengan volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 polong				
Devon 1	66,67 ab	68,78 ab	60,00 bc	52,11 cd	61,89 a
Deja 1	58,22 bcd	54,67 cd	47,88 de	39,44 e	50,05 b
Dering 3	70,78 a	67,00 ab	62,00 abc	54,67 cd	63,61 a
Rerata	65,22 a	63,48 a	56,62 b	48,74 c	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa varietas Devon 1, Deja 1 dan Dering 3 mengalami penurunan jumlah polong seiring dengan peningkatan cekaman. Pemberian cekaman 60% pada ketiga varietas yang diuji nyata

menurunkan jumlah polong total per tanaman dibandingkan dengan pemberian 100% air. Penurunan jumlah polong pada berbagai varietas pada pemberian cekaman diduga karena cekaman kekurangan air dapat

mengakibatkan bunga-bunga yang terbentuk gugur sehingga berdampak pada jumlah polong yang terbentuk. Hatfield et al. (2011) menyatakan bahwa fase pembentukan polong merupakan fase sensitif terhadap ketersediaan air. Sumarno dan Zuraida (2006) melaporkan bahwa daya hasil tinggi pada genotipe kedelai dapat dicirikan dengan tingginya batang dan banyaknya jumlah polong per batang.

Perlakuan pemberian air 100% memberikan hasil tertinggi yaitu 65,22 polong pada parameter jumlah polong total per tanaman, berbeda nyata dengan pemberian air 70% dan 60% namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan pemberian air 80%. Hasil terendah yaitu pada perlakuan pemberian air 60%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan tingkat cekaman kekeringan yang tinggi akan menghasilkan jumlah polong yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak kekurangan air. Hal ini sejalan dengan Sacita (2016) yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan pada fase generatif menyebabkan pengurangan yang sangat besar terhadap jumlah polong dan biji tanaman kedelai. Pengurangan jumlah polong dan biji meningkat dengan meningkatnya cekaman kekeringan.

Tabel 8 juga menunjukkan bahwa varietas Dering 3 memiliki polong terbanyak yaitu 63,61 polong berbeda nyata dengan varietas Deja 1 namun berbeda tidak nyata dengan varietas Devon 1. Tingginya jumlah polong pada varietas Dering 3 diduga variasi dalam jumlah bunga pada awal pembentukan dan tingkat keguguran organ reproduksinya sehingga hasil panen terutama ditentukan oleh jumlah polong yang dapat dipertahankan oleh tanaman. Suhartina dan Kuswanto (2011) menyatakan kedelai yang toleran kekeringan saat fase reproduktif mampu mengurangi kerontokan bunga sehingga mampu melanjutkan hingga fase pembentukan polong lebih baik dari varietas yang tidak toleran.

Jumlah polong bernas per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan genotipe dan volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap jumlah polong bernas per tanaman pada taraf 5%. Interaksi antara genotipe dan volume pemberian air berpengaruh tidak nyata pada karakter jumlah polong bernas per tanaman. Rata-rata jumlah polong bernas per tanaman setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata jumlah polong bernas beberapa genotipe tanaman kedelai dengan volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 polong				
Devon 1	65,56 a	63,77 ab	58,22 abc	47,33 def	58,72 a
Deja 1	55,44 bcd	52,44 cde	45,33 f	38,77 f	48,00 b
Dering 3	67,33 a	65,22 a	59,22 abc	48,22 de	60,00 a
Rerata	62,78 a	60,48 a	54,25 b	44,77 c	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah polong bernas pada ketiga varietas yang diuji seiring dengan meningkatnya cekaman kekeringan yang diuji. Pemberian cekaman 60% air nyata menurunkan jumlah polong bernas pada ketiga

varietas dibandingkan dengan pemberian 100% air. Penurunan jumlah polong isi per tanaman dapat disebabkan oleh rendahnya fotosintesis akibat kekurangan air. Kekeringan yang terjadi selama masa reproduktif pada tanaman kedelai dapat menyebabkan

translokasi fotosintat ke biji menjadi lebih lambat, akibatnya terjadi penurunan bobot biji total dan jumlah polong bernas yang rendah (Ermawati,1996).

