

## RINGKASAN

Penyakit moler oleh *F. oxysporum* f.sp. *cepae* merupakan salah satu penyakit penting tanaman bawang merah yang dapat menyebabkan kerusakan hingga 50%. Salah satu alternatif pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan agens hayati *Bacillus* sp. Bakteri ini umum dijumpai di sekitar perakaran tanaman. Pembuatan biopestisida *Bacillus* sp. dalam formula nanosuspensi dapat meningkatkan efektivitas dalam mengendalikan penyakit tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi *Bacillus* sp. Dari rizosfer bawang merah, mengetahui potensi *Bacillus* sp. rizosfer bawang merah sebagai pengendali patogen moler bawang merah, membuat nanosuspensi *Bacillus* sp.-kitosan rizosfer bawang merah, dan untuk mengetahui efektivitas nanosuspensi *Bacillus* sp.-kitosan dalam mengendalikan penyakit moler bawang merah.

Penelitian dilakukan pada Maret sampai September 2023 di Laboratorium Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman dan di *screen house* di Desa Tambaksari, Kecamatan Kembaran. Penelitian dimulai dengan eksplorasi bakteri dari rizosfer bawang merah sehat. Hasil eksplorasi selanjutnya dikarakterisasi untuk diseleksi berdasarkan ciri-ciri bakteri genus *Bacillus*, meliputi karakterisasi koloni, sel, dan biokimia. Isolat yang telah dikarakterisasi dan diduga adalah *Bacillus* selanjutnya diuji antagonis terhadap *F. oxysporum* f.sp. *cepae*. Isolat dengan daya hambat terbaik akan dijadikan bahan dasar pembuatan nanosuspensi *Bacillus* sp.-kitosan. Pembuatan nanosuspensi menggunakan gelas ionik yang memanfaatkan reaksi spontan antara kation yang terkandung dalam kitosan dan anion dalam TPP. Selanjutnya dilakukan aplikasi terhadap tanaman bawang merah dengan perlakuan kontrol, nanosuspensi *Bacillus* sp.-kitosan, formula cair *Bacillus* sp., dan formula cair kitosan. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA 5% dan bila berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan BNT 5%.

Hasil eksplorasi semula diperoleh 13 isolat kemudian 4 isolat potensial dikarakterisasi. Keempat isolat memiliki karakter sel berbentuk batang, bakteri Gram positif, uji katalase positif, dapat memproduksi endospora. Secara makroskopis, keempat isolat memiliki koloni berwarna putih kusam, berbentuk *irregular*, bermargin *lobate* dan *undulate*, dan memiliki elevasi *rised*. Hasil uji antagonis menunjukkan bahwa keempat isolat mampu menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* f.sp. *cepae* dengan daya hambat terbaik ada pada isolat BM1 dengan mekanisme hambat terjadinya pembengkakan hifa. Hasil aplikasi perlakuan terhadap tanaman bawang merah menunjukkan bahwa nanosuspensi *Bacillus* sp.-kitosan merupakan perlakuan paling efektif dalam mengendalikan penyakit moler dengan efektivitas sebesar 48,08% dibanding perlakuan kontrol. Hal ini juga diindikasikan pula dengan nilai AUDPC yang paling rendah dibanding 3 perlakuan lainnya.

## SUMMARY

*The disease caused by *F. oxysporum* f.sp. *cepae* is one of the significant diseases affecting shallot plants, which can result in up to 50% damage. One alternative control method is using the biological agent *Bacillus* sp. This bacterium is commonly found around plant roots. Creating a *Bacillus* sp. biopesticide in nanosuspension form can enhance its effectiveness in controlling plant diseases. The study aimed to isolate *Bacillus* sp. from shallot rhizosphere, assess its potential as a control agent against shallot smut pathogen, develop a shallot rhizosphere *Bacillus* sp.-chitosan nanosuspension, and evaluate the effectiveness of this nanosuspension in controlling shallot smut disease.*

*The research was conducted from March to September 2023 at the Plant Protection Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Jenderal Soedirman, and in a screen house in Tambaksari Village, Kembaran Subdistrict. The research began with bacterial exploration from healthy shallot rhizosphere. The exploratory findings were then characterized and selected based on *Bacillus* genus characteristics, including colony, cell, and biochemical characteristics. The characterized isolates suspected to be *Bacillus* were subsequently tested for antagonism against *F. oxysporum* f.sp. *cepae*. The isolate showing the best inhibitory effect was used as the basis for developing *Bacillus* sp.-chitosan nanosuspension. The nanosuspension was prepared using ionic gelation, leveraging the spontaneous reaction between the cation in chitosan and the anion in TPP. Subsequently, applications were made to shallot plants with control treatment, *Bacillus* sp.-chitosan nanosuspension, liquid *Bacillus* sp. formula, and liquid chitosan formula. The study employed a randomized complete block design (RCBD) with 4 treatments and 6 replications. Observation results were analyzed using 5% ANOVA, followed by LSD test at 5% significance level.*

*Initial exploration yielded 13 isolates, out of which 4 potential isolates were characterized. All four isolates exhibited rod-shaped cells, were Gram-positive bacteria, tested positive for catalase, and could produce endospores. Macroscopically, the isolates displayed dull white colonies with irregular shapes, lobate and undulate margins, and raised elevations. Antagonism tests revealed that all four isolates inhibited the growth of *F. oxysporum* f.sp. *cepae*, with the best inhibitory effect observed in isolate BMI, which hindered hyphal swelling. Application results on shallot plants showed that *Bacillus* sp.-chitosan nanosuspension was the most effective treatment against shallot smut disease, achieving an effectiveness of 48.08% compared to the control treatment. This was further indicated by the lowest AUDPC value compared to the other three treatments.*