

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* (L.)
Merrill) BERBIJI BESAR PADA KONDISI STRES GENANGAN**
***GROWTH AND YIELD OF THE THREE LARGE-SEEDED SOYBEAN (*Glycine max*
(L.) Merrill) GENOTYPES IN FLOODING STRESS CONDITIONS***

Baiq. Indah Rosita¹, Kisman², Lestari Ujianto²

¹Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Dosen Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tiga genotipe kedelai berbiji besar yang mengalami stres genangan. Penelitian ini dilaksanakan dari Juni - Agustus 2020 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan media tanam yang ditempatkan pada ember. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*) dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor utama (petak utama) adalah perlakuan genangan (G) terdiri atas: G0 (kontrol) dan G1 (stres genangan), anak petak yaitu genotipe kedelai (V): V1 (KH1), V2 (Argomulyo) dan V3 (Grobogan). Setiap perlakuan genotipe kedelai diulang sebanyak empat kali, sehingga didapatkan dua puluh empat unit percobaan. Data dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) pada taraf 5%. Hasil ANOVA yang menunjukkan pengaruh nyata ditunjukkan oleh nilai $F_{Hitung} > F_{Tabel}$ 5%, selanjutnya dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman genangan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai yang ditandai dengan perbedaan yang signifikan pada tinggi tanaman, jumlah daun trifoliolate, diameter batang, jumlah buku subur, berat basah akar, berat kering akar, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah brangkasan dan berat kering brangkasan. Pada parameter hasil stres genangan berpengaruh terhadap jumlah polong, jumlah polong berisi, jumlah biji per polong, bobot 100 biji, bobot biji per tanaman. Genotipe KH1 dan Argomulyo menunjukkan jumlah polong, jumlah polong berisi, jumlah biji per polong, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman yang lebih tinggi dibanding Grobogan kecuali bobot 100 butir biji yang lebih tinggi. Terdapat interaksi antara genangan dan genotipe pada tinggi tanaman umur 8 MST, jumlah daun trifoliolate pada umur 8 MST, diameter batang umur 8 MST, jumlah buku subur umur 8 MST dan bobot biji per tanaman.

Kata kunci: kedelai, genotipe, cekaman genangan, pertumbuhan, hasil

ABSTRACT

This study aims to determine the growth and yield of three genotypes of large-seeded soybeans that experience waterlogged stress. This study was conducted from June - August 2020 at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Mataram. The method used in this study was experimental with a planting medium placed on a plastic bucket and polybag. The experimental design used was a Split Plot Design in a Completely Randomized Design (CRD). The main factor (main plot) is the waterlogged treatment (G) consisting of: G0 (control) and G1 (waterlogged stress), the subplot is the soybean genotype (V): V1 (KH1), V2 (Argomulyo) and V3 (Grobogan). Each soybean genotype treatment was repeated four times, resulting in twenty-four experimental units. The data were analyzed using variance analysis (ANOVA) at a rate of 5%. The significance Anovas were shown by the F value of the Calculate $> F$ Table 5%, then further tests using the DMRT 5% level. The results showed that the waterlogged stress had an effect on the growth and yield of soybeans which was characterized by significant differences in plant height, number of trifoliolate leaves, stem diameter, number of fertile noods, fresh weight of roots, dry weight of roots, fresh weight of shoots, dry weight of shoots, fresh weight of biomass and dry weight of biomass. On the parameters of the yield and yield component, the waterlogged stress affects the number of pods, the number of filled pods, the number of seeds per pod, the weight of 100 seeds, the weight of seeds per plant. The KH1 and Argomulyo genotypes showed a higher number of pods, number of filled pods, number of seeds per pod, number of seeds per plant and seed weight per plant than Grobogan except for a weight of 100 grains. There were interactions between waterlogged and soybean genotype observed 8 weeks after planting (WAP at in plant height, number of trifoliolate leaves, stem diameter, number of fertile noods and seed weight per plant.

Keywords: Soybean, genotypes, waterlogged stress, growth, yield

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu komoditas pangan utama setelah beras dan jagung yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kedelai mengandung protein, minyak, karbohidrat, kadar air serta berbagai fungsional bahan seperti antosianin, isoflavon, dan serat makanan. Faktor-faktor tersebut yang membuat kedelai menjadi salah satu tanaman yang dominan dan dibudidayakan di seluruh dunia (Waqas *et al.*, 2014). Selain itu kedelai merupakan sumber protein nabati yang dikenal murah bila dibandingkan sumber protein hewani serta terjangkau oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Kedelai diolah menjadi berbagai produk pangan seperti tempe, tahu, kecap, susu dan lain-lain (Mapegau, 2006).

Selama periode 2020-2021 kebutuhan kedelai di Indonesia rata-rata setiap tahunnya diatas angka 2 juta ton, sementara produksi kedelai dalam negeri kurang dari 1 juta ton pertahun. Pada tahun 2021, produksi kedelai yang dihasilkan dari dalam negeri mencapai 613,3 ribu ton, turun 3,01% dari tahun 2020 yang mencapai 632,3 ribu ton. Meningkatnya konsumsi yang tidak disertai dengan peningkatan produksi menyebabkan impor kedelai mencapai 2,47 juta ton pada tahun 2020 dan 2,5 juta ton pada tahun 2021 (BPS, 2021).

