



# **EKSPLORASI DAN SELEKSI BAKTERI PROTEOLITIK**

Tengku Gilang Pradana, S.Si., M.Si.  
Andhika Putra, S.Pt., M.Pt.  
Irfan Nurragil Haz, S.Pt.

# EKSPLORASI DAN SELEKSI BAKTERI PROTEOLITIK

Tengku Gilang Pradana, S.Si., M.Si  
Andhika Putra, S.Pt., M.Pt.  
Irfan Nurragil Haz, S.Pt.



**Tahta Media Group**

## UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# EKSPLORASI DAN SELEKSI BAKTERI PROTEOLITIK

Penulis:

Tengku Gilang Pradana, S.Si., M.Si

Anhika Putra, S.Pt., M.Pt.

Irfan Nurragil Haz, S.Pt.

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Devi Agustina Rangkuti, S.T.

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

vii,60, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-147-138-3

Cetakan Pertama:

Agustus 2023

Hak Cipta 2023, Pada Penulis

---

Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2023 by Tahta Media Group**

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP**  
**(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)**  
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan Buku Monograf yang berjudul “Eksplorasi Dan Seleksi Bakteri Proteolitik”.

Buku ini disusun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu kami menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan Buku Monograf ini.

Terlepas dari semua itu, kami menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasa. Oleh karena itu dengan tangan terbuka kami menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar kami dapat memperbaiki buku ini. Akhir kata kami berharap semoga Buku Monograf berjudul “Eksplorasi Dan Seleksi Bakteri Proteolitik” ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca.

Medan, Agustus 2023

Tim Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB 1 PAKAN TERNAK.....</b>	<b>1</b>
1.1 Pengertian Pakan .....	1
1.2 Pengertian Konsentrat .....	2
1.3 Ketersediaan Bahan Pakan .....	3
<b>BAB 2 PENGOLAHAN PAKAN TERNAK .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengolahan Pakan .....	5
2.1 Macam Pengolahan Pakan .....	7
2.3 Pengolahan Pakan Ternak Secara Biologis .....	19
2.4 Pengolahan Pakan Ternak Secara Kimiawi.....	21
<b>BAB 3 BAKTERI .....</b>	<b>28</b>
3.1 Pengertian dan Pembagian Bakteri .....	28
3.2 Pertumuhan Bakteri.....	29
3.3 Enzim Protease.....	30
3.4 Isolasi Bakteri.....	30
3.5 Fase Pertumbuhan Bakteri .....	32
<b>BAB 4 PERAN BAKTERI DALAM PAKAN TERNAK .....</b>	<b>34</b>
4.1 Pakan Ternak.....	34
4.2 Jenis Pakan Ternak.....	35
4.3 Peran Pakan dan Zat Makanan .....	38
4.4 Sistem Pemberian Makan.....	46
<b>BAB 5 POTRET FENOMENA: EKSPLORASI DAN SELEKSI BAKTERI PROTEOLITIK DARI USUS HALUS AYAM KAMPUNG SEBAGAI KANDIDAT AGEN PROBIOTIK PAKAN TERNAK UNGGAS LOKAL.....</b>	<b>48</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS.....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR TABEL

1.1	Impor Jagung dan Bungkil Kacang Kedelai Negara ASEAN .....	4
5.1	Karakteristik Morfologi Bakteri Proteolitik dari Ileum Gallus gallus ..	49
5.2	Hasil Pewarnaan Gram Bakteri Proteolitik.....	52
5.3	Aktivitas Bakteri Proteolitik dari Ileum Gallus gallus .....	55

## DAFTAR GAMBAR

1.1	Jenis Bahan Pakan Ternak .....	2
2.1	Pemberian Hijauan pada Sapi .....	7
2.2	Pengolahan Silase Rumput .....	21
2.3	Proses Penyiraman Larutan Urea pada jerami Padi .....	26
2.4	Cara Penyimpanan/Inkubasi Amoniasi Jerami Menggunakan Karung Plastik .....	26
2.5	Cara Inkubasi Amoniasi Jerami dengan Ditumpuk di Atas Tanah dan Ditungkup .....	27
2.6	Sapi Mengonsumsi Jerami Padi Amoniasi .....	27
4.1	Bagan Alir Protein Pakan dan NPN di dalam Rumen Ternak Ruminansia .....	44
5.1	Isolat Bakteri Proteolitik dari Ilem Gallus gallus .....	52
5.2	Pewarnaan Gram Bakteri Proteolitik .....	54



# BAB 1

## PAKAN TERNAK

### 1.1 PENGERTIAN PAKAN

Makanan yang akan diberikan kepada ternak, seperti jagung, dedak, padi, bungkil kelapa, bungkil kacang kedelai, dan tepung ikan secara tunggal disebut dengan istilah bahan pakan. Sehingga, istilah pakan digunakan untuk menyebutkan bahan makanan yang akan diberikan kepada ternak. Misalnya jagung, jika diberikan kepada manusia makan akan disebut bahan makanan. Sedangkan jika diberikan kepada ternak akan disebut sebagai bahan pakan.

