

## TEKNOLOGI MUTASI GEN UNTUK MENINGKATKAN KERAGAMAN GENETIK BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max L*) YANG BERUMUR GENJAH DAN TOLERAN TERHADAP CEKAMAN AIR

*Gene Mutation Technology to Increase Genetic Diversity of Some Varieties of Soybean (*Glycine Max L*) Early Age and Tolerant to Water Stress*

Nurhidayat<sup>1</sup>, Aminah<sup>2</sup>, Edy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Faperta UMI, Makassar

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Agroteknologi, Faperta UYMI, Makassar

e-mail: <sup>1</sup>[nurhidayat3@gmail.com](mailto:nurhidayat3@gmail.com) <sup>2</sup>[aminah.muchdar@umi.ac.id](mailto:aminah.muchdar@umi.ac.id) <sup>3</sup>[edy@umi.ac.id](mailto:edy@umi.ac.id)

### ABSTRACT

*This study aimed to know the effect of several gene mutations on the growth and production of soybean plants, effect of water stress (drought stress and water saturation stress) on the growth and production of soybeans, interaction between Soybean varieties resulting from gene mutations and water stress on the growth and production of soybeans.*

*The research was carried out in the experimental garden of the Soil Laboratory of the Agricultural Technology Research Center, Maros Regency, which took place from June to September 2021. This study used a split plot design method, where the main plot was water stress, which consisted of two levels, namely stress stress. Drought and water saturation stress and their subplots were soybean varieties resulting from mutations in the first gene, which consisted of three, namely Anjasmoro, Argomulyo and Dena 1, so that six treatment combinations were obtained and repeated three times to obtain 18 experimental units. The results of the study showed that the interaction between the Anjasmoro gene mutation and Water Saturated Stress gave a very significant effect on the growth and production of soybean plants, namely plant height (95.11 cm), number of leaves (26.33 strands), flowering age (31.67 days), dry weight. plants (212.69 grams), root dry weight (9.88 grams), number of pods (76.78 seeds), seed weight planted (23.04 grams), seed weight per plot (1.73 kg) production per hectare (2.88 tons), and harvest age (74.33 days).*

**Keywords :** Soybean; Genetic Diversity; Anjasmoro; Argomulyo

### PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas yang penting di Indonesia karena merupakan sumber protein yang paling murah. Ketersediaan data produktivitas merupakan salah satu instrument kunci dalam perencanaan dan evaluasi kebijakan pemerintah untuk meningkatkan produksi jagung dan kedelai nasional. Selama ini, BPS secara rutin mengumpulkan data produktivitas melalui survei ubinan. Data tersebut digunakan sebagai salah satu elemen dalam penghitungan produksi jagung dan kedelai. Publikasi ini secara khusus membahas profil budidaya tanaman jagung dan kedelai dan gambaran produktivitas jagung dan kedelai di Indonesia yang diperoleh dari hasil survei

ubinan 2020. Survei ubinan dilakukan di 34 provinsi di Indonesia. Survei ubinan 2020 mencakup komoditas jagung dan kedelai. Jumlah sampel survei ubinan 2020 untuk komoditas tanaman jagung sebanyak 29.571 rumah tangga, sementara jumlah sampel untuk komoditas kedelai sebanyak 1.690 rumah tangga.

Produktivitas kedelai di seluruh provinsi di Indonesia. Jika dilihat berdasarkan sebaran provinsi, provinsi Sulawesi barat memiliki rata-rata produktivitas kedelai di atas 20 ku/ha sebagian besar provinsi di Pulau Jawa (Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur), Bengkulu, NTB, Kalimantan Tengah, dan Sulawesi Tenggara memiliki rata-rata produktivitas 15,01 – 20,00 ku/ha.

Sedangkan rata-rata produktivitas kedelai yang cukup rendah di bawah 10 ku/ha adalah Provinsi Sumatera Utara, Kalimantan Barat, NTT, Papua Barat, dan Papua. Secara nasional rata-rata produktivitas kedelai 2020 adalah 15,69 ku/ha.

Rendahnya produktivitas kedelai disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain : (1) Kedelai berasal dari daerah subtropis, sehingga jika ditanam di daerah tropis seperti Indonesia, hasilnya lebih rendah dibanding di daerah asalnya; (2) Penggunaan input belum optimal; (3) Teknologi budidaya kedelai di lahan sub-optimal/lahan marginal masih terbatas; (4) Penguasaan teknik pengendalian organisme pengganggu tanaman masih terbatas; dan (5) Cekaman kekeringan karena kedelai umumnya ditanam di musim kering.

