

## **Pengaruh Cekaman Kekeringan pada Fase R1-R4 terhadap Kualitas Benih Kedelai Kultivar Dering 1**

**Kadapi Muhamad<sup>1\*</sup>, Aria Fikri Nugaraha Suhendi<sup>2</sup>, Sumadi<sup>3</sup>, Anas<sup>4</sup>**  
<sup>1,3,4</sup>Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran  
<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran  
\* *Corresponding author: kadapi@unpad.ac.id*

---

### **Abstrak**

Cekaman pada fase kritis tanaman mempengaruhi tumbuh kembang hingga hasil tanaman. Pada tanaman kedelai, salah satu fase kritisnya adalah fase reproduktif R1-R4. Cekaman ini memungkinkan berpengaruh terhadap kualitas hasil dan benih. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas benih yang mengalami cekaman pada fase R1-R4. Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2020 – April 2021 di rumah plastik laboratorium kultur terkendali dan laboratorium teknologi benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor. Penelitian ini membandingkan 2 perlakuan kapasitas lapang untuk mengetahui respon dari tanaman kedelai (100% dan 40%). Kultivar yang digunakan adalah kultivar dering 1 yang diketahui memiliki keunggulan toleran kekeringan pada fase tumbuh kembangnya. Uji-t digunakan untuk membandingkan dua kondisi ketersediaan air pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kualitas benih pada dua kondisi ketersediaan air pada karakter bobot 100 biji, bobot kering kecambah normal dan keserempakan tumbuh.

Kata kunci: Fase R1-R4, Kapasitas lapang, Kedelai, Kekeringan, Kualitas benih, Toleran

---

### **Abstract**

*Stress in the critical plant phase affects plant growth and yield. In soybean, one of the critical phases is the reproductive phase R1-R4. The stress at this phase may affect the quality of yield and seed quality. Therefore, this study aims to determine the quality of seeds affect stress in the R1-R4 phase. This research was conducted in December 2020 – April 2021 at the plastic house and seed technology laboratory at the Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran, Jatinangor. This study compared 2 field capacity treatments to evaluate the response of soybean in seed quality (100% and 40%). The cultivar used in this study is cultivar dering 1(drought tolerant cultivar). The t-test was used to compare the two conditions of drought at the 5% level. The results showed that there were differences in seed quality in the two conditions of water availability on the character weight of 100 seeds, the dry weight of normal sprouts and the simultaneity of growth.*

*Keywords: Drought, Field capacity, R1-R4 stage, Soybean, Seed quality, Tolerant*

---

## PENDAHULUAN

Tanaman kedelai salah satu tanaman penting di Indonesia terutama dalam perannya sebagai sumber nabati dan bahan baku industri (Zakaria, 2010). Pada tahun 2018 produksi kedelai di Indonesia adalah 982.598 ton dan masih jauh dari jumlah kebutuhan dalam negeri, sehingga Indonesia mengimpor kedelai sebesar 2.585.809 ton (BPS, 2019; Kementan RI, 2020). Permasalahan ini dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yaitu produktivitas kedelai yang masih rendah. Salah satu kendala adalah ketersediaan lahan optimum dalam produksi benih untuk memenuhi 6 tepat (varietas, mutu, jumlah, waktu, harga, dan lokasi).

Dalam produksi benih peranan air sangat penting dalam proses fisiologis dan biokimia tanaman (Advinda, 2018). Ketidakterersediaan air di dalam tanah akan mempengaruhi potensial air di bagian daun sehingga pada akhirnya memengaruhi proses fotosintesis yang berdampak pada fotosintat serta transportasi asimilat (Turner & Burch, 1983). Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati (2009), tanaman kedelai yang diberi cekaman kekeringan pada 60-80% kapasitas lapang masih mampu menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan yang baik namun pada cekaman 40% tanaman menunjukkan respon yang menurun.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air pada fase vegetatif dan reproduktif berbeda seperti penelitian yang dilakukan oleh Pejić *et al.* (2011) yang melaporkan bahwa kebutuhan air tanaman kedelai memuncak pada fase generatif R1 hingga R6 dan menurun pada fase pematangan polong yang menandakan bahwa tanaman kedelai akan lebih rentan terhadap cekaman kekeringan pada fase-fase reproduktif. Cekaman kekeringan pada fase pembungaan serta pembentukan polong menurunkan tingkat perkecambahan serta berat kering benih (Smiciklas *et al.*, 1992). Cekaman kekeringan yang terjadi pada fase reproduktif mengganggu pembentukan biji (Dogan *et al.*, 2007) begitu juga karakteristik lain seperti ukuran dan bobot biji (Kadhem *et al.*, 1985) yang kemudian menurunkan kualitas benih tanaman (Delouche, 1980; Alqudah *et al.*, 2011). Beberapa karakter yang dapat menentukan jika sebuah kultivar terdampak oleh cekaman kekeringan terutama pada perkembangan dan kualitas benih adalah karakter bobot kering kecambah normal yang menurun pada benih dengan vigor rendah (Kandil *et al.*, 2013) sama seperti keserempakan tumbuh (Ebene *et al.*, 2020). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas benih kedelai setelah pemberian cekaman pada fase R1-R4.

## METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Desember – April di rumah plastik laboratorium kultur terkendali Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Pengujian laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Alat-alat yang digunakan adalah label, *conductivity meter*, *germinator*, alat timbangan, penggaris dan meteran, jangka sorong, alat tulis, moisture meter dan thermohygrometer. Bahan-bahan yang digunakan pada kegiatan penelitian ini adalah benih kedelai kultivar Dering 1, kertas merang, pupuk organik dan anorganik sesuai kebutuhan untuk media tanam 6 kg per polybag dengan polybag berukuran 35 x 40 cm.

Pengujian dilakukan dengan menanam 2 set perlakuan kapasitas lapang, 100 dan 40%. Masing-masing perlakuan terdiri dari 8 polybag dengan jumlah sampel 3 tanaman. Pada perlakuan kapasitas lapang 100%, semua polybag dipertahankan agar tetap memiliki 100% kadar air dari awal penanaman hingga tanaman siap panen. Sedangkan untuk perlakuan cekaman kekeringan, kapasitas lapang 40% dilakukan secara bertahap menjelang fase reproduktif R1 (mulai berbunga) dan cekaman dipertahankan hingga tanaman memasuki fase reproduktif R4 (muncul polong) memperhatikan umur serta melihat ciri-ciri setiap kultivar kedelai secara langsung di lapangan. Fase sebelum dan sesudah R1 hingga R4 kadar air dipertahankan pada 100%. Penentuan jumlah penyiraman pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur kapasitas lapang tanah dalam polybag dengan metode gravimetri (Rusdiana *et al.*, 2000).

### Karakter pengamatan

Bobot 100 biji ditimbang setelah tanaman kedelai beserta bijinya dikeringanginkan setelah panen hingga (Ginting & Tastra, 2013). Bobot kering kecambah normal dan keserempakan tumbuh yang diamati dengan cara mengecambahkan benih hasil percobaan menggunakan metode UKDP dengan dua ulangan masing-masing 50 benih atau mengikuti hasil jumlah benih. Pengamatan dilakukan dari First Day Count (FDC) pada hari ke-5 hingga Last Day Count (LDC) benih kedelai yaitu pada hari ke-8 (ISTA, 2014; Windia *et al.*, 2018).

Keserempakan tumbuh mengukur keseragaman perkecambahan biji yang diujikan. Bobot Kering Kecambah Normal (BKKN) dihitung dengan cara mengambil kecambah normal dengan kotiledon yang telah dibuang lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 3x24 jam atau sampai bobot konstan (Rusmin *et al.*, 2016).

$$\text{Indeks keserempakan} = \frac{NPEP + NPEBP + NPEAP}{\text{Total biji berkecambah}} \times 100$$

ket:

NPEP = Jumlah biji berkecambah pada hari perkecambahan tertinggi (pada 5-HST)