Perlakuan volume pemberian 100% memberikan hasil tertinggi yaitu 62,78 polong pada parameter jumlah polong bernas per tanaman berbeda tidak nyata dengan pemberian air 80% tetapi berbeda nyata dengan pemberian air 70% dan 60%. Jumlah polong bernas terendah yaitu 44,77 polong pada perlakuan pemberian air 60%. Jumlah polong bernas menurun dengan meningkatnya cekaman kekeringan. Menurut Suhartina, et al. (2016), kekurangan air selama periode pembentukan polong akan menghasilkan sedikit polong berisi. Fase pengisian polong merupakan fase paling kritis dimana terjadinya kekurangan atau kelebihan air dan unsur hara yang berpengaruh terhadap pengisian biji (Adi dan Krisnawati, 2007).

Tabel 9 juga menunjukkan bahwa varietas Dering 3 memberikan hasil terbaik yaitu 60,00 polong berbeda nyata dengan

varietas Deja 1 namun berbeda tidak nyata dengan varietas Devon 1. Adanya perbedaan hasil pada varietas yang diuji diduga karena dipengaruhi oleh genotipe masing-masing varietas serta faktor pembungaan dan lingkungan yang mendukung pada saat pembentukan dan pengisian polong. Hal ini sesuai dengan pendapat Somaatmadja (1993) yang menyatakan bahwa banyaknya polong dan biji per polong yang terbentuk ditentukan oleh faktor pembungaan dan lingkungan yang mendukung pada saat pengisian polong.

Jumlah biji per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap jumlah biji total per tanaman pada taraf 5%. Genotipe dan interaksi antara genotipe dan volume pemberian air tidak menunjukkan perbedaan pada karakter jumlah biji total per tanaman. Rata-rata jumlah biji total per tanaman setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata jumlah biji per tanaman beberapa genotipe tanaman kedelai dengan volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 biji				
Devon 1	160,78 ab	161,11 ab	142,67 abc	135,33 bc	149,97 a
Deja 1	152,78 abc	148,55 abc	137,33 bc	132,11 c	142,69 a
Dering 3	167,67 a	155,44 abc	148,11 abc	141,67 bc	153,22 a
Rerata	160,40 a	155,03 ab	142,70 bc	136,37 c	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 10 menunjukkan bahwa varietas Devon 1, Deja 1 dan Dering 3 mengalami penurunan jumlah biji seiring dengan peningkatan cekaman kekeringan. Ketiga varietas yang diberi cekaman 60% menghasilkan jumlah biji yang lebih sedikit dibandingkan dengan pemberian air 100%. Semakin tinggi tingkat cekaman kekeringan yang diterima tanaman maka kebutuhan air

tanaman yang berukang menekan tingkat pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman kedelai. Cekaman kekeringan menghambat distribusi karbohidrat dari daun ke polong sehingga menurunkan bobot polong dan hasil (Liu et al. 2004).

Perlakuan pemberian air 100% memberikan hasil tertinggi yaitu 160,40 biji pada parameter jumlah biji berbeda tidak nyata

dengan perlakuan pemberian air 80% tetapi berbeda nyata dengan pemberian air 70% dan 60%. Hasil terendah yaitu 136,37 biji pada perlakuan pemberian air 60%. Penurunan ketersediaan air menurunkan hasil biji per tanaman. Penelitian Heriyanto et al., (2019) menyatakan bahwa cekaman kekeringan menyebabkan jumlah biji per polong mengalami penurunan dengan rerata penurunan sebesar 2,73%. Menurut Hamayun et al. (2010) bahwa penurunan hasil panen dengan meningkatnya cekaman kekeringan pada masa pembungaan dan tahap pengisian biji mengakibatkan penurunan jumlah polong karena keguguran bunga pada masa pembungaan sehingga mempengaruhi jumlah biji per polong.