Varietas berperan penting dalam produksi kedelai, karena untuk mencapai hasil yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya. Peningkatan keragaman genetik tanaman dapat digunakan dalam seleksi untuk mendapatkan genotipe dengan sifat yang diinginkan. Mutasi merupakan kegiatan pemuliaan yang bermanfaat untuk memperluas keragaman genetik suatu tanaman dan dengan seleksi terarah diperoleh mutan yang diharapkan. Mutasi buatan (induksi) dapat dilakukan menggunakan mutagen fisik maupun mutagen kimia. Induksi mutasi dengan bahan kimia dapat dilakukan menggunakan ethyl methanesulfonate (EMS), nitrosometil urea (NMU), nitrosoguanidin (NTG), dan Sodium azide (SA).

Induksi mutasi dapat dilakukan pada tanaman dengan perlakuan bahan mutagen tertentu terhadap organ reproduksi tanaman seperti biji, stek batang, serbuk sari, akar rhizome dan kultur jaringan. Hasil penelitian Yunita (2015) mutan somaklon pada padi umur 14 hari pada media kultur

yang bersifat toleran terhadap NaCl menunjukkan kandungan prolin yang lebih tinggi, kandungan K, Mg, dan Ca pada daun yang cenderung tetap. Firdausya (2012) menyatakan bahwa induksi mutasi melalui perendaman dalam EMS 0,77% menghasilkan banyak variasi pada tanaman krisan terutama pada bentuk bunga, dibandingkan dengan induksi melalui iradiasi sinar gamma.

Di Indonesia lahan kering merupakan area yang sangat luas dan berpotensi dalam upaya peningkatan produksi pertanian. Menurut Abdurachman *et al* (1997) dalam Subandi (2007), dewasa ini terdapat ±13 juta Ha lahan yang dimanfaatkan untuk pengembangan kedelai, baik lahan sawah maupun lahan kering. Di Sumatera, luas lahan kering sekitar 5 juta ha dan lahan terlantar sekitar 2,5 juta ha, dan di Sumatera Barat sendiri potensi lahan kering untuk pengembangan tanaman pangan (termasuk kedelai) cukup luas, sekitar 590.450 Ha yang didominasi oleh tanah masam (Atman dan Hosen, 2008).

Kedelai tergolong pada tanaman yang tidak tahan kekeringan dan kelebihan air dalam siklus hidupnya. Tanaman kedelai yang ketersediaan air pada fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terpenuhi akan menyebabkan tanaman mengalami cekaman. Cekaman air merupakan kondisi yang mengganggu keseimbangan pertumbuhan tanaman. Cekaman air terjadi ketika tanaman tidak mampu menyerap air untuk menggantikan kehilangan akibat transpirasi sehingga terjadi kelayuan, gangguan pertumbuhan bahkan kematian. Cekaman air yang menyebabkan kekeringan secara nyata dapat menurunkan jumlah polong hingga pada akhirnya dapat menurunkan hasil biji kering (Rahardian, 2013). Berdasarkan hasil uraian di atas, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh Teknologi

Mutasi Gen dan Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Laboratorium Tanah Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kabupaten Maros, yang berlangsung mulai bulan Juni sampai September 2021. Penelitian menggunakan rancangan petak terpisah (split plot design), dimana petak utamanya (PU) adalah cekaman air (C) , yang terdiri dari dua level yaitu cekaman kekeringan (C1) dan cekaman jenuh air (C2) dan anak petaknya (AP) adalah varietas kedelai hasil mutasi gen turunan pertama (M<sub>1</sub>) yang terdiri dari tiga yaitu M<sub>1</sub> Anjasmoro (V1), M<sub>1</sub> Argomulyo (V2) dan M<sub>1</sub> Dena 1 (V3), sehingga diperoleh kombinasi perlakuan enam dan diulang sebanyak tiga kali sehingga didapatkan 18 unit percobaan.

Pengamatan meliputi beberapa, yaitu :

1. Tinggi tanaman (cm), yaitu diamati tinggi tanaman mulai dari pangkal batang bagian bawah sampai titik tumbuh.
2. Jumlah daun per tanaman (helai), yaitu dihitung daun yang telah membuka sempurna.
3. Umur berbunga (hari), yaitu dihitung mulai saat munculnya bunga pertama
4. pada batang utama yang telah membuka sempurna sampai 50 %.
5. Jumlah polong per tanaman (biji), yaitu dihitung jumlah polong per tanaman yang diamati pada saat panen.
6. Panjang akar (cm), yaitu perakaran yang telah dicabut diukur panjang akar yang terpanjang.
7. Bobot kering akar (gr), yaitu ditimbang semua bagian akar tanaman yang telah dioven selama 48 jam pada suhu 80° C.
8. Bobot kering total tanaman (gr), yaitu ditimbang seluruh bagian tanaman (akar, batang, daun) yang telah dioven selama 48 jam pada suhu 80° C.
9. Umur panen (hari), yaitu diamati pada masing-masing varietas tanaman yang telah menunjukkan masak fisiologis sebesar 95%.
10. Bobot 100 biji (gr), yaitu ditimbang tiap 100 biji tanaman yang telah dioven selama 24 jam pada suhu 80° C.
11. Bobot biji per tanaman (gr), yaitu ditimbang seluruh biji yang dihasilkan tanaman sampel kemudian dibagi dengan banyaknya sampel setelah dioven selama 24 jam pada suhu 80 °C.
12. Produksi polong per hektar (ton), yaitu diperoleh dari hasil konversi produksi per plot.  
Produksi per hektar dihitung dengan rumus  
$$\frac{\text{luas per hektar}}{\text{luas per plot}} \times \text{bobot polong per plot}$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

