

RINGKASAN

Kedelai edamame merupakan komoditas hortikultura dari kelompok kacang-kacangan yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena kandungan gizi di dalam kedelai edamame cukup tinggi, ukuran biji lebih besar, rasa lebih manis, dan tekstur lebih lembut dibandingkan kedelai biasa. Keunggulan kedelai edamame tersebut mengakibatkan permintaan terhadap kedelai edamame meningkat di pasar global, termasuk di dalam negeri. Meskipun demikian, jumlah produksi kedelai di Indonesia masih belum dapat memenuhi kebutuhan kedelai nasional pada tahun 2023. Hal ini disebabkan karena peningkatan suhu udara akibat *global warming* sehingga terjadi pergeseran suhu yang lebih tinggi pada dataran tinggi. Dataran tinggi merupakan tempat budidaya yang sesuai untuk kedelai edamame sebagai tanaman C3. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh radiasi sinar gamma Cobalt60 (^{60}Co) terhadap keragaman fenotipe mutan kedelai edamame di dataran rendah, dan mendapatkan mutan kedelai edamame yang adaptif di dataran rendah.

Penelitian ini terdiri dari 2 tahapan yaitu radiasi benih dan pengujian benih hasil radiasi. Tahapan radiasi dilaksanakan di Organisasi Riset Tenaga Nuklir (ORTN), Direktorat Pengelolaan Laboratorium, Fasilitas Riset dan Kawasan Sains dan Teknologi, Pasar Jumat, Jakarta selatan. Sementara itu, tahapan pengujian benih hasil radiasi dilaksanakan di *Screenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah dengan ketinggian 110 mdpl. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2024 sampai dengan bulan Februari 2025. Penelitian ini menggunakan tata ruang yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Perluasan (*augmented design*). Bahan genetik yang telah dimutasi diacak ke dalam 6 blok dengan setiap blok diisi oleh tiga varietas pembanding. Hal ini bertujuan untuk membandingkan perbedaan rata-rata genotipe yang diuji melalui *Least significant increase* (LSI). Variabel yang diamati adalah karakter kuantitatif dan kualitatif. Karakter kuantitatif dianalisis varians pada setiap karakternya, dan karakter kualitatif dianalisis menggunakan statistika deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa radiasi sinar gamma mampu menghambat pertumbuhan benih kedelai edamame. Berdasarkan hal tersebut didapatkan LD50 sebesar 187,069 Gy. Selain itu, hasil seleksi dalam penelitian menunjukkan 30 genotipe uji yang mampu melebihi hasil varietas pembanding. Genotipe ini terdiri dari 15 genotipe yang berasal dari dosis 150 Gy, 12 genotipe dari dosis 300 Gy, dan 3 genotipe dari dosis 450 Gy. Genotipe-genotipe ini menunjukkan variasi keragaman genetik yang luas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame pada karakter kuantitatif dan kualitatif. Sementara itu, dosis 600 Gy sudah menunjukkan penurunan performa yang sangat signifikan dilihat dari nilai rata-rata, ragam, simpangan baku, dan nilai minimum-maksimum yang sangat rendah. Hal ini dapat terjadi karena dosis tersebut telah melebihi ambang batas radiasi sinar gamma untuk tanaman kedelai edamame sehingga merusak fisik pada sel tanaman.

SUMMARY

Edamame soybeans are a horticultural commodity from the legume group that has high economic value due to the high nutritional content in edamame soybeans, larger seed size, sweeter taste, and softer texture compared to regular soybeans. The advantages of edamame soybeans have resulted in increased demand for edamame soybeans in the global market, including domestically. However, the amount of soybean production in Indonesia still cannot fulfill the national soybean demand by 2023. This is due to an increase in air temperature due to global warming resulting in a shift to higher temperatures in the highlands. The highlands are a suitable cultivation site for edamame soybeans as a C3 crop. This study aims to determine the effect of Cobalt60 (^{60}Co) gamma radiation on the phenotypic diversity of edamame soybean mutants in the lowlands, and to obtain edamame soybean mutants that are adaptive in the lowlands.

This research consists of 2 stages, namely seed radiation and testing of radiated seeds. The radiation stage was carried out at the Organization for Nuclear Energy Research (ORTN), Directorate of Laboratory Management, Research Facilities Science and Technology Area, Pasar Jumat, South Jakarta. Meanwhile, the stage of testing the seeds of radiation results was carried out at the Screenhouse of the Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University, Banyumas Regency, Central Java at an altitude of 110 meters above sea level. The research was conducted from October 2024 to February 2025. This study used a spatial layout arranged in a randomized augmented design. Genetic material that has been mutated was randomized into 6 blocks with each block filled by three comparison varieties. This aimed to compare the average differences of the genotypes tested through Least significant increase (LSI). The observed variables were quantitative and qualitative characters. Quantitative characters were analyzed for variance in each character, and qualitative characters were analyzed using descriptive statistics.

The results showed that gamma radiation was able to inhibit the growth of edamame soybean seeds. Based on this, an LD50 of 187.069 Gy was obtained. In addition, the selection results in the study showed 30 test genotypes that were able to exceed the results of the comparison varieties. These genotypes consisted of 15 genotypes from the 150 Gy dose, 12 genotypes from the 300 Gy dose, and 3 genotypes from the 450 Gy dose. These genotypes showed wide variation in genetic diversity for edamame soybean growth and yield on quantitative and qualitative characters. Meanwhile, the 600 Gy dose has shown a very significant decrease in performance as seen from the mean, variance, standard deviation, and minimum-maximum values which are very low. This can occur because the dose has exceeded the threshold of gamma radiation for edamame soybean plants, causing physical damage to plant cells.