

## Inovasi Probiotik ODB AFT Hasanuddin: Solusi Berkelanjutan Untuk Meningkatkan Produktivitas Sektor Agrokompleks

A. N. R. Relatami<sup>1,2\*</sup>, Fajar Syamsurya<sup>2</sup>, Amalyah Febryanti<sup>3</sup>, Sri Wahyuni Firman<sup>4</sup>, Asmi Citra Malina A. R. Tasaaka<sup>5</sup>, Andi Aridhasari Sudirma<sup>6</sup>, Andi Sudirman<sup>7</sup>, Ifhan Dwinhoven<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Indonesia

<sup>2</sup>PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Hasanuddin, Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Sains Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Indonesia

<sup>6</sup>Program Studi Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

<sup>7</sup>Program Studi Keperawatan Politeknik Kemenkes Makassar, Indonesia

<sup>8</sup>Program Studi Pembenhinan, Jurusan Budidaya Perairan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Indonesia

Email: relatamirenit11@gmail.com\*

### ABSTRAK

*Penggunaan Probiotik ODB AFT Hasanuddin merupakan inovasi ramah lingkungan yang bertujuan meningkatkan produktivitas sektor perikanan, pertanian, dan peternakan unggas (Agrokompleks). Inovasi ini berawal dari upaya pengelolaan limbah minyak di oil catcher AFT Hasanuddin, yang kemudian dikembangkan sebagai solusi alternatif pengganti pupuk, pestisida, dan antibiotik berbahan kimia. Hasil implementasi menunjukkan bahwa penggunaan Probiotik ODB mampu menekan risiko gagal panen di sektor perikanan, mengurangi biaya operasional pertanian, serta meningkatkan produktivitas hasil hutan hingga 70%. Selain manfaat ekonomi dan sosial, inovasi ini juga berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim melalui pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK). Program ini membuktikan bahwa teknologi berbasis mikroba dapat menjadi solusi berkelanjutan dalam meningkatkan produktivitas Agrokompleks sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem.*

**Katakunci:** Agrokompleks; Perikanan; Pertanian; Peternakan; Probiotik ODB

### ABSTRACT

*The use of ODB AFT Hasanuddin Probiotics is an environmentally friendly innovation that aims to increase the productivity of the fisheries, agriculture, and poultry farming sectors (Agrocomplex). This innovation began with efforts to manage oil waste in the AFT Hasanuddin oil catcher, which was then developed as an alternative solution to replace chemical fertilizers, pesticides, and antibiotics. The implementation results show that the use of ODB Probiotics can reduce the risk of crop failure in the fisheries sector, reduce agricultural operational costs, and increase forest product productivity by up to 70%. In addition to economic and social benefits, this innovation also contributes to climate change mitigation by reducing greenhouse gas (GHG) emissions. This program proves that microbe-based technology can be a sustainable solution in increasing Agrocomplex productivity while maintaining ecosystem balance.*

**Keywords:** Agrocomplex; Fisheries; Agriculture; Livestock; Probiotics ODB

## PENDAHULUAN

Dalam operasionalnya, PT Pertamina Patra Niaga AFT Hasanuddin menghasilkan limbah yang memerlukan pengelolaan agar dampaknya pada lingkungan dapat diminimalkan. AFT Hasanuddin berkomitmen mengolah dan mengurangi limbah minyak pada oil catcher. Salah satu solusi yang digunakan adalah *Oil Spill Dispersant* (OSD). Namun, pengolahan limbah minyak menggunakan OSD membutuhkan biaya yang tinggi, dan karena berbahan dasar kimia, OSD juga berpotensi memberikan dampak negatif pada lingkungan. Transformasi biotik dan abiotik OSD dapat memicu efek kompleks dalam ekosistem, sehingga penggunaannya perlu pertimbangan matang (Bejarano, 2018; Khoiruddin, 2017).