#### Tinggi Tanaman

Data hasil pengamatan dan sidik ragam tinggi tanaman disajikan pada Tabel Lampiran 1a dan 1b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	86,00 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	73,11 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	76,67 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	3.39
C2	95,11 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	90,33 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	89,00 <sup>c</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05	1.57			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 86.00 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 73.11 cm, kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 76.67 cm. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 95.11 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 90.33 cm, kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 89.00 cm.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1)

yaitu 86.00 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 95.11 cm. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 73.11 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman jenuh air (V2C2) yaitu 90.33 cm. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 76.67 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 89.00 cm.

#### Jumlah Daun

Data hasil pengamatan dan sidik ragam jumlah daun disajikan pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	20.00 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	17.00 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	21.22 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	0.99
C2	26.33 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	23.00 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	23.22 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05	0.41			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 20.00 helai dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 17.00 helai,

kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 21.22 helai. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 26.33 helai dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 23.00 helai namun tidak berbeda nyata

dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 23.22 helai.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 20.00 helai dan berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 26.33 helai. Pada kombinasi Agromulyo dan

perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 17.00 helai dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 23.00 helai. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 21.22 helai dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 23.22 helai.

## Umur Berbunga

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga (hari) perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	35.00 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	39.00 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	41.00 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	0.31
C2	31.67 <sup>c</sup> <sub>y</sub>	33.33 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	35.67 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05	0.31			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata umur berbunga kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 35.00 hari dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 39.00 hari, kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 41.00 hari. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 31.67 hari dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 33.33 hari, kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 35.67 hari.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata umur berbunga kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 35.00 hari dan

berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 31.67 hari. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 39.00 hari dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 33.33 hari. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 41.00 hari dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 35.67 hari.

## Bobot Kering Tanaman

Data hasil pengamatan dan sidik ragam bobot kering tanaman disajikan pada Tabel Lampiran 4a dan 4b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter bobot kering tanaman.

Tabel 4. Rata-rata bobot kering tanaman kedelai perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen (gram)

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	177.54 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	107.37 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	128.50 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	23.83
C2	212.69 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	172.18 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	132.52 <sup>c</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05	10.11			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot kering tanaman kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 177.54 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 107.37 gram namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 128.50 gram. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 212.69 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 172.18 gram, kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 132.52 gram.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot kering tanaman kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 177.54 gram dan berbeda nyata

dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 212.69 gram. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 107.37 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 172.18 gram. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 128.50 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 132.52 gram.

#### Bobot Kering Akar

Data hasil pengamatan dan sidik ragam bobot kering akar disajikan pada Tabel Lampiran 5a dan 5b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter bobot kering akar.

Tabel 5. Rata-rata bobot kering akar tanaman kedelai perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen (gram)

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	5.53 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	6.90 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	6.23 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	0.61
C2	9.88 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	7.84 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	7.10 <sup>c</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05	0.26			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot kering akar tanaman kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 5.53 gram dan

berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 6.90 gram, kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 6.23 gram. Pada kombinasi

perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 9.88 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 7.84 gram, kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 7.10 gram.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot kering akar tanaman kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 5.53 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 9.88 gram. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 6.90 gram dan

berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 7.84 gram. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 6.23 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 7.10 gram.

#### Jumlah Polong Tanaman

Data hasil pengamatan dan sidik ragam jumlah polong tanaman disajikan pada Tabel Lampiran 6a dan 6b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah polong tanaman.

Tabel 6. Rata-rata jumlah polong tanaman kedelai (biji) perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	72.22 <sub>x</sub> <sup>a</sup>	42.22 <sub>x</sub> <sup>c</sup>	56.67 <sub>x</sub> <sup>b</sup>	8.44
C2	76.78 <sub>y</sub> <sup>a</sup>	51.78 <sub>y</sub> <sup>b</sup>	59.33 <sub>y</sub> <sup>b</sup>	
NP BNJ 0,05	2.24			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata jumlah polong tanaman kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 72.22 biji dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 42.22 biji, kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 56.67 biji. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 76.78 biji dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 51.78 biji namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 59.33 biji.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata jumlah polong tanaman kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 72.22 biji dan berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 76.78 biji. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 42.22 biji dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 51.78 biji. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 56.67 biji dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 59.33 biji.