Menurunnya produksi kedelai diantaranya disebabkan oleh kondisi lingkungan. Faktor utama kondisi lingkungan salah satunya adalah curah hujan tinggi di Indonesia yang menyebabkan tingginya muka air sehingga tanaman tergenang. Masalah tingginya muka air merupakan penghalang serius bagi peningkatan produktivitas kedelai di lahan budidaya. Permasalahan yang terjadi akibat genangan adalah kekurangan O₂ pada tanaman yang terendam. Hal ini menjadi masalah utama yang menyebabkan tanaman kedelai mengalami kerusakan fisiologis dan kerusakan fisik (Fatimah dan Saputro, 2016). Kondisi media tumbuh yang lembab akan menghambat pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya akan menurunkan hasil. Besarnya penurunan hasil ditentukan oleh varietas kedelai yang digunakan, fase pertumbuhan tanaman, lamanya tanaman tergenang, tekstur tanah, dan kehadiran penyakit (Cramer, 2008).

Peningkatan produksi kedelai salah satunya dapat dilakukan dengan cara penggunaan varietas unggul yang berpotensi hasil tinggi dengan mutu biji yang sesuai untuk produk olahan tertentu. Sejak 15 tahun terakhir, telah dilepas 37 varietas unggul kedelai dengan potensi hasil rata-rata > 2 ton/ha. Umumnya varietas-varietas tersebut memiliki biji besar dan berwarna kuning, seperti Argomulyo, Bromo, Burangrang, Panderman, Anjasmoro, dan Grobogan yang ukuran bijinya sama (Balitkabi, 2008). Varietas unggul berbiji besar ini banyak disukai oleh industri pangan. Menurut Krisdiana (2005), sekitar 93% industri pembuat tempe menyukai kedelai yang berkulit kuning dan berbiji besar karena menghasilkan tempe yang warnanya cerah dan volumenya besar. Biji besar menghasilkan rendemen tempe yang tinggi dan warna kulit biji kuning menghasilkan warna tempe yang lebih baik.

Perakitan varietas kedelai toleran genangan dapat dimulai dengan mengetahui karakter yang berhubungan dengan toleransi kedelai terhadap genangan, dilanjutkan dengan memahami pewarisan karakter tersebut dan mengidentifikasi varietas yang membawa karakter tersebut (Rohmah dan Saputro, 2016). Shannon *et al.* (2005) melaporkan, pengurangan hasil pada varietas toleran genangan mencapai 39%, sedangkan pada varietas kurang toleran sampai 77%.

Penggenangan selama 2 minggu pada fase berbunga penuh (R₂) terhadap 23 genotipe kedelai menurunkan hasil biji minimal 37% bahkan menyebabkan kematian tanaman (Van Toai *et al.* 2007). Kehilangan hasil akibat genangan juga bergantung pada varietas yang digunakan. Tanaman kedelai yang tergenang selama 3 hari mengakibatkan daun klorosis,

gugur, pertumbuhan terhenti dan akhirnya tanaman mati (Boru *et al.* 2003). Varietas unggul kedelai toleran genangan diharapkan dapat membantu meningkatkan produksi kedelai di dalam negeri, sehingga konsumsi kedelai dalam negeri dapat terpenuhi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mulai dilaksanakan dari bulan Juni sampai Agustus 2020 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan media tanam yang ditempatkan pada ember. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*) dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor utama (petak utama) adalah perlakuan genangan (G) terdiri atas: G0 (kontrol) dan G1 (stres genangan), anak petak yaitu genotipe kedelai (V): V1 (KH1), V2 (Argomulyo) dan V3 (Grobongan). Setiap perlakuan genotipe kedelai diulang sebanyak empat kali, sehingga didapatkan dua puluh empat unit percobaan. Data dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) pada taraf 5%. Hasil ANOVA yang menunjukkan pengaruh nyata ditunjukkan oleh nilai $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel 5\%}}$, selanjutnya dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% dan interaksi yang berbeda nyata dilanjutkan dengan membandingkan standar error.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag, sekop, cangkul, penggaris, gunting, timbangan analitik, ember, hand sprayer, kamera, jangka sorong, kertas label, alat tulis menulis dan alat lainnya untuk mendukung penelitian ini. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kedelai galur harapan kedelai biji coklat besar KH1, Varietas Argomulyo dan Varietas Grobogan, pupuk NPK 16-16-16, media tanam, insektisida (Meothrin 50Ec dan Furadan 3G), fungisida (Dithane M-45), Cruiser 350 FS dan pupuk kandang.

Pelaksanaan Percobaan

Dalam pelaksanaannya, percobaan ini diatur dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

Persiapan tempat percobaan. Tempat yang digunakan untuk penelitian ini adalah dirumah kaca Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Rumah kaca dibersihkan terdahulu dari rumput dan alat-alat yang sudah tidak terpakai.

