

Teknologi Peternakan Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri

Buku Teknologi Peternakan Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri ini disusun untuk memudahkan *stakeholders*, petani/peternak, serta masyarakat luas dalam mengetahui dan memahami berbagai jenis teknologi yang telah dihasilkan Puslitbangnak melalui keempat unit pelaksana teknisnya yaitu Balai Besar Penelitian Veteriner, Balai Penelitian Ternak, Loka Penelitian Sapi Potong, dan Loka Penelitian Kambing Potong. Dalam sistem pertanian bioindustri, penyertaan komponen ternak bermanfaat sebagai penyedia pangan, energi maupun fertilizer. Sementara gabungan dari komponen ternak, tanaman maupun mikroba yang selaras akan menciptakan produk yang bermanfaat secara berkelanjutan.



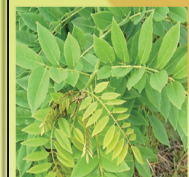
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540
Telp. (021) 7806202, Faks. (021) 7800644
Website: www.litbang.pertanian.go.id
e-mail: iaardpress@litbang.pertanian.go.id



Teknologi Peternakan Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri



Teknologi Peternakan Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri



TEKNOLOGI PETERNAKAN MENDUKUNG SISTEM PERTANIAN BIOINDUSTRI

Teknologi Peternakan Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri

Penyusun:

Bess Tiesnamurti
Eko Handiwirawan
Endang Romjali
Bambang N Utomo
Yeni Widiawati
Fitra Aji Pamungkas
Singgih Setyawan
Priyono
M. Ikhsan Shiddiqie
Irfan Rifai Hidayat
Engki Zelvina



**INDONESIAN AGENCY FOR AGRICULTURAL RESEARCH
AND DEVELOPMENT (IAARD) PRESS
2016**

TEKNOLOGI PETERNAKAN MENDUKUNG SISTEM PERTANIAN BIOINDUSTRI

Edisi I 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang

© Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016

Katalog dalam terbitan

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Teknologi Peternakan Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri / Penyusun,
Bess Tiesnamurti ... (et.al.).--Jakarta: IAARD Press, 2016.
x, 100 hlm.: ill.; 25 cm

ISBN 978-602-344-126-6

1. Teknologi Pertanian 2. Peternakan 3. Bioindustri
I. Judul II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
III. Tiesnamurti, Bess

631.145;636

Penanggung Jawab:

Bess Tiesnamurti (Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan)

Tata Letak:

Singgih Setyawan

Rancangan Sampul:

Singgih Setyawan

IAARD Press

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No. 29, Pasarminggu, Jakarta 12540
Telp. +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

Alamat Redaksi:

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Jalan Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122
Telp. +62 251 8321746 Faks. +62 251 8326561
e-mail: iaardpress@litbang.pertanian.go.id

ANGGOTA IKAPI NO. 445/DKI/2012

DAFTAR ISI

Halaman

Daftar Isi	v
Kata Pengantar	vii
Pendahuluan	viii
A. Teknologi Pemuliaan	1
1. Itik Alabio-Master Agrinak	2
2. Itik Mojosari-Master Agrinak	3
3. Ayam KUB-1	4
4. Ayam Sensi Agrinak	5
5. Kelinci Rexsi	6
6. Domba Compass Agrinak	7
7. Itik PMp	8
8. Itik Serati	9
9. Domba Komposit Garut	10
10. Kambing Boerka	11
11. Sapi PO Terseleksi	12
12. Kelinci Reza	13
B. Teknologi Reproduksi.....	15
1. Semen Cair pada Sapi Potong	16
2. Sexing Spermatozoa untuk Sapi Perah	18
3. Inseminasi Buatan Trans Cervical pada Kambing dan Domba	20
4. Mikroenkapsulasi Sperma untuk Sapi Perah	22
C. Teknologi Pakan	25
1. Zink-Metionit sebagai Suplemen Mineral dalam Ransum Domba	26
2. Suplementasi Probio-Katalitik pada Pakan Domba	27
3. Tepung Lerak (<i>Sapindus rarak</i>) sebagai Antikoksidia untuk Ayam Pedaging	29
4. Pakan Komplit Berbasis Serat Perasan Buah Sawit untuk Kambing	30
5. Pakan Kambing Berbasis Fermentasi Limbah Tebu sebagai Sumber Serat	32
6. Teknologi Silase Pelelepah Kelapa Sawit untuk Pakan Ternak Kambing dan Ruminansia Lain	34
7. <i>Solid Heavy Phase</i> sebagai Pengganti Jagung dalam Ransum Ayam	35
8. Enzim Bs4 pada Bungkil Inti Sawit Terfermentasi untuk Meningkatkan Produksi Telur Ayam	36
9. Tepung Bulu Ayam sebagai Pengganti Protein pada Pakan	38
10. Ampas Mengkudu sebagai Suplemen dalam Ransum Ayam	40
11. Fermentasi Ampas Sagu sebagai Pakan Sumber Serat	42
12. Bioaktif Lidah Buaya sebagai Pengganti Antibiotik pada Ayam Petelur	44
13. Asam Humat sebagai Bahan Imbuhan Pakan Ayam Pedaging	46

14. Pakan Komplit Berbasis Ampas Sagu untuk Ternak Kambing	48
15. Suplementasi Cocopeat (Limbah Kelapa) sebagai Sumber Serat Kasar pada Pakan Itik Pedaging EPMp	50
16. Bungkil Kelapa Terfermentasi sebagai Ransum Ayam Pedaging	51
17. Kulit Nanas sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia	53
18. Kulit Buah Markisa sebagai Sumber Energi dalam Pakan Kambing	55
19. Silase Kulit Buah Kakao untuk Pakan	56
20. Bungkil Inti Sawit dalam Pakan Sapi Perah	57
21. Tongkol Jagung Fermentasi untuk Sapi	59
22. Probiotik sebagai Pakan Campuran Peningkat Nutrisi Jerami Fermentasi	60
23. Probiotik Bioplus Pencerna Pakan Berserat Tinggi	61
24. Probiotik Receptatum sebagai Pakan Aditif Mengurangi Mastitis	62
25. Probiotik Rater sebagai Pakan Imbuhan Meningkatkan Efisiensi Pakan	63
26. Teknologi Cassapro Peningkat Nutrisi Pakan Limbah Pertanian	64
27. Ferlawit Pakan Tinggi Protein	65
28. Bioport untuk Pakan Transportasi	67
29. Complete Rumen Modified (CRM)	68
30. <i>Stenotapharum Secundatum</i> Pakan Hijauan Ruminansia	69
31. <i>Indigofera Sp.</i> , Legume dengan Produktivitas Tinggi	70
32. Rumput Gajah Kerdil (<i>Pennisetum purpureum cv. Mott</i>)	71
33. Pemanfaatan Alfalfa (<i>Medicago sativa L.</i>) untuk pakan kambing	73
34. Tanaman Pulau (<i>Alstonia Scholaris</i>) Sebagai Alternatif Sumber Protein Pakan ...	74
35. Murbei (<i>Morus Spp.</i>) Sebagai Pakan Hijauan Kambing	75
36. Tanaman Pakan Ternak untuk Meningkatkan Nilai Gizi Padang Penggembalaan ..	77
37. Pakan Hijauan Rendah Emisi Metana	79
38. Tanaman Penurun Emisi Gas Metan	80
D. Teknologi Veteriner	81
1. Felisavet sebagai Pendeteksi Penyakit Cepat di Lapang	82
2. Deteksi Toksisitas Paraquat dengan Metode Deret Warna	83
3. Kit Fumelisa untuk Deteksi Kontaminasi Fumonisin	85
4. Kit Elisa Aflatoksin untuk Deteksi Aflatoksin	86
5. Elisa Diva M2e sebagai Identifikasi Virus <i>Avian Influenza</i>	87
6. Rhinovet untuk Mencegah Penyakit IBR	88
7. Vaksin Bivalen Inaktif (IBR dan PI3)	89
8. Vaksin Bivalen <i>Avian Influenza</i> (AI)	90
9. Vaksin <i>Newcastle Disease</i> Genotipe 7 (ND G7)	91
10. Vaksin ETEC Multivalen	92
11. Vaksin ETEC + VTEC Polivalen	93
11. Ekstrak Daun Gamal untuk Pengobatan Skabies	95
12. Nematofagus Pengendali Cacing Nematoda	97
13. Vaksin Inaktif ND Indonesia/GTT/11	99

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,



Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak) adalah Unit Kerja di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, yang mempunyai mandat melaksanakan koordinasi penelitian teknologi strategis bidang peternakan dan veteriner. Sementara itu, Unit Pelaksana Teknis (UPT) lingkup Puslitbangnak mempunyai mandat untuk menghasilkan teknologi peternakan dan veteriner, serta menggali umpan balik dari mitra pengguna guna untuk menyempurnakan teknologi yang telah dihasilkan.

Kementerian Pertanian melalui program Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP) 2013 - 2045 siap mengembangkan pembangunan pertanian dengan prinsip bioindustri untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing pada produk pertanian. Visi pembangunan pertanian 2013 - 2045 yakni mewujudkan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan yang memproduksi aneka ragam makanan sehat dan produk - produk yang memiliki nilai tambah dari sumberdaya pertanian.

Buku Teknologi Peternakan Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri ini disusun untuk memudahkan *stakeholders*, petani/peternak beserta masyarakat luas mengetahui dan memahami berbagai jenis teknologi yang telah dihasilkan Puslitbangnak melalui keempat unit pelaksana teknisnya. Dalam sistem pertanian bioindustri, penyertaan komponen ternak bermanfaat sebagai penyedia pangan, energi maupun *fertilizer*. Sementara gabungan dari komponen ternak, tanaman maupun mikroba yang selaras akan menciptakan produk yang bermanfaat secara berkelanjutan.

Terimakasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada seluruh UPT lingkup Puslitbangnak beserta peneliti yang telah berupaya untuk bekerja keras menciptakan karya - karya inovasi dan teknologi serta mendiseminasikan kepada masyarakat Indonesia demi pembangunan peternakan yang lebih maju. Semoga dalam menghadapi tantangan di masa depan yang akan semakin kompleks, para peneliti beserta teknisi dapat lebih giat untuk berkreasi menghasilkan teknologi.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Bogor, Januari 2016
Kepala Pusat,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and curves, representing the name Dr. Ir. Bess Tiesnamurti.

Dr. Ir. Bess Tiesnamurti, M.Sc

PENDAHULUAN

Sistem pertanian bioindustri mengintegrasikan seluruh pemangku kepentingan dalam skala ekonomi, baik integrasi vertikal, mencakup aspek hulu sampai hilir, serta integrasi horisontal yang mencakup berbagai komoditas dan jenis usaha dalam bidang pertanian. Pertanian bioindustri memanfaatkan matahari dan seluruh sumberdaya lahan pertanian lain melalui biorefinery/biokilang/pertanian dengan menggunakan IPTEK untuk menghasilkan pangan sehat, pakan berkualitas, pupuk organik, bioenergi, dan produk bio lainnya (SIPP 2015-2045). Sub sektor peternakan memiliki peranan penting dalam kehidupan dan pembangunan sumberdaya manusia Indonesia. Peranan ini dapat dilihat dari fungsi produk peternakan sebagai penyedia protein hewani yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tubuh manusia. Sub sektor peternakan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari pembangunan pertanian, harus dilaksanakan secara bertahap dan berencana untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Hal ini dilakukan antara lain melalui peningkatan produksi ternak sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat peternak dari waktu ke waktu. Untuk itu perlu mendorong peternak agar tetap mampu bersaing baik pada skala lokal, regional, nasional maupun internasional.