Tabel 10 juga menunjukkan bahwa karakter jumlah biji terbanyak terdapat pada varietas Dering 3 berbeda tidak nyata dengan

perlakuan lainnya. Menurut hasil penelitian Heriyanto et al., (2019) bahwa kultivar Dering memiliki jumlah biji per polong paling banyak dibandingkan kultivar lainnya. Jumlah biji per tanaman dipengaruhi oleh jumlah polong per tanaman. Jumlah polong yang rendah akan mengakibatkan jumlah biji per tanaman rendah pula.

Berat biji per tanaman (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe dan volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap karakter berat biji per tanaman pada taraf 5%. Interaksi antara genotipe dan volume pemberian air tidak menunjukkan perbedaan pada karakter berat biji per tanaman. Rata-rata berat biji per tanaman setelah dilakukan uji Duncan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata berat biji per tanaman beberapa genotipe tanaman kedelai dengan volume pemberian air

Genotipe	Volume pemberian air (%)				Rerata
	100	80	70	60	
	 g				
Devon 1	26,74 a	24,60 a	20,15 bc	18,27 bcd	22,44 a
Deja 1	19,73 bc	19,11 bcd	15,27 e	15,09 e	17,30 b
Dering 3	20,98 b	19,33 bc	17,39 cde	16,47 de	18,54 b
Rerata	22,48 a	21,01 a	17,60 b	16,61 b	

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 11 memperlihatkan bahwa berat biji per tanaman bervariasi antar volume penyiraman dengan kisaran antara 16,61 sampai 22,48. Berat biji tanaman terbanyak diperoleh pada pemberian air 100% dan hasil terendah diperoleh pada pemberian air 60%. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi pemberian berpengaruh terhadap berat biji per tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Patriyawati dan Anggara (2020) bahwa penurunan ketersediaan air menurunkan hasil biji per tanaman pada perlakuan 80% dan 60%. Dogan et al (2007)

juga menyatakan bahwa kekeringan menyebabkan penurunan ukuran biji. Menurut Manavalan et al. (2009) bahwa cekaman kekeringan selama fase pengisian biji mempengaruhi laju pertumbuhan biji melalui penurunan proses fotosintesis sehingga kebutuhan asimilasi untuk biji tidak terpenuhi. Ketersediaan air yang cukup pada saat pertumbuhan generatif dapat meningkatkan bobot biji karena bobot biji sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang diberikan dalam musim tanam (Adisarwanto, 2005).

Tabel 11 juga menunjukkan bahwa varietas Devon 1 memiliki bobot biji terberat berbeda nyata dengan varietas Deja 1 dan Dering 3. Salah satu faktor yang menentukan berat biji per tanaman adalah ukuran biji, semakin besar ukuran biji maka semakin besar berat biji serta semakin besar kemampuan tanaman menampung asimilat. Ukuran biji yang dihasilkan ditentukan secara genetik. Namun faktor lingkungan selama fase pengisian biji berpengaruh. Hal ini didukung oleh pernyataan Mursito (2003) bahwa ukuran biji suatu varietas ditentukan secara genetik, namun ukuran biji yang terbentuk juga ditentukan oleh lingkungan semasa pengisian biji. Kenaikan berat biji disebabkan faktor genetik dari varietas kedelai. Setiap varietas kedelai memiliki keunggulan genetis yang berbeda-beda sehingga setiap varietas memiliki produksi yang berbeda-beda pula, tergantung kepada sifat varietas tanaman itu sendiri (Soegito dan Arifin, 2004).

Hasil penelitian Mumpung (2015), yang mana bobot biji kering per tanaman dipengaruhi secara nyata oleh cekaman kekeringan yang diberikan hal ini menunjukkan produksi semakin menurun dengan meningkatnya pemberian cekaman air. Menurut Sacitra (2016), terjadi kekurangan air pada masa pengisian polong akan menyebabkan sedikit biji yang terbentuk, biji yang dihasilkan akan kecil-kecil sehingga bobot dari biji berkurang dari pada umumnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Frekuensi pemberian air berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan, kecuali parameter rasio tajuk akar. Varietas berpengaruh terhadap karakter tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, berat kering tajuk, jumlah polong total per tanaman, jumlah biji per tanaman dan berat biji per tanaman.
2. Interaksi antara genotipe dan frekuensi pemberian air tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan.

