

INTISARI

Pemanfaatan tanaman sorgum manis sebagai bahan baku bioetanol menyebabkan tingginya permintaan terhadap produksi tanaman. Hal ini berpengaruh pada peningkatan kebutuhan pupuk untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dalam tanah untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Penggunaan bakteri (pupuk hayati) untuk meningkatkan produktivitas tanaman menjadi sebuah alternatif untuk mengganti pemakaian pupuk kimia yang menyebabkan dampak negatif bagi kesehatan ekosistem. Salah satu kelompok bakteri yang memiliki kemampuan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah bakteri endofitik. Bakteri endofitik adalah bakteri yang hidup pada jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit terhadap tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman bakteri endofit dan faktor yang memengaruhinya serta kemampuan isolat bakteri endofit sebagai pemacu pertumbuhan tanaman sorgum manis. Pada penelitian ini, keragaman bakteri endofit dipelajari pada dua varietas tanaman sorgum manis yaitu FS501 dan KCS105 yang ditanam pada lima jenis tanah berbeda. Analisis keragaman bakteri endofit dilakukan dengan metode berbasis biakan dan tidak berbasis biakan. Keragaman komunitas bakteri bakteri endofit diamati dengan analisis tidak berbasis biakan dengan metode T-RFLP, sedangkan untuk analisis berbasis biakan dilakukan dengan sekuensing gen 16S rRNA dari bakteri endofit yang berhasil diisolasi pada medium TSA. Isolat endofit diuji kemampuan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman antara lain fiksasi N_2 , pelarutan fosfat anorganik, produksi IAA dan ACC-deaminase, serta sifat antagonis terhadap patogen *Fusarium*. Isolat bakteri endofit yang berpotensi kemudian diuji kemampuannya terhadap pertumbuhan tanaman dengan inokulasi ke benih sorgum manis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks keragaman Shannon-Wiener dengan menggunakan metode berbasis biakan dan tidak berbasis biakan termasuk kategori rendah sampai sedang. Hasil perhitungan indeks keragaman juga menunjukkan bahwa bakteri endofit dengan keragaman yang tinggi ditemukan pada akar sedangkan terendah pada bagian ujung tanaman. Berdasarkan analisis PCA dari indeks Shannon-Wiener, keragaman bakteri endofit tanaman sorgum manis dipengaruhi oleh jenis tanah, varietas dan organ tanaman. Hasil analisis kemampuan bakteri endofit menunjukkan bahwa 45 isolat bakteri endofit memiliki kemampuan sebagai pendukung pertumbuhan tanaman. Sembilan belas isolat bakteri endofit mampu memfiksasi N_2 dengan gen *nifH*, sedangkan isolat bakteri yang mampu melarutkan fosfat serta menghasilkan IAA dan ACC-deaminase berjumlah masing-masing 21, 24, dan 14 isolat. Empat isolat bakteri endofit ditemukan mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen

Fusarium. Tiga isolat bakteri endofit potensial kemudian diuji kemampuannya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sorgum manis var. Numbu. Tanaman sorgum manis varietas Numbu yang diinokulasi dengan isolat bakteri endofit *Paenibacillus* sp. BB7, *Bacillus* sp. PIB1B, dan *Bacillus* sp. PLB1B menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan kontrol negatif untuk panjang batang dan berat kering tanaman sorgum manis. Pada evaluasi panjang akar, isolat *Paenibacillus* sp. BB7 dan *Bacillus* sp. PIB1B menunjukkan perbedaan signifikan dari kontrol negatif, sedangkan tanaman dengan inokulasi *Bacillus* sp. PLB1B tidak. Penggunaan isolat bakteri endofit potensial untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sorgum manis memberikan peluang untuk dimanfaatkan sebagai pupuk hayati.

Kata kunci: bakteri endofit, gen 16S rRNA, pendukung pertumbuhan tanaman, sekuensing, TRFLP

ABSTRACT

Utilization of sweet sorghum as a raw material for bioethanol causes high demand for crop production. This has an effect on increasing fertilizer demand to meet nutrient requirements in the soil to increase crop productivity. The use of bacteria (biofertilizers) to increase crop productivity is an alternative to replace the use of chemical fertilizers that cause negative impacts on ecosystem health. One group of bacteria that has the ability to increase plant growth is endophytic bacteria. Endophytic bacteria are bacteria that live in plant tissue without causing symptoms of disease to the plant. This study aims to determine the diversity of endophytic bacteria with factors that influence it and the ability of endophytic bacterial isolates as plant growth promoting for sweet sorghum. In this study, diversity of endophytic bacteria was studied in two varieties of sweet sorghum plants namely FS501 and KCS105 which were planted on five different types of soil. Analysis of endophytic bacterial diversity was carried out by culture-dependent and culture-independent based methods. Diversity of endophytic bacterial communities was observed by culture-independent with the T-RFLP method, while for culture-dependent was carried out by analysis of 16S rRNA gene sequencing of endophytic bacteria that were successfully isolated on TSA medium. Endophytic isolates were tested for their ability to boost plant growth including N_2 fixation, inorganic phosphate solubilization, IAA and ACC-deaminase production, and antagonistic properties against *Fusarium* pathogens. Potential endophytic bacterial isolates were then tested for their ability to grow plants by inoculating sweet sorghum var. Numbu seeds. The results showed that the value of the Shannon-Wiener diversity index using culture-independent and culture-dependent methods was low to moderate. The results of the diversity index evaluation also showed that endophytic bacteria with high diversity were found at the root and the lowest at the shoots of the plant. Based on PCA analysis of the Shannon-Wiener index, the diversity of endophytic bacteria in sweet sorghum is influenced by soil types, varieties and plant organs. Analysis of the endophytic bacteria ability showed that 45 endophytic bacterial isolates had the ability to promote plant growth. Nineteen endophytic bacterial isolates were able to fix N_2 with the *nifH* gene, whereas bacterial isolates that were able to dissolve phosphate, IAA and ACC-deaminase production were 21, 24, and 14 isolates respectively. Four endophytic bacterial isolates were found to be able to inhibit the growth of *Fusarium* pathogenic fungi. Three potential endophytic bacterial isolates were then tested for their ability to increase the growth of sweet sorghum plants var. Numbu. Sweet sorghum which are inoculated with endophytic

bacterial isolates *Paenibacillus* sp. BB7, *Bacillus* sp. PIB1B, and *Bacillus* sp. PLB1B showed significant differences compared to negative controls for stem length and dry weight of sweet sorghum plants. In the evaluation of root length, isolate *Paenibacillus* sp. BB7 and *Bacillus* sp. PIB1B showed significant differences from negative controls, whereas plants with inoculation of *Bacillus* sp. PLB1B does not. The use of potential endophytic bacterial isolates to increase the growth of sweet sorghum plants provides an opportunity to be used as biological fertilizer.

Key word : endophytic bacteria, plant growth promoting, sequencing, TRFLP, 16S rRNA gene