Persiapan Media Tanam. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang diambil dari lahan percobaan Sekarbela Mataram. Tanah dicampur dengan pupuk kandang secara merata dengan perbandingan 2 : 1. Tanah yang telah dicampur dengan pupuk kandang dimasukkan ke dalam ember yang berdiameter 17,5 cm dengan tinggi 35 cm dan ditimbang seberat 7 kg per ember. Media tanam yang sama juga dilakukan pada polibag yang berdiameter 21 cm dengan tinggi 30 cm.

Persiapan Benih. Benih kedelai yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih hasil seleksi dari Dr. Kisman. Benih yang ditanam adalah benih yang bernas, tidak rusak, bebas dari hama dan penyakit, benih kedelai KH1, Argomulyo, dan Grobogan. Sebelum ditanam benih kedelai yang tersimpan pada tempat yang bersuhu rendah (dalam kulkas) dikeluarkan kemudian dikeringanginkan. Sebelum ditanam benih kedelai diperlakukan dengan *seed treatment* (Cruiser 350 FS) untuk menghindari jamur/hama dan penyakit yang terbawa benih.

Penanaman. Penanaman dilakukan dengan cara benih kedelai dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah dibuat sedalam 2-3 cm dan ditanam 3 biji benih serta ditaburkan Furadan 3G sekitar 0,03g per pot. Setelah itu ditutup kembali menggunakan tanah tipis.

Penyulaman. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur satu minggu setelah tanam. Benih yang tidak tumbuh, mati atau rusak segera disulam menggunakan benih baru

dari genotipe yang sama. Selanjutnya dibiarkan dua tanaman sehat tiap pot untuk pengamatan hasil dan komponen hasil.

Pemeliharaan. Pemeliharaan tanaman kedelai dalam pot atau ember antara lain penyiraman, pemupukan, pengendalian hama penyakit dan mecabut gulma yang ada didalam ember. Penyiraman dilakukan sesuai perlakuan. Pengendalian hama tanaman dilakukan secara mekanik dengan cara mengambil hama tersebut menggunakan tangan dan menjaga kebersihan tanaman (sanitasi). Penyemprotan insektisida Meothrin 50Ec digunakan untuk mengendalikan hama yang menyerang tanaman kedelai dengan dosis 1-2 ml/ liter air. Pengendalian penyakit pada tanaman kedelai dilakukan dengan eradikasi yaitu membuang bagian tanaman yang terkena penyakit dan dengan cara kimia menggunakan Dithane M-45 dengan dosis 3 g/liter air.

Pemupukan. Pupuk NPK 16-16-16 diberikan dengan dosis 15 g/ember. Pupuk NPK majemuk 16-16-16 diberikan sebanyak dua kali yaitu pemupukan pertama pada saat kedelai berumur 10 hari setelah tanam (HST) dengan cara dimasukkan kedalam lubang ditengah tanaman dan pemupukan kedua pada saat tanaman berumur 4 MST.

Perlakuan Cekaman Genangan. Perlakuan cekaman (stres) genangan diberikan selama tanaman berada pada fase vegetatif sampai tanaman pada fase generatif dimulai dari umur 2 minggu setelah tanam. Tanaman diairi sampai kondisi cekaman genangan ± 2 cm tinggi air diatas permukaan media tanam. Pengairan pada perlakuan cekaman genangan dilakukan setiap air berkurang dan dipertahankan ± 2 cm tinggi genangan. Untuk perlakuan kontrol (tanpa genangan) yang ditanam menggunakan polibag tidak digenangi.

Panen. Pemanenan dilakukan apabila biji pada polong mencapai kriteria panen dengan tanda daunnya sudah menguning dan polongnya berwarna kuning.

Sifat-sifat tanaman yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun trifoliat, luas daun trifoliat, diameter batang, jumlah buku subur, bobot basah dan kering akar, bobot basah dan kering tajuk, bobot basah dan kering brangkasan, jumlah polong, jumlah polong berisi, jumlah biji perpolong, jumlah biji pertanaman, bobot 100 butir dan bobot biji per tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter pertumbuhan

Berdasarkan rangkuman hasil analisis ragam pada parameter pertumbuhan kedelai yang diamati (Tabel 1) faktor tunggal genangan berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang dan jumlah buku subur pada umur 8 MST, bobot basah dan kering akar, bobot basah dan kering tajuk, bobot basah dan kering brangkasan. Faktor genotipe berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 8 MST dan jumlah daun trifoliat 8 MST. Sedangkan interaksi kedua faktor genangan dan varietas terjadi pada tinggi tanaman, jumlah daun trifoliat, diameter batang dan jumlah buku subur pada umur 8 MST.

Hasil uji lanjut pada Tabel 2 menunjukkan bahwa faktor V (varietas) pada perlakuan pengaruh cekaman genangan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 8 MST. Varietas Argomulyo menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang paling tinggi yaitu 94.5 cm kemudian KH1 sebesar 92,06 cm dan yang terendah pada Grobogan yaitu sebesar 69.12 cm. Perbedaan tinggi tanaman ini diduga akibat dari perbedaan genetik varietas yang digunakan. Wijaya *et al.*, (2016) menyatakan respon setiap varietas kedelai terhadap kondisi tergenang berbeda-beda. Perbedaan respon tersebut terjadi akibat bagaimana kemampuan suatu varietas untuk beradaptasi pada kondisi yang kurang optimal.