Bahan pakan yang bersumber dari tanaman untuk pakan unggas dapat dibedakan menjadi dua, yaitu (1) bahan pakan yang biasa digunakan, seperti jagung, dedak padi, bungkil kedelai, bungkil kelapa, dan minyak nabati, dan (2) bahan pakan yang tidak umum digunakan, yaitu bungkil kacang tanah, ubi kayu, hijauan, dan lain sebagainya.

Istilah ransum digunakan untuk menyebutkan campuran dari beberapa jenis bahan pakan, baik nabati maupun hewani yang disusun sedemikian rupa, sehingga kandungan zat makanan yang ada dalam ransum tersebut dapat memenuhi kebutuhan zat makanan untuk hidup pokok maupun untuk produksi. Ransum komplet adalah ransum yang sudah lengkap kandungan zat makanannya yang dibutuhkan oleh ternak unggas, sedangkan konsentrat perlu tambahan bahan pakan (jagung, dedak, dan lain- lainnya) dengan perbandingan tertentu, sehingga kebutuhan zat makanan terpenuhi oleh unggas.



**Gambar 1.1. Jenis Bahan Pakan Ternak**

## **1.2 PENGERTIAN KONSENTRAT**

Konsentrat merupakan campuran bahan ransum yang dilengkapi dengan zat makanan utama, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral, serta kandungan serat kasarnya rendah. Sedangkan “lawan” daripada konsentrat adalah *roughage* (hijauan makanan ternak), yaitu bahan pakan utama untuk ternak ber lambung ganda (sapi, kambing, domba, kerbau, dan lainnya). Kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) pada konsentrat adalah tinggi, sebaliknya kandungan serat kasarnya (SK) rendah, lebih rendah dari 18%. Kandungan protein pakan ini dapat tinggi maupun rendah, sehingga konsentrat secara umum dapat dibagi menjadi dua, yaitu: (1) konsentrat sumber energi, (2) konsentrat sumber protein.

Karena konsentrat relatif mengandung serat kasar yang rendah, maka hampir semua konsentrat mempunyai pencernaan yang tinggi. Butiran mengandung sejumlah besar pati yang dengan mudah dapat dicerna dan diserap dalam usus halus ternak unggas. Sebaliknya, protein dari butiran kebanyakan kekurangan akan asam amino lysin.

Konsentrat sumber energi dapat didefinisikan sebagai bahan pakan yang tinggi kandungan energinya dan rendah kandungan serat kasar (<18%), serta kandungan protein kasarnya lebih rendah dari 20% (<20%). Bahan pakan yang umumnya digunakan sebagai pakan konsentrat sumber energi, yaitu jagung, dedak padi, ubi kayu, ubi jalar, ubi kentang, onggok, sorgum, mollasses, limbah pabrik roti, dan lemak hewani.

Dalam mengevaluasi suatu bahan pakan, maka ada delapan faktor penting disamping komposisi kimia yang dapat dipakai untuk mengevaluasi pakan konsentrat, antara lain: palatabilitas, sifat pencahar, zat anti nutrisi, *bulk density*, daya simpan, tekstur, bau, rasa, warna, kontaminasi, dan harga.

### **1.3 KETERSEDIAAN BAHAN PAKAN**

Semakin bertambahnya pertumbuhan industri pakan mengakibatkan semakin bertambah pula jenis pakan komersil yang beredar di pasaran. Semakin banyak jenis pakan yang beredar sebenarnya belum mampu menjamin kualitas yang baik. Persaingan antar pabrik pakan menyebabkan para peternak kesulitan dalam memilih untuk membeli bahan pakan. Di lain sisi, para peternak sebenarnya ingi harga yang relatif murah, akan tetapi pakan yang dibeli harus produktif. Yang menjadi masalah adalah tidak semua bahan pakan yang murah terjamin produktivitasnya.

Beberapa hal yang dapat diidentifikasi sebagai kendala dan resiko dalam pengembangan industri pakan ternak, diantaranya adalah bahan baku pakan. *Supply* bahan baku, terutama bahan baku lokal mengalami fluktuasi dan bahkan tergantung musim. Pada musim panen, bahan baku melimpah dan harga turun. Kualitas bahan baku juga berfluktuasi akibat penanganan yang tidak optimal. Misalnya, dedak padi terkadang kualitasnya memburuk ketika harga tinggi karena sengaja dicampur dengan bahan lain.