Sistem pertanian bioindustri merupakan keterpaduan berjenjang Sistem Pertanian Terpadu pada tingkat mikro, Sistem Rantai Nilai Terpadu pada tingkat industri atau rantai pasok dan Sistem Agribisnis Terpadu pada tingkat industri atau komoditas. Sistem Usaha Pertanian Terpadu yang berlandaskan pada pemanfaatan berulang zat hara atau pertanian agroekologi seperti sistem integrasi tanaman-ternak-ikan dan sistem integrasi usaha pertanian-energi (biogas, bioelektrik) atau sistem integrasi usaha pertanian-biorefinery. Pertanian Hijau merupakan pilihan sistem pertanian masa depan karena tidak saja meningkatkan nilai tambah dari lahan tetapi juga ramah lingkungan sehingga lebih berkelanjutan. Pengembangan klaster rantai nilai dilaksanakan dengan mengembangkan bioindustri dan komponen-komponen penunjangnya dalam satu kawasan guna mengoptimalkan kegiatan ekonomi (SIPP 2013 – 2045).

Hingga saat ini, Puslitbangnak telah melakukan dan menghasilkan berbagai jenis teknologi yang bernuansa bioindustri misalnya integrasi sapi-sawit, kambing-kopi, sapi-kakao dll. Integrasi ternak dan tanaman diakui merupakan penerapan model bioindustri yang memberi manfaat bagi ketersediaan pangan, pakan maupun energi. Model tersebut dikembangkan diantaranya untuk menekan biaya pakan pada usaha pembiakan dan pembesaran ternak yang disesuaikan dengan agroekosistem setempat. Kontribusi Puslitbangnak dalam pengembangan bioindustri dilakukan melalui perakitan berbagai jenis teknologi peternakan berupa pemuliaan, reproduksi, pakan dan veteriner. Beberapa diantaranya telah berhasil diterapkan oleh mitra yang dapat memberikan peningkatan produksi dan pendapatan.

Kekayaan keragaman agroekosistem yang dimiliki Indonesia berpotensi menyebabkan keragaman model Pertanian bioindustri yang dapat dikembangkan. Kondisi tersebut menjadi faktor pendorong bagi Puslitbangnak untuk terus dapat berkreasi menghasilkan teknologi peternakan dan veteriner seiring keragaman model yang dapat terbentuk. Model pertanian industri yang telah berhasil dikembangkan di suatu agroekosistem dapat direplikasi pada agroekosistem yang serupa dengan berbagai modifikasi yang diperlukan sehingga dapat diperoleh model pertanian bioindustri yang efisien.

SIPP 2015 - 2045 menyampaikan bahwa paradigma baru pembangunan pertanian tidak lagi menempatkan petani sebagai objek, tetapi sekaligus sebagai subjek pembangunan yang berperan sebagai pelaku ekonomi penting. Oleh karenanya Puslitbangnak melalui inovasi dan teknologi yang sudah dihasilkan peneliti-penelitinya diharapkan dapat mendorong pencapaian visi pembangunan pertanian, yaitu *“Terwujudnya sistem pertanian-bioindustri berkelanjutan yang menghasilkan beragam pangan sehat dan produk bernilai tambah tinggi dari sumberdaya hayati pertanian dan kelautan tropika”*.

Buku Teknologi Peternakan Mendukung Sistem Pertanian Bioindustri dimaksudkan untuk menyajikan dan mensosialisasikan teknologi peternakan veteriner untuk dapat diterapkan oleh pengguna dalam mewujudkan pertanian bioindustri.

TEKNOLOGI PEMULIAAN

ITIK ALABIMASTER-1 AGRINAK

**Inventor: L Hardi Prasetyo, Triana Susanti, Pius P Ketaren,
Argono R Setioko dan Maijon Purba
Balai Penelitian Ternak**

Dalam upaya meningkatkan produktivitas ternak itik lokal di Indonesia, Balitnak telah melakukan berbagai penelitian pemuliaan. Dari berbagai hasil penelitian di Balitnak tentang keragaan dan potensi beberapa itik lokal yang ada di Indonesia, ternyata bahwa itik hasil persilangan antara itik Mojosari jantan dan itik Alabio betina menunjukkan keunggulan produksi telur jika dibandingkan dengan jenis-jenis itik lokal yang dominan ataupun persilangan di antaranya. Sehubungan dengan itu hasil persilangan antara itik Mojosari jantan dan Alabio betina menghasilkan itik alabimaster-1 agrinak yang dianggap paling layak untuk dikembangkan sebagai itik hibrida unggul dan dipromosikan secara komersial. Telah ditetapkan dengan SK Menteri Pertanian Nomor 360/Kpts/PK.040/6/2015.

Karakteristik Kualitatif

1. Postur tubuh : ramping seperti botol
2. Warna bulu itik dewasa :
 - a. Jantan: cokelat total-total hitam atau putih pada kepala bagian atas; cokelat-abu-abu muda; pada bagian punggung dengan ekor warna hitam melengkung ke atas; dada berwarna cokelat putih keabuan; sayap berwarna cokelat kerlip perak hijau kebiruan
 - b. Betina: hitam-putih pada kepala bagian atas; cokelat keabuan pada bagian punggung, dada, dan sayap dengan ekor lurus ke belakang
3. Warna ceker dan paruh : kuning gading tua untuk itik jantan dan betina
4. Warna kerabang telur : hijau kebiruan.

Keunggulan

1. Keseragaman dan produksi telur 6 bulan yang meningkat
2. Umur pertama bertelur yang lebih pendek
3. Produksi telur selama satu tahun 78,8% atau setara dengan 287 butir/364 hari
4. Penentuan jenis kelamin (*sexing*) pada saat menetas (DOD) dapat dilakukan berdasarkan warna bulu
5. *Female line* (tetua betina) untuk menghasilkan itik hibrida.



AlabiMaster-1 Jantan



AlabiMaster-1 Betina

ITIK MOJOMASTER-1 AGRINAK

**Inventor: L Hardi Prasetyo, Triana Susanti, Pius P Ketaren,
Argono R Setioko dan Maijon Purba
Balai Penelitian Ternak**

Itik MojoMaster-1 Agrinak merupakan persilangan antara itik Mojosari jantan dan Alabio betina merupakan itik hibrida yang dapat digunakan sebagai bibit niaga (final stock) dengan keunggulan produktivitas. Untuk mencapai hal tersebut, bibit induk (parent stock) yang digunakan untuk menghasilkan itik hibrida harus mempunyai keseragaman genetik yang tinggi agar senantiasa konsisten dalam menghasilkan keunggulan pada keturunannya. Oleh karena itu, serangkaian proses seleksi telah dilakukan terhadap itik Mojosari yang akan digunakan sebagai galur bibit induk *male line* (Parent Stock) agar senantiasa konsisten dan stabil dalam menghasilkan bibit hibrida itik petelur, yang disebut sebagai itik ‘Master’. Telah ditetapkan dengan SK Menteri Pertanian Nomor 361/Kpts/PK.040/6/2015.

Karakteristik kualitatif

- Postur tubuh: ramping seperti botol
- Warna tubuh pada jantan: dada (cokelat kehitaman), punggung (cokelat kehitaman), perut sampai paha (abu-abu keputihan), ekor (hitam), kaki (hitam), paruh (hitam)
- Warna tubuh pada betina: dada (cokelat), perut sampai paha (cokelat bergaris hitam), ekor (cokelat), kaki (hitam), paruh (hitam), kerabang telur (Hijau kebiruan).

Keunggulan

- Umur pertama bertelur yang lebih pendek: 21,8 minggu
- Produksi telur yang lebih tinggi yaitu: 62 % (250 butir/tahun) dengan puncak produksi mencapai 87%
- Warna bulu DOD yang lebih spesifik sebagai penentu jenis kelamin
- Pola warna bulu yang seragam dan memiliki ciri spesifik yaitu garis bulu putih di atas mata (alis).



MojoMaster-1 Jantan



MojoMaster-1 Betina

AYAM KUB-1

**Inventor: Tike Sartika, Sofjan Iskandar, Beni Gunawan,
Heti Resnawati dan Desmayati
Balai Penelitian Ternak**

Ayam KUB-1 merupakan galur baru ayam kampung diperoleh dari persilangan berbagai rumpun ayam kampung di Indonesia. Merupakan hasil pemuliaan ayam kampung yang berasal dari daerah Cianjur, Depok, Majalengka, dan Bogor Provinsi Jawa Barat. Telah ditetapkan dengan SK Menteri Pertanian Nomor 274/Kpts/SR.120/2/2014.

Karakteristik kualitatif

Ayam KUB-1 memiliki bulu beragam sama dengan ayam kampung lainnya. Warna bulu: sebagian besar (64%) berwarna hitam, paruh ayam KUB-1 berwarna kuning sampai kehitaman, kaki/shank 74% berwarna abu-abu sampai hitam.

Keunggulan

1. Bobot badan : 1.200 -1.600 gram
2. Bobot telur: 35-45 gram.
3. Produksi telur (henday): 50 %
4. Puncak produksi telur: 65 % - 70%
5. Lebih tahan terhadap penyakit
6. Umur pertama bertelur: 20 – 22 minggu
7. Produktivitas telur: 160 – 180 butir/induk/tahun.

Sistem pemeliharaan

Sistem pemeliharaan ayam KUB-1 walaupun merupakan ayam kampung, namun ayam KUB-1 dapat dipelihara dengan kandang baik secara individu maupun komunal.



Ayam KUB-1 Jantan



Ayam KUB -1 Betina

AYAM SENSI AGRINAK

**Inventor: Tike Sartika, Sofjan Iskandar, Hasnelly Zainal dan Beni Gunawan
Balai Penelitian Ternak**

Seleksi ayam Sentul untuk pedaging mulai dilakukan pada tahun 2010, dimana populasi dasar ayam Sentul berasal dari ayam Sentul koleksi plasma nuftah Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor dan perolehan dari kabupaten Ciamis pada tahun 2009. Ayam sentul merupakan ayam lokal yang memiliki daya adaptasi tinggi terhadap lingkungan, merupakan tipe dwiguna (penghasil telur sekaligus penghasil daging), jumlah produksi telur sekitar 14 - 15 butir per periode bertelur, atau lebih banyak 1 - 3 butir dibandingkan jenis ayam buras lainnya, merupakan *icon* ternak Provinsi Jawa Barat.

Karakteristik kualitatif

Ayam Sentul Agrinak memiliki warna bulu abu polos dan campuran warna putih bercak hitam dengan jengger berbentuk kacang (*pea*).

Keunggulan

1. Bobot hidup ayam Sentul Agrinak rata-rata jantan dan betina umur 10 minggu adalah 886 g/ekor dan 739 g/ekor.
2. Feed conversion ratio 2,5 – 3,0
3. Bobot hidup jantan 20 minggu: 2.381 gram
4. Bobot hidup betina 20 minggu: 1.527 gram
5. Produksi telur umur 45 minggu: 57,8 % heday
6. Mortalitas umur 10-20 minggu: 2,0 %
7. Mortalitas saat produksi telur: 2,0 %.