Tabel 1. Rangkuman hasil *analysis of variance* pengaruh stress genangan, varietas dan interaksinya pada parameter pertumbuhan tanaman kedelai yang diamati

Karakter Pertumbuhan	sumber Keragaman		
	Genangan (G)	Varietas (V)	G*V
Tinggi Tanaman (cm) umur 8 MST	ns	s	s
Jumlah Daun Trifoliolate umur 8 MST	ns	s	s
Luas Daun Trifoliolate (cm ²) umur 8 MST	ns	ns	ns
Diameter Batang (cm) umur 8 MST	s	ns	s
Jumlah Buku Subur (buku) umur 8 MST	s	ns	s
Bobot Basah Akar (g)	s	ns	ns
Bobot Kering Akar (g)	s	ns	ns
Bobot Basah Tajuk (g)	s	ns	ns
Bobot Kering Tajuk (g)	s	ns	ns
Bobot Basah Berangkasan (g)	s	ns	ns
Bobot Kering Berangkasan (g)	s	ns	ns

Keterangan :s = signifikan pada taraf nyata 5%, ns = non signifikan pada taraf nyata 5%

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (TT), jumlah daun trifoliat (JDT), luas daun trifoliat (LDT), diameter batang (DB), dan jumlah buku subur (JBS) untuk setiap taraf perlakuan

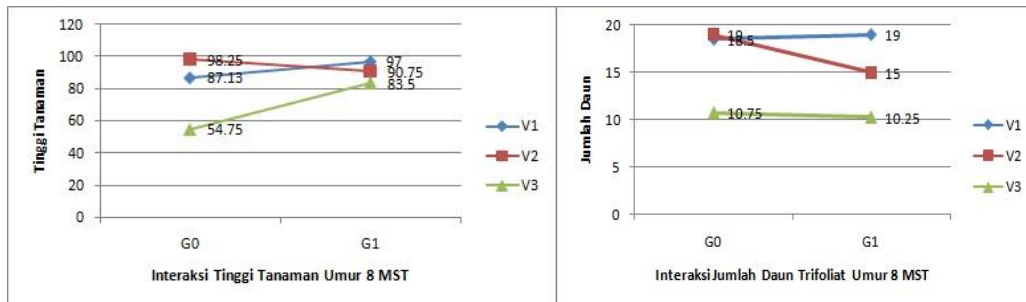
Perlakuan	Rata-rata pertumbuhan pada umur 8 MST				
	TT (cm)	JDT (daun)	LDT (cm ²)	DB (cm)	JBS (buku)
G0	80,04	16,08	84,93	2,62b	11,33
G1	90,41	14,75	107,34	3,69a	10,83
DMRT 5%	-	-	-	0,59	-
V1	92,06a	18,75a	98,70	3,17	11,35
V2	94,50a	17a	96,50	3,25	11,75
V3	69,12b	10,5b	93,20	3,05	10,12
DMRT 5%	14,84	4,27	-	-	-

Ket : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji DMRT 5%, G0 (kontrol), G1 (stres genangan), V1 (KH1), V2 (Argomulyo), V3 (Grobogan).

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa pertumbuhan pada kondisi cekaman genangan jumlah daun tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan perlakuan normal. Hal ini menunjukkan bahwa faktor genangan tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun trifoliolate. Sedangkan faktor varietas pada umur 8 minggu setelah tanam pertumbuhan jumlah daun menunjukkan perbedaan yang nyata. Rata-rata Jumlah daun trifoliolate varietas KH1 menunjukkan hasil yang tertinggi yaitu sebesar 18,75 daun, Argomulyo dengan hasil sebesar 17 daun dan terendah pada Grobogan sebesar 10,5 daun trifoliolate. Perbedaan respon ini diduga karena terdapat pengaruh genetik ketahanan dari masing-masing genotipe terhadap cekaman genangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan VanToai *et al.*, (2007) bahwa setiap tanaman menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang beragam sebagai akibat dari pengaruh genetik dan lingkungan, dimana pengaruh genetik merupakan pengaruh keturunan yang dimiliki setiap galur atau varietas sedangkan

pengaruh lingkungan adalah pengaruh yang ditimbulkan oleh habitat dan kondisi lingkungan.

Terdapat interaksi pada perlakuan genangan dengan varietas terhadap tinggi tanaman pada umur 8 MST (Gambar 1). Pada kondisi normal (G0) pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi adalah Argomulyo diikuti KH1 dan yang paling rendah adalah Grobogan. Pada kondisi stres genangan yang paling tinggi tanamannya adalah KH1 diikuti Argomulyo dan yang paling rendah adalah Grobogan.