Pengendalian pencemaran dengan bantuan mikroba terus berkembang dan memiliki potensi besar di masa depan karena teknologi ini lebih ramah lingkungan, mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan kimia. Di lingkungan yang telah tercemar lama, termasuk di kolam pengolahan limbah, sering ditemukan bakteri yang secara alami mampu mendegradasi minyak, baik melalui kompetisi maupun kerja sama dengan mikroorganisme lain. Bakteri pendegradasi hidrokarbon dapat memecah ikatan karbon dalam senyawa hidrokarbon yang berbahaya, mengubahnya menjadi struktur lain yang lebih aman bagi lingkungan (Hossain et al., 2022; Sundari, 2024; Xu et al., 2018).

Pada tahun 2020, tim HSSE PT Pertamina Patra Niaga AFT Hasanuddin, melalui tim inovasi bernama PC-Prove Enviro Operation Services dalam ajang Continuous Improvement Program (CIP), melakukan inovasi dalam pengelolaan limbah di oil catcher. Inovasi ini berhasil menurunkan limbah minyak dalam oil catcher hingga 89,28% dalam waktu 7 hari. Hasil inovasi tersebut telah dipresentasikan dalam acara *The International Conference and Workshop in conjunction with the 8th Indonesia Biotechnology Conference 2023* (ICW-IBC 2023) di Bali.

Berdasarkan hasil riset dan inovasi tersebut, sembilan bakteri ODB ditemukan yang berpotensi menjadi kandidat probiotik yang dapat diaplikasikan dalam bidang Agrokompleks. Kesembilan bakteri ODB ini kemudian dikembangkan sebagai alternatif yang ramah lingkungan untuk menggantikan bahan kimia, pupuk, pestisida, dan antibiotik dalam sektor pertanian, peternakan unggas, dan perikanan. Aplikasi Probiotik ODB selanjutnya dimanfaatkan sebagai pakan sinbiotik untuk meningkatkan produktivitas budidaya udang windu dan udang vaname di Kabupaten Maros dan Kabupaten Pinrang, yang merupakan sentra budidaya udang di Sulawesi Selatan. Inovasi tersebut, selain mampu meningkatkan produktivitas budidaya udang, juga dapat menurunkan resiko gagal panen yang disebabkan serangan penyakit pada udang serta dapat meningkatkan ekspor udang di Sulawesi Selatan. Inovasi Probiotik ODB ini berhasil membawa AFT Hasanuddin meraih PROPER Emas pada tahun 2021 (Relatami et al., 2024).

Terinspirasi oleh pencapaian ini, AFT Hasanuddin berkomitmen untuk terus memanfaatkan bakteri Probiotik ODB dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat. Selain di sektor perikanan, Probiotik ODB AFT Hasanuddin juga telah diaplikasikan di bidang peternakan unggas, di mana penggunaannya mampu menghasilkan bebek rendah kolesterol (Relatami et al., 2024). Inovasi ini telah dipresentasikan dalam *International Symposium AJIVE* (The Association of Japan Indonesia Veterinary Education) pada tahun 2023. Selanjutnya, AFT Hasanuddin menerapkan inovasi Probiotik ODB di wilayah ring 2 dalam program pemberdayaan masyarakat perhutanan sosial cindakko yang fokus dalam peningkatan produksi hasil hutan. Tujuan dari Penggunaan Probiotik ODB AFT Hasanuddin dalam meningkatkan produktivitas di bidang Agrokompleks, yaitu:

1. Meningkatkan taraf hidup petani, petambak dan peternak dengan memanfaatkan Probiotik ODB sebagai alternatif yang ramah lingkungan untuk menggantikan bahan kimia, pupuk, pestisida, dan antibiotik dalam sektor pertanian, peternakan unggas, dan perikanan.

2. Budidaya terintegrasi untuk mengurangi penggunaan pupuk dan obat-obatan kimia bagi para petani dan peternak untuk menghasilkan pangan yang aman dan ramah lingkungan.