Sensi Agrinak Jantan dan Betina



DOC Sensi Agrinak



KELINCI REXSI

**Inventor: Bram Brah mantiyo, Yono C. Raharjo, Tuti Haryati,
Susana IWR, Tatan Kostaman dan Bayu Dewantoro P
Balai Penelitian Ternak**

Pengembangan bibit unggul pada dasarnya dapat ditempuh melalui dua prosedur yaitu seleksi dan atau persilangan. Kedua sistem tersebut dapat digunakan secara terpisah maupun dalam suatu kombinasi, dan dalam masing-masing sistem terdapat berbagai alternatif dalam metode yang digunakan untuk mencapai sasaran spesifik yang dikehendaki.

Kelinci Rexsi merupakan hasil seleksi dari kelinci rex yang memiliki keseragaman produktivitas, yaitu jumlah anak sekelahiran diatas 6 ekor dan bobot sapih umur 6 minggu yang tinggi.

Karakteristik kualitatif

1. Warna rambutnya bervariasi campuran dua warna (hitam-putih)
2. *Castor, chincila* (putih hitam-coklat) dan putih
3. Telinganya tegak dan oval menyempit.

Keunggulan

1. Bobot lahir : 55 gram
2. Jumlah anak sekelahiran : 5,8 ekor
3. Bobot umur 6 minggu : 652 gram
4. Bobot induk : 2.932,13 g/ekor
5. Umur siap kawin jantan dan betina adalah 6 bulan dan 5,5 bulan
6. Lama kebuntingan 30 hari
7. Bobot potong umur 24 minggu: 2.711 gram.



Rexsi Jantan



Rexsi Betina



DOMBA COMPASS AGRINAK

**Inventor: Subandriyo, Bambang Setiadi, Bess Tiesnamurti dan Eko Handiwirawan
Balai Penelitian Ternak**

Domba Compass Agrinak adalah domba unggul hasil persilangan antara domba lokal Sumatera dengan domba *St. Croix* (Virgin Island, Amerika Serikat) dan domba *Barbados Blackbelly* (*Barbados Islands*) dengan komposisi $\frac{1}{2}$ Lokal Sumatera, $\frac{1}{4}$ *St. Croix*, $\frac{1}{4}$ *Barbados Blackbelly*.

Karakteristik kualitatif

Pola warna tubuh umumnya putih dengan pola warna polos atau campuran 2 warna dan warna belang hitam atau coklat muda.

Keunggulan

1. Mampu beradaptasi pada lingkungan tropis dan lembab
2. Daya tahan terhadap internal parasit lebih tinggi atau sama dengan domba lokal
3. Mempunyai laju pertumbuhan lebih tinggi dari domba lokal Sumatera.

Sistem pemeliharaan

Untuk sistem pemeliharaan yaitu intensif dan semi intensif. Uji adaptasi domba tersebut telah dilakukan di beberapa wilayah di Indonesia. Uji adaptasi domba ini bekerja sama dengan pihak perkebunan kelapa hibrida, kelapa sawit dan karet.

Produktivitas

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1. Bobot lahir | : 2,2 kg |
| 2. Bobot sapih | : 11,9 kg |
| 3. Bobot 6 bulan | : 16,1 kg |
| 4. Bobot 12 bulan | : 23,3 kg |
| 5. Pertumbuhan lepas sapih | : 75 - 105 gram/hari |
| 6. Jumlah anak sekelahiran | : 1,5 ekor/induk |
| 7. Produktivitas induk | : 21,3 kg/induk/tahun. |



Compass Agrinak Jantan



Compass Agrinak Jantan

ITIK PMp

**Inventor: L Hardi Prasetyo, Triana Susanti, Pius P Ketaren dan Maijon Purba
Balai Penelitian Ternak**

Iitik PMp merupakan bibit itik tipe pedaging baru yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Ternak di Ciawi - Bogor. Bibit itik ini secara genetik mengandung kombinasi darah itik Peking dan itik Mojosari putih, dan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan protein hewani untuk semua masyarakat serta dapat menjadi ternak skala komersial maupun peternakan lokal. Itik ini dapat digunakan untuk menghasilkan karkas ukuran sedang ataupun besar, sesuai permintaan konsumen, dengan kualitas daging itik yang baik.

Adanya bibit itik yang baru ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan itik tipe petelur dalam penyediaan daging itik yang dapat berakibat pada terjadinya pengurasan sumberdaya genetik itik petelur. Selain itu, dalam upaya memenuhi kebutuhan daging itik, adanya itik PMp ini juga merupakan substitusi daging itik impor.



Karakteristik Kualitatif

Pola warna tubuh itik PMp umumnya berwarna putih seperti itik Mojosari putih sehingga warna kulit karkas juga bersih dan cerah.

Keunggulan

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| 1. Bobot badan dewasa | : 2 - 2,5 kg |
| 2. Bobot telur | : 35 - 45 gram |
| 3. Rataan produksi telur 6 bulan | : 73 - 78 %. |

Sistem pemeliharaan

Sistem pemeliharaan itik PMp yaitu intensif dan semi intensif.

Produktivitas

Umur pertama bertelur: 5,5 – 6 bulan.

ITIK SERATI

**Inventor: Argono Setioko, L Hardi Prasetyo, Triana Susanti, Pius P Ketaren,
dan Maijon Purba
Balai Penelitian Ternak**

Itik Serati adalah hasil kawin silang antara Entog Jantan dengan Itik Betina untuk menghasilkan itik pedaging yang berkualitas tinggi. Itik serati untuk pedaging telah diproduksi secara komersial di beberapa negara Asia, akan tetapi di Indonesia itik tersebut belum berkembang secara komersial.

Akhir - akhir ini perkembangan itik pedaging di Indonesia semakin meningkat sejak peternak menggemukkan itik jantan sebagai itik pedaging dan menjualnya dengan harga tinggi. Saat ini banyak restoran di beberapa kota menyediakan daging itik yang telah dimasak dengan menggunakan berbagai macam bumbu. Di Kalimantan, itik afkir dimasak dan dijual sebagai itik panggang, di Jawa orang makan itik goreng dan di Bali dikenal dengan nama masakan “betutu” yaitu masakan itik dengan bumbu ditaburi jeruk limau dan dipanggang.

Karakteristik Kualitatif

Pola warna pada itik Serati umumnya berwarna putih dan seperti itik Mojosari putih sehingga warna kulit karkas bersih dan cerah.

Keunggulan

1. Bobot badan umur 8 minggu: 1,8 kg
2. Untuk mencapai bobot badan 1,8 kg membutuhkan 9,5 kg pakan/ekor dengan pakan komersial
3. Feed conversion ratio: 2,4 – 3,10
4. Daging mengandung kadar lemak rendah dan tinggi protein.

Sistem pemeliharaan

Sistem pemeliharaan itik Serati yaitu intensif dan semi intensif.



DOMBA KOMPOSIT GARUT

**Inventor: Ismeth Inounu, Bess Tiesnamurti dan Eko Handiwirawan
Balai Penelitian Ternak**

Domba Komposit Garut adalah domba unggul hasil persilangan antara domba Lokal Garut dengan Domba *Moulton Charollais* yang berasal dari Perancis dan domba *St. Croix* dari Amerika Serikat dengan proporsi genetik 50% domba garut, 25% *Moulton Charollais*, 25% *St. Croix*.

Karakteristik kualitatif

Warna bulu dominan putih dengan pola warna tubuh campuran 2 warna dan warna belang (putih dan cokelat muda).

Keunggulan

1. Mampu beradaptasi pada lingkungan tropis dan lembap
2. Mempunyai laju pertumbuhan lebih tinggi dari domba lokal Garut
3. Mempunyai jumlah anak sekelahiran yang tidak berbeda dengan domba lokal.

Sistem pemeliharaan

Untuk sistem pemeliharaan yaitu intensif dan semi intensif. Uji adaptasi domba tersebut telah dilakukan di beberapa wilayah di Indonesia.

Keunggulan

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. Bobot lahir | : 3,1 kg/induk/kelahiran |
| 2. Bobot sapih | : 13,2 kg |
| 3. Bobot 6 bulan | : 18,7 kg |
| 4. Bobot 12 bulan | : 28 kg |
| 5. Pertumbuhan lepas sapih | : 104 gram/hari |
| 6. Jumlah anak sekelahiran | : 2,1 ekor/induk |
| 7. Produktivitas induk | : 47 kg/induk/tahun. |



Komposit Garut Betina



Komposit Garut Betina

KAMBING BOERKA

**Inventor: Simon Elieser, Aron Batubara, Meruwald Dolok Saribu,
Fera Mahmilia dan Bambang Setiadi
Loka Penelitian Kambing Potong**

Boerka adalah persilangan kambing Boer dengan kambing kacang, menghasilkan kambing Boerka dengan bobot tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan kambing lokal dan potensial untuk dikembangkan di Indonesia.

Karakteristik kualitatif

Kambing Boerka dapat dikenali dari tubuhnya yang lebar, panjang, dalam, berbulu putih, berkaki pendek, berhidung cembung, bertelinga panjang menggantung, berkepala warna coklat kemerahan atau coklat muda hingga coklat tua.

Keunggulan:

1. Mudah beradaptasi dengan kondisi tropis-basah di Indonesia
2. Bobot badan lebih tinggi dibandingkan dengan kambing kacang
3. Dapat berreproduksi sepanjang tahun
4. Dapat dikembangkan secara tradisional maupun komersil.

Sistem pemeliharaan

Untuk sistem pemeliharaan yaitu kambing dapat dipelihara dengan sistem ekstensif, semi-intensif, atau intensif.

Produktivitas

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. Bobot lahir | : 2,42 kg/induk/kelahiran |
| 2. Bobot sapih | : 9,08 kg/induk/kelahiran |
| 3. Bobot 6 bulan | : 14 kg |
| 4. Bobot 12 bulan | : 24,9 kg |
| 5. Pertumbuhan lepas sapih | : 64 - 98 gram/hari |
| 6. Jumlah anak sekelahiran | : 1,6 ekor/induk |
| 7. Produktivitas induk | : 21 kg/induk/tahun. |



SAPI PO TERSELEKSI

**Inventor: Aryogi, Yudi Adinata, Mariyono, Lukman Affandhy,
Yenny Nur Anggraeny, Dicky Pamungkas, Ainur Rasyid dan M. Luthfi S
Loka Penelitian Sapi Potong**

Sapi PO terseleksi adalah sapi hasil persilangan antara pejantan sapi Sumba Ongole (SO) dengan sapi betina lokal di Jawa yang berwarna putih. Saat ini sapi PO yang murni mulai sulit ditemukan, karena telah banyak di silangkan dengan sapi Brahman. Sehingga sapi PO diartikan sebagai sapi lokal berwarna putih (keabu-abuan), berkelasa dan memiliki gelambir. Sapi PO terkenal sebagai sapi pedaging dan sapi pekerja, mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap perbedaan kondisi lingkungan, memiliki tenaga yang kuat dan aktivitas reproduksi induknya cepat kembali normal setelah ber-anak, jantan memiliki kualitas semen yang baik.

Karakteristik kualitatif

Pola warna pada sapi PO putih keabu-abuan, ekor berkipas (bulu cambuk ekor), bulu sekitar mata berwarna hitam, badan besar, gelambir longgar bergantung, punuk besar, leher pendek, tanduk pendek.

Sistem pemeliharaan

Sistem pemeliharaan sapi PO dapat secara intensif dan ekstensif.

Produktivitas

1. PBBH prasapah 0,4 kg/hari
2. Bobot lahir : $31,1 \pm 4,4$ kg
3. Bobot dewasa: jantan 578 kg (umur 36 bulan), betina 312 kg (umur 24 bulan)
4. Tinggi gumba: jantan 142 cm (umur 36 bulan), betina 124 cm (umur 24 bulan).