3. Semakin rendah ketersediaan air semakin menurun produktivitas kedelai. Berdasarkan pada peubah tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, panjang akar, berat kering akar, berat kering tajuk, jumlah polong total, jumlah polong bernas, dan penurunan jumlah biji per tanaman karena kekeringan, varietas Dering 3 teridentifikasi sebagai varietas yang toleran kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1989. Kedelai. Yogyakarta: Kanisius
- Adie, M. dan Krisnawati, A. 2007. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI). Malang
- Adie, M. M. dan A. Krisnawati. 2010. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang.
- Adisarwanto, T. 2005. Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Adisarwanto, T. 2008. Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Allen, S. E. 1998. Chemical Analysis of Ecological Materials Second Edition. Blackwell Scientific Publications. Oxford London.
- Arsyad, D.M., Adie, M.M., Kuswantoro, H. 2007. Perakitan varietas unggul kedelai spesifik agroekologi, hal 205-228. Dalam Sumarno, Suyamto, A. Widjono. Hermanto, H. Kasim (Eds). Kedelai, Teknik Produksi dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.

- Badan Pusat Statistik. 2023. Impor kedelai berdasarkan negara asal utama 2017-2022. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. Jakarta.
- Bahrin A. 2006. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr) Terhadap Sistem Pengairan. *Agriplus*. 16(02):90-97
- Balai Penyuluhan Pertanian. 2015. Pelatihan Teknis Budidaya Kedelai Bagi Penyuluh Pertanian dan Babinsa Pengairan Kedelai. Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian.
- Balitkabi. 2015. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan. Malang.
- Bakhtiar, Taufan, Hidayat, dan Y. Jufri. 2014. Keragaan pertumbuhan dan komponen hasil beberapa varietas unggul kedelai di Aceh Besar. Universitas Syiah Kuala, Aceh. *Jurnal Floratek* 9.: 46 – 52. Blackwell Publishing : USA. 569 hlm. Agribisnis Kedelai. Badan Penelitian
- Deviona. 2018. Genetic Analysis of Root Growth Direction in Soybean. Kyoto University.
- Dong S., Jiang Y., Dong Y., Wang L., Wang W., Ma Z., Liu L. 2019. A study on soybean responses to drought stress and rehydration. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(8).
- Doorenbos, J., dan Pruitt, W.O. 1997. Guidelines of Predicting Crop Water Requirements. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Ermawati., Kartika. 1996. Pengaruh tekanan kekeringan saat fase generatif dan dosis urea terhadap proses tanaman kedelai. *Jurnal Tropika*. No 2: 41-43 hal.
- Fachruddin, L. 2000. Budidaya Kacang-Kacangan. Kasinius. Yogyakarta.
- Fagi, A.M. dan Tangkuman, F. 1993. Pengelolaan Air Untuk Pertanaman Kedelai. Hlm 135-157. Dalam Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Farooq, M., N. Gogoi, S. Bartkhur, B. Baroowa, N. Bharadwaj, S. S. Alghamdi dan K. H. M. Siddique. 2016. Drought Stress in Grain Legumes During Reproduction and Grain Filling. *J. of Agro. and Sci.* 1-22
- Fehr, W. R. 1987. *Principles of Cultivar Development: Theory and Technique*. Macmillan Publishing Company. New York.
- Firmanto, B. H. 2011. *Praktis Bercocok Tanam Kedelai Secara Intensif*. Angkasa. Bandung.
- Forest, F and F.N. Reyners. (1985). Proposals for Classification of Agro Climatic Situations of Upland Rice in Terms of Water balance. *Proceeding of The Second International Upland Rice Conference*, Jakarta.
- Gardner, F. P. R., Brent Pearce, Roger L, Mitchell. 1985. Physiology of Crop Plants. Diterjemahkan oleh Herawan Susilo. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press, Jakarta.
- Gabesius, Y.O., L.A.M. Siregar dan Y. Husni. 2012. Respon pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) terhadap pemberian pupuk bokashi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(1): 220-236.
- Hamim, Sopandie D, Jusuf M. 1996. Beberapa Karakteristik Morfologi Dan Fisiologi

