

INTISARI

Produksi kedelai dalam negeri di Indonesia masih belum mampu memenuhi tingginya permintaan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi kedelai (*Glycine max* L.) sekaligus mengoptimalkan pemanfaatan lahan melalui sistem tumpangsari dengan kelapa sawit pada fase tanaman belum menghasilkan (TBM)-1. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas inokulasi *Rhizobium sp.* dan *Bacillus spp.* dalam meningkatkan kapasitas pertumbuhan dan hasil (aktivitas fisiologis, pertumbuhan, serta produktivitas) kedelai yang ditanam di antara barisan kelapa sawit TBM-1 di PT Perkebunan Nusantara (PTPN) IV, Kebun Adolina, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Penelitian lapangan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor dan empat ulangan. Data hasil percobaan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA), uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%, korelasi Spearman, dan *structural equation modeling* (SEM). Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara inokulasi *Rhizobium sp.* dan *Bacillus spp.* terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering total, serapan hara (N, P, dan K), hormon IAA dan GA3, jumlah *Bacillus* dalam tanah, jumlah *Bacillus* pada akar, bobot kering polong, serta hasil kedelai. Pada perlakuan tanpa *Rhizobium sp.*, tanaman kedelai yang diinokulasi dengan *Bacillus spp.* memberikan kontribusi nyata pada seluruh variabel. Namun, pada tanaman kedelai yang diinokulasi dengan *Rhizobium sp.*, penambahan *Bacillus spp.* tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas fisiologis, pertumbuhan, maupun hasil kedelai. Kinerja *Bacillus spp.* dalam meningkatkan kapasitas fisiologis dan pertumbuhan kedelai cenderung melambat ketika dikombinasikan dengan *Rhizobium sp.* Hal ini mengindikasikan adanya potensi hubungan kompetisi antara *Bacillus spp.* dan *Rhizobium sp.*

Kata Kunci: ketahanan pangan; tumpangsari; mikroorganisme bermanfaat; pertanian berkelanjutan.

ABSTRACT

The Indonesian population has not yet met the high demand for soybeans through domestic production. Research aims to increase soybean (*Glycine max* L.) production and optimize land use through intercropping with oil palm during the immature plant phase 1 (IP-1). This study evaluated the effectiveness of *Rhizobium* sp. and *Bacillus* spp. inoculation in enhancing the growth and yield capacity (physiological activity, growth, and productivity) of soybeans planted between rows of IP-1 oil palms at PT Perkebunan Nusantara (PTPN) IV, Adolina Estate, Serdang Bedagai Regency, North Sumatera. The field study employed a factorial randomized complete block design (RCBD) with two factors and four blocks as replicates. Data from the experiments were analyzed using analysis of variance (ANOVA), least significant difference (LSD) testing at a 5% significance level, Spearman correlation, and structural equation modelling (SEM). The results showed an interaction effect between *Rhizobium* sp. and *Bacillus* spp. inoculation on the treatment variables of plant height, number of leaves, total dry weight, nutrient uptake (N, P, and K), IAA and GA3 hormones, total *Bacillus* in soil, total *Bacillus* in roots, pod dry weight, and yield. In treatment without *Rhizobium* sp., soybean plants inoculated with *Bacillus* spp. showed a significant contribution to all treatment variables. However, in soybean plants inoculated with *Rhizobium* sp., the addition of *Bacillus* spp. did not significantly affect the physiological activity, growth, and yield of soybeans. The performance of *Bacillus* spp. in boosting the physiological capacity and development of soybeans slowed down in the presence of *Rhizobium* sp. This indicated a potential competition relationship between *Bacillus* spp. and *Rhizobium* sp.

Keywords: food security; intercropping; beneficial microorganisms; sustainable agriculture.