Sapi PO Terseleksi Jantan



Sapi PO Terseleksi Betina

KELINCI REZA

**Inventor: Bram Brahmantyo, Yono C Raharjo, Tuti Haryati,
Susana IWR, Tatan Kostaman dan Bayu Dewantoro P
Balai Penelitian Ternak**

Kelinci Reza merupakan hasil dari persilangan kelinci Rex dan Satin. Kelinci persilangan Rex X Satin yang baru dibentuk memerlukan pengamatan terhadap kestabilan *fur* yang ditampilkan, mengingat gen pembentuknya adalah gen homosigot resesif, sehingga seleksi yang dilakukan terhadap kelinci Rex, Satin dan persilangan Rex X Satin diiringi juga dengan evaluasi terhadap *fur* yang diekspresikan anakan turunannya.

Karakteristik kualitatif dan kuantitatif:

Kelinci Reza memiliki kulit bulu yang halus kilap yang merupakan perpaduan gen halus dari kelinci Rex dan bulu yang mengkilap dari kelinci Satin. Warna bulunya putih murni, campuran coklat hitam (harlequin), abu-abu dan hitam murni. Telinganya tegak dan oval dengan muka yang oval menyerupai buah pir.

Produktivitas

1. Bobot badan: 2 - 2,5 kg pada umur 20 minggu
2. Bobot sapih: 2.416 gram
3. Rataan bobot lahir: 381 gram
4. Jumlah anak sekelahiran: 5,6 – 6,16 ekor.

Sistem pemeliharaan

Sistem pemeliharaan kelinci Reza dilakukan secara intensif.



TEKNOLOGI REPRODUKSI

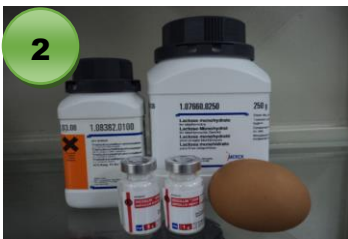
SEMEN CAIR PADA SAPI POTONG

Inventor: Lukman Affandhy, Yeni Widianingrum dan M. Lutfi
Loka Penelitian Sapi Potong

Pengawetan atau preservasi semen merupakan upaya manusia memperpanjang daya hidup dan fertilisasi spermatozoa sehingga masa pakai semen tersebut dapat lebih lama. Teknologi semen cair merupakan salah satu cara pengawetan semen yang dilakukan untuk keperluan penyimpanan singkat pada temperatur 5°C. Teknologi ini dapat digunakan sebagai alternatif pilihan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pejantan dan mendukung penyebaran bibit berkualitas.



Penampungan Semen



Persiapan Bahan Pengencer



Evaluasi Kualitas Semen



Inseminasi Buatan



- Komposisi semen dan pengencer
- Penurunan suhu dari 37°C ke 5°C
- Daya hidup 7-10 hari (5 °C)



Prosesing

- Syarat prosesing:
- konsentrasi sperma > 750 juta/cc
 - sperma hidup ($\geq 70\%$)
 - gerakan massa $\geq (++)$

Keuntungan Semen Cair

1. Pembuatan lebih praktis, cepat dan ekonomis dibandingkan proses pembekuan (kriopreservasi) semen pada temperatur -196°C dengan N_2 cair.
2. Semen cukup disimpan pada lemari es atau tempat yang bertemperatur 5°C dengan daya hidup spermatozoa hingga 7-10 hari.
3. Konsentrasi spermatozoa yang dibutuhkan per inseminasi lebih sedikit dibanding semen beku sehingga produksi straw per ekor pejantan lebih banyak.
4. Mempermudah pelaksanaan inseminasi buatan di lapangan karena tidak diperlukan N_2 cair, cukup disimpan di dalam thermos es bertemperatur 5°C
5. Keberhasilan IB dengan semen cair 70% - 80%.

Cara Pembuatan

1. Penampungan semen menggunakan vagina buatan
2. Evaluasi kualitas semen dengan syarat konsentrasi spermatozoa >750 juta/cc, sperma hidup ($\geq 70\%$), dan gerakan massa $\geq (++)$
3. Penambahan pengencer kedalam semen dengan perbandingan 1:1
4. Kemas semen yang sudah diencerkan kedalam straw
5. Lakukan penurunan suhu dari 37°C ke 5°C pada lemari es.

SEXING SPERMATOZOA PADA SAPI PERAH

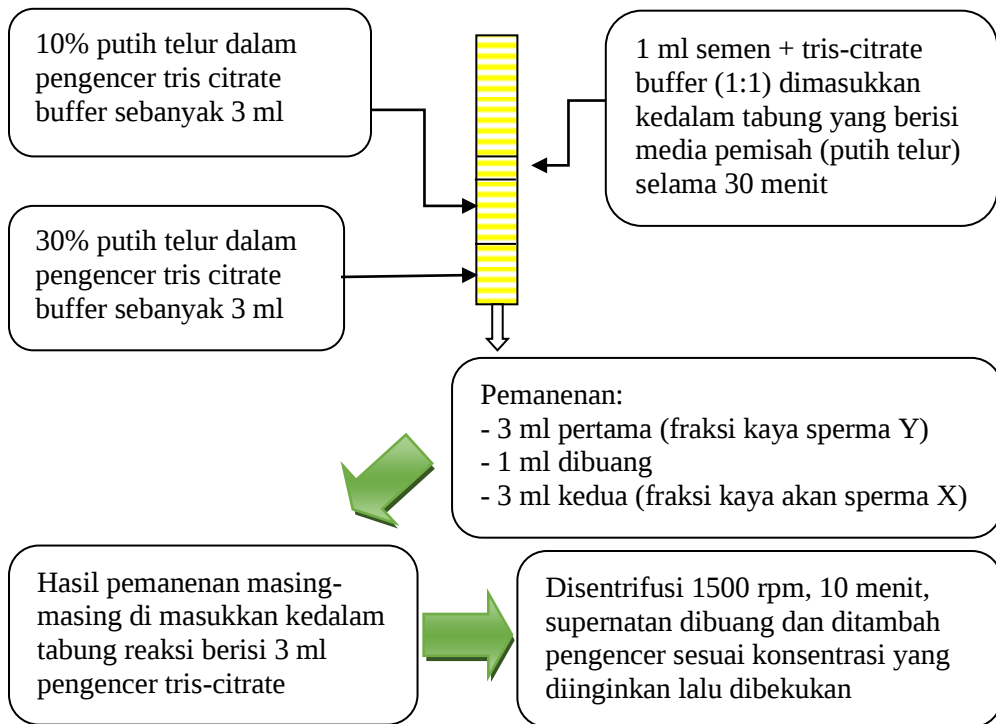
**Inventor: Ria Sari Gail, Diana Andrianita K, Endang Triwulaningsih dan
Polmer Situmorang
Balai Penelitian Ternak**

Teknologi pemisahan sperma telah banyak dilakukan dan mungkin bisa mempengaruhi efisiensi biologis dan ekonomis. Sexing spermatozoa adalah upaya pemisahan kromosom X dan Y pada spermatozoa ternak untuk menentukan jenis kelamin ternak yang dilahirkan.



Spermatozoa mempunyai dua jenis kromosom yang berbeda yaitu X dan Y. Keberhasilan membuahi sel telur dapat menghasilkan anak betina (XX) dan jantan (XY).

Dibandingkan dengan spermatozoa X, spermatozoa Y memiliki kepala yang lebih kecil, lebih ringan dan lebih pendek, sehingga spermatozoa Y lebih cepat bergerak. Spermatozoa X mengandung kromatin lebih banyak, sehingga mengakibatkan ukuran kepala spermatozoa X lebih besar. Dikarenakan spermatozoa Y bergerak lebih cepat akan diikuti kematian yang lebih cepat pula dibandingkan spermatozoa X.



Pemisahan X dan Y dapat dilakukan dengan metode albumin, sephadex, swim-up, percoll layer dan flow cytometry.

Teknologi pemisahan sperma dengan kolom albumin aplikatif untuk diterapkan dilapang.

Keuntungan teknologi pemisahan sperma:

1. Pada industri peternakan sapi potong, anak jantan lebih diharapkan karena mempunyai pertumbuhan lebih cepat dan berat dewasa yang lebih besar dibanding betina pada umur yang sama
2. Sedangkan pada industri peternakan sapi perah, anak betina lebih diharapkan untuk menghasilkan susu
3. Fraksi sperma X = 27% : 73% untuk kromosom X dan kromosom Y
4. Fraksi sperma Y = 30% : 70% untuk kromosom X dan Y
5. Keberhasilan IB dengan sexing sperma betina 70%.

INSEMINASI BUATAN (IB) TRANS CERVICAL PADA KAMBING DAN DOMBA

**Inventor: Umi Adiati dan Tatan Kostaman
Balai Penelitian Ternak**

IB adalah suatu proses perkawinan yang dilaksanakan dengan memasukkan spermatozoa (semen) ke saluran reproduksi ternak betina oleh manusia yang meniru proses alami. Tujuan utama IB adalah untuk lebih mendayagunakan perbaikan mutu genetik (bibit) ternak melalui peningkatan efisiensi penggunaan pejantan unggul. Keberhasilan IB dengan metode *trancervical* berkisar antara 40-60%

Pengolahan semen meliputi penampungan, pengenceran dan penyimpanan. Sekali penampungan dapat terjadi 2-3 kali ejakulasi. Volume semen setiap ejakulasi sekitar 0,3-1,2 ml.

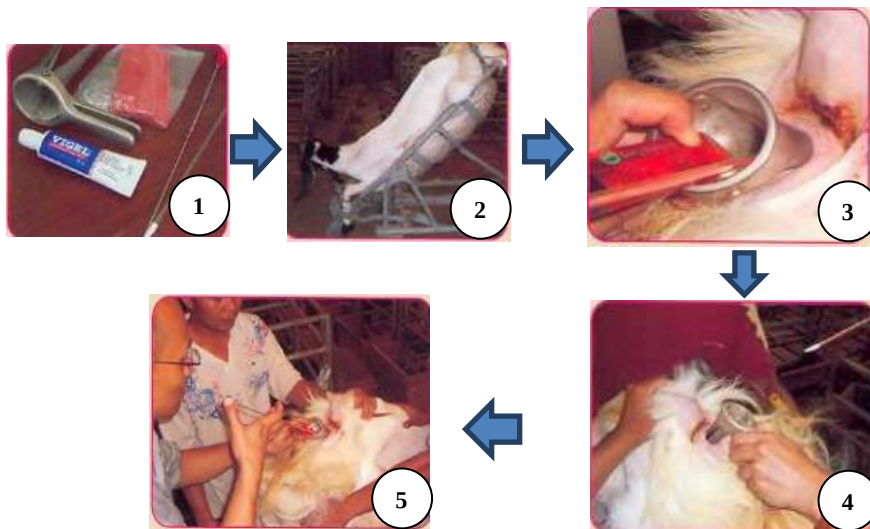
Konsentrasi sel spermatozoa untuk keberhasilan IB sekitar 100-200 juta/ml. Sedangkan konsentrasi spermatozoa semen kambing/domba per ejakulasi berkisar 2-4,5 milyar/ml. Maka pengenceran dapat dilakukan 10-15 kali dan dosis inseminasi buatan 0,25-0,5 ml.