- Kedelai Toleran Dan Peka Terhadap Cekaman Kekeringan. *Hayati* 1 : 30-34.
- Hamim. 2004. Underlying drought stress effect on plant: inhibition of photosynthesis. *Journal of Biosciences*. 11 (4): 164- 169.
- Hapsoh. 2003. Kompatibilitas MVA dan beberapa genotipe kedelai pada beberapa tingkat cekaman kekeringan tanah ultisol: tanggap morfologi dan Hasil. Institut Pertanian Bogor, Bogor. Disertasi.
- Hatfield, J. L., Boote, K. J., Kimball, B. A., Ziska, L. H., Izaurralde, R. C., Ort, D., Thomson, A., M., Wolfe, D. (2011). Climate impacts on agriculture: Implications for crop production. *Agronomy Journal*, 103(2), 351-370
- Heriyanto, N., Rogomulyo, R., D. Indradewa. 2019. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Hasil dan Komponen Hasil Lima Kultivar Kedelai (*Glycine max* L.). *Vegetika*. 2019. 8(4): 227-236
- Hillel, Daniel. 2008. Soil in The Environment: Cubical of Terrestrial Life. Academic Press. San Diego p 151-153
- Kementan. 2018. Data Lima Tahun Terakhir, 2014-2018. Jakarta. <https://www.pertanian.go.id/>. Diakses tanggal 12 Februari 2022
- Kisman. 2010. Karakter morfologi sebagai penciri adaptasi kedelai terhadap cekaman kekeringan. *Agroteksos* Vol. 20 No. 1, April 2010.
- Lewu, L.D, dan Killa, Y.M. 2020. Keragaman Perakaran, Tajuk serta Korelasi Terhadap Hasil Kedelai pada Berbagai Kombinasi Interval Penyiraman dan Dosis Bahan Organik. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. Volume 8 No.3
- Liu, F., C. R. Jensen, and M. N. Anderson. 2004. Drought stress effect on carbohydrate concentration in soybean leaves and pods during early reproductive development: its implication in altering pod set. *Field Crops Research* 86:1-13.
- Liu, F., M. N. Andersen, S. Jacobsen dan C. R. Jensen. 2005. Stomatal Control and Water Use Efficiency of Soybean (*Glycine max* L. Merr.) During Progressive Soil Drying. *Environ. and Exp. Bot.s* 54(2005): 33-40
- Manavalan, L. P., Guttikonda, S.K., Phan Tran, L. S., & Nguyen, H.T. (2009). Physiological and Molecular Approaches to Improve Drought Resistance in Soybean. *Plant and cell physiology*, 50(7), 1260-1276.
- Manik, T.K, R. B. Rosadi, dan A. Karyanto. 2012. Evaluasi Metode Penman-Monteith dalam Menduga Laju Evapotranspirasi Standar (ET0) di Dataran Rendah Provinsi Lampung, Indonesia. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. Vol 26 (2) : 121-128.
- Miransari, Mohammad. 2016. Enhancing Soybean Response to Biotic and Abiotic Stresses P.53-72. In M. Miransari (ed). Abiotic and Biotic Stresses in Soybean Production. *Soybean Production* Vol. 1. Academic Press. San Diego
- Mitra, J. 2001. Genetics and genetic improvement of drought resistance in crop plants. *Current science*. 80:758-763
- Mursidah. 2005. Perkembangan produksi kedelai nasional dan upaya pengembangan di Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal EPP*. 2(1): 39-45.