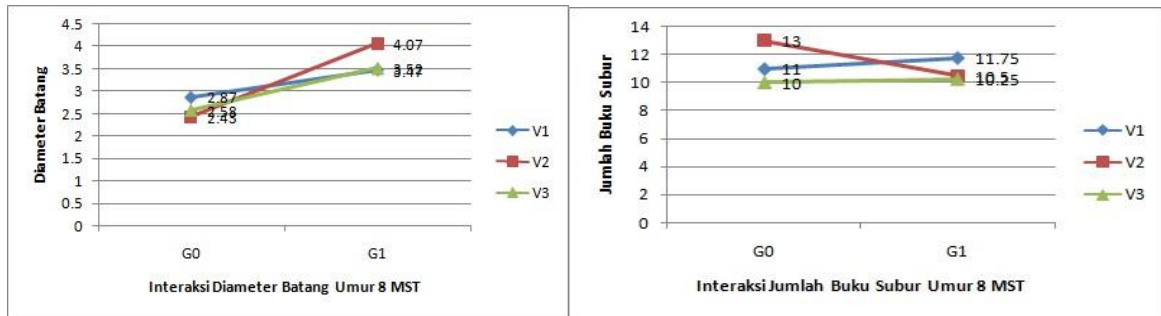


Gambar 1. Pengaruh interaksi antara perlakuan cekaman genangan dengan genotipe terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun trifoliat pada umur 8 MST.

Terdapat interaksi pada perlakuan genangan dengan genotipe pada jumlah daun trifoliat saat umur 8 minggu setelah tanam (Gambar 1). Pada kondisi tanpa stres genangan (G0) jumlah daun trifoliat KH1 dan Argomulyo hampir sama namun pada kondisi stres genangan Argomulyo jumlah daun trifoliatnya lebih rendah dari pada KH1, sementara Grobogan tetap lebih rendah dibanding kedua varietas lain baik pada kondisi normal maupun pada kondisi stres genangan.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa peningkatan luas daun pada kedua perlakuan antara perlakuan G0 (kontrol) dan G1 (stres genangan) tidak terdapat perbedaan yang signifikan (ns), sama halnya dengan faktor pada genotipe (KH1, Argomulyo dan Grobogan) menunjukkan tidak ada beda nyata pada perkembangan luas daun trifoliat.

Hasil uji lanjut pada Tabel 2 juga menunjukkan diameter batang tanaman kedelai pada perlakuan G0 (kontrol) dan G1 (cekaman genangan) menunjukkan perbedaan yang signifikan pada umur 8 mst. Diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan G1 (cekamana genangan). Pengaruh perlakuan cekaman genangan menyebabkan diameter batang tanaman kedelai lebih besar dibandingkan perlakuan G0 (kontrol). Sedangkan pada faktor varietas, diameter batang menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada umur 8 MST. Bradford dan Yang (1981) mengemukakan bahwa ketika tanaman mengalami stres genangan, maka biosintesis etilen pada tumbuhan mulai menghasilkan penebalan pangkal batang dan pembentukan jaringan aerenkim. Pembengkakan pada bagian pangkal batang dan penampilan lentisel hipertrofi akan memfasilitasi masuknya oksigen kedalam aerenkim dari akar adventif terdekat.



Gambar 2. Pengaruh Interaksi antara Perlakuan Cekaman Genangan dengan Genotipe Terhadap Pertumbuhan Diameter Batang pada Umur 8 Minggu Setelah Tanam. G0 (kontrol), G1 (stres genangan), V1 (KH1), V2 (Argomulyo), V3 (Grobogan).

Terdapat interaksi antara perlakuan G (genangan) dan V (genotipe) pada diameter batang tanaman kedelai pada umur 8 minggu setelah tanam. Gambar 2 cekaman genangan menunjukkan bahwa diameter batang Argomulyo dan Grobogan pada kondisi normal lebih rendah dibanding KH1 sedangkan pada kondisi genangan Argomulyo memiliki diameter batang paling besar dibanding dua varietas lainnya.

Rata-rata jumlah buku subur berdasarkan hasil uji lanjut pada Tabel 4.2 menunjukkan perlakuan G0 (kontrol) dan G1 (stres genangan) pada kedua perlakuan tidak terdapat pengaruh nyata pada umur 8 minggu setelah tanam. Faktor genotipe juga tidak memberikan pengaruh nyata pada jumlah buku subur pada umur 8 minggu setelah tanam. Pertumbuhan buku subur masih berhubungan erat dengan tinggi tanaman. Semakin tinggi pertumbuhan tinggi tanaman pada kedelai maka ruas pada batang kedelai akan semakin meningkat. Menurut Lukman (2017), Varietas kedelai yang batangnya tinggi berpotensi mempunyai jumlah buku subur, jumlah polong dan hasil biji yang lebih banyak. Jumlah buku subur yang lebih banyak dapat menghasilkan biji yang lebih tinggi.

Terdapat interaksi pada perlakuan genangan dengan genotipe pada jumlah buku subur saat umur 8 minggu setelah tanam (Gambar 2). Pada kondisi normal, jumlah buku subur paling tinggi ditunjukkan oleh genotipe Argomulyo disusul KH1 kemudian Grobogan. Pada kondisi stres genangan, genotipe Argomulyo mengalami penurunan sementara KH1 dan Grobogan mengalami sedikit peningkatan sehingga terlihat bahwa jumlah buku subur yang paling banyak adalah KH1 kemudian diikuti Argomulyo dan Grobogan.

