

## APLIKASI TEKNOLOGI PROBIO\_FM UNTUK MENGOPTIMALKAN PRODUKSI PAKAN LOKAL BERBASIS IKAN RUCAH DI KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT

Ella Hendalia\*, Fahmida Manin dan Ani Insulistyowati

*Fakultas Peternakan Universitas Jambi*

e-mail: [ch7ind@yahoo.co.id](mailto:ch7ind@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Ikan rucah (ikan sampah), memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak, namun akibat terbatasnya teknologi pengolahan yang praktis diaplikasikan, maka hasil samping tangkapan nelayan ini lebih banyak dibuang kembali ke laut daripada diolah menjadi pakan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mendeseminasikan teknologi pengolahan ikan rucah menjadi pakan unggas dan pakan ikan menggunakan probiotik Probio\_FM produk Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Kegiatan PKM melibatkan dua kelompok peternak itik dan satu kelompok nelayan di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, yang pelaksanaannya dipusatkan pada Kelompok Peternak itik Makmur Mandiri di Desa Sungai Nibung Kecamatan Tungkal Hilir. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa dengan diaplikasikannya teknologi Probio\_FM disertai dengan bantuan peralatan sederhana berupa mesin penggiling ikan dan tempat pengeringan alami, saat ini kelompok peternak Makmur Mandiri telah mampu memproduksi pakan/pellet berprobiotik berbasis ikan rucah secara kontinu, baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk dijual kepada peternak lainnya dengan harga Rp. 5.000,00 - Rp. 6.000,00/kg, jauh lebih murah dibandingkan dengan pakan komersil yang harganya mencapai Rp. 9.000,00/kg. Selain sebagai pakan unggas (ayam dan itik), pakan berprobiotik dapat digunakan sebagai pakan ikan karena pakan ini dapat mengapung di atas kolam dalam jangka waktu yang cukup lama. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi teknologi Probio\_FM dalam pengolahan pakan berbasis ikan rucah memberikan kontribusi positif terhadap kontinuitas penyediaan pakan murah bagi peternak dan pembudidaya ikan, serta membantu meningkatkan pendapatan nelayan di Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

**Kata kunci :** Ikan rucah, pakan, probiotik probio\_FM

### 1. PENDAHULUAN

Ikan rucah (ikan sampah), memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak, namun akibat belum adanya teknologi pengolahan yang praktis diaplikasikan, maka hasil samping tangkapan nelayan ini lebih banyak dibuang kembali ke laut daripada diolah menjadi pakan. Agar ikan rucah dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan pendapatan nelayan sekaligus untuk mendukung ketersediaan pakan murah bagi peternak, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengolahnya menjadi **pakan berprobiotik** untuk unggas dan ikan dengan memanfaatkan teknologi Probio\_FM. Probio\_FM adalah probiotik yang dikembangkan dari hasil riset staf pengajar Fakultas Peternakan Universitas Jambi (Manin, et al., 2014).

Pengolahan ikan rucah menggunakan Probio\_FM memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan pengolahan tepung ikan secara konvensional. Pertama, ikan rucah dan ikan-ikan yang tidak memiliki nilai ekonomis dapat diolah langsung menjadi pakan berprobiotik tanpa proses penggaraman, ataupun pengukusan/perebusan dan pengepresan, sehingga kuantitas dan kualitas nutrisi pada ikan rucah dapat dipertahankan. Kedua, pakan yang dihasilkan terhindar dari bau yang tidak nyaman, karena Probio\_FM memiliki kemampuan untuk menghilangkan bau akibat proses pembusukan ikan (Hendalia, et al., 2014). Ketiga, prosesnya sangat sederhana, tidak memerlukan pabrik dan peralatan yang mahal serta tidak menghasilkan limbah yang mencemari lingkungan. Keempat, pakan yang dihasilkan dengan sendirinya menjadi sumber probiotik yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan ternak serta mengurangi bau kandang dan kolam ikan (Hendalia et al., 2012;

Hendalia et al., 2014<sup>a</sup>, Hendalia et al., 2014<sup>b</sup>). Melihat berbagai keunggulan tersebut maka teknologi ini sangat layak untuk diaplikasikan di lapangan.

Produksi pakan berprobiotik berbasis ikan rucah sangat prospektif untuk dikembangkan di sentra-sentra perikanan/nelayan atau di sekitar lokasi tempat pelelangan ikan (TPI) seperti yang ada di Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Dengan memanfaatkan sumberdaya pakan lokal secara optimal, seperti bungkil inti sawit, bungkil kelapa, dedak padi dan pakan sumber karbohidrat yang mengandung prebiotik (sumber nutrisi bagi bakteri probiotik) dapat diperoleh pakan berkualitas dengan harga yang jauh lebih murah dibandingkan dengan harga pakan komersial.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mendeseminasikan aplikasi teknologi Probio\_FM untuk mengoptimalkan produksi pakan lokal berbasis ikan rucah dalam rangka mendukung penyediaan pakan murah, berkualitas dan aman bagi lingkungan. Melalui kegiatan ini diharapkan terbuka peluang bagi peternak, nelayan dan juga masyarakat di daerah Pesisir, untuk mengembangkan usaha baik di bidang industri pakan, industri peternakan, ataupun industri perikanan.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan PKM dilaksanakan di Kecamatan Tungkal Hilir Kabupaten Tanjung Jabung Barat, melibatkan dua kelompok peternak itik, yaitu kelompok Makmur Mandiri dan Kelompok Khusnul Khatimah serta satu kelompok nelayan, yaitu Kelompok Rezeki. Pelaksanaan kegiatan dipusatkan di Kelompok Makmur Mandiri di Desa Sungai Nibung Kecamatan Tungkal Hilir. Kegiatan diawali dengan pengadaan peralatan dan bahan, dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan pakan berprobiotik, pembuatan tepung ikan rucah berprobiotik dan penggunaan pakan berprobiotik pada ternak ayam, itik dan ikan. Bahan yang digunakan terdiri atas ikan rucah, bungkil kelapa, ampas kelapa, dedak halus/ poles, dan probiotik Probio\_FM (Gambar 1.). Peralatan yang digunakan adalah mesin penggiling ikan, wadah tempat mengaduk bahan dan menampung hasil gilingan serta seperangkat alat untuk menjemur produk yang dihasilkan (Gambar 2.). Pembuatan pakan dan tepung ikan rucah berprobiotik dilakukan menurut metode Hendalia et al. (2014) (Gambar 3).



Gambar 1. Bahan-bahan yang digunakan dalam pengolahan ikan rucah



Gambar 2. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan dan penjemuran pakan

Untuk menjaga agar aplikasi teknologi dapat dilaksanakan secara mandiri dan berkelanjutan, Kelompok Makmur Mandiri dan Kelompok Nelayan Rezeki diberi peralatan berupa satu unit mesin dan satu unit bangunan sederhana tempat pengeringan pakan/tepung ikan, 50 botol Probio\_FM, 50 Kg Bungkil Kelapa dan 50 kg dedak/soles.

## 2.1 Teknik Pembuatan Pakan Berprobiotik dan Tepung Ikan Berprobiotik

Alternatif 1. Ikan rucah/ikan-ikan yang tidak memiliki nilai ekonomis dipisahkan dari sampah dan ikan beracun, kemudian digiling sampai halus dan ditampung di dalam suatu wadah. Ikan hasil gilingan dicampur dengan bahan pakan sumber karbohidrat yang mengandung prebiotik, seperti bungkil kelapa, bungkil inti sawit (BIS), ampas kelapa dan dedak halus. Komposisi penggunaan masing-masing bahan disesuaikan dengan ketersediaan pakan di lapangan (misal 50% ikan : 25% bungkil kelapa dan 25% dedak). Selanjutnya probiotik Probio\_FM ditambahkan sebanyak 1% (10 ml/kg bahan), lalu diaduk sampai homogen, kemudian adonan di giling kembali sehingga dihasilkan pakan dalam bentuk pellet. Selanjutnya pellet ditampung menggunakan wadah/nampan kemudian dikeringkan di ruang pengering atau dijemur di bawah sinar matahari. Alternatif 2. Sama seperti alternatif 1, hanya saja pencampuran ikan rucah dengan sumber prebiotik dan probiotik dilakukan sebelum dilakukan penggilingan.

Demikian dengan teknik pembuatan tepung ikan relative sama dengan pembuatan pakan berprobiotik, namun proporsi penggunaan pakan sumber prebiotik hanya 10% dari bobot ikan. Untuk mempertahankan konsistensi kualitas produk sebaiknya dilakukan pemisahan antara jenis ikan berkualitas dengan ikan rucah campuran.



Gambar 3. Tahapan pembuatan pakan/tepung ikan berprobiotik

## 2.2 Pemanfaatan Pakan Berprobiotik

Pakan berprobiotik yang telah dikeringkan selanjutnya diberikan pada ternak ayam, itik dan ikan, baik yang ada di kelompok Makmur Mandiri maupun di kelompok Khusnul Khatimah. Setelah sekitar 2 bulan, dilakukan evaluasi dan wawancara dengan peternak, untuk mengetahui respons peternak dan keberlanjutan program.

## 3. HASIL YANG DICAPAI

### 3.1 Produksi Pakan Berprobiotik

Produksi pakan berprobiotik difokuskan untuk diaplikasikan pada Kelompok Peternak Makmur Mandiri dan Kelompok Peternak Khusnul Khatimah, sedangkan produksi tepung ikan berprobiotik untuk diaplikasikan pada Kelompok Nelayan Rezki. Kelompok Makmur Mandiri dijadikan sebagai pusat kegiatan, karena selain lokasinya berdekatan dengan TPI, kelompok ini juga memiliki bermacam-macam usaha yaitu memelihara ternak itik; ayam kampung; ikan dan berkebun buah naga, sehingga dapat dijadikan percontohan dalam pengaplikasian teknologi. Kelompok Khusnul Khatimah dilibatkan karena kelompok ini merupakan representasi dari peternak yang lokasinya jauh dari sumber pakan, sementara kelompok Nelayan Rezki merupakan pengepul yang menampung ikan rucah dari nelayan di TPI.

Pada saat kegiatan dilaksanakan, terlihat bahwa peserta sangat antusias dan memiliki ketertarikan yang sangat tinggi terhadap teknologi yang diaplikasikan. Ketertarikan ini diawali ketika bau tidak nyaman yang timbul dari ikan rucah (sudah mulai membusuk) langsung menghilang setelah dilakukan penambahan sumber prebiotic dan probiotik. Demikian pula ketika produk disimpan di dalam ruang/kamar pengering, ternyata tidak timbul bau busuk, sekalipun cahaya matahari sangat terbatas (mendung dan hujan). Ketertarikan peserta terlihat semakin bertambah setelah dilakukan

pemanfaatan produk dan melihat hasilnya di lapangan.

Apa yang dilihat dan dirasakan oleh peternak tidak terlepas dari adanya peran prebiotic dan probiotik, baik selama proses pembuatan pakan maupun setelah pemberian pakan berprobiotik pada ternak (Hendalia et al., 2012; Hendalia et al., 2014<sup>a</sup>; Hendalia et al., 2014<sup>b</sup>; Hendalia et al., 2018; Manin et al., 2013). Hilangnya bau busuk disebabkan karena bakteri probiotik yang terkandung di dalam Probio\_FM ataupun yang tumbuh pada pakan sumber prebiotic, dapat memanfaatkan ammonia yang berasal dari proses pembusukan ikan sebagai sumber nutrisinya. Bakteri Probio\_FM juga dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella* dan jamur di dalam pakan/tepung ikan sehingga pakan menjadi awet dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Berdasarkan pengalaman di lapangan, diketahui bahwa pakan berprobiotik yang sudah disimpan lebih dari 6 bulan masih terlihat utuh dan aman untuk diberikan pada ayam kampung. Demikian pula di dalam saluran pencernaan ternak, keberadaan prebiotik dan probiotik dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen sehingga berdampak terhadap peningkatan efisiensi penggunaan protein serta penurunan emisi ammonia asal feses dan litter.

### 3.2 Dampak Positif Pemanfaatan Pakan Berprobiotik Berbasis Ikan Rucah

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ketua Kelompok Makmur Mandiri, diperoleh informasi bahwa pemberian pakan berprobiotik selain dapat meningkatkan produksi telur itik, meningkatkan pertumbuhan ayam kampung dan ikan, juga dapat mengurangi bau kandang dan kolam ikan. Bila kotoran ternak (yang diberi pakan berprobiotik) digunakan untuk memupuk tanaman (buah naga), maka produksi buah naga-pun mengalami peningkatan. Walaupun tidak dilakukan pengukuran secara kuantitatif, namun peternak dapat merasakan langsung manfaat dan dampak positif dari penerapan teknologi tersebut.

Dampak positif dari aplikasi Teknologi Probio\_FM untuk mengoptimalkan produksi pakan local berbasis ikan rucah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dampak positif aplikasi Teknologi Probio\_FM untuk mengoptimalkan produksi pakan local berbasis ikan rucah

No.	Sebelum Aplikasi Teknologi	Setelah Aplikasi Teknologi
1.	Peternak itik harus mengambil ikan rucah di TPI dua kali/hari karena ikan rucah harus diberikan kepada ternak dalam kondisi segar	Pengambilan ikan rucah tidak harus dilakukan setiap hari, karena pakan berprobiotik dapat diberikan kapan saja.
2.	Bila nelayan tidak melaut (Hari Jum'at, hari raya, musim badai) ikan rucah sulit didapat, sehingga ternak mengalami kekurangan sumber protein	Peternak dapat membuat pakan dalam jumlah banyak pada saat produksi ikan melimpah sebagai stok pakan.
3.	Pada kondisi tidak tersedia ikan rucah, pertumbuhan ternak terhambat dan produksi telur menurun drastis dari 50% menjadi 10%, bahkan itik dapat berhenti bertelur.	Pertumbuhan ternak dan Produksi telur meningkat dari 30-50% menjadi lebih dari 70%.
4.	Ikan banyak terbuang akibat pembusukan. Bila ikan busuk termakan oleh ternak itik,	Ikan yang sudah mulai membusuk dapat diolah menjadi pakan

No.	Sebelum Aplikasi Teknologi	Setelah Aplikasi Teknologi
	dapat menyebabkan kelumpuhan atau kematian.	berprobiotik yang aman bagi ternak.
5.	Bau kandang menyengat akibat adanya ikan-ikan busuk dan bau kotoran ternak	Bau busuk/bau amonia dari dalam kandang berkurang.
6.	Peternak yang lokasinya jauh dari TPI sulit mendapatkan ikan rucah, sementara ransum komersil sulit diperoleh.	Peternak yang jauh dari sumber pakan dapat membeli pakan berkualitas dengan harga jauh lebih murah
7.	Itik umur 12 bulan yang dipelihara oleh Kelompok Khusnul Khotimah belum bertelur	Itik sudah mulai bertelur
8.	Pembudidaya ikan sulit untuk mendapatkan pakan/pellet ikan berkualitas dengan harga terjangkau.	Pakan berprobiotik dapat digunakan sebagai pakan ikan karena pakan ini dapat mengapung lama di atas air.
9.	Potensi sumberdaya pakan local (bungkil kelapa, ampas kelapa, dedak) belum termanfaatkan.	Sumberdaya pakan local dapat dioptimalkan pemanfaatannya untuk memenuhi kebutuhan pakan.
10.	Pengepul ikan rucah harus mengawetkan ikan menggunakan batu es atau menggunakan garam kemudian dijemur	Ikan dapat diolah secara langsung tanpa perlu diawetkan
11.	Pengepul seringkali mengalami kerugian akibat ikan rucah membusuk sehingga harus dibuang kembali ke laut	Pengepul mendapat keuntungan karena ikan yang sudah membusuk dapat diolah menjadi pakan.
12.	Pengetahuan peternak dalam pembuatan pakan sangat terbatas	Peternak dapat berkreasi dan berinovasi untuk memanfaatkan berbagai sumberdaya pakan local

Keterangan: Hasil wawancara dengan ketua kelompok

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 1. terdapat gambaran bahwa pakan berprobiotik yang diproduksi oleh kelompok Makmur Mandiri memiliki kualitas yang tidak kalah dibandingkan dengan pakan unggas dan pakan ikan yang dijual di pasaran di Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Kualitas yang relatif baik ini tidak terlepas dari teknik pengolahan yang dilakukan, dimana ikan segar diolah langsung tanpa proses penggaraman atau pemasakan dan pengepresan, sehingga asam amino dan asam lemak esensial yang terkandung di dalam ikan rucah tidak rusak atau terbuang selama proses pengolahan. Selain pengaruh dari factor nutrisi, keberadaan prebiotic dan probiotik di dalam pakan juga dapat berperan sebagai antibiotic alami yang dapat mempertahankan kesehatan saluran pencernaan ternak. Kondisi ini menyebabkan penyerapan nutrisi menjadi lebih baik dan penggunaan pakan-pun menjadi lebih efisien (Hendalia et al., 2012, Hendalia et al., 2017).

### 3.3 Produksi Tepung Ikan Rucah Berprobiotik

Pasca dilakukannya pelatihan, Kelompok Nelayan Rezki berinisiatif untuk membuat dua macam tepung ikan berprobiotik yaitu tepung ikan tamban dan tepung ikan Beliak Mato. Selain tepung ikan, kelompok ini juga membuat dua macam pakan konsentrat yaitu pakan konsentrat berbasis ikan bekas

sortir (BS) dan pakan konsentrat berbasis ikan onkol. Kandungan protein produk yang dibuat oleh kelompok nelayan Rezeki dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Protein Kasar Pakan Berprobiotik dan Tepung Ikan Berprobiotik

No.	Produk	Protein Kasar (% as fed)
1.	Pakan berprobiotik berbasis ikan BS	28,93
2.	Pakan berprobiotik berbasis ikan Ongkol	35,11
3.	Tepung ikan tamban	45,19
4.	Tepung ikan beliak mato	43,92
5.	Tepung ikan komersil	44,33

Keterangan: Hasil analisis Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi

Pada table 2. dapat dilihat bahwa kandungan protein tepung ikan yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan kandungan protein tepung ikan yang dijual di poultry shop yaitu 44,33%. Berdasarkan kandungan protein tersebut dapat diprediksi bahwa tepung ikan Tamban dan Tepung ikan Beliak Mato dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan komersil, sedangkan pakan konsentrat berbasis ikan BS dapat digunakan sebagai pakan itik dan pakan konsentrat berbasis ikan onkol dapat dijadikan sebagai pakan ikan.

### Prospek dan Keberlanjutan Program

Penerapan teknologi Probio\_FM tidak hanya terbatas pada pengolahan ikan rucah, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk mengolah berbagai jenis ikan dan pakan lainnya. Hal ini telah dibuktikan oleh ketua kelompok Makmur Mandiri yang telah berinisiatif untuk membuat pakan berprobiotik dari limbah udang dan ampas kelapa, dengan hasil cukup memuaskan. Fakta ini menunjukkan bahwa aplikasi teknologi Probio\_FM dapat dilakukan oleh masyarakat tanpa harus memiliki keahlian khusus.

Adanya dampak positif dari pemberian pakan berprobiotik menyebabkan permintaan akan produk ini meningkat. Kendala yang dihadapi dalam memproduksi pakan dalam jumlah besar adalah tidak adanya mesin pengaduk adonan serta terbatasnya tempat untuk mengeringkan produk. Akibat keterbatasan ini Kelompok Makmur Mandiri hanya mampu memproduksi pakan sekitar 50-100 kg/hari, baik untuk digunakan sendiri maupun untuk dijual kepada peternak lain dengan harga sekitar Rp. 5.000,00/kg. Rincian biaya pembuatan pakan berprobiotik dan tepung ikan berprobiotik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Rincian Biaya Pembuatan Pakan Berprobiotik dan Tepung Ikan Berprobiotik

Rincian	Pakan berprobiotik		Tepung ikan berprobiotik	
	Ikan rucah campuran	Ikan onkol	Ikan tamban	Ikan beliak mato
Harga ikan (Rp/kg)	600	1000	1000	1700

Biaya pembuatan/10 kg ikan (Rp)	15.000	16.000	14.000	21.000
Berat produk kering udara (kg)	5	7	6	5
Biaya pembuatan/kg produk (Rp/kg)	3000	2900	2350	4260

Keterangan: Belum termasuk biaya operasional

Berbeda halnya dengan kelompok nelayan Rezki, Kelompok ini tidak mampu memproduksi tepung ikan secara berkelanjutan, karena tepung ikan yang dihasilkan sulit dipasarkan di Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Sementara itu, untuk menjual kepada industri pakan diperlukan kualitas yang sudah memenuhi standar SNI. Sekalipun tidak memproduksi tepung ikan, kelompok nelayan Rezki masih tetap menjadi pemasok ikan rucah bagi peternak yang memerlukannya.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam kegiatan PKM, khususnya yang tercermin dari keberhasilan Kelompok makmur Mandiri dalam memproduksi pakan berprobiotik, maka teknologi ini berpotensi untuk diterapkan secara meluas kepada peternak, nelayan dan masyarakat lainnya, terutama yang berada di sentra-sentra perikanan atau masyarakat di daerah pesisir. Hadirnya teknologi praktis disertai dengan adanya semangat kerjasama antar kelompok sudah pasti akan meringankan biaya pakan, terutama bagi peternak yang berada jauh dari sumber pakan. Dengan diadopsinya teknologi pembuatan pakan berprobiotik berbasis ikan rucah diharapkan terbuka peluang bagi masyarakat untuk mengembangkan industry pakan, industry peternakan dan industry perikanan.