## **METODE PELAKSANAAN**

Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini meliputi:

1. Identifikasi dan Isolasi Bakteri Probiotik ODB: Bakteri diisolasi dari limbah minyak oil catcher dan dikembangkan melalui riset laboratorium (Ahmad, 2023; Jasman, 2023; Usna, 2023).
2. Sosialisasi dan Pelatihan: Petani dan peternak diberi pelatihan mengenai penggunaan Probiotik ODB.
3. Implementasi dan Monitoring: Aplikasi Probiotik ODB di lahan pertanian dan peternakan unggas dengan pemantauan hasil selama 6 bulan.
4. Evaluasi Dampak: Analisis keberhasilan program berdasarkan produktivitas, pengurangan biaya operasional, dan dampak lingkungan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Bakteri probiotik ODB**

Hasil isolasi menunjukkan bahwa beberapa strain bakteri pendegradasi minyak mampu tumbuh dan berkembang dengan baik pada media yang mengandung hidrokarbon. Identifikasi biokimia menunjukkan bahwa bakteri ini termasuk dalam kelompok bakteri yang memiliki aktivitas katalase tinggi dan mampu mendegradasi senyawa minyak secara efektif. Uji pertumbuhan menunjukkan bahwa strain bakteri yang diperoleh dapat berkembang optimal pada pH 7 dan suhu 37°C (Ahmad, 2023; Jasman, 2023; Usna, 2023).

### **Sosialisasi dan Pelatihan**

Pelatihan ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu seminar dan workshop, yang dirancang untuk memberikan pemahaman teoretis sekaligus pengalaman praktis kepada peserta. Dalam seminar, sesi ini berisi pemaparan materi dari para ahli mikrobiologi dan pertanian terkait dengan prinsip dasar dan manfaat Probiotik ODB. Peserta akan mendapatkan wawasan ilmiah mengenai mikroorganisme yang terkandung dalam probiotik, mekanisme kerjanya, serta dampaknya terhadap kesehatan tanah dan tanaman. Dalam workshop, sesi ini bersifat interaktif dan melibatkan praktik langsung di lapangan. Peserta akan dibimbing dalam cara aplikasi Probiotik ODB, baik dalam sistem pertanian konvensional maupun organik. Simulasi penggunaan probiotik dilakukan untuk memastikan peserta memahami teknik pencampuran, penyemprotan, serta cara menentukan dosis yang sesuai dengan jenis tanaman dan kondisi lahan. Pelatihan ini mencakup beberapa topik utama yang disampaikan dalam sesi seminar dan workshop, antara lain: Manfaat Probiotik ODB dalam Pertanian, Cara Aplikasi Probiotik ODB, Dosis Penggunaan Probiotik ODB.

### **Implementasi dan Tantangan Program**

Program ini digagas AFT hasanuddin melalui inovasi bakteri Probiotik ODB AFT Hasanuddin, Dimana Bakteri Probiotik ODB tersebut merupakan bakteri yang diisolasi dan didapatkan dari limbah minyak pada *oil catcher* AFT Hasanuddin. Bakteri Probiotik ODB AFT Hasanuddin awalnya dikembangkan untuk mengatasi masalah eutrofikasi yang merupakan salah satu *hotspot* LCA AFT Hasanuddin. seiring berkembangnya kajian riset yang dilakukan diketahui bahwa bakteri Probiotik ODB AFT Hasanuddin memiliki potensi dan kriteria probiotik yang dapat diaplikasikan pada bidang pengolahan limbah (IPAL, limbah Oil catcher, limbah organik), Perikanan, Pertanian, dan Peternakan unggas (Agrokompleks). Sehingga Probiotik tersebut

menjadi inovasi untuk menjawab permasalahan masyarakat dibidang Agrokompleks (Perikanan, Pertanian, dan Peternakan unggas) yang sejalan dengan hasil sosial mapping di wilayah operational AFT Hasanuddin.