Tabel 3. Bobot akar, tajuk dan brangkasan tiga genotipe kedelai pada kondisi stress genangan

Perlakuan	Akar (g)		Tajuk (g)		Brangkasan (g)	
	BB	BK	BB	BK	BB	BK
G0	1,13 b	0,31 b	17,76 b	4,51 b	19,05 b	4,82 b
G1	14,74 a	1,81 a	41,4 a	11,82 a	57,1 a	13,64 a
DMRT 5%	0,93	0,12	3,82	1,22	4,39	1,34
V1	9,32	0,89	35,5	9,41	45,65	10,3
V2	9,24	1,47	30,99	7,8	40,84	9,28
V3	5,24	0,82	22,25	7,3	27,73	8,12
DMRT 5%	-	-	-	-	-	-

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, BB (Bobot Basah), BK (Bobot Kering), G0 (kontrol), G1 (stres genangan), V1 (KH1). V2 (Agromulyo). V3 (Grobogan).

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 3, rata-rata berat basah akar, tajuk, dan brangkasan lebih tinggi pada perlakuan G1 (Genangan) dibanding perlakuan G0 (kontrol). Pada kondisi genangan rata-rata berat basah akar yaitu 14,74 g, pada kondisi normal 1,13 g, berat basah tajuk 41,4 g pada kondisi normal 17,76 g, dan berat basah brangkasan 57,1 g pada kondisi normal 19,05 g. Sedangkan perlakuan varietas tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah akar, tajuk dan brangkasan Menurut Kisman *et al.* (2021) hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi genangan, serapan unsur hara yang dikirim ke tajuk berkurang sementara energi lebih banyak disalurkan ke bagian akar untuk membentuk akar adventif. Demikian halnya dengan berat kering akar, tajuk, dan brangkasan pada kondisi stres genangan lebih tinggi secara nyata dibanding pada kondisi tidak ada stres genangan (normal). Berat kering dan berat basah pada tanaman merupakan salah satu petunjuk yang menentukan baik tidaknya pertumbuhan suatu tanaman. Menurut hasil penelitian Firdaus *et al.* (2013), berat kering merupakan akumulasi hasil fotosintat yang berupa protein, karbohidrat dan lipid. Timbunan hasil fotosintesis ini umumnya disimpan pada batang, buah, biji atau polong.

Faktor perlakuan cekaman genangan berpengaruh secara nyata pada berat basah dan berat kering tanaman. Hal ini dikarenakan berat basah dipengaruhi oleh morfologi tanaman. Gardner, dkk (1991) dalam Vita, (2016) menyatakan bahwa air merupakan komponen utama dalam kehidupan tanaman, sekitar 70-90% berat segar tanaman adalah berupa air. Produksi tanaman biasanya lebih akurat dinyatakan dengan ukuran berat kering. Berat kering tumbuhan yang berupa biomassa total, dipandang sebagai manifestasi proses-proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh tumbuhan. Hasil fotosintesis (asimilat) ini umumnya disimpan pada batang, buah, biji atau polong.

Karakter hasil dan komponen hasil

Berdasarkan rangkuman hasil analisis ragam pada parameter hasil dan komponen hasil tanaman kedelai yang diamati (Tabel 4) menunjukkan bahwa interaksi nyata antara genangan dan genotipe hanya terjadi pada berat biji per tanaman. Faktor cekaman genangan berpengaruh nyata terhadap semua parameter hasil dan komponen hasil kecuali pada parameter jumlah polong. Faktor genotipe berpengaruh nyata terhadap semua parameter hasil dan komponen hasil tanaman kedelai.

Tabel 4. Rangkuman hasil *analysis of variance* pengaruh stress genangan, varietas dan interaksinya pada parameter hasil dan komponen hasil tanaman kedelai yang diamati.

Karakter Hasil dan Komponen Hasil	Sumber Keragaman		
	Genangan (G)	Varietas (V)	G*V
Jumlah polong (polong)	ns	s	ns
Jumlah polong berisi (polong)	s	s	ns
Jumlah biji per polong (butir)	s	s	ns
Jumlah biji per tanaman	s	s	ns
Bobot biji 100 butir (g)	s	s	ns
Berat biji per tanaman (g)	s	s	s

Keterangan :s = signifikan pada taraf nyata 5%, ns = non signifikan pada taraf nyata 5%

Hasil uji lanjut rerata hasil dan komponen hasil sebagaimana disajikan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa tiga varietas kedelai yang diuji pada cekaman genangan menunjukkan

respon yang beragam pada variabel jumlah polong. Galur KH1 menghasilkan jumlah polong tertinggi yaitu sebesar 22,75 g kemudian disusul oleh varietas Argomulyo sebesar 21,25 g dan Grobongan dengan hasil yang paling rendah yaitu sebesar 11,62 g. Rendahnya hasil biji tanaman kedelai pada tingkat cekaman air terjadi karena jumlah fotosintat yang tersedia dan distribusinya ke dalam biji berkurang.