#### 4. SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa aplikasi teknologi Probio\_FM dalam pengolahan pakan berbasis ikan rucah memberikan kontribusi positif terhadap kontinuitas penyediaan pakan murah bagi peternak dan pembudidaya ikan, serta membantu meningkatkan pendapatan nelayan di Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Manin, F., E. Hendalia, dan A. Azis. 2007. Isolasi dan produksi isolat Bakteri Asam Laktat dan *Bacillus* sp dari saluran pencernaan ayam buras asal lahan gambut sebagai sumber probiotik. *Jurnal AGRITEK (Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, Teknologi Pertanian dan Kehutanan)*. Terakreditasi No. 026/DIKTI/KEP/2005. Edisi Khusus Dies Natalis IPM ke-16 November 2007. Halaman 74-78
- Manin, F., E. Hendalia, Yatno dan P. Rahayu. 2013. Dampak pemberian probiotik probio\_FM terhadap kinerja itik Kerinci jantan. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan “Peningkatan Produktivitas Sumber Daya Peternakan, Bandung, 12 November 2013*. Hal. 235-239.
- Manin F. E. Hendalia, Revis A., dan Helda. 2014. Pengembangan Industri Produk Probiotik Probio\_FM Berbasis Kemitraan. *Laporan Penelitian MP3EI Tahun 2014*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Hendalia, E., F. Manin, dan Yusrizal. 2010. Penggunaan Bakteri *Bacillus* dan *Lactobacillus* sebagai Probiotik untuk Mengurangi Ammonia Kandang Unggas. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*. Seri Sains. 12(3), 26-32

- Hendalia, E., F. Manin, Yusrizal, dan Yatno. 2010. Penggunaan Simbiotik yang Berasal dari Bungkil Inti Sawit dan Bakteri Asam Laktat Terhadap Performans, Lingkungan dan Status Kesehatan Ayam Broiler. *Laporan Penelitian Hibah Strategi Nasional*. Universitas Jambi. Jambi.
- Hendalia, E., F. Manin, Yusrizal, dan G.M. Nasution. 2012. Aplikasi probiotik untuk meningkatkan efisiensi penggunaan protein dan menurunkan emisi amonia pada ayam broiler. *Jurnal AGRINAK*. 2,1(1), 29-35.
- Hendalia, E., F. Manin, dan A. Insulistyowati. 2014<sup>a</sup>. Integrasi antara ternak itik dan ikan nila berbasis probiotik probio\_FM dan Azolla di Desa Sungai Duren Kelurahan Pijoan Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. Universitas Jambi. 29 (3), 13-20.
- Hendalia, E., J. Andayani, F. Manin, Yusrizal dan S. Mulyana, 2014<sup>b</sup>. Pengenalan silase ikan rucah dengan menggunakan probiotik probio\_FM sebagai pakan kosentrat itik di desa Teluk Sialang Kecamatan Tungkal Hilir Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Laporan Pengabdian kepada Masyarakat*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi.
- Hendalia, E., F. Manin, R. Asra & Helda. 2017. Aplikasi Probio\_FMPlus melalui Air Minum pada Ayam Broiler di Politani Kupang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 20 (1), 33-38.
- Hendalia, E. F. Manin, A. Sapdiyanto, P. Pratama & B.N. Nasution. 2017. Efektifitas penggunaan *Bacillus* spp. dan *Lactobacillus* spp. dalam meningkatkan kualitas tepung bulu ayam sebagai sumber protein berprobiotik. *Prosiding Seminar Nasional Industri Peternakan I*. ISBN: 978-602-96530-5-2 Hal 248-251.
- Hendalia, E., F. Manin & Adriani. 2018. Peningkatan kualitas tepung ikan rucah berprobiotik sebagai pakan sumber protein. *Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi*. Universitas Jambi. Jambi.