Semen yang telah dicampur dengan bahan pengencer apabila untuk digunakan dalam waktu pendek (4-5 hari) dapat disimpan pada suhu 4-7°C (lemari pendingin) atau ke dalam straw guna menyimpan pada suhu -196°C (*liquid nitrogen*) untuk dibekukan.

Contoh susunan larutan pengencer semen

Bahan	TS	SK
Tris (gram)	2, 96	-
Asam Sitrat (gram)	1,65	-
Susu skim(gram)	-	9
Kuning telur (gram)	20	-
Fruktosa (gram)	10	10
Gliserol (gram)	7	7
Aquadest (gram)	100	100
Procaine penisilin G (IU)	100.000	100.000

Prosedur IB trans cervical



Keterangan

1. Alat IB
2. Posisi kambing yang akan di IB
3. Vagina dibuka, kemudian dilihat posisi servik
4. Semen yang disimpan dalam straw dimasukkan ke servik menggunakan alat IB
5. Semen siap di IB kan pada kambing penerima.

Teknik IB

Faktor penentu keberhasilan IB yaitu pada teknik dan waktu inseminasi, dengan 3 desposisi semen yaitu daerah uterus (*intra uterin*), servik dan vagina. Deposisi semen di uterus mempunyai keberhasilan paling tinggi, tetapi memerlukan keterampilan memadai. Deposisi semen pada daerah servik mempunyai keberhasilan yang sedang, sementara pada daerah vagina keberhasilan lebih rendah.

Untuk meningkatkan keberhasilan IB harus diperhatikan: Kambing/domba yang siap di IB yaitu betina birahi yang ditempatkan dalam kandang atau tempat pemacek dengan bagian belakang lebih tinggi dari bagian muka untuk memperlancar transportasi semen dan servik harus terletak lurus dengan arah lubang vagina.

Alat bantu IB *vaginoscope* (alat untuk menguak vagina) berupa tabung gelas dengan diameter 2-3 cm. Agar spekulum/*vaginoscope* mudah dimasukkan ke dalam vagina, dioles dengan vaselin steril. IB dilaksanakan dengan memasukkan *cateter* (selang kecil) dari tabung penyemprot semen. Semen disemprotkan ke dalam servik dengan perlahan-lahan. Jika melakukan IB menggunakan semen beku, alat penyemprotnya dapat menggunakan “senapan inseminasi” seperti yang digunakan untuk IB sapi.

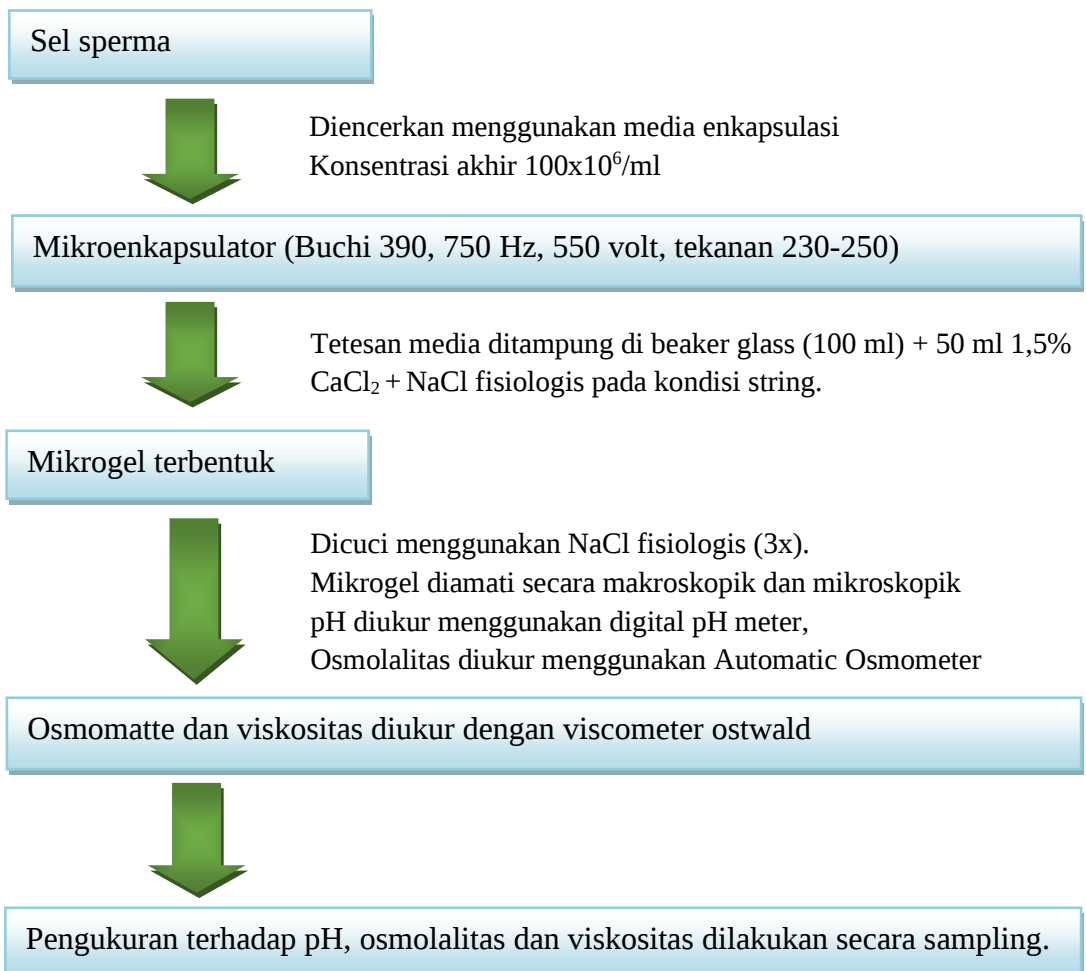
MIKROENKAPSULASI SPERMATOZOA UNTUK SAPI PERAH

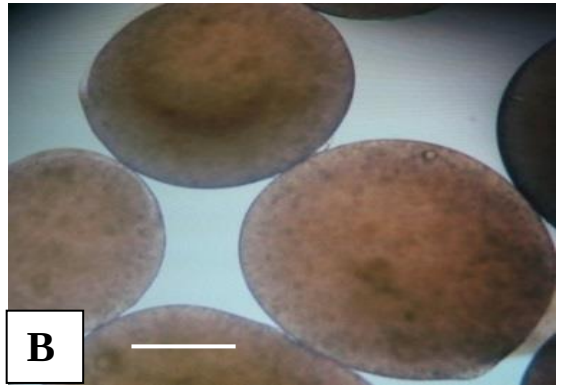
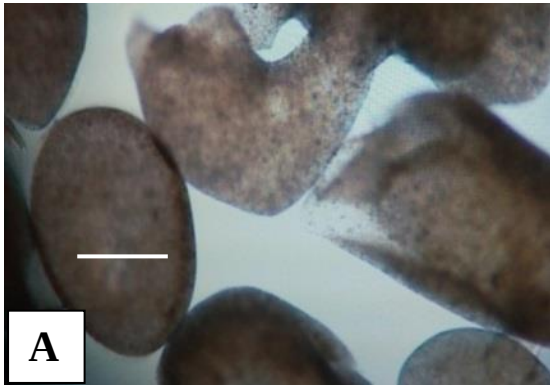
Inventor: Diana Andrianita K dan Ria Sari G Sianturi

Balai Penelitian Ternak

Mikroenkapsulasi spermatozoa merupakan upaya untuk menjebak sekumpulan sel spermatozoa dalam suatu membran semi permeable, dimana membran akan melindungi spermatozoa sehingga daya hidupnya dapat dipertahankan lebih lama dalam saluran reproduksi betina. Teknik ini dapat digunakan untuk mengatasi masalah yang berhubungan dengan waktu IB yang dipengaruhi oleh adanya variasi waktu berahi dan ovulasi. Dalam proses mikroenkapsulasi sel diperlukan alginat sebagai polimer polisakarida alami dan Tris sitrat kuning telur sebagai buffer yang baik untuk pengenceran spermatozoa.

Proses Mikroenkapsulasi





Mikrogel yang terbentuk dari media alginat 1% (A) dan alginat 1,5% (B), bar: 100 μ m

Penambahan Alginat dan kuning telur terhadap daya hidup spermatozoa

1. Penambahan alginat dalam pengencer TSKT menyebabkan perubahan lingkungan media berupa kenaikan nilai osmolaritas dan viskositas, namun perubahan ini tidak menyebabkan pengaruh buruk terhadap daya hidup spermatozoa.
2. Daya hidup spermatozoa dalam media 1% alginat lebih baik dibandingkan 1,5%, namun bentuk mikrogel yang reguler baru terbentuk pada konsentrasi alginat 1,5%, sehingga konsentrasi 1,5% alginat digunakan sebagai media enkapsulasi.
3. Kuning telur dapat diaplikasikan pada konsentrasi 5-20% dalam media enkapsulasi sesuai dengan tujuan preservasinya.
4. Kombinasi antara alginat 1,5% dengan 5-20% kuning telur dapat digunakan sebagai media mikroenkapsulasi spermatozoa.

TEKNOLOGI PAKAN

ZINK METIONAT SEBAGAI SUPLEMEN MINERAL DALAM RANSUM DOMBA

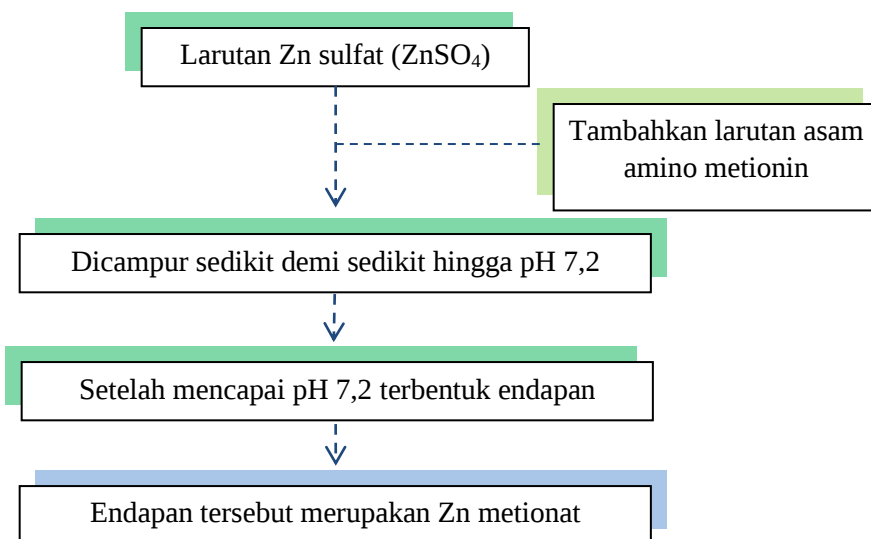
Inventor: Supriyati dan Budi Haryanto
Balai Penelitian Ternak

Mineral dalam pakan ruminansia berfungsi untuk memenuhi kebutuhan harian dan untuk aktivitas mikroba di dalam rumen. Di dalam rumen, mineral ikut menentukan pencernaan serat terutama lignoselulosa. Mikro mineral yang berperan aktif dalam membantu aktivitas metabolisme mikroba rumen adalah Zn, Se, Co, Cu dan Mo. Pakan yang berupa hijauan di Indonesia sering dilaporkan defisiensi Zn. Defisiensi Zn dapat lebih ditoleransi oleh ternak bila kadar Ca dalam pakan lebih rendah.

