menjadikannya kandidat utama untuk dikembangkan lebih lanjut dalam sistem pertanian berkelanjutan di perkebunan kelapa sawit.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. *M. bracteata* menujukkan performa terbaik berdasarkan parameter utama, yaitu biomassa total, diikuti dengan *C. mucunoides* dan *P. javanica*.
2. Isolat *Rhizobium* lokal R7, R8, dan R9 menunjukan performa yang baik dan tidak berbeda signifikan dengan produk *Rhizobium* komersial berdasarkan parameter jumlah bintil akar dan serapan nitrogen total pada ketiga jenis LCC yang diuji.
3. Interaksi jenis kacangan dengan isolat *Rhizobium* menunjukkan kombinasi terbaik pada *M. bracteata* dengan isolat R7 dan R8, *P. javanica* dengan RP dan R9, serta *C. mucunoides* dengan isolat R8 berdasarkan parameter pertumbuhan dan indikator efektivitas simbiosis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Isolat bakteri R7, R8, dan R9 perlu dikaji lebih lanjut sebagai kandidat biofertilizer unggul karena mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, pembentukan bintil akar, dan serapan nitrogen total.
2. Pengujian lanjutan perlu dilakukan pada skala lapangan untuk mengetahui konsistensi efektivitas isolat R7, R8, dan R9 pada kondisi lingkungan yang lebih nyata.
3. Uji multilokasi perlu dilakukan pada berbagai tipe tanah dan iklim agar efektivitas isolat unggul dapat diketahui secara lebih luas, terutama pada lahan perkebunan kelapa sawit dengan kondisi tanah yang berbeda.
4. Kombinasi jenis kacangan L3 dengan isolat R7, R8, atau R9 direkomendasikan untuk dikembangkan lebih lanjut karena menunjukkan potensi terbaik dalam meningkatkan pembentukan bintil akar dan serapan nitrogen biologis.
5. Penelitian selanjutnya perlu melakukan karakterisasi molekuler dan identifikasi taksonomi terhadap isolat unggul melalui sekuensing gen 16S rRNA serta gen simbiosis seperti nodC dan nifH untuk memastikan identitas dan potensi fungsional isolat.
6. Pengukuran langsung kapasitas fiksasi nitrogen perlu dilakukan menggunakan metode seperti uji aktivitas nitrogenase atau *Acetylene Reduction Assay* (ARA), serta teknik isotop ^{15}N agar kemampuan fiksasi nitrogen dapat dibuktikan secara lebih akurat.
7. Pengembangan formulasi biofertilizer berbasis isolat lokal perlu dilakukan, meliputi pemilihan bahan pembawa (carrier), uji masa simpan, viabilitas sel, dan stabilitas produk sebelum diterapkan pada skala komersial.

8. Biofertilizer berbasis isolat lokal perlu terus dikembangkan sebagai alternatif pupuk hayati yang lebih ekonomis, ramah lingkungan, dan mendukung sistem pertanian berkelanjutan di perkebunan kelapa sawit.