



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SYIAH KUALA**  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Darussalam – Banda Aceh, Tlp. (0651) 8012380, Kode Pos 23111  
Laman : <http://library.unsyiah.ac.id>, Email: [helpdesk.lib@unsyiah.ac.id](mailto:helpdesk.lib@unsyiah.ac.id)

---

## ELECTRONIC THESIS AND DISSERTATION UNSYIAH

### TITLE

PENGEMBANGAN BIOLOGICAL SEED TREATMENT MENGGUNAKAN RIZOBAKTERI INDIGENOUS UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT BUSUK BUAH (PHYTOPHTHORA PALMIVORA BUTLER) PADA TANAMAN KAKAO (THEOBROMA CACAO L.)

### ABSTRACT

#### RINGKASAN

Taslim. Pengembangan Biological Seed Treatment Menggunakan Rizobakteri Indigenus untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Buah (*Phytophthora Palmivora*) pada Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Dibawah bimbingan Syamsuddin sebagai pembimbing ketua dan Syafruddin sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini bertujuan (1) Mengeksplorasi, mengidentifikasi dan karakterisasi rizobakteri yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai agens biokontrol terhadap penyakit busuk buah kakao (2) Untuk memperoleh agens PGPR yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao (3) Mendapatkan cara pengendalian yang efektif sejak dini melalui perlakuan benih menggunakan agens biokontrol indigenus yang dapat mengendalikan *P. palmivora* penyebab busuk buah kakao (4) Mendapatkan teknik pengendalian secara biologi melalui penggunaan rizobakteri indigenus khususnya pada kakao habitat agroekosistem Provinsi Aceh

Penelitian dimulai pada bulan April 2019 sampai dengan februari 2020 yang dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Jurusan Agroteknologi dan Laboratorium Penyakit Tanaman Prodi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh. Penelitian menggunakan metode eksploratif deskriptif dan metode eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Faktor yang diteliti dalam penelitian ini adalah 7 isolat rizobakteri yang telah dilakukan pengujian awal dan diseleksi kemampuannya dalam menghambat patogen. Tolak ukur yang diamati terdiri dari daya hambat, laju penghambatan, aktivitas enzim protease, aktivitas peroksidase, produksi HCN, melarutkan fosfat, memproduksi IAA, memproduksi siderofor, Potensi Tumbuh Maksimum (PTM), Daya Berkecambah (DB), Indeks Vigor, Keserampakan Tumbuh (KST), Kecepatan Tumbuh Relatif (KCT-R), T50, Tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang pada umur 30, 40, 50, 60, dan 70 HST, kejadian penyakit (KP), Luas bercak, Intensitas serangan dan jumlah benih terserang.

Hasil menunjukkan karakterisasi fisiologis secara biokimia menunjukkan isolat yang hasilnya negatif terhadap produksi enzim ekstraselulase baik itu protease maupun HCN, mampu menghasilkan daya hambat tertinggi yaitu pada perlakuan isolat TRI 3/4 dengan aktivitas sangat tinggi (>75%) dengan laju penghambatan 0.70 mm/hari, kemudian diikuti oleh isolat TRI 4/10 dan TRI 3/3 yang memiliki aktivitas daya hambat tinggi (61-75%), dengan laju penghambatan berturut-turut 0.66 mm/hari dan 0.57 mm/hari. Pada pengamatan mekanisme kerja rizobakteri secara fisiologis semua isolat dapat memproduksi IAA, konsentrasi tertinggi didapat pada perlakuan isolat TRI 3/4. Sedangkan kemampuan melarutkan fosfat hanya 2 isolat yang hasilnya negatif yaitu TRI 3/3 dan TRI 4/10, namun semua isolat mampu memproduksi siderofor.

Pada pengamatan parameter viabilitas dan vigor benih membuktikan perlakuan isolat rizobakteri memberi efek yang sangat baik terhadap semua parameter, dapat dilihat dari nilai yang lebih tinggi daripada control. Perlakuan isolat terhadap parameter pertumbuhan bibit baik itu tinggi bibit, diameter batang dan jumlah daun menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, namun secara umum perlakuan isolat cenderung dapat meningkatkan kemampuan pertumbuhan tanaman dibandingkan kontrol. Sedangkan Hasil tertinggi pada pengamatan aktivitas enzim peroksidase terdapat pada isolat TRI 7/1 yaitu sebesar 2.23. Isolat TRI 3/4 memiliki persentase jumlah benih terserang terendah yaitu sebesar 21.80%.

Kata kunci : Antagonisme, patogen, ekstraseluler, fisiologis, enzim

#### SUMMARY

Taslim. Development of biological seed treatment using indigenous rhizobacteria to control pod rot disease (*Phytophthora Palmivora*) in cacao (*Theobroma cacao L.*) under the supervision of Syamsuddin as the supervisor and Syafruddin as the co-supervisor.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SYIAH KUALA**  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Darussalam – Banda Aceh, Tlp. (0651) 8012380, Kode Pos 23111  
Laman : <http://library.unsyiah.ac.id>, Email: [helpdesk.lib@unsyiah.ac.id](mailto:helpdesk.lib@unsyiah.ac.id)

The study is aim (1) to explore, identify and characterize the rhizobacteria which is potential to be utilized as biocontrol agent for controlling pod rot disease in cacao (2) to obtain Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) agents that is able to improve growth and development of cacao plant (3) to obtain early effective management by seed treatment using indigenous biocontrol agent that is able to control pod rod disease in cacao plants (4) to obtain biological controlling technique by the utilization of indigenous rhizobacteria, particularly in cacao cultivation in Aceh Province.

The study was started from April 2019 until February 2020 which was conducted in Seed Science and Technology Laboratory, Agrotechnology Department and Plant Disease Laboratory, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Darussalam, Banda Aceh. The study used the explorative descriptive method and experiment method. It is designed as non-factorial Complete Random Design. The observed factor was 7 isolates of rhizobacteria which has been early tested and selected for its ability in inhibiting pathogen. The parameters surveyed comprises inhibiting rate, inhabiting rapidity, protease enzyme activity, peroxide activity, Hydrogen Cyanide (HCN) production, phosphate dissolving activity, Indole Acetic Acid (IAA) production, siderophore production, Maximum Growth Potency (PTM), Germinating Rate (DB), vigor index, Simultaneous Growth (Kst), Relative Growth Rapidity (KCT-R), T50, plant height, leaf numbers, stem diameter at 30, 40, 50, 60 and 70 Day After Planting (DPT), disease incidence, spot wide, disease intensity and number of infected seeds.

The result of the physiological characterization based on biochemical performance indicated that the negative resulted isolates for extracellular enzymes either protease or HCN, could produce the highest inhibition rate namely TRI 3/4 as considered very high (>75%) with the inhibition rapidity 0.70mm/day, furthermore followed by TRI 4/10 and TRI 3/3 which both inhibition activity is high (61-75%) and inhibition rapidity 0.66 mm/day and 0.57 mm/day, respectively. On the observation of rhizobacteria inhibiting mechanism physiologically, all isolates were able to produce IAA, the highest concentration was found in TRI 3/4 whereas phosphate dissolving capability was only found negative in two isolates namely, TRI 3/3 and TRI 4/10. Nevertheless, all isolates were able to produce siderophore.

On the observation of seed viability and vigor, it is proven that the rhizobacteria isolates treatment confers very favorable effect for all parameters, which can be seen from the higher value compared to the control. Isolate treatments to the seedlings growth either for the plant height, stem diameter, and leaf numbers demonstrated insignificant results, however generally, the isolate treatments tend to increase the growth ability of the plants compared to the control. Whereas the highest result on peroxide enzyme activity was found in TRI 7/1, namely 2.23 U/mg protein. Isolate TRI 3/4 had the lowest number of infected seedlings namely 21.80%.

Key words: Antagonism, pathogen, extracellular, physiology, enzyme