Untuk mengatasi masalah di atas, penggunaan Zn organik yang diproduksi di luar negeri lebih banyak digunakan dibandingkan dengan Zn anorganik. Zink organik merupakan Zn yang terikat dengan protein atau asam amino. Zink yang berikatan dengan protein disebut Zn-proteinat sedangkan yang berikatan dengan gugus asam amino metionin disebut Zn-metionat. Sementara itu, Zn-biokompleks adalah hasil fermentasi Zn pada bahan pakan yang berkadar protein tinggi.

Penambahan 50 mg/kg Zn-metionat pada ternak domba dapat meningkatkan pertambahan bobot hidup yang lebih baik sebesar 35,4% dibandingkan dengan yang tanpa penambahan Zn-metionat. Selain itu, juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan serat, serta perbaikan nilai FCR sebesar 20,2%.

Pembuatan Zn-metionat



SUPLEMENTASI PROBIO-KATALITIK PADA PAKAN DOMBA

**Inventor: Budi Haryanto dan Supriyati
Balai Penelitian Ternak**

Intensitas degradasi komponen serat dalam pakan ruminansia tergantung pada aktivitas mikrobial dalam rumen. Upaya menciptakan lingkungan rumen yang ideal untuk proses degradasi dan fermentasi mikrobial merupakan strategi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dengan tingkat produktivitas ternak yang lebih tinggi melalui penambahan suplemen. Suplemen yang dimaksud adalah kombinasi antara substansi katalitik dan probiotik yang selanjutnya dinamai suplemen probio-katalitik. Pada ternak ruminansia, penggunaan probiotik mampu meningkatkan kecepatan pertambahan bobot hidup harian, mengurangi konsumsi pakan dan meningkatkan efisiensi penggunaan pakan.

Komposisi suplemen probio-katalitik

Komponen katalitik selanjutnya ditambahkan pada probiotik yang sudah dipersiapkan. Probiotik yang digunakan adalah Probion (produk Balitnak) yang kemudian disebut sebagai suplemen probio-katalitik. Suplemen probio-katalitik disusun dengan formula 50:50 antara probiotik dengan suplemen katalitik. Suplementasi suplemen probio-katalitik pada domba dilakukan pada tingkat 0,5% bahan kering pakan konsentrat.



Komponen bahan dasar	Komposisi
Gelatin sagu (%)	97,5
Urea (%)	1,8
Zn ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) (ppm)	35,0
Co ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) (ppm)	0,2
Sulfur (%)	0,2

Performans produksi

Parameter	Kontrol	Penambahan suplemen probio-katalitik dengan Probiion 0,5%
Konversi dan pencernaan bahan kering pakan		
Konsumsi BK (kg/ekor/12 minggu)	44,97	45,71
Kecernaan BK (%)	51,4	49,30
Kecernaan NDF (%)	45,3	47,00
Kecernaan ADF (%)	45,2	43,80
Pertambahan bobot hidup (kg)	4,60	6,03
Konversi pakan	10,04	7,76
Karakteristik cairan rumen		
pH	6,91	6,80
NH ₃ (mM)	3,60	5,46
Asetat	38,47	44,87
Propionat	10,09	12,18
Isobutirat	0,65	1,06
Butirat	5,65	5,28
Isovalerat	0,89	0,84
Valerat	0,44	0,43
Proporsi molar asam lemak mudah terbang (%)		
Asetat	68,04	69,33
Propionat	18,03	18,86
Isobutirat	1,18	1,64
Butirat	10,47	8,15
Isovalerat	1,55	1,32
Valerat	0,73	0,69
Populasi bakteri dan protozoa		
Bakteri (x 10 ⁹ sel/ml cairan rumen)	8,42	8,31
Protozoa (x 10 ⁶ sel/ml cairan rumen)	1,74	1,47

Penambahan 0,5% suplemen probio-katalitik dengan penambahan Probiion mampu mendorong aktivitas mikroba rumen untuk lebih efektif mencerna komponen serat didalam pakan. Suplementasi suplemen probio-katalitik bermanfaat dalam meningkatkan pertambahan bobot hidup domba dan memperbaiki nilai konversi pakan sebesar 22,7%. Pertambahan bobot hidup domba yang mendapatkan tambahan suplemen probiokatalitik didalam pakannya memberikan peningkatan hingga 64%.

TEPUNG LERAK (*Sapindus rarak*) SEBAGAI ANTI-KOKSIDIA UNTUK AYAM PEDAGING

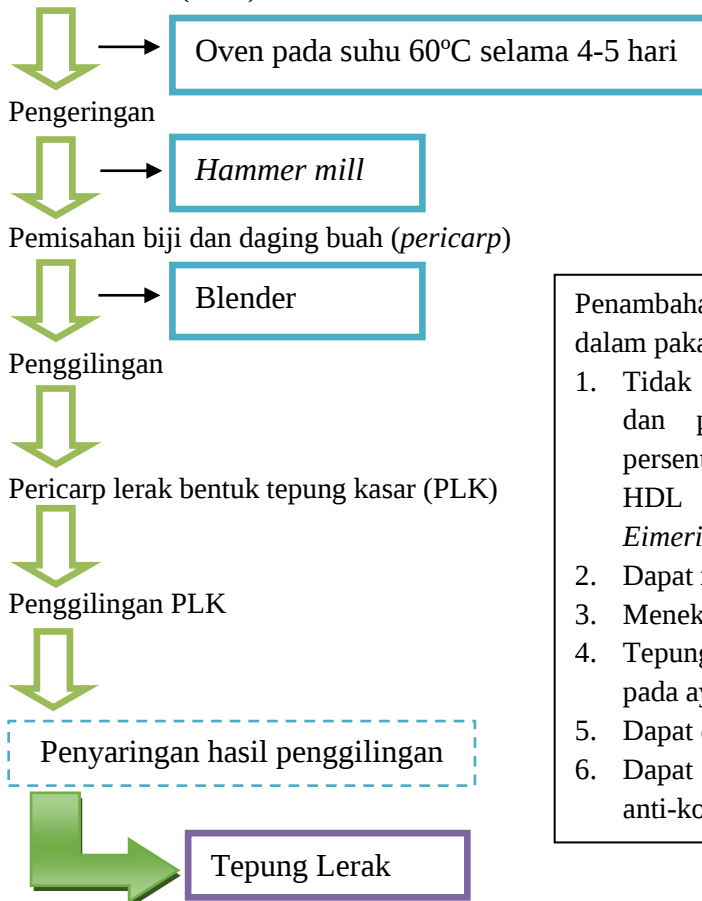
Inventor: Tiurma Pasaribu dan Elizabeth Wina
Balai Penelitian Ternak

Salah satu penyakit yang sering terjadi pada unggas dan banyak menimbulkan kerugian industri unggas dan peternak ayam adalah koksidiosis yang disebabkan oleh parasit genus *Eimeria* spp.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi menghambat pertumbuhan protozoa adalah *Sapindus rarak* (lerak) karena memiliki kandungan senyawa sekunder saponin yang bersifat antimikroba terutama pada jamur dan protozoa serta fungsinya sebagai anti-koksidia.

Pembuatan Tepung Lerak (Skala Laboratorium)

Buah *S. rarak* (lerak)



Lerak (*Sapindus rarak*)

Penambahan tepung daging buah lerak 1,25 g/kg dalam pakan ayam:

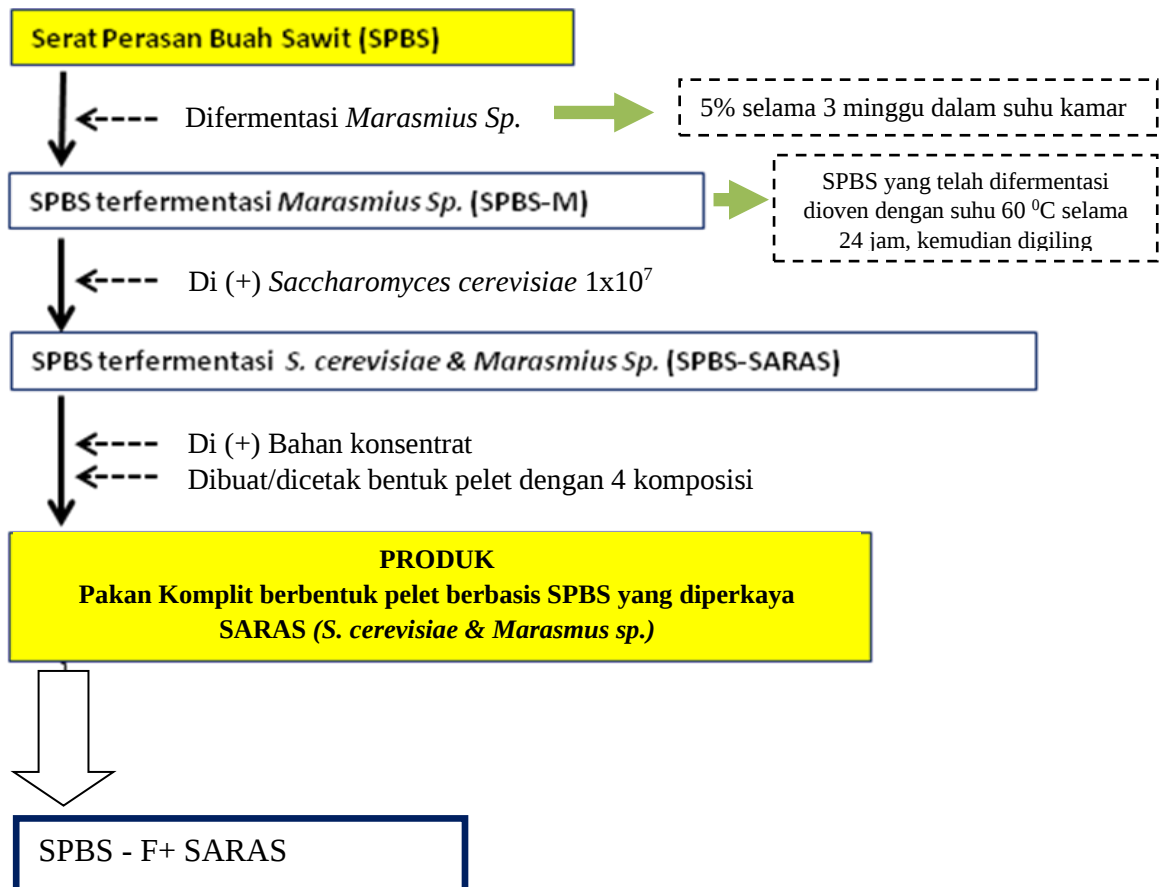
1. Tidak berpengaruh pada konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan ayam, persentase karkas, kadar kolesterol dan HDL pada ayam yang sudah diinfeksi *Eimeria tenella*
2. Dapat menurunkan kadar trigliserida
3. Menekan pertumbuhan ookista *E. tenella*
4. Tepung daging buah lerak dapat diberikan pada ayam setelah berumur 7 hari
5. Dapat digunakan sebagai pakan aditif
6. Dapat menggantikan salinomisin sebagai anti-koksidia.

PAKAN KOMPLIT BERBASIS SERAT PERASAN BUAH SAWIT UNTUK KAMBING

Inventor: Rantan Krisnan, Riza Zainuddin A, Simon P G dan Anwar
Loka Penelitian Kambing Potong

Serat perasan buah kelapa sawit (SPBS) mempunyai nilai nutrisi relatif sebanding dengan rumput alam. Namun, bahan ini memiliki faktor pembatas untuk digunakan sebagai pakan kambing yaitu kandungan lignin yang relatif tinggi sehingga sulit untuk dicerna. Fermentasi dengan menggunakan beberapa jenis cendawan memungkinkan terjadinya perombakan bahan yang sulit dicerna oleh ternak menjadi bahan yang mudah dicerna sehingga nilai manfaatnya meningkat. Penggunaan kapang *Saccharomyces cerevisiae* dan khamir *Marasmius sp* (SARAS), untuk memfermentasi serat perasan buah kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan nutrient dan pencernaan, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan penyusun pakan komplit untuk kambing.

