

**PENGARUH PEMBERIAN KALIUM TERHADAP FISILOGIS DAN MORFOLOGIS  
KEDELAI PADA CEKAMAN KEKERINGAN**  
***EFFECT OF POTASSIUM APPLICATION ON PHYSIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL OF  
SOYBEAN UNDER DROUGHT STRESS***

Romi Fahri dan Siti Khairani

Program Studi Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian, UNUSU, Medan 20125, Indonesia

Korespondensi. e-mail : romifahri99@gmail.com

**ABSTRAK**

Produksi kedelai dalam negeri semakin melemah dengan adanya persoalan cekaman kekeringan yang mempengaruhi semua aspek pertumbuhan dan metabolisme tanaman, adapun alternatif yang dapat digunakan adalah penggunaan kalium. Unsur kalium diyakini memiliki peran penting dalam meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian kalium terhadap fisiologis dan morfologis kedelai yang tercekam kekeringan. Penelitian dilaksanakan di rumah plastik Desa Aras Kabu, Kecamatan Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu kondisi lengas tanah terdiri dari 80% KL (kapasitas lapang) dan 40% KL. Faktor ke dua yaitu pemberian pupuk kalium 100 kg/ha, 200 kg/ha, 300 kg/ha, dan tanpa pemberian kalium. Peubah yang diamati yaitu gula total dan luas daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kalium dapat meningkatkan nilai gula total dan luas daun kedelai tercekam kekeringan. Pemberian K dosis 100 kg/ha (0,5 g/polybag) adalah yang paling tepat untuk mendorong fisiologis dan morfologis tanaman kedelai tercekam kekeringan.

Kata kunci: Kedelai, Kekeringan, Cekaman, Kalium.

**ABSTRACT**

Domestic soybean production is weakened by the problem of drought stress that affects all aspects of plant growth and metabolism, while an alternative that can be used is the use of potassium. Potassium is believed to have an important role in increasing plant tolerance to drought. This study aims to examine the effect of potassium application on the physiological and morphological of drought-stressed soybean. The research was conducted in a plastic house in Aras Kabu Village, Beringin Subdistrict, Deli Serdang Regency, North Sumatra using a group randomized design with two factors and three replications. The first factor was soil moisture condition consisting of 80% KL (field capacity) and 40% KL. The second factor was potassium fertilizer application of 100 kg/ha, 200 kg/ha, 300 kg/ha, and no potassium fertilizer. The observed variables were total sugar and leaf area. The results showed that the use of potassium can increase the value of total sugar and leaf area of drought-stressed soybean. Application of K dose of 100 kg/ha (0.5 g/polybag) is the most appropriate to encourage physiological and morphological drought stressed soybean plants.

*Keywords: Soybean, Drought, Stress, Potassium.*

**PENDAHULUAN**

Kedelai menjadi salah satu komoditas unggulan strategis, kebutuhan industri pangan dalam negeri terhadap komoditas tersebut cukup tinggi. Saat ini rata-rata sebanyak 2,3 juta ton biji kering/tahun. Sementara, produksi dalam negeri rata-rata lima tahun

terakhir sebesar 982,47 ribu ton biji kering atau 43% dari kebutuhan (Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi, 2018).

Produksi kedelai dalam negeri semakin melemah dengan adanya persoalan cekaman kekeringan yang mempengaruhi semua aspek pertumbuhan dan metabolisme tanaman

termasuk keseimbangan osmotik (Anjum *et al.* 2011; Bhardwaj dan Yadav, 2012). Diperlukannya upaya dalam mengatasi masalah tersebut, adapun upaya yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan penggunaan pupuk kalium.

Pupuk kalium adalah pupuk yang mengandung unsur hara kalium, dimana hara kalium ini mempunyai fungsi dan peranan fisiologis yang sangat penting dalam hubungannya dengan air tanaman. Fungsi dari kalium dalam hubungannya dengan air tanaman adalah berperan mengatur tekanan osmotik, mempertahankan tekanan turgor tanaman, fotosintesis, translokasi fotosintat, dan sebagai pengaktif enzim dalam proses pembentukan pati dan protein (Beringer dalam Subandi 2013).

Abd El-Mageed *et al.* (2016) melaporkan bahwa pemberian kalium meningkatkan kadar air relatif daun dan gula total daun. Selanjutnya Widoretno dan Sudarsono (2004) menyebut bahwa gula ini berfungsi menjaga stabilitas membran sel dan melindungi protein, serta meningkatkan potensial absolut daun sehingga membantu turgiditas ketika tanaman mengalami cekaman kekeringan. Abd El-Mageed *et al.* (2016) Pemberian kalium pada tanaman tercekam stress kekeringan dapat meningkatkan pertumbuhan (panjang tunas, berat kering daun, jumlah dan luas daun), aspek fisiokimia (total gula larut, prolin bebas), dan produksi (hasil biji).

Berdasarkan hal di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian pupuk kalium terhadap fisiologis dan morfologis tanaman kedelai tercekam kekeringan.

#### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan menggunakan rumah plastik di Desa Aras Kabu, Deli Serdang, Medan dari bulan Januari-April 2020. Rancangan percobaan yang

digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok terdiri dari dua faktor: Cekaman kekeringan dua taraf (80% KL dan 40% KL), dan Pemupukan Kalium 4 taraf (K0 = 0 g; K1 = 0,5 g; K2 = 1 g; K3 = 1,5 g per *polybag*). Setiap satuan percobaan diulang tiga kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan.

#### **Penanaman, Pemupukan Kalium dan Perlakuan Kekeringan**

Kedelai ditanam dua biji/polibag (30x40 cm<sup>2</sup>) di rumah plastik menggunakan media tanah top soil sebanyak 10 kg setelah diayak, dan diberi dolomit 2,5 g/*polybag* (500 kg ha<sup>-1</sup>) dan diinkubasi selama 3 minggu. Penanaman bersamaan dengan pemberian pupuk Kalium dan perlakuan kekeringan dilakukan pada fase V2-R5 dengan metode gravimetri.

#### **Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan meliputi dari pemasangan ajir, penyiangan pada 2 MST, pemupukan urea dan posfor bersamaan dengan penanaman dan pupuk susulan (urea) pada 20-30 hari setelah tanam (HST). Pengendalian hama dan penyakit disesuaikan dengan intensitas hama dan penyakit.

#### **Pengamatan Pertumbuhan dan Produksi**

Peubah amatan fisiologis tanaman kedelai adalah gula total, diuji dianalisis berdasarkan metode Luff school (Manikharda, 2011), dengan menggunakan sampel daun ke dua dari pucuk tanaman dan dibawa ke Laboratorium Biokimia FMIPA-USU.

Peubah amatan morfologis tanaman kedelai adalah luas daun tanaman pada akhir vegetatif dengan metode gravimetri pada akhir vegetatif, ketika kedelai telah mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan, dengan menggunakan rumus : Luas daun = bobot replika daun/bobot kertas x 100 cm<sup>2</sup> (Irwan dan Wicaksono, 2017).

#### **Analisis Data**

Pengolahan data menggunakan program statistik SPSS (Versi 20). Data yang diperoleh

dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf 5%. Jika terdapat pengaruh nyata antar perlakuan pengujian dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Montgomery, 2001).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gula Total Daun

Pemberian kalium terhadap gula total daun kedelai tercekam kekeringan tidak berpengaruh nyata, akan tetapi terdapat tren peningkatan akibat pemberian kalium. Pemberian kalium dengan dosis 0,5 g/polybag (K1) dapat meningkatkan gula total daun 38,12% lebih tinggi dibanding tanpa pemberian kalium. Kandungan gula total daun merupakan indikator penilaian toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Menurut Salisbury dan Ross (1995), pada kondisi kekeringan akan terjadi peningkatan gula karena pati yang ada di protoplasma dihidrolisis menjadi gula. Gula yang dihasilkan ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh untuk membentuk tunas, daun maupun batang, untuk menahan kelayuan tanaman akibat cekaman kekeringan. Hasil fotosintesis yang baik ditunjukkan dengan terdapatnya peningkatan kadar gula total daun kedelai akibat pemberian kalium (Tabel 4.10). Dengan kadar gula total daun yang lebih tinggi maka akan membantu tanaman untuk mengatur tekanan osmotik, memelihara keseimbangan air sel, stabilitas membran, dan penyangga potensial redoks sehingga tanaman dapat tumbuh lebih baik pada kondisi kekeringan.

Sejalan dengan hasil penelitian Widoretno *et al.* (2007) dimana akibat penurunan potensial air pada fase pertumbuhan vegetatif kedelai mampu meningkatkan akumulasi gula total terlarut sampai 30%. Akumulasi gula pada tanaman tinggi merupakan respon fisiologis terhadap stress kekeringan. Gula dianggap memegang peran penting dalam mekanisme pertahanan sel yang mengalami stress kekeringan.

Salah satu mekanisme toleransi tanaman dalam menghadapi stress kekeringan adalah melakukan perubahan aktivitas fisiologi, yaitu dengan mengakumulasi zat terlarut seperti prolin dan gula total terlarut. Akumulasi zat terlarut tersebut membantu tanaman dalam mempertahankan diri terhadap kondisi kekeringan. Gula berfungsi menjaga stabilitas membran sel dan melindungi protein, serta meningkatkan potensial absolut daun sehingga membantu turgiditas ketika tanaman mengalami cekaman kekeringan (Widoretno dan Sudarsono 2004). Semakin meningkatnya gula total terlarut pada kalus diharapkan mampu mempertahankan tekanan turgor dengan mengatur potensial osmotik pada kalus. sehingga kalus yang peka dapat melakukan pertumbuhan walaupun dalam kondisi kekeringan.

Tabel 1. Gula Total Daun Akibat Pemberian Kalium terhadap Tanaman Kedelai Tercekam Kekeringan.

Perlakuan	80% KL	40% KL	Rataan
0 g	12,36	7,01	9,68
0,5 g	12,40	11,33	11,86
1 g	12,95	10,58	11,76
1,5 g	12,54	10,83	11,68
Rataan	12,56	9,94	

### Luas Daun

Pemberian pupuk kalium menunjukkan hasil yang tidak signifikan terhadap luas daun kedelai, akan tetapi ada tren peningkatan luas daun kedelai akibat pemberian kalium pada saat cekaman kekeringan berlangsung. Pemberian kalium dengan dosis 0,5 g/polybag pada kedelai tercekam kekeringan dapat menghasilkan luas daun 22,56 % lebih besar dibanding jika tanpa pemberian kalium (Tabel 1). Hal tersebut diakibatkan karena kalium dapat berperan dalam memacu penyerapan air sebagai akibat hadirnya ion  $K^+$ , sehingga akan dapat memacu meningkatnya tekanan turgor sel yang mengakibatkan proses

membuka dan menutupnya stomata (Marschner, 2012). Membukanya stomata tersebut akan memacu berlangsungnya proses asimilasi tanaman yang pada akhirnya akan berdampak pada banyaknya asimilat yang dihasilkan yang dapat digunakan tanaman untuk mengoptimalkan pertumbuhan diantaranya adalah luas daun.

Tabel 2. Luas daun kedelai tercekam kekeringan akibat pemberian kalium (cm<sup>2</sup>).

Perlakuan	80% KL	40% KL	Rataan
0 g	50,46	36,07	43,26
0,5 g	57,53	46,58	52,05
1 g	55,25	42,47	48,86
1,5 g	59,59	43,61	51,60
Rataan	55,71	42,18	

Kalium juga berperan dalam meningkatkan pengambilan karbondioksida, memindahkan gula pada pembentukan pati dan protein, membantu proses membuka dan menutup stomata, kapasitas menyimpan air, memperluas pertumbuhan akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, memperkuat tubuh tanaman supaya daun bunga dan buah tidak gampang rontok. Memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generatif, menambah rasa manis pada buah, mensuplai karbohidrat yang banyak terutama pada tanaman umbi-umbian (Yusuf *et al.* 2017).

### KESIMPULAN

1. Kalium dapat meningkatkan aktifitas fisiologis tanaman (gula total) sehingga kedelai dapat lebih adaptif terhadap pengaruh cekaman kekeringan. Semakin baik kadar gula total yang dihasilkan saat tanaman kedelai tercekam kekeringan, maka akan semakin baik pertumbuhannya (luas daun).
2. Kalium dengan dosis 0,5 g/polybag (K1) merupakan dosis yang paling efektif dan efisien dalam meningkatkan fisiologis tanaman (gula total daun) dan morfologis

tanaman (luas daun) kedelai yang tercekam kekeringan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abd El –Mageed, T.A., El-Shrif, A.M.A., dan Abd El-Wahed. (2016). Combined effect of deficit irrigation and potassium fertilizer on physiological response, plant water status and yield of soybean in shallow calcareous soil. Archives of Agronomy and Soil Science 63 (6), 827-840.
- Anjum, S.A., X.Y. Xie., L.C.Wang., M.F. Salem., C. Man., & W. Lei. (2011). Morphological, Physiological, and Biochemical Responses of Plants to Drought Stress. African J. of Agric. Res. 6(9): 2026 – 2032.
- Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi. (2018). Tahun 2018 Tahun Kedelai. Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi. Malang: Balitkabi.
- Bhardwaj, J., and S.K. Yadav. (2012). Comparative Study on Biochemical Parameters and Antioxidant Enzymes in a Drought Tolerance and a Sensitive Variety of Horsegram (*Macrotyloma uniflorum*) Under Drought Stress. American J. Of Plant Physiol. 7(1):17-29.
- Irwan, A.W. dan F.Y. Wicaksono. (2017). Perbandingan Pengukuran Luas Daun Kedelai dengan Metode Gravimetri, Regresi dan Scanner. Jurnal Kultivasi Vol. 16 (3) Desember 2017. 5 Hal.
- Manikharda. (2011). Perbandingan Metode dan Verifikasi Analisis Total Karbohidrat dengan Metode Luff-Schrool dan Anthrone Sulfat.
- Marschner, P. (2012). Mineral Nutrition of Higher Plants. London: Academic Press.

- Montgomery, D.C. (2001). Introduction to Statistical Quality Control, 4<sup>th</sup> edition. John Wiley & Sons, Inc., New York: Wiley.
- Salisbury, F.B dan Ross, C.W. (1997). Fisiologi tumbuhan. Terjemahan Dian Rukmana dan Sumaryono. Bandung: ITB.
- Subandi. (2013). Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesia. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. Pengembangan Inovasi Pertanian Vol. 6 No. 1 Maret 2013: 1-10.
- Widoretno, W., Mastuti, R., dan Indriyani, S. (2007). Seleksi Plasma Nutfah Kedelai Toleran Kekeringan secara In Vitro serta Karakterisasi Mekanisme Toleransinya terhadap Kekeringan. Universitas Brawijaya. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XIII-3. 66 hal.
- Widoretno, W. dan Sudarsono. (2004). Evaluasi sejumlah galur kedelai varian somaklonal hasil seleksi in vitro terhadap stres kekeringan. Hayati 11:11-20.
- Yusuf, F., Hadie, J., dan Yusran, M.F.H. (2017). Respon Tanaman Kedelai terhadap Serapan Hara NPK Pupuk Daun yang diberikan Melalui Akar dan Daun pada Tanah Gambut dan Podsolik. Jurnal Daun, Vol. 4 No. 1, Juni 2017 : 17–28.