- Najiyati, S. Dan Danarti, 1999. Palawija Budidaya dan Analisa Usaha Tani. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Patriyawaty, N.R. & Anggara, G.W., 2020. Pertumbuhan dan Hasil Genotipe Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Tiga Tingkat Cekaman Kekeringan. *Agromix*, 11(2), pp. 151-165.
- Pitojo, S. 2003. *Penangkaran Benih Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta.
- Purushothaman, R., L. Krishnamurthy, H. D. Uphadhyaya, V. Vadez and R. K. Varshney. 2016. Root Traits Confer Grain Yield Advantages Under Terminal Drought Stress in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Field Crops Research* 201(2017): 146-161
- Ramadhani, E. 2009. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.)Merril.) terhadap Perbedaan Waktu Tanam dan Inokulasi Rhizobium. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ribboni, Matheo., M. Galbiati, C. Tonelli dan L. Conti. 2013. GIGANTEA Enables Drought Escape Response via Absciscic Acid-Dependent Activation of the Florigens and Suppressor of Overexpression Of Contants1. *Plant Physiology American Society of Plant Biologists*. 162(2013): 1706-1719. (AR)
- Rismaneswati. 2006. Pengaruh terracottem, kompos dan mulsa jerami terhadap sifat fisik tanah. Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Pada Tanah Alfisols. *Jurnal Agrivigor*. 6 (1): 49-56
- Roosana et al. 2019. Hubungan sifat perakaran dan ketahanan kekeringan lima kultivar kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Vegetalika* 8(4): 237-250
- Rosawanti, P., 2016. Pertumbuhan Akar Kedelai pada Cekaman Kekeringan. *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian dan Kehutanan*, 3(1), pp. 21-28
- Rukmana, R. dan Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai: Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sacitra, A. Safitri. 2016. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Cekaman Kekeringan pada Fase Vegetatif dan Generatif. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sadjad, S. 1993. Kuantifikasi Metabolisme Benih. Gramedia. Jakarta.
- Saloka, A dan Ariffin. 2019. Pengujian Galur kedelai hitam (*Glycine max* L.) pada Beberapa Tingkat Cekaman Kekeringan. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 7 No. 4: 559-568
- Sinay, Hermalina. 2015. Pengaruh Perlakuan Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Prolin pada Fase Vegetatif Beberapa Kultivar Jagung Lokal dari Pulau Kisar Maluku di Rumah Kaca. p 228-239. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi. Malang
- Sirajuddin, M. 1996. Respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap pemberian air dan kedalaman tanah. *Jurnal Agroland* No 16:32-33 hal.
- Sitompul, S. Makmur. 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Soegito dan Arifin. 2004. Pemurnian dan Perbanyakan Benih Penjenis Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang. 47 hal

- Somaatmadja, S. 1993. Prosea Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 1 Kacangkacangan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Suhartina dan Kuswantoro. 2011. Pemuliaan Tanaman Kedelai Toleran terhadap Cekaman Kekeringan. *Buletin Palawija*. 21: 26–38.
- Sulistiyono, E. 2007. Pengelolaan Air untuk Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sumarno dan A.G. Manshuri. 2007. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Sumarno dan Zuraida, N. 2006. Hubungan korelatif dan kausatif antara komponen hasil dengan hasil kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 25(1), 38-44.
- Sumbari, C dan R. Ernanda. 2021. Uji Toleransi Dua Kultivar Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan dan Pengaruhnya Terhadap Komponen Hasil. *Jurnal Galung Tropika*. 10 (2) : 186- 193
- Suprpto. 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryaman, M. 2002. Peningkatan Resistensi Kekeringan pada Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan Rekayasa Lingkungan Tumbuh secara Biologis. *Jurnal Habitat*. Vol XII No 2:23-30 hal.
- Takeno, Kiyotoshi. 2016. Stress Induced Flowering: The Third Category of Flowering Response. *J. of. Experimental Bot.* 67(17):4925-4934
- Taufiq, A. dan Adie, M. M. (2013). Pengaruh kekurangan air terhadap karakter agronomis dan fisiologi genotipe kedelai hitam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 32(1), 25-35.
- Thorntwaite, C.W. dan Matter, J.P. (1957). Instruction and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Drexel Institute of Climatology. New Jersey. 401p.
- Trihantoro, A. 2010. Heritabilitas dan Ragam Genetik Beberapa Galur Padi Inbrida (*Oryza sativa* L.) di Desa Sidoarjo, Slagen dan Desa Sribit, Klaten. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Yuliasie, Mumpung. 2015. Pengaruh Waktu Pemberian dan Dosis Abu Janjang Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Tanah Gambut Kota Palangka Raya. Tesis. Program Studi Magister Agronomi Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.