**Tabel 1. Peta Jalan Program**

Tahun	Rencana program
2020	Pengembangan riset Probiotik ODB AFT Hasanuddin Sosial mapping Pengembangan infrastruktur dan pelatihan
2021	Pendampingan masyarakat untuk aplikasi Probiotik ODB di bidang Perikanan tambak udang
2022	Pendampingan masyarakat untuk aplikasi Probiotik ODB di bidang Perikanan untuk komoditi ekspor.
2024	Pendampingan masyarakat untuk aplikasi Probiotik ODB di bidang Pertanian, peternakan unggas dan Peningkatan hasil hutan di perhutanan sosial Cindakko.
2025	Exit strategy

Adapun tantangan dari pelaksanaan program ini adalah masyarakat cenderung memilih produk instan seperti pupuk kimia, pestisida, dan antibiotik untuk kegiatan di agrokompleks tanpa memikirkan efek yang diakibatkan dari penggunaan produk tersebut seperti kerusakan lingkungan serta dari segi keamanan pangan.



**Gambar 1. Penyerahan Probiotik ODB**

Aplikasi Probiotik ODB selanjutnya dimanfaatkan sebagai pakan sinbiotik untuk meningkatkan produktivitas budidaya udang windu dan udang vaname. Inovasi tersebut, selain mampu meningkatkan produktivitas budidaya udang, juga dapat menurunkan resiko gagal panen yang disebabkan serangan penyakit pada udang serta dapat meningkatkan ekspor udang di Sulawesi Selatan.



**Gambar 2. Aplikasi Probiotik ODB pada Ransum Pakan Bebek**

Penerima manfaat adalah 20 orang anggota Kelompok Pembudidaya udang. Terdapat 25 orang anggota kelompok pembudidaya ternak unggas dan 65 orang warga Dusun Cindakko, Desa Bontosomba, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros.



**Gambar 3. Proses Pembuatan Pupuk Kompos dari Sampah Organik Menggunakan Starter Probiotik ODB AFT Hasanuddin**

### **Dampak Program**

Target utama program ini adalah meningkatkan taraf hidup masyarakat dengan meningkatkan Produktivitas Perikanan, Pertanian, dan Peternakan unggas (Agrokompleks) dengan menggunakan produk ramah lingkungan untuk menggantikan bahan kimia, pupuk, pestisida, dan

antibiotik. Hasil budidaya udang dapat di ekspor karena tidak ada lagi residu antibiotik karena masyarakat petambak telah menggunakan probiotik ODB AFT Hasanuddin. Aplikasi Probiotik ODB di bidang Perikanan berhasil menanggulangi kejadian gagal panen udang yang biasanya terjadi pada periode bulan September-November sehingga masyarakat petambak dapat optimal melakukan budidaya udang 3-4 kali pertahun. Selain itu dibidang Pertanian mampu mengurangi biaya pembelian pupuk kimia dan pestisida kimia, sehingga biaya operasional yang digunakan petani lebih murah. Aplikasi dibidang perhutatan sosial untuk produktivitas Hasil hutan juga menunjukkan hasil yang signifikan tinggi dimana produksi hasil hutan meningkat mencapai 70% di dusun Cindakko. Intervensi melalui program ini dapat mengentaskan kemiskinan yaitu 64,29% dengan pendapatan individu berkisar Rp.540.000 – 1.298.000. Maka hal tersebut dikategorikan mengentaskan kemiskinan karena Indikator pengentasan kemiskinan yang digunakan yaitu ketika penghasilan sudah melebihi indikator garis kemiskinan kabupaten Maros. berdasarkan data BPS tahun 2024 menunjukkan garis kemiskinan di Kabupaten maros yaitu Rp. 530.070.

Inovasi ini juga memberikan dampak yang baik dibidang lingkungan yaitu:

1. Pengurangan Penggunaan urea.

Kegiatan menghasilkan pupuk organik cair dengan starter probiotik ODB secara tidak langsung dapat menghemat pemakaian urea yang digunakan untuk pemupukan untuk budidaya Pertanian, maka hal tersebut dapat menurunkan emisi GRK sebesar 3,6 Ton CO<sub>2</sub> e pertahun. Pengurangan penggunaan antibiotik dan urea pada budidaya udang dapat menurunkan Emisi GRK sebesar 0,16 Ton CO<sub>2</sub>.