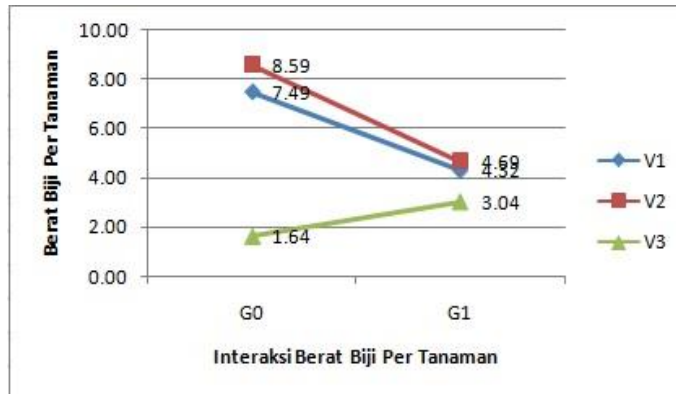
Tabel 5. Rata-rata hasil dan komponen hasil tiga varietas kedelai pada kondisi stress genangan.

Perlakuan	JP	JPI	JBP	JBT	BBT	100B
G0	20,5 a	20,25 a	2,29 b	42,91 a	5,90 a	16,34 a
G1	16,58 a	14,91 b	2,61 a	33,83 b	4,12 b	13,45 b
Dmrt 5%	-	4,80	0,30	5,03	0,66	1,77
V1	22,75 a	21,25 a	2,63 a	45,16 a	5,90 a	13,37 b
V2	21,25 a	20,37 a	2,64 a	45,95 a	6,64 a	14,47 b
V3	11,62 b	11,12 b	2,08 b	24,00 b	2,34 b	16,85 a
DMRT5%	2,44	2,20	0,13	4,79	0,60	0,72

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. JP (jumlah polong), JPI (jumlah polong berisi), JBP (jumlah biji per polong), JBT (jumlah biji pertanaman), BBT (bobot biji per tanaman), 100B (bobot 100 butir)

Hasil uji lanjut sebagaimana disajikan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan genangan berpengaruh nyata pada jumlah polong berisi, jumlah biji per polong, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman dan berat 100 biji. Perlakuan stres genangan menunjukkan performa yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan normal tanpa stres genangan kecuali pada jumlah biji per polong. Demikian juga hasil uji lanjut pada perlakuan varietas menunjukkan bahwa tiga varietas kedelai yang diuji pada kondisi cekaman genangan menunjukkan respon yang beragam pada variabel hasil dan komponen hasil. KH1 menunjukkan hasil jumlah polong dan jumlah polong berisi yang paling tinggi. Argomulyo menunjukkan jumlah biji per polong, jumlah biji per tanaman dan berat biji per tanaman yang lebih tinggi, sedangkan Grobogan hanya menunjukkan peningkatan hasil pada bobot 100 biji. Menurut Djati Waluyo dan Suharto (1990) dalam Jejen (2017) ukuran biji maksimum tiap tanaman ditentukan secara genetik, namun ukuran nyata biji yang terbentuk ditentukan oleh lingkungan semasa pengisian biji.

Terdapat interaksi pada perlakuan genangan dengan genotipe pada jumlah berat biji per tanaman (Gambar 3). Pada kondisi normal tanpa stres genangan rata-rata berat biji per tanaman tertinggi ditunjukkan oleh genotipe V2 (Argomulyo) diikuti V1 (KH1) dan paling rendah V3 (Grobogan). Akan tetapi pada kondisi stres genangan, rata-rata berat biji per tanaman kedua genotipe V1 (KH1) dan V2 (Argomulyo) terjadi penurunan sementara V3 (Grobogan) mengalami peningkatan.



Gambar 3. Pengaruh interaksi antara perlakuan cekaman genangan dengan genotipe terhadap pertumbuhan berat biji per tanaman. G0 (kontrol), G1 (stres genangan), V1 (KH1). V2 (Agromulyo). V3 (Grobogan).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa cekaman genangan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai yang ditandai dengan perbedaan yang signifikan pada tinggi tanaman, jumlah daun trifoliolate, diameter batang, jumlah buku subur, berat basah akar, berat kering akar, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah brangkasan dan berat kering brangkasan. Pada parameter hasil stres genangan berpengaruh terhadap jumlah polong, jumlah polong berisi, jumlah biji per polong, bobot 100 biji, bobot biji per tanaman. Genotipe KH1 dan Argomulyo menunjukkan jumlah polong, jumlah polong berisi, jumlah biji per polong, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman yang lebih tinggi dibanding Grobogan kecuali bobot 100 butir biji yang lebih tinggi. Terdapat interaksi antara genangan dan genotipe pada tinggi tanaman umur 8 MST, jumlah daun trifoliolate pada umur 8 MST, diameter batang umur 8 MST, jumlah buku subur umur 8 MST dan bobot biji per tanaman.