Kendala lain dalam ketersediaan bahan baku industri pakan skala besar dengan orientasi pemenuhan kebutuhan untuk ayam broiler dan petelur, adalah ketergantungan pada impor. Pakan broiler membutuhkan bahan baku impor lebih tinggi dibandingkan petelur. Dilihat dari neraca bahan baku antara impor dan ekspor, maka Indonesia saat ini cukup akan sumber energi, seperti jagung, dedak, singkong, dan minyak, walaupun kadangkala kita masih impor jagung jika kekurangan. Impor Indonesia sebgaiian besar adalah untuk pemenuhan kebutuhan bungkil kacang kedelai, kanola, *corn gluten meal*, tepung daging, dan tepung ikan.

**Tabel 1.1. Impor Jagung dan Bungkil Kacang Kedelai Negara ASEAN**

Negara	1998/1999		1999/2000		2000/2001	
	Jagung	Bungkil Kedelai	Jagung	Bungkil Kedelai	Jagung	Bungkil Kedelai
	( juta ton)					
Vietnam	107	205	200	163	150	200
Thailand	150	875	390	1.100	200	1.170
Philipina	129	1.060	582	1.095	600	1.150
Malaysia	2.384	560	2.296	620	2.400	590
Indonesia	455	941	1.229	1.200	1.200	1.350

Sumber: Food and Agricultural Review (2003)

Selama ini, Indonesia impor bungkil kacang kedelai dari negara India dan Amerika Serikat. Hal ini terjadi karena bungkil kacang kedelai dari India lebih kompetitif dengan biaya transportasi lebih murah. Indonesia masih tetap akan mengalami kekurangan sumber protein, baik saat ini maupun beberapa tahun ke depan, karena sumber protein utama tersebut adalah bungkil kedelai yang notabene untuk pemenuhan kebutuhan pangan manusia saja, kita masih mengimpor lebih dari 1 juta ton/tahun. Pada Tabel 1.1. tersaji data impor jagung dan bungkil kacang kedelai dari beberapa negara ASEAN. Nampaknya, impor jagung dan bungkil kacang kedelai dari tahun ketahun semakin meningkat saja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gaina, C. D. (2019). Pemanfaatan teknologi pengolahan pakan untuk mengatasi masalah pakan ternak sapi di Desa Camplong II. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 4(1).
- Manalu, R. (2020). Analisis peran aktor dalam keberhasilan implementasi teknologi pengolahan pakan ternak sapi. *Inovasi*, 16(1), 42-50.
- Nisa, N. I. F., Aminudin, A., & Fahrudi, Y. A. (2019). Aplikasi Mesin Pencacah Pakan Ternak Serbaguna Sebagai Upaya Mengurangi Pengolahan Pakan Ternak Secara Konvensional. *JAST J. Apl. Sains dan Teknol*, 3(1), 43-49.
- Purnamasari, L., Krismaputri, M. E., Khasanah, H., & Widodo, N. (2020). Peningkatan Kemandirian Peternak Desa Klabang Melalui Village Breeding Center dan Penerapan Teknologi Pengolahan Pakan Lokal. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 9(2), 15-24.
- Setyaningrum, S. (2018). Pelatihan Pengolahan Pakan Limbah Pucuk Tebu Dan Limbah Kotoran Sapi Di Kelompok Tani Ternak Taruna Bangsa Desa Bulu Cina Kecamatan Hamparan Perak. *Jasa Padi*, 2(02), 28-32.
- Abrar, A., & Fariani, A. (2019). Pengaruh Proporsi bagian Tanaman terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8(1), 21-27.
- Aglaziyah, H., Ayuningsih, B., & Khairani, L. (2020). Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kualitas fisik dan pH silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(3).
- Hartutik, H., Fajri, A. I., & Irsyammawati, A. (2018). Pengaruh penambahan pollard dan bekatul dalam pembuatan silase rumput odot (*pennisetum purpureum*, cv. Mott) terhadap pencernaan dan produksi gas secara in vitro. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 1(1), 9- 17.
- Kabeakan, N. T. M. B., Alqamari, M., & Yusuf, M. (2020). Pemanfaatan Teknologi Fermentasi Pakan Komplet Berbasis Hijauan Pakan Untuk Ternak Kambing. *IHSAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 196-203.