2. Pengurangan Penggunaan Pestisida.

Kegiatan menghasilkan Biopestisida dengan starter Probiotik ODB secara tidak langsung dapat menghemat pemakaian Pestisida kimia yang digunakan untuk pengendalian hama dan penyakit pada tanaman. maka hal tersebut dapat menurunkan emisi GRK sebesar 0,8021 Ton CO<sub>2</sub> e pertahun. Upaya pengurangan penggunaan pestisida juga memenuhi bentuk mitigasi perubahan iklim menurut Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Nomor P.4/PPI/API/PPI.0/3/2021 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Program Kampung Iklim yaitu pada poin penanganan lahan pertanian rendah emisi gas rumah kaca (GRK)

## KESIMPULAN

Penggunaan Probiotik ODB AFT Hasanuddin merupakan inovasi ramah lingkungan yang berhasil meningkatkan produktivitas di bidang perikanan, pertanian, dan peternakan unggas (Agrokompleks). Probiotik ini awalnya dikembangkan untuk mengatasi limbah minyak di AFT Hasanuddin dan kemudian diaplikasikan sebagai alternatif pengganti bahan kimia, seperti pupuk, pestisida, dan antibiotik. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi Probiotik ODB di sektor perikanan mampu mengurangi risiko gagal panen udang serta meningkatkan ekspor karena udang bebas residu antibiotik. Di sektor pertanian, probiotik ini menekan biaya pembelian pupuk dan pestisida kimia, sedangkan di sektor kehutanan sosial meningkatkan produktivitas hasil hutan hingga 70%. Dampak sosial dari program ini adalah peningkatan pendapatan masyarakat, yang membantu mengentaskan kemiskinan di Kabupaten Maros. Selain manfaat ekonomi dan sosial, inovasi ini juga berkontribusi pada perlindungan lingkungan dengan mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) melalui pengurangan penggunaan urea, antibiotik, dan pestisida kimia. Inisiatif ini sejalan dengan mitigasi perubahan iklim dan peraturan terkait keberlanjutan lingkungan. Keberhasilan program ini mendorong AFT Hasanuddin untuk terus mengembangkan dan memperluas penerapan Probiotik ODB guna mendukung pertumbuhan sektor agrokompleks yang lebih berkelanjutan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, M. (2023). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi hidrokarbon dari Diesel*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Bejarano, A. C. (2018). Critical review and analysis of aquatic toxicity data on oil spill dispersants. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 37(12), 2989–3001.
- Hossain, M. F., Akter, M. A., Sohan, M. S. R., Sultana, N., Reza, M. A., & Hoque, K. M. F. (2022). Bioremediation potential of hydrocarbon degrading bacteria: isolation, characterization, and assessment. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(1), 211–216.
- Jasman, R. M. (2023). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi Avtur (Aviation Turbine)*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Khoiruddin, A. D. (2017). *Uji Toksisitas Akut Water Accommodated Fraction (WAF), Chemically Enhanced Waf (Cewaf) Dari Minyak Bumi Dan Dispersant Pada Udang Putih (Litopenaeus vannamei) Dengan Konsentrasi pH Berbeda*. Universitas Brawijaya.
- Relatami, A. N. R., Hoven, I. D., Firman, S. W., & Febryanti, A. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Perhutanan Sosial Cindakko Melalui Aplikasi-Probiotik. *Jasintek*, 6(1), 56–67.
- Sundari, N. (2024). Dampak Penerapan Teknologi Biopestisida pada Pengendalian Hama Tanaman. *Literacy Notes*, 2(1).
- Usna, N. A. (2023). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon dari Minyak Mentah (Crude Oil)*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Xu, X., Liu, W., Tian, S., Wang, W., Qi, Q., Jiang, P., & Yu, H. (2018). Petroleum hydrocarbon-degrading bacteria for the remediation of oil pollution under aerobic conditions: a perspective analysis. *Frontiers in Microbiology*, 9, 2885.