Saran

Untuk memperoleh hasil produksi yang baik pada tanaman kedelai di lahan yang tergenang disarankan untuk menggunakan varietas yang lebih, seperti varietas Argomulyo dan Galur KH1 dan perlu dilakukan pengujian pada lahan sawah dengan tingkat genangan yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Dr. Kisman dan tim yang telah meingkutsertakan saya terlibat dalam penelitiannya yang dilaksanakan pada tahun 2020 melalui dana PNBPU Universitas Mataram.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (BPS). (2017). Data Produksi Kedelai NTB. Nusa Tenggara Barat.
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). (2011). Jerami Padi Bahan Organik Dilakukan di Sawah. *Leaflet*. Jawa Barat.

- Balitkabi. (2008). Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Boru, G., Van Toai T.T., Alves J., Hua D., & Knee M. (2003). Response of soybean to oxygendeficiency and elevated root-zone carbondioxide concentration. *Annals Bot.* 91(4): 447-453.
- Bradford, K.J., & Yang S.F. (1981). Physiological Responses of Plant to Water Logging. *Hortscirnce.* 6 (1) : 25.29. [28 mei 2022].
- Cramer. (2008). *Cultivating agriculture-saturatedand flooded soybean fields. Kansas State University Research and Extension.* <http://www.sedgwick.ksu.edu/desktopmodules/viewdocument.aspx?document10=13373> [Dakses, 25 Juli 2020].
- Djati Waluyo, D. & Suharto. (1990). *Heritabilitas, Korelasi Genotip dan Sidik Lintas Beberapa Karakter Galur-galur Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L) Di Dataran Rendah.* Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Firdaus, L. N., Wulandari, S. & Mulyeni, G. D. (2013). Pertumbuhan Akar Tanaman Karet Pada Tanah Bekas Tambang Bauksit Dengan Aplikasi Bahan Organik. *Jurnal Biogenesis* 10: 1.
- Gardner, F.P., Pearce R.B., & Mitchell, R. L. (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. *Terjemahan: Herawati Susilo. Jakarta: UI Press (1991).* [28 Mei 2022].
- Hapsari, R.T. & Adie, M.M. (2010). Peluang Perakitan dan Pengembangan Kedelai Toleran Genangan. *Jurnal Litbang Pertanian,* 29, 50-57.
- Jejen, J. A., Mimi, A. & Umar, D. (2017). Pertumbuhan Dan Hasil Sembilan Kultivar Unggul Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) Pada Genangan Air Berbagai Fase Vegetatif Dan Fase Generatif. Program studi agroteknologi fakultas pertanian universitas majalengka. Vol. 5: 83-84.
- Kementrian Perdagangan RI. (2019). Outlook Pangan 2015-2019. Badan Pengkajian Dan Pengembangan Kebijakan Perdagangan.
- Kisman, Hemon A.F., Sumarjan, Dewi S.M. (2021). Penampilan Vegetatif Tiga Genotipe Kedelai Pada Kondisi Stres Genangan. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan, Universitas Mataram.* DOI: 10.29303/jstl.v0i0.266
- Krisdiana, R. (2005). Preferensi Industri Tahu dan Tempe dalam Menggunakan Bahan Baku Kedelai di Jawa Timur. *Kinerja Penelitian Mendukung Agribisnis Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Bogor: Puslitbang Tanaman Pangan.* p. 540–548.
- Lukman, H. (2017). Komponen Hasil dan Karakter MorfologiPenentu Hasil Kedelai pada Lahan Sawah Tadah Hujan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Jawa Barat.
- Rohman, E.K & Saputro, T.B. (2016). Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Varietas Grobogan Pada Kondisi Cekaman Genangan. *Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).* Vol. 5, No.2.
- Shannon, J.G., Stevens W.E., Wiebold W.J., McGraw R.L., Slepser D.A., & Nguyen H.T. (2005). Breeding soybeans for improved tolerance to flooding. *Proc. 35th Soybean Seed Res. Conf. Am. Seed. Trade Assoc. Chichago.*
- Van Toai, T.T., Hoa T.T.C, Hue N.T.N., Nguyen H., Shannon J.G., & Bishop B. (2007). Diversity in tolerance of soybean (*Glicyne max L. Merr.*) germplasm to soil waterlogging. Paper presented at *International Annual Meetings, New Orleans, Louisiana.* [28 Mei 2022].
- Fatimah V. S. & Saputro T.B. (2016). Respon Karakter Fisiologis Kedelai (*Glycine max L.*) Verietas Grobogan terhadap Cekaman Genangan. *Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*

- (ITS) Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya. trionobsaputro@bio.its.ac.id. [28 mei 2022].
- Waqas, M., Khan, A.L., Kang, S.M., & Lee, I.J. (2014). Phytohormon Producing Fungal Endophytes and Hardwood Derived Biochar Interact To Ameliorate Heavy Metal Stress In Soybean. *Soils* 50, 1155-1167.
- Wijaya, A.A., Dani U., Arifin J.J., Komarudin D., & Ramdhani M. (2016). Penampilan Agronomi Sembilan Kultivar Unggul Kedelai (*Glycine max* L.) Pada Kondisi Jenuh Air. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Agroteknologi/ Agroekoteknologi*. Surakarta. [28 Mei 2022].