### Panjang Akar Tanaman

Data hasil pengamatan dan sidik ragam panjang akar tanaman disajikan pada Tabel Lampiran 7a dan 7b. Hasil analisis

sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter panjang akar tanaman.

Tabel 7. Rata-rata panjang akar tanaman kedelai (cm) perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	18.68 <sup>b<sub>x</sub></sup>	15.42 <sup>c<sub>x</sub></sup>	21.03 <sup>a<sub>x</sub></sup>	2.14
C2	16.25 <sup>b<sub>y</sub></sup>	12.83 <sup>c<sub>y</sub></sup>	23.51 <sup>a<sub>y</sub></sup>	
NP BNJ 0,05	1.53			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar tanaman kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 18.68 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Argomulyo (C1V2) yaitu 15.42 cm, kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 21.03 cm. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 16.25 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Argomulyo (C2V2) yaitu 12.83 cm, kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 23.51 cm.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar tanaman kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 18.68 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan

cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 16.25 cm. Pada kombinasi Argomulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 15.42 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi Argomulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 12.83 cm. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 21.03 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 23.51 cm.

### Bobot 100 Biji

Data hasil pengamatan dan sidik ragam bobot 100 biji disajikan pada Tabel Lampiran 8a dan 8b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air berpengaruh sangat nyata, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap parameter bobot 100 biji.

Tabel 8. Rata-rata bobot 100 biji tanaman kedelai (gram) perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	Varietas			Rata-rata	NP BNJ 5%
	V1	V2	V3		
C1	21.50	19.64	18.38	19.84 <sup>b</sup>	0.96
C2	25.34	20.64	20.77	22.25 <sup>a</sup>	
Rata-rata	23.42	20.14	19.57		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa bobot 100 biji tanaman kedelai diperoleh rata-rata bobot 100 biji terberat yaitu kombinasi perlakuan jenuh air dan varietas M<sub>1</sub> Anjasmoro (C2V1) dengan rata-rata bobot 100 biji 25.34 gram, dan berbeda nyata dengan bobot 100 biji yang paling ringan yaitu kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan varietas M<sub>1</sub> Dena

1 (C1V3) dengan rata-rata bobot 100 biji tanaman 18.38 gram.

#### **Bobot Biji Pertanaman**

Data hasil pengamatan dan sidik ragam bobot biji pertanaman disajikan pada Tabel Lampiran 9a dan 9b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter bobot biji pertanaman.

Tabel 9. Rata-rata bobot biji pertanaman tanaman kedelai (gram) perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	18.52 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	12.35 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	14.36 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	0.71
C2	23.04 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	11.16 <sup>c</sup> <sub>y</sub>	18.61 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05	0.57			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot biji pertanaman kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 18.52 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 12.35 gram, kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 14.36 gram. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 23.04 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 11.16 gram, kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 18.61 gram.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot biji pertanaman kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 18.52 gram dan

berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 23.04 gram. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 12.35 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 11.16 gram. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 14.36 gram dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 18.61 gram.

#### **Bobot biji per plot (kg)**

Data hasil pengamatan dan sidik ragam bobot biji per plot disajikan pada Tabel Lampiran 10a dan 10b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter bobot biji per plot.

Tabel 10. Rata-rata bobot biji per plot (kg) tanaman kedelai perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	1.39 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	0.93 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	1.08 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	0.05
C2	1.73 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	0.84 <sup>c</sup> <sub>y</sub>	1.40 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05		0.04		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot biji per plot kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 1.39 kg dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 0.93 kg, kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 1.08 kg. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 1.73 kg dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 0.84 kg, kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 1.40 kg.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata bobot biji per plot kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 1.39 kg dan berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan

cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 1.73 kg. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 0.93 kg dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 0.84 kg. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 1.08 kg dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 1.40 kg.

#### Produksi Polong Perhektar (ton)

Data hasil pengamatan dan sidik ragam produksi polong perhektar disajikan pada Tabel Lampiran 11a dan 11b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter produksi polong perhektar.

Tabel 11. Rata-rata produksi polong perhektar (ton) tanaman kedelai perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	2.32 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	1.54 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	1.79 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	0.09
C2	2.88 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	1.40 <sup>c</sup> <sub>y</sub>	2.33 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05		0.07		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata produksi polong perhektar kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan

Anjasmoro (C1V1) yaitu 2.32 ton hari dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 1.54 ton, kombinasi perlakuan

cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 1.79 ton. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 2.88 ton dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 1.40 ton, kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 2.33 ton.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata produksi polong perhektar kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 2.32 ton dan berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 2.88 ton. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman

kekeringan (V2C1) yaitu 1.54 ton dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 1.40 ton.

Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 1.79 ton dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 2.33 ton.

#### Umur Panen (hari)

Data hasil pengamatan dan sidik ragam umur panen disajikan pada Tabel Lampiran 12a dan 12b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cekaman air, varietas turunan M<sub>1</sub> dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter umur panen.

Tabel 12. Rata-rata umur panen tanaman kedelai (hari) perlakuan cekaman kekeringan, cekaman jenuh air dan varietas hasil mutasi gen

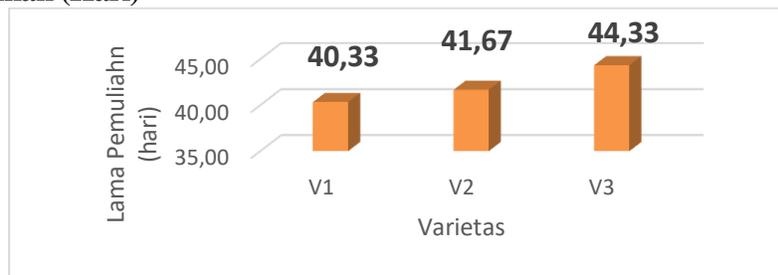
Perlakuan	V1	V2	V3	NP BNJ 5 %
C1	83.33 <sup>c</sup> <sub>x</sub>	88.00 <sup>b</sup> <sub>x</sub>	89.67 <sup>a</sup> <sub>x</sub>	1.14
C2	77.33 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	77.33 <sup>b</sup> <sub>y</sub>	85.33 <sup>a</sup> <sub>y</sub>	
NP BNJ 0,05	0.63			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5% cekaman air varietas turunan M<sub>1</sub> Anjasmoro, Argomulyo dan Dena 1

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata umur panen kedelai pada kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Anjasmoro (C1V1) yaitu 83.33 hari dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Agromulyo (C1V2) yaitu 88.00 hari, kombinasi perlakuan cekaman kekeringan dan Dena 1 (C1V3) yaitu 89.67 hari. Pada kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Anjasmoro (C2V1) yaitu 77.33 hari dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Agromulyo (C2V2) yaitu 77.33 hari namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan cekaman jenuh air dan Dena 1 (C2V3) yaitu 85.33 hari.

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata umur panen kedelai pada kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman kekeringan (V1C1) yaitu 83.33 hari dan berbeda nyata dengan kombinasi Anjasmoro dan perlakuan cekaman jenuh air (V1C2) yaitu 77.33 hari. Pada kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C1) yaitu 88.00 hari dan berbeda nyata dengan kombinasi Agromulyo dan perlakuan cekaman kekeringan (V2C2) yaitu 77.33 hari. Pada kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman kekeringan (V3C1) yaitu 89.67 hari dan berbeda nyata dengan kombinasi Dena 1 dan perlakuan cekaman jenuh air (V3C2) yaitu 85.33 hari.

### Waktu Pemulihan (Hari)



Gambar 1. Waktu yang dibutuhkan untuk pulih dari cekaman kekeringan

Hasil pengamatan terhadap waktu pemulihan dari cekaman kekeringan terhadap turunan/generasi  $M_1$  dari tiga varietas kedelai yang diberi cekaman kekeringan, disajikan pada Gambar 1. Analisa sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antara ketiga turunan/generasi  $M_1$  terhadap lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pulih dari kondisi kekeringan. Namun dari Gambar 1 terlihat bahwa meskipun tidak ada perbedaan nyata antara turunan/ generasi  $M_1$  terhadap lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pulih namun generasi  $M_1$  dari varietas Dena 1 menunjukkan ketahanan lebih lama terhadap cekaman kekeringan yaitu sekitar 44 hari, sedangkan varietas Anjasmoro sebagai varietas yang memang kurang tahan terhadap cekaman kekeringan butuh waktu yang lebih cepat untuk pulih dari kekeringan yaitu sekitar 40 hari dan  $M_1$  Argomulyo butuh waktu 42 hari untuk pemulihan dari cekaman kekeringan.

### Pembahasan

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian air perlakuan cekaman kekeringan dan cekaman jenuh air varietas interaksi turunan/generasi  $M_1$  dari tiga varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rataan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada kedelai dengan perlakuan cekaman jenuh air (95.11 cm). Berdasarkan SK Mentan bahwa varietas

Anjasmoro menghasilkan tinggi tanaman 64-68 cm, varietas Argomulyo menghasilkan tinggi tanaman 40 cm, dan varietas Dena 1 menghasilkan tinggi tanaman 59,0 cm.

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian air perlakuan cekaman kekeringan dan cekaman jenuh air varietas interaksi turunan/generasi  $M_1$  dari tiga varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap umur berbunga. Rataan umur berbunga terlama terdapat pada kedelai dengan perlakuan cekaman kekeringan (41.00 hari). Berdasarkan SK Mentan bahwa varietas Anjasmoro menghasilkan umur berbunga 35,7-39,4 hari, varietas Argomulyo menghasilkan umur berbunga 35 hari, dan varietas Dena 1 menghasilkan umur berbunga 33 hari. Hal ini sesuai dengan literature Nia Romania Pratriyawaty dan Gatut. W. Anggara (2020) menunjukkan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap umur berbunga.

Hasil pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan cekaman jenuh air berpengaruh nyata terhadap bobot kering 100 biji, sedangkan untuk masing-masing varietas Agromulyo, Anjasmoro dan Dena 1 menghasilkan respons yang sama. Rataan bobot kering 100 biji terendah terdapat pada kedelai dengan perlakuan cekaman kekeringan (19,84 g). Berdasarkan SK Mentan bahwa varietas Anjasmoro menghasilkan bobot 100 biji 14,8-15,3 g,

varietas Argomulyo menghasilkan bobot 100 biji yaitu 16,0 g, dan varietas Dena 1 menghasilkan bobot 100 biji 14,3 g. Hal ini sesuai dengan literatur Hendriyani dan Setiari (2009) yang menyatakan bahwa cekaman air pada masa generatif, misalnya pada saat pengisian polong, akan menurunkan produksi. Cekaman kekeringan yang terjadi pada saat pertumbuhan generatif, misalnya saat pengisian polong, akan menurunkan produksi. Kurangnya ketersediaan air akan menghambat sintesis klorofil pada daun akibat laju fotosintesis yang menurun dan terjadinya peningkatan temperatur dan transpirasi yang menyebabkan disintegrasi klorofil.

Hasil penelitian terhadap daya hasil produksi kedelai perlakuan cekaman air berpengaruh nyata terhadap ketiga varietas dan interaksi turunan  $M_1$ . Rataan hasil terberat terdapat pada perlakuan cekaman jenuh air 2.88 t/ha. Berdasarkan SK Mentan bahwa varietas Anjasmoro menghasilkan 2.03-2.25 t/ha, varietas Argomulyo menghasilkan 1.5-2.0 t/ha, dan varietas Dena 1 menghasilkan 1.7 t/ha. Hal ini sesuai dengan literatur Hasil penelitian Adisarwanto dan Suhartina (2000) menunjukkan di jenis tanah Entisol, ada interaksi antara kondisi tanah jenuh air dan varietas pada berat biji (t/ha). Varietas Argomulyo mempunyai tingkat toleransi yang cukup besar terhadap kondisi jenuh air. Hal ini ditunjukkan oleh tidak terjadinya penurunan hasil biji yang besar atau tidak ada perbedaan akibat perlakuan tanah jenuh air pada fase pertumbuhan yang berbeda, hanya sayangnya produktivitas yang dicapai <1,0 t/ha. Kondisi tanah jenuh air pada umur 15-30 hari setelah tanam untuk semua varietas yang dicoba penurunan hasil bijinya cukup besar dibanding kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa periode pertumbuhan kedelai pada umur 15 - 30 hari setelah tanam

merupakan periode kritis/peka terhadap cekaman lingkungan khususnya kondisi jenuh air.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Adisarwanto dan Wuianto (2007), menyatakan bahwa bila mengalami kekeringan maka produktivitas tanaman kedelai dapat turun 40 – 65%. kekurangan air akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Secara umum cekaman kekeringan mempengaruhi pertumbuhan fase vegetatif dan generatif tanaman yang akhirnya berdampak pada penurunan hasil panen. Namun, fase reproduktif merupakan fase yang sensitif terhadap cekaman kekeringan karena secara langsung berdampak terhadap proses pembungaan dan pengisian polong (Hatfield dkk., 2011). Ghassemi-Golezani, dkk., (2010) menyatakan penurunan jumlah bunga/jumlah daun dan jumlah polong isi merupakan akibat yang terjadi dari cekaman kekeringan pada fase reproduktif. Mekanismenya, distribusi karbohidrat dari daun ke polong terhambat sehingga terjadi penurunan jumlah daun dan ukuran biji (Alqudah dkk., 2010).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan, sebagai berikut:

1. Pengaruh yang terbaik varietas hasil mutasi gen  $M_1$  yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yaitu varietas Anjasmoro (V1) dengan bobot 100 biji yaitu 23.42 gram.
2. Pengaruh cekaman air yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yaitu cekaman jenuh air (C2)
3. Interaksi antara generasi  $M_1$  Anjasmoro hasil mutasi gen dan Cekaman Jenuh Air berpengaruh sangat nyata terhadap

parameter perlakuan (C2V1) yaitu tinggi tanaman 95.11 cm, jumlah daun 26.33 helai, umur berbunga 31.67 hari, berat kering tanaman 212.69 gram, berat kering akar 9.88 gram, jumlah polong tanaman 76.78 biji, berat bobot biji pertanaman 23.04 gram, bobot biji per plot 1.73 kg, produksi perhektar 2.88 ton, umur panen 74.33 hari. kecuali bobot 100 biji terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

#### Saran

Untuk mengetahui pengaruh beberapa varietas hasil mutasi gen M<sub>1</sub> dan pengaruh cekaman air maka di perlukan penelitian lanjutan tentang pengaruh beberapa varietas hasil mutasi gen (M<sub>1</sub>) pada perlakuan cekaman kekeringan dan cekaman jenuh air.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2007. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing. USA, UK, Australia. Halaman 569.
- Adi, M.M. Soegito, Rodiah dan Hadi Purnomo. 1990. *Tanggapan Beberapa Genotipe Kedelai terhadap Cara Budidaya Basah dan Kering*. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1990. Balittan Malang. Hal 8-13
- Adisarwanto, T. dan Suhartina. 2000. *Toleransi Kedelai terhadap Kondisi Tanah Jenuh Air pada Berbagai Fase Pertumbuhan*. Laporan Teknis Tahun 1999/2000. 10 hal
- Adisarwanto, T. 2001. *Bertanam Kedelai di Kondisi Tanah Jenuh Air (Opsi Innovative Pengelolaan Air untuk Kedelai di Lahan Sawah Irigasi)*. Buletin Palawija. Jurnal Tinjauan Ilmiah Penelitian Tanaman Palawija. 1 (2) : 2001. 16 hal
- Aep Wawan Irawan. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinagor. [tersediaonline] [http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/03/budidaya\\_tanaman\\_kedelai.pdf](http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/03/budidaya_tanaman_kedelai.pdf).
- Agronomi, P. S., Magister, P., Pertanian, J. B., Pertanian, F., & Jember, U. (2012). *Mutasi Gen Pada Biji Kedelai Menggunakan Ethyl Methane Sulfonate ( Ems ) Untuk Mendapatkan Mutan Kedelai Yang Mempunyai Kandungan Asam Mutasi Gen Pada Biji Kedelai Menggunakan Ethyl Methane Sulfonate ( Ems ) Untuk Mendapatkan*.
- Analisis-Produktivitas-Jagung-Dan-Kedelai-Di-Indonesia-2020-Hasil-Survei-Ubinan @ www.scribd.com*. (n.d.).
- Aplikasi, P., & Pair, R. (2019). *iradiasi, dosis, mutasi, kedelai, generasi*. 1287, 1–8.
- Asadi. 2011. Peran sumberdaya genetik pertanian bagi pemuliaan mutasi. hlm. 242-257. Dalam Mugiono, D. Sopandi, S. Hudiyono, N. Kuswandi, Z. Irawati, P. Sidauruk, H. Winarno, Sobrizal, dan R. Chosdu (eds.) Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi. Batan, Jakarta.
- Atman dan N. Hosen. 2008. Dukungan Teknologi dan Kebijakan Dalam Pengembangan Kedelai di Sumbar. *Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat*. Jurnal Ilmiah Tambua, Vol. VII,
- Alqudah A.M., Samarah N.H., Mullen R.E. (2010). Drought Stress Effect on Crop soybean responses to drought stress and rehydration. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(8), 2006-2017. <http://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.08.005>

- Buezo, J., Sanz-Saez, Á., Moran, J. F., Soba, D., Aranjuelo, I., & Esteban, R. (2019). Drought tolerance response of highyielding soybean varieties to mild drought: physiological and photochemical adjustments. *Physiologia plantarum*, 166(1), 88-104.
- Cahyono. B. 2007. Kedelai. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Depletions, S. W. (2014). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine Max [L] Merr.*) Pada Beberapa Fraksi Penipisan Air Tanah Tersedia *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol, 3(3), 245–252.
- Doorenbos, J. and Pruitt. 1977. *Guidelines for predicting Crop Water Requirement*. FAO-Rome. 190 p.
- Daryanto, S., Wang, L., & Jacinthe, P.-A. (2015). Global synthesis of drought effects on food legume production. *PLOS ONE*, 10(6), e0127401. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127401>
- Fajriyah, N., Karno, K., & Kusmiyati, F. (2019). Induksi mutasi kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) dengan sodium azida pada tanah salin. *Journal of Agro Complex*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.14710/joac.3.1.1-8>
- Fenner, M. 1998. The phenology of growth and reproduction in plants. *Perspective in Plant Ecology, Evolution, and Systematic* 1 (1) : 78-91.
- Ghulamahdi, M., F, Rumawas, J, Wiroadmojo dan J, Koswara. 1991. *Pengaruh Pemupukan Fosfor dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai pada Budidaya Jenuh Air*. Forum Pasca Sarjana. IPB Bogor : 14 (1-2) : 25-34
- Herison, C., Rustikawati, H. Sujono, Sutjahyo, dan S.I. Aisyah. 2008. Induksi mutasi melalui iradiasi sinar gama terhadap benih untuk meningkatkan keragaman populasi dasar jagung (*Zea mays L.*). *J. Akta Agrosia* 11(1):57-62.
- 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.
- Jain, S.M. 2010. Mutagenesis in crop improvement under the climate change. *Romanian Biotechnological Letters* 15(2):88-106.
- Jamsari, Yaswendri dan Musliar, K. 2007. Fenologi perkembangan bunga dan buah spesies *Uncaria gambir*. *Biodiversitas* 8 (2) : 141-146.
- Aminah. Respon Varietas Kedelai (*Glycine Max L. Merr*) pada Perbedaan Kondisi Legas Tanah.
- Nicki Heriyanto, Rohlan Rogomulyo, Didik Indradewa. (2019). Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Hasil dan Komponen Hasil Lima Kultivar Kedelai (*Glycine max L.*). *Vegetalika*. 8(4): 227-236.
- Nuryati, Leli. Waryanto, Budi. Widaningsih, Roch. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian 2016.
- Patriyawaty, N. R., & Anggara, G. W. (2020). Pertumbuhan dan hasil genotipe kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) pada tiga tingkat cekaman kekeringan. *Agromix*, 11(2), 151–165. <https://doi.org/10.35891/agx.v11i2.2024>

- Potdukhe, N .R. 2004. Effect of physical and chemical mutagens in M1 generation in red gram (*Cajanus cajan*) Nat. J. Pl.Improve. 6 (2): 108-111.
- Purwanto, T. Agustono. (2010). Kajian Fisiologi Tanaman Kedelai Pada Berbagai Kepadatan Gulma Teki Dalam Kondisi Cekaman Kekeringan. J. Agroland 17 (2) : 85 – 90.
- Predieri, S. 2001. Mutation induction and tissue culture in improving fruits. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 64: 185-201.
- Prihatman, 2000. Kedelai (*Glycine max L.*); Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
- Rukmana, R. dan Yuniarsih, Y. 2012. Kedelai-Budidaya dan Pascapanen. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Soejono, S. 2003. Aplikasi mutasi induksi dan variasi somaklonal dalam pemuliaan tanaman. *J Litbang Pertanian* 22: 70-78.
- Setio Budi, D. 2000. *Toleransi Kedelai (Glycine max L. Merr) Terhadap Genangan Air Statis pada Berbagai Fase Pertumbuhan*. Prosiding Lokakarya Penelitian dan Pengembangan Produksi Kedelai di Indonesia. BPPT. Jakarta. Hal 29.
- Soemarno. 1986. *Response of Soybean (Glycine max L. Merr.) Genotypes to Continues Saturated Culture*. *Indonesian Journal of Crop Science* 2 (2) : 71-78.
- Suranto, H. 2013. Peran Iptek Nuklir dalam Pemuliaan Tanaman untuk Mendukung Industri Pertanian. Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir P3TM-BATAN Yogyakarta, 8 Juli 2003. 308-306.
- Tah, P.R. 2006. Studies on Gamma Ray Induced Mutation in Mungbean [*Vigna radiate (L.) Wilezek*]. *Asian J Plants Sci* 5: 61-70.
- Tampubolon, B. J. Wiroatmodjo, J. S. Baharsyah dan Soedarsono. 1989. *Pengaruh Penggenangan pada Berbagai Fase Pertumbuhan Kedelai Terhadap Pertumbuhan dan Produksi*. Forum Pasca Sarjana 1 (2) : 17-25. IPB. Bogor.
- Thilagavathi, C. & L. Mullainathan. 2011. Influence of Hysical and Chemical Mutagens on Quantitative Characters of *Vigna muungo* (L. Hepper). *Intern Multidisciplinary Research J* 1: 06-08.
- Palad, M. S. (1986). *Soy Variety Reponse ( Glycine Max L. Merr) at a Different Level of Human Kelingan*
- Widiastuti, A., Sobir, dan M. R. Suhartono. 2010. Analisis keragaman manggis (*Garcinia mangostana*) diiradiasi dengan sinar gamma berdasarkan karakteristik morfologi dan anatomi. *Nusantara Bioscience*. 2 (1) : 23 – 33.
- Warid, Khumaida, N., Purwito, A., & Syukur, M. (2017). Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma pada Generasi Pertama ( M1 ) untuk Mendapatkan Genotipe Unggul Baru Kedelai Toleran Kekeringan Influence of Gamma Rays Irradiation on First Generation ( M1 ) to Obtain New Promising Drought-Tolerance Soybean Genotype . *Breedi. Agrotrop*, 7(1), 11–21.
- Yunita, R. 2009. Pemanfaatn variasi somaklonal dan seleksi in vitro dalam perakitan tanaman toleran cekaman abiotik. *J. Litbang Pertanian* 28(4): 142148.