- Khasanah, H., Purnamasari, L., & Kusbianto, D. E. (2020, January). Pemanfaatan MOL (Mikroorganisme Lokal) sebagai substitusi biostarter EM4 untuk meningkatkan kualitas nutrisi pakan fermentasi berbasis tongkol dan tumpi jagung. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (pp. 357- 364).
- Nisa, Z. K., Ayuningsih, B., & Susilawati, I. (2020). Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi Terhadap Kadar Lignin dan Selulosa Silase Rumpuk Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(3).
- Fariani, A. (2018). Pengaruh penambahan dosis urea dalam amoniasi limbah tongkol jagung untuk pakan ternak terhadap kandungan bahan kering, serat kasar dan protein kasar. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 5(1).
- Partama, I. B. G., Bidura, I. G., & Candrawati, D. P. M. A. (2019). Optimalisasi pemanfaatan jerami padi sebagai pakan dasar sapi Bali penggemukan melalui perlakuan amoniasi dan biofermentasi dengan mikroba. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 22(3), 132-139.
- Rahayu, R. I., Subrata, A., & Achmadi, J. (2018). Fermentabilitas ruminal in vitro pada pakan berbasis jerami padi amoniasi dengan suplementasi tepung bonggol pisang dan molases. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 20(3), 166-174.
- Syaiful, F. L., Diva, D. T., & Hafizoh, M. (2020). penerapan teknologi amoniasi jerami sebagai pakan alternatif sapi potong di Kenagarian Sungai Kunyit, Solok Selatan. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 3(1), 88-95.
- Yanuartono, S. I., Nururrozi, A., Purnamaningsih, H., & Raharjo, S. (2019). Urea molasses multivitamin blok sebagai pakan tambahan pada ternak ruminansia. *Jurnal Veteriner*, 20(3), 445-451.

## BIOGRAFI PENULIS



**Tengku Gilang Pradana, S.Si., M.Si.** Lahir di Kota Bandung, Jawa Barat pada 18 Juni 1991. Pendidikan S1 diselesaikan pada 2013 di Program Studi Biologi, FMIPA USU, Medan. Selanjutnya menyelesaikan jenjang Magister di Institut Pertanian Bogor pada 2017. Penulis aktif sebagai staf pengajar di Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan. Selain sebagai staff pengajar, penulis juga aktif melakukam studi kajian dan pengabdian serta kegiatan lainnya yang bersifat akademik. Penulis juga aktif sebagai koordinator program konservasi dan fauna di Lembaga Warisan Hidup Sumatera (WHIS) yang merupakan Lembaga non-pemerintah di bidang konservasi dan biodiversitas keanekaragaman hayati.



**Andhika Putra, S.Pt., M.Pt.** Lahir di Kota Medan, Sumatera Utara pada 1 Agustus 1984. Pendidikan S1 diselesaikan pada tahun 2009 di Program Studi Produksi Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Pada tahun 2009-2012 melanjutkan pendidikan S2 di Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Penulis aktif sebagai staf pengajar di Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan. Selain aktif mengajar, penulis juga merupakan Ketua Program Studi Peternakan di Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan. Pada saat ini penulis aktif melaksanakan tri dharma pendidikan (pendidikan, studi kajian dan pengabdian kepada masyarakat), menulis di jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional, seminar ilmiah nasional dan internasional serta kegiatan kegiatan lainnya.



**Irfan Nurragil Haz, S.Pt.** lahir di Pancur Batu, Deli Serdang, Sumatera Utara, pada tanggal 05 Maret tahun 2001. Pernah menempuh pendidikan dasar di SDN 101832 dan lulus pada tahun 2012, kemudian pendidikan menengah di SMP Negeri 1 Pancur Batu dan pada tahun 2018 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Pancur Batu, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan S1 Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan yang kemudian dinyatakan lulus pada tahun 2023. Selama mengikuti perkuliahan penulis aktif dalam mengikuti acara seminar-seminar, baik yang dilaksanakan didalam kampus maupun diluar

Bakteri proteolitik merupakan bakteri penghasil enzim protease yang dapat berperan dalam proses pendegradasian protein. Isolat bakteri yang digunakan berasal dari usus halus ayam sehingga diharapkan bahan pakan terfermentasi tidak menunjukkan sifat antagonis pada pencernaan unggas. Selain itu, dalam perannya sebagai bioaktivator dalam proses fermentasi pakan bakteri ini berpotensi dalam meningkatkan kualitas nutrisi pakan yang akan dikonsumsi oleh ternak, khususnya ternak unggas.

Didalam buku ini, dibahas mengenai bakteri proteolitik, fase pertumbuhan bakteri, isolasi bakteri dan peran bakteri sebagai bioaktivator pakan ternak. Buku ini juga berisi studi kajian mengenai Eksplorasi dan Seleksi Bakteri Proteolitik dari Ileum Gallus gallus Sebagai Kandidat Agen Probiotik Pembuatan Pakan Ternak Unggas Lokal.

Buku ini dibuat untuk menambah wawasan penulis secara pribadi dan dapat dimanfaatkan oleh para pembaca, terkhusus peternak dan kalangan akademisi dibidang peternakan.



CV. Tahta Media Group  
Surakarta, Jawa Tengah  
Web : [www.tahtamedia.com](http://www.tahtamedia.com)  
Ig : tahtamedia group  
Telp/WA : +62 896-5427-3996

ISBN 978-623-147-138-3 (PDF)



9 786231 471383