NPEBP = Jumlah biji berkecambah sehari sebelum NPEP

NPEAP = Jumlah biji berkecambah sehari setelah NPEP

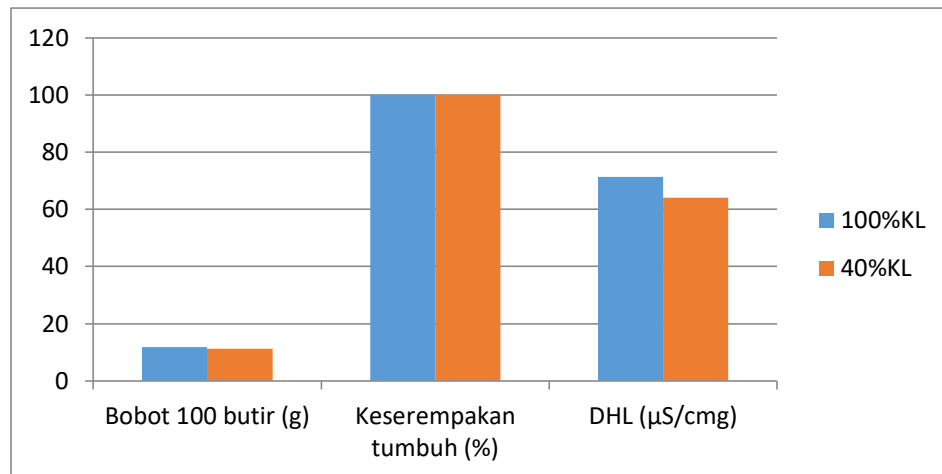
DHL diamati dengan cara merendam 5 gram kedelai setiap perlakuan dalam 125 ml aquades selama 24 jam lalu DHL air diukur dengan *conductivity* meter untuk mengukur kebocoran benih (Sugiantari *et al.*, 2017). Pengukuran dihitung dengan rumus:

$$DHL (\mu S \text{ cm}^{-1} \text{ g}^{-1}) = \frac{\text{Hasil DHL pengukuran} - \text{DHL blanko}}{\text{Bobot benih (g)} \times \text{vol. aquadest}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

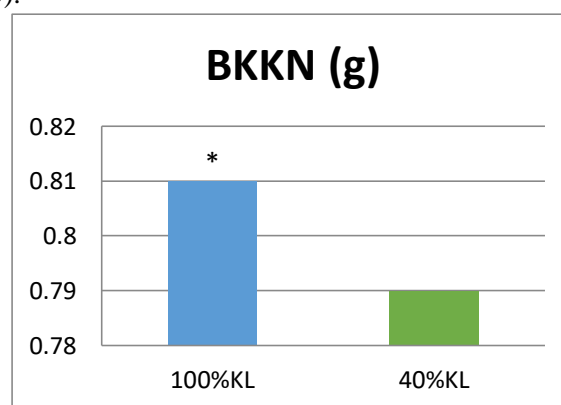
Pengukuran bobot 100 biji kedelai dilakukan setelah proses kering angin selama 2 hari dan mencapai kadar air  $\pm 8\%$ . Pada deskripsi kultivar yang dirilis oleh Balitkabi, kultivar Dering 1 memiliki bobot 100 butir sekitar 10.7 g, sedangkan pada penelitian ini menunjukkan bobot yang lebih tinggi dibanding deskripsi pada kedua perlakuan, 11,9 g pada kondisi 100% KL dan 11,3 g pada kondisi 40%, selain itu hasil uji t mengindikasikan bahwa kondisi cekaman kekeringan dapat menurunkan bobot 100 butir biji (Gambar 1). Ivers & Fehr (1978) bahwa bobot 100 biji dipengaruhi oleh sifat tanaman dengan ketergantungan komponen lingkungan lain. Tanaman kedelai pada kondisi cekaman kekeringan pada fase pembungaan menunjukkan bobot 100 biji yang berkurang (Wei *et al.*, 2018; Rusmana *et al.*, 2020).

Keserempakan tumbuh merupakan salah satu karakter yang digunakan untuk dapat mengetahui vigor benih (Firsta & Saputro, 2018). Semakin tinggi tingkat keserempakan tumbuh kecambah yang diujikan maka semakin tinggi pula tingkat vigor benih. Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 1. kultivar pada kondisi 100% KL dan 40% KL tidak berpengaruh nyata. Ebone (2020) menemukan bahwa keserempakan tumbuh kecambah kedelai selaras dengan tingkat vigornya. Benih dengan kualitas tinggi akan memiliki tingkat keserempakan berkecambah yang tinggi pula pada beragam kondisi (Egli, 1993; Ramadhani, 2020). Hal tersebut menandakan bahwa vigor benih khususnya pada karakter keserempakan tumbuh tidak dipengaruhi oleh cekaman kekeringan pada 40% kapasitas lapang di fase pembungaan.



Gambar 1. Performa benih kultivar dering 1. Karakter bobot 100 butir, keserempakan tumbuh, dan daya hantar listrik pada dua kondisi kapasitas lapang (100% dan 40%)

Kering Kecambah Normal (BKKN) pada kecambah kedelai hasil perlakuan dapat menggambarkan kualitas benih kedelai yang diujikan. Biomassa tanaman pada umumnya terakumulasi melalui fotosintat tetapi pada proses perkecambahan cadangan makanan dalam benih lebih berperan sebagai pembentuk biomassa (Kurnia *et al.*, 2016). Maka dari itu Berat Kering Kecambah Normal (BKKN) kecambah benih yang berkualitas akan relatif lebih tinggi saat kualitas benih tinggi karena cadangan makanan dalam benih mencukupi untuk perkecambahan. Pada Gambar 2 dapat terlihat bahwa nilai Bobot Kering Kecambah Normal (BKKN) berbeda nyata. Nilai BKKN pada kondisi kapasitas lapang 40% menunjukkan adanya penurunan performa kultivar dering disbanding pada kondisi normal. Penurunan nilai BKKN dapat dijadikan indikator adanya penurunan vigor (Kandil *et al.*, 2013).



Gambar 2. Bobot kering kecambah normal kedelai kultivar dering 1 pada dua kondisi kapasitas lapang (100% dan 40%)

Daya hantar listrik (DHL) merupakan metoda tidak langsung untuk mengukur kualitas benih. Semakin tinggi kebocoran ion dalam sel menyebabkan viabilitas benih menurun dikarenakan kandungan benih untuk proses metabolisme saat perkecambahan berkurang (Shaumiyah *et al.*, 2014). Maka untuk mencari benih yang memiliki viabilitas tinggi dapat terlihat dari nilai DHL yang rendah. Pada Gambar 2, perbandingan DHL benih kultivar dering pada kondisi kapasitas lapang 100% dan 40% tidak berbeda nyata. Vieira *et al.* (2004) melaporkan bahwa nilai DHL benih kedelai rentang 90-110  $\mu\text{S}/\text{cmg}$  tergolong sebagai benih yang memiliki performa tinggi.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian dapat disimpulkan bahwa kultivar dering 1 dapat menghasilkan benih dengan kualitas yang baik walaupun mengalami cekaman kekeringan 40% kapasitas lapang pada fase R1-R4 yang ditunjukkan pada beberapa karakter kualitas benih seperti bobot 100 butir, kesrempakan tumbuh, dan daya hantar listrik. Namun demikian, pada karakter bobot kering kecambah normal menunjukkan penurunan. Sehingga, penelitian lebih lanjut diperkukan untuk mengetahui potensi hasil dari benih yang mengalami cekaman kekeringan pada fase R1-R4.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Advinda, L. (2018). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. D.I.Y: Deepublish.
- Alqudah A.M., Samarah N.H., Mullen R.E. (2011) Drought Stress Effect on Crop Pollination, Seed Set, Yield and Quality. Dalam: Lichtfouse E. (eds) *Alternative Farming Systems, Biotechnology, Drought Stress and Ecological Fertilisation*. Sustainable Agriculture Reviews, 6. Springer, Dordrecht.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Impor Kedelai Menurut Negara Asal Utama. Diakses pada 25 Oktober 2022 dari <https://www.bps.go.id/statictable/2019/02/14/2015/imporkedelai-menurut-negara-asal-utama-2010-2019.html>
- Delouche, J. C. (1980). Environmental Effects on Seed Development and Seed Quality. *HortScience*, 775-780.
- Dogan, E., Kirnak, H., & Copur, O. (2007). Deficit Irrigations During Soybean Reproductive Stages and CROPGRO-soybean Simulations Under Semi-Arid Climatic Conditions. *Field Crops Research*, (103), 154-159.
- Ebone, L. A., Caverzan, A., Tagliari, A., Chiomento, J. L., Silveira, D. C., & Chavarria, G. (2020). Soybean Seed Vigor: Uniformity and Growth as Key Factors to Improve Yield. *Agronomy*, 10(4), 545.
- Egli, D. (1993). Relationship of Uniformity of Soybean Seedling Emergence to Yield. *Journal of Seed Technology*, 17, 22-28.

- Firsta, E. R., & Saputro, T. B. (2018). Respon Morfologi Kedelai (*Glycine max L.*) Varietas Anjasromo Hasil Iradiasi Sinar Gamma pada Cekaman Genangan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 80-87.
- Ginting, E., & Tastra, I. K. (2013). Standar Mutu Biji Kedelai. Kedelai: teknik produksi dan pengembangan.[Internet].[diunduh 2022 Sep 5]. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Tersedia dari: [http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/03/dele\\_19.erli\\_.pdf](http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/03/dele_19.erli_.pdf).
- Kandil, A., Sharief, A. E., & Sheteiwy, M. (2013). Seedling Parameters of Soybean Cultivars as Influenced with Seed Storage Periods, Conditions and Materials. *International Journal of Agricultural Science*, 5, 330-338.
- Kementerian Pertanian. (2019). Produksi Kedelai Menurut Provinsi, 2014-2018. Diakses pada 5 Januari 2023, dari <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>
- Ivers, D. R., & Fehr, W. R. (1978). Evaluation of the Pure-line Family Method for Cultivar Development. *Crop Science* 18, 541-544.
- Kurnia, T. D., Pudjihartati, E., & Hasan, L. T. (2016). Bio-Priming Benih Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) untuk Meningkatkan Mutu Perkecambahan. *Biota*, 1(2), 62-67.
- Nurhayati. (2009). Pengaruh Cekaman Air pada Dua Jenis Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Jurnal Floratek*, 4, 55-64.
- Pejić, B., Maksimović, L., Cimpeanu, S., Bucur, D., Milić, S., & Čupina, B. (2011). Response of Soybean to Water Stress at Specific Growth Stages. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 9(1), 280-284.
- Ramadhani, E. (2020). Aplikasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Pertanian dan Perumahan terhadap Produktivitas Kedelai. *Jurnal Triton*, 11(1), 58-64.
- Rusmana, Ningsih, E. P., & Justika, A. (2020). Growth and Yield of Various Soy Varieties (*Glycine max L. Merr.*) on Drought Stress. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8, 228-235.
- Rusdiana, O., Fakuara, Y., Kusmana, C., & Hidayat, Y. (2000). Respon Pertumbuhan Akar Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap Kepadatan dan Kandungan Air Tanah dan Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 6, 43-53.
- Rusmin, D., Darwati, I., Suwarno, F. C., & Ilyas, S. (2016). Viabilitas Benih Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) pada Berbagai Perlakuan Stimulasi Perkecambahan. *Bul. Littro*, 27(2), 115-122.
- Shaumiyah, F., Damanhuri, & Basuki, N. (2014). Pengaruh Pengeringan terhadap Kualitas Benih Kedelai. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(5), 388-394.

- Smiciklas, K., Mullen, R., Carlson, R., & Knapp, A. (1992). Soybean Seed Quality Response to Drought Stress and Pod Position. *Agronomy Journal*, 84(2), 166-170.
- Sugiantari, N. N., Raka, I., & Utami. (2017). Uji Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Varietas Grobogan yang Diproduksi dengan Aplikasi 10 Isolat PGPR. *Agrotrop*, 7(2), 199-209.
- Turner, N. C., & Burch, G. J. (1983). role of water in plants. Crop-water relations/diedit oleh ID Teare, MM Peet.
- Vieira, R. D., Neto, A. S., Bittencourt, S. R., & Panobianco, M. (2004). Electrical Conductivity of the Seed Soaking Solution and Soybean Seedling Emergence. *Scientia Agricola*, 61(2).
- Wei, Y., Jin, J., Jiang, S., Ning, S., & Liu, L. (2018). Quantitative Response of Soybean Development and Yield to Drought Stress during Different Growth Stages in the Huaibei Plain, China. *Agronomy*, 8, 97.
- Windia, E. S., Sumadi, & Nuraini, A. (2018). Pengaruh Pemberian Agen Hayati pada Benih dan Pupuk Bokashi terhadap Mutu Fisiologis Benih Kedelai (*Glycine max* L. (Merill)) Kultivar Grobogan. *AGROLOGIA*, 7(1), 24-31.
- Zakaria, A. K. (2010). Program Pengembangan Agribisnis Kedelai dalam Peningkatan Produksi dan Pendapatan Petani. *Jurnal Litbang Pertanian*, 147.