Proses fermentasi SPBS untuk membuat pakan komplit:



☞ SARAS dicampurkan ke dalam konsentrat (protein kasar 10.50%) dengan perbandingan 30:70

Pengaruh perlakuan pakan komplit terhadap performan kambing Boerka

Parameter	Perlakuan Pakan Komplit				
	P1	P2	P3	P4	P5
Konsumsi Pakan (g/e/hr)	614,52 ^a	611,50 ^a	617,11 ^a	576,16 ^{ab}	558,00 ^b
Pertambahan bobot badan harian (g/e/hr)	88,10 ^a	83,33 ^{abc}	85,71 ^{ab}	73,81 ^{bc}	71,43 ^c
Konversi pakan (g/PBB)	6,95 ^a	7,40 ^{ab}	7,20 ^{ab}	7,88 ^b	7,84 ^b
Kecernaan <i>in vitro</i> :					
Kec. Bahan Kering (%)	70,74 ^a	69,27 ^a	69,90 ^a	62,98 ^b	60,76 ^b
Kec. Protein Kasar (%)	67,40 ^a	60,49 ^{ab}	63,57 ^{ab}	52,40 ^{bc}	46,00 ^c
Kec. Energi Kasar (%)	70,45 ^a	70,35 ^a	72,72 ^a	63,38 ^b	61,70 ^b
Kec. ADF (%)	55,27 ^b	53,69 ^b	62,01 ^a	55,21 ^b	53,78 ^b

Keterangan:

P1: Serat perasan buah sawit terfermentasi (SPBS-F) 30% + Unsur konsentrat 70%

P2: Serat perasan buah sawit terfermentasi (SPBS-F) 40% + Unsur konsentrat 60%

P3: Serat perasan buah sawit terfermentasi (SPBS-F) 50% + Unsur konsentrat 50%

P4: Serat perasan buah sawit terfermentasi (SPBS-F) 60% + Unsur konsentrat 40%

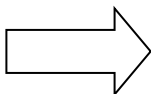
P5: Serat perasan buah sawit terfermentasi (SPBS-F) 70% + Unsur konsentrat 30%

Pemberian SPBS-F memberikan respon positif pada kambing sampai level 50% dalam pakan komplit. Penggunaan SPBS-F sampai taraf 60% menyebabkan penurunan tingkat konsumsi pakan. Tingkat konsumsi bahan kering pakan komplit yang mengandung SPBS-F berkisar 2,9 – 3,1 % dari bobot badan.

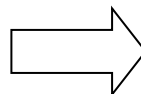
Pembuatan Pelet SPBS-F



Penggilingan SPBS-F



Pencetakan pelet



Pelet SPBS-F

PAKAN KAMBING BERBASIS FERMENTASI LIMBAH TEBU SEBAGAI SUMBER SERAT

**Inventor: Kiston Simanihuruk, Rantan Krisnan, Junjungan Sianipar, Antonius Chaniago
dan Simon P. Ginting
Loka Penelitian Kambing Potong**

Bagasse merupakan limbah dari industri pengolahan tebu menjadi gula dan pucuk tebu merupakan limbah tanaman tebu, memiliki potensi sebagai pakan kambing. Penggunaan sebagai pakan dibatasi dengan tingginya kandungan serat dan rendah kandungan protein. Fermentasi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dapat meningkatkan kandungan nutrisi (protein dan energi), palatabilitas, mempertahankan kesegaran dan sekaligus juga menurunkan kandungan serat limbah tebu.

Proses fermentasi meningkatkan kandungan protein sebesar 31,1% - 83,7% tetapi menurunkan kandungan NDF sebesar 7,3% - 23,5%. Konsumsi dan pencernaan bahan kering, bahan organik, NDF dan ADF, pertambahan bobot hidup dan efisiensi penggunaan pakan tidak dipengaruhi oleh substitusi rumput dengan bagase dan pucuk tebu yang difermentasi dengan jamur tiram putih. Dengan demikian bagase dan pucuk tebu terfermentasi dapat digunakan untuk menggantikan rumput sebagai sumber serat.

Proses fermentasi limbah tebu

Bagasse dan pucuk tebu



Dicacah



Fermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)



Inkubasi:

Suhu konstan 22°C, Kelembaban 80%

Lama inkubasi 40 hari, Ketebalan substrat 20 cm

Dosis inokulum 25 g/kg substrat.



Bagasse



Pucuk Tebu



Jamur Tiram Putih

Komposisi kimiawi pucuk tebu dan bagase segar dengan difermentasi jamur tiram putih

Jenis Bahan Pakan	GE Kkal/kg	BK (%)	BO (%)	PK (%)	NDF (%)	ADF (%)
Bagase tebu	3.833	81,71	70,98	3,49	75,04	54,90
Pucuk tebu	3.260	29,57	27,92	4,89	65,21	49,39
LTBJTP	3.545	79,54	70,35	6,41	60,78	45,63
Rumput	3.603	90,07	81,45	8,45	56,41	40,89

LTBJTP = limbah tebu dibiofermentasi dengan jamur tiram putih.

Kinerja kambing yang diberi limbah tebu terfermentasi jamur putih

Uraian	Perlakuan pakan			
	R0	R1	R2	R3
Konsumsi BK Konsentrat (g/e/h)	325,28	319,28	319,75	326,12
Konsumsi BK Rumput (g/e/h)	197,63	133,12	99,12	71,04
Konsumsi BK LTBJTP (g/e/h)	0	71,75	101,74	124,35
Total konsumsi BK pakan (g/e/h)	522,91	524,15	520,61	521,51
% Bobot hidup	3,10	3,11	3,10	3,10
Kecernaan Bahan kering (%)	61,06	60,11	58,97	57,87
Kecernaan Bahan Organik (%)	60,23	59,39	57,14	55,65
Kecernaan NDF (%)	57,77	55,98	54,07	52,88
Kecernaan ADF (%)	56,36	54,75	52,85	51,09
Bobot hidup awal (kg)	12,93	12,95	12,97	12,94
Bobot hidup akhir (kg)	17,58	17,40	17,15	17,06
Pertambahan bobot hidup (g/e/h)	66,43	63,57	59,71	58,86

Keterangan:

R0 = Konsentrat 60% + Rumput 40%

R1 = Konsentrat 60% + Rumput 30% + LTBJTP 10%

R2 = Konsentrat 60% + Rumput 20% + LTBJTP 20%

R3 = Konsentrat 60% + Rumput 10% + LTBJTP 30%

TEKNOLOGI SILASE PELEPAH KELAPA SAWIT UNTUK PAKAN TERNAK KAMBING DAN RUMINANSIA LAIN

Inventor: Kiston Simanihuruk, Junjungan Sianipar dan Simon P Ginting
Loka Penelitian Kambing Potong

Pelepah kelapa sawit merupakan limbah basah dan padat yang berasal dari perkebunan kelapa sawit. Memiliki potensi untuk digunakan sebagai pakan dasar pengganti rumput pada ternak ruminansia, tetapi mempunyai keterbatasan karena kandungan nutrisi yang rendah. Kandungan airnya yang cukup tinggi, bahan ini mudah menjadi busuk, sehingga perlu teknologi agar masa simpan lebih lama dan nilai nutrisi meningkat. Peningkatan masa simpan dan nilai nutrisi pelepah kelapa sawit dilakukan melalui teknologi silase dengan menambahkan bahan aditif.

Bahan aditif yang dapat dicampurkan adalah molases (sebanyak 10% dari berat pelepah kelapa sawit yang akan disilase), sehingga pelepah kelapa sawit tersebut dapat di pertahankan kesegarannya (masa simpan 2-3 minggu). Kandungan energinya meningkat karena molases sebagai bahan campuran untuk proses silase adalah merupakan sumber energy. Silase yang dihasilkan disukai ternak karena rasanya relatif manis akibat penambahan molases sehingga konsumsi terhadap pelepah kelapa sawit juga meningkat.

Silase pelepah kelapa sawit dapat digunakan sebagai sumber utama bahan pakan berserat pengganti rumput pada ternak ruminansia termasuk kambing. Teknologi silase pada pelepah kelapa sawit juga dapat memberikan nilai tambah bagi peternak kambing yang ada disekitar industri perkebunan kelapa sawit.

Proses pengolahan

1. Pengumpulan daun pelepah kelapa sawit
2. Pelepah kelapa sawit diolah menjadi bentuk abon
3. Penjemuran dibawah panas matahari untuk pengurangan kadar air (kadar air 50-55%)
4. Pencampuran secara merata dengan molases (10% dari berat pelepah sawit)
5. Dimasukkan dan dipadatkan kedalam drum plastik (hampa udara)
6. Proses fermentasi 2 s/d 3 minggu.

Nilai nutrisi selase pelepah kelapa sawit

Jenis bahan	GE (Kkal/kg)	BK (%)	Abu (%)	PK (%)	NDF (%)	ADF (%)
Pelepah kelapa sawit	2,838	25,32	9,73	2,48	71,90	49,26
Silase pelepah kelapa sawit	3,231	30,90	11,34	3,04	69,35	47,97

☼ Pemberian silase pada kambing sebanyak: 350-400 g/e/h atau sekitar 40% dalam komponen pakan.



SOLID HEAVY PHASE (SHP) SEBAGAI PENGGANTI JAGUNG DALAM RANSUM AYAM

**Inventor: Arnold P Sinurat, T Purwadaria, I A K Bintang dan Tiurma P
Balai Penelitian Ternak**

Kebutuhan pakan di Indonesia terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya produksi peternakan. Menurut perkiraan, produksi pakan nasional pada tahun 2015 adalah sekitar 8 juta ton, terdiri dari jagung, bungkil kedelai, tepung ikan, tepung unggas, tepung daging dan tulang, asam amino sintetis dan campuran vitamin mineral. Sebagian besar dari bahan pakan tersebut masih diimpor, jagung sebagai bahan pakan utama ransum unggas diimpor sebanyak 2-3 juta ton per tahun. Pemanfaatan bahan pakan nonkonvensional dapat membantu mengurangi impor bahan pakan ternak.



Apa itu Solid Heavy Phase?

Solid heavy phase (SHP) adalah limbah cair industri sawit dengan perkiraan potensi produksi 2 juta ton kering/tahun, jumlah SHP mencapai 2 kali lipat dari lumpur sawit. *Solid heavy phase* yang sudah dikeringkan mengandung bahan kering 92,4%, protein kasar 10,04%, lemak 15,07%, abu 12,7% dan GE 4400 kkal/kg.

Kinerja ayam dengan pemberian SHP

Rataan konsumsi pakan terbaik (109,1 gr/ekor/hari) diperoleh dari ayam yang memperoleh pakan dengan 50% SHP dan BS4 (enzim manannase produk Balitnak). Komposisi ransum yang digunakan terdiri dari jagung, bungkil, kedelai, dedak, dikalsium fosfat, tepung kapur, DL methionin, garam dan vitamin mineral premix dengan 50 % penggunaan jagung digantikan oleh SHP.

Rataan produksi telur lebih tinggi (88,4% hen day) diperoleh dari ayam yang mendapatkan pakan 25% SHP dan enzim BS4 dibanding produksi telur ayam yang memperoleh pakan standar (79,3%). Rataan bobot telur ayam yang memperoleh pakan SHP (59,83 gram) sama dengan bobot telur ayam dengan pakan standar (60,07 gram). Perbandingan jumlah pakan yang dihabiskan dan produksi telur tidak berbeda antara ayam yang memperoleh pakan dengan SHP (3,005 g pakan/g telur) dibanding dengan pakan standar (2,544 g pakan/g telur). Skor warna kuning telur dari ayam yang memperoleh pakan dengan SHP (6,0) tidak berbeda dengan pakan standar (5,4).

Rekomendasi:

- SHP-fermented merupakan pengolahan SHP melalui proses fermentasi dengan *Aspergillus Niger* serta SHP dengan proses enzimatik BS4, dapat meningkatkan nilai gizi SHP.
- Penggantian jagung dengan SHP-fermented dapat dilakukan maksimal penggunaan 25% dari jagung.
- Penggantian jagung dengan SHP hasil proses enzimatik dapat dilakukan sebaiknya 25% - 50%.

ENZIM BS4 PADA BUNGKIL INTI SAWIT TERFERMENTASI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI TELUR AYAM

Inventor : Arnold P Sinurat, Tresnawati, Pius Kateren dan Tiurma Pasaribu
Balai Penelitian Ternak

Mengenal bungkil kedelai dan bungkil inti sawit
Bungkil kedelai sudah umum digunakan sebagai sumber protein dalam ransum ayam, karena memiliki kandungan protein dan asam amino yang dibutuhkan. Sedangkan, bungkil inti sawit atau *palm kernel cake* (PKC) adalah bahan yang diperoleh dari industri pengolahan kelapa sawit, dengan produksi mencapai 8.345 juta ton per tahun (2014). Indonesia salah satu negara yang memproduksi PKC dalam jumlah banyak.



Tepung Bungkil Inti Sawit

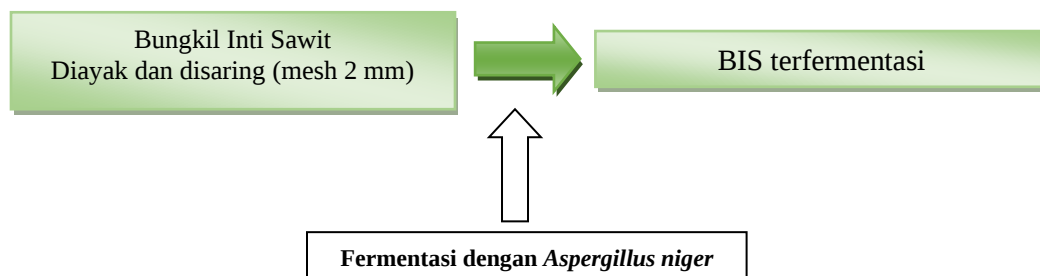
Mengapa bungkil kedelai perlu digantikan?

Produksi pakan unggas semakin tinggi, sehingga kebutuhan terhadap bungkil kedelai juga semakin tinggi, namun masih tergantung dari impor, dan harga cenderung terus naik. Oleh karenanya, dibutuhkan bahan lain untuk menggantikan bungkil kedelai sebagai bahan pakan ayam. PKC mempunyai peluang untuk menggantikan bungkil kedelai, walau memiliki asam amino yang lebih rendah dibanding bungkil kedelai. Sehingga berbagai upaya terus dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein dan asam amino dalam PKC agar dapat mengurangi penggunaan bungkil kedelai sebagai bahan pakan ayam. Salah satu cara peningkatan kandungan protein dan asam amino PKC adalah melalui proses fermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger*.

Apa manfaat enzim BS4 bagi ayam?

Penambahan enzim dalam ransum ayam bersifat sebagai antimicrobial, meningkatkan pencernaan dan kandungan nutrisi bungkil inti sawit.

Pembuatan fermented PKC (FPKC)



FPKC ditambahkan enzim BS4 (E-FPKC) sebanyak 20% untuk meningkatkan pencernaan asam amino dalam saluran pencernaan. Penggunaan E-FPKC dalam pakan ayam untuk menggantikan penggunaan bungkil kedelai.

Peningkatan nilai nutrisi pada fermentasi bungkil inti sawit

	PKC	FPKC	Peningkatan (%)
Crude Fibre	15.09	14.76	-2.2
Crude Protein	14.70	20.04	36.3
Aspartic acid	1.251	1.525	21.9
Glutamic acid	2.869	3.148	9.7
Serine	0.669	0.758	13.4
Histidine	0.333	0.394	18.3
Glycine	0.424	0.757	78.2
Threonine	0.695	0.473	-32.0
Arginine	1.191	1.137	-4.6
Alanine	0.631	0.983	55.7
Tyrosine	0.311	0.602	93.3
Methionine	0.205	0.216	5.2
Valine	0.731	0.857	17.3
Phenilalanine	0.677	0.766	13.3
Isoleucine	0.475	0.559	17.6
Leucine	0.865	0.968	12.0
Lysine	0.614	0.678	10.4
Tryptophan	0.102	0.221	117

Kinerja ayam petelur dengan E-FPKC untuk mensubstitusi bungkil kedelai dalam pakan selama 8 minggu

Perlakuan	Produksi telur (% HD)	Konsumsi (g/e/h)	FCR (g/g)	Bobot telur (g/butir)
Kontrol (100% SBM)	90.7a	117.9a	2.02c	64.8a
Penggantian 25% SBM	90.6a	111.4b	1.97c	62.6a
Penggantian 50% SBM	87.8a	111.5b	2.08c	61.6a
Penggantian 75% SBM	75.9b	106.6b	2.36b	60.1a
Penggantian 100% SBM	63.8c	102.3c	2.75a	60.6a
Uji statistik (P)	0.001	0.0001	0.001	0.062

FPKC dengan tambahan enzim BS4 (E-FPKC) dapat mengurangi kandungan serat kasar, meningkatkan protein kasar, meningkatkan sebagian besar asam amino. Penggantian bungkil kedelai dengan E-FPKC tidak mempengaruhi ketebalan kulit telur (0,34 mm) dan kekentalan putih telur/haugh unit (96,8), namun meningkatkan skor warna kuning telur menjadi 8,2. Ransum ayam petelur yang menggunakan FPKC meningkatkan protein kasar dan sebagian besar asam amino. Sementara, suplementasi enzim BS4 pada FPKC (E-FPKC) meningkatkan asam amino mudah dicerna dari fermented PKC (FPKC). Sekitar 25% sampai 50% dari bungkil kedelai dalam ransum bisa diganti dengan E-FPKC tanpa efek merugikan pada kinerja ayam petelur.

TEPUNG BULU AYAM SEBAGAI PENGGANTI PROTEIN PADA PAKAN DOMBA

Inventor: Dwi Yulistiani, Wisri Puastuti dan I Wayan Mathius
Balai Penelitian Ternak

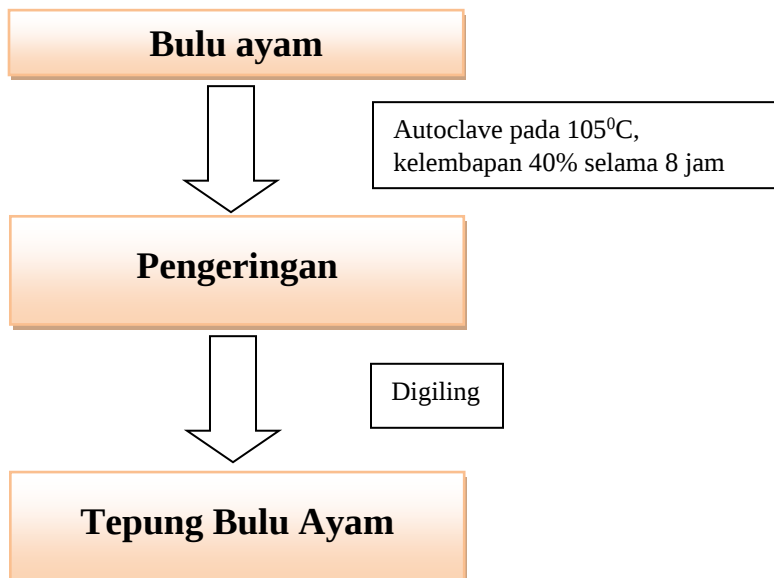
Manfaat tepung bulu ayam

Ternak ruminansia tidak mendapatkan semua kebutuhan protein dari rumen. Oleh karena itu, untuk mencapai produktivitas yang optimal, ternak ruminansia harus diberi bahan pakan yang merupakan sumber protein yang tidak terdegradasi dalam rumen (by-pass protein), misalnya tepung bulu ayam. Bulu ayam yang tidak diproses memiliki pencernaan yang rendah, yakni sebesar 5,8%. Oleh karenanya, sebagai sumber protein, bulu ayam perlu diproses menggunakan tekanan uap tinggi atau rendah, atau dengan penggunaan bahan kimia seperti *hydrochloric acid* atau *Sodium hidroxide*. Produk ini memiliki kandungan by-pass protein yang sangat tinggi. Pemrosesan terhadap bulu ayam broiler dengan *hydrochloric acid* konsentrasi 12% bisa menghasilkan tepung bulu ayam dengan 47% by-pass protein.



Tepung Bulu Ayam

Cara membuat tepung bulu ayam



Konsumsi pakan domba yang diberi perlakuan pakan yang berbeda

Parameter	K	FM
Dry matter intake (DMI):		
Rumput	368,8	386,3
Konsentrat	356	356
Total	724,8	742,3
% DMI/BW	3,31	3,34
DMI/BW ^{0,75}	71,5	73,9
Konsumsi protein	101,6	103,4
Konsumsi protein per BW ^{0,75} (g/hr)	10	10,3
Konsumsi energy (kCal)	2.677,7	2.834,1
Konsumsi energy per BW ^{0,75}	264,2	282
Bobot awal (kg)	18,5	18,1
Bobot akhir (kg)	25	24,9
PBB (g/ekor)	70,2	81,2
FCR	11,5	9,94
Rasio konversi protein	1,62	1,39
Rasio konversi energi	42,6	37,8

K : Konsentrat sebagai kontrol

FM : 50% konsentrat diganti dengan tepung bulu ayam.

Protein tepung bulu ayam dapat mensubstitusi sumber protein konvensional (misalnya tepung bungkil kedelai, tepung kelapa, tepung ikan) sebanyak 10%. Rataan pencernaan bahan kering, bahan organik dan NDF secara berurutan adalah 68,7; 69,6 and 60,9%.

AMPAS MENGKUDU SEBAGAI SUPLEMEN DALAM RANSUM AYAM

**Inventor: Ida Ayu K Bintang, Arnold P Sinurat dan T. Purwadaria
Balai Penelitian Ternak**

Ampas mengkudu merupakan limbah dari perasan sari mengkudu yang masih mengandung senyawa bioaktif polifenol dan saponin. Produk olahan mengkudu memiliki permintaan pasar yang terus meningkat sehingga diperoleh limbah ampas mengkudu yang melimpah dan berpotensi untuk dijadikan sebagai pakan imbuhan pada ayam. Bioaktif ampas mengkudu dapat digunakan sebagai imbuhan pakan dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ransum pada ayam petelur. Bobot telur dan produksi yang tinggi pada ayam yang mendapat perlakuan ampas mