

**RESPONS FISILOGIS DAN TOLERANSI TANAMAN TEMBAKAU
(*Nicotiana tabacum* L. ‘Kemloko 2’) DENGAN PEMBERIAN KALSIMUM
SILIKAT PADA KONDISI KEKERINGAN**

ABSTRAK

Tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) di Indonesia memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun produktivitasnya menurun akibat kekeringan. Silikon dalam bentuk kalsium silikat (CaSiO_3) dapat digunakan untuk meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan melalui penguatan struktur sel, peningkatan efisiensi fotosintesis, dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respons fisiologis dan anatomis tanaman tembakau varietas ‘Kemloko 2’ terhadap pemberian kalsium silikat pada kondisi kekeringan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama adalah kapasitas lapang yang terdiri dari K0 : 80%, K1 : 60%, K2 : 40%. Faktor kedua adalah dosis pupuk kalsium silikat yang terdiri dari S0 : 0mg per kg tanah; S1 : 60mg per kg tanah; S2 : 120mg per kg tanah. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah dan berat kering, kadar prolin, kadar klorofil dan kartenoid, kandungan air nisbi (KAN), indeks stabilitas membrane (ISM), *melanoaldehyde* (MDA), enzim *superoxide dismutase* (SOD), hidrogen peroksida (H_2O_2), kadar nikotin, densitas dan pembukaan stomata, densitas trikoma. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA dan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95% untuk menentukan pengaruh perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kalsium silikat memberikan peningkatan respon morfofisiologis dan anatomis secara signifikan pada perlakuan 60 – 120 mg/kg tanah. Peningkatan signifikan parameter morfofisiologis terjadi pada tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat biomassa tajuk serta akar. Pemberian silikon secara konsisten meningkatkan pada KAN dan ISM, memperbaiki stabilitas membran, serta meningkatkan kandungan klorofil dan karotenoid pada seluruh tingkat kekeringan. Pemberian silikon juga menurunkan akumulasi prolin, MDA, dan H_2O_2 secara signifikan, serta menunjukkan berkurangnya tekanan oksidatif. Selain itu, silikon meningkatkan aktivitas SOD sehingga tanaman mampu menetralkan ROS dengan lebih efektif. Respon anatomis menunjukkan peningkatan densitas dan diameter pembukaan stomata serta menurunnya densitas trikoma, yang menunjukkan peningkatan fungsi pertukaran gas dan efisiensi transpirasi.

Kata kunci: cekaman kekeringan, kalsium silikat, tembakau.

PHYSIOLOGICAL RESPONSE AND TOLERANCE OF TOBACCO PLANTS (*Nicotiana tabacum* L. ‘Kemloko 2’) WITH TO CALCIUM SILICATE ADMINISTRATION IN DROUGHT CONDITIONS

ABSTRACT

Tobacco plants (*Nicotiana tabacum* L.) in Indonesia have high economic value, but their productivity decreases due to drought. Silicon in the form of calcium silicate (CaSiO_3) can be used to increase plant tolerance to drought stress by strengthening cell structure, increasing photosynthetic efficiency, and antioxidant activity. This research aims to examine the physiological and anatomical responses of tobacco plants to the administration of calcium silicate under drought conditions. The research was conducted using a completely randomized design (CRD) with two factors. The first factor is field capacity consisting of K0 : 80%, K1 : 60%, K2 : 40%. The second factor is the dose of calcium silicate fertilizer consisting of S0: 0mg per kg of soil; S1: 60mg per kg of soil; S2: 120mg per kg of soil. Each combination has 3 replications. Parameters observed included plant height, number of leaves, root length, wet and dry weight, proline content, chlorophyll and carotenoid content, relative water content (RWC), membrane stability index (ISM), *melanoaldehyde* (MDA), *superoxide dismutase enzyme* (SOD), hydrogen peroxide (H_2O_2), nicotine content, stomatal density and opening, and trichome density. Data analysis was carried out using ANOVA and DMRT tests at a 95% confidence level to determine the effect of treatment. The results showed that calcium silicate significantly increased morphophysiological and anatomical responses at concentrations of 60–120 mg/kg soil. Significant increases in morphophysiological parameters occurred in plant height, leaf number, root length, and shoot and root biomass weight. Silicon application consistently increased KAN and ISM, improved membrane stability, and increased chlorophyll and carotenoid content at all drought levels. Silicon application also significantly reduced the accumulation of proline, MDA, and H_2O_2 , and showed reduced oxidative stress. Furthermore, silicon increased SOD activity, enabling plants to more effectively neutralize ROS. Anatomical responses showed an increase in stomatal opening density and diameter and a decrease in trichome density, indicating improved gas exchange function and transpiration efficiency.

Keywords: calcium silicate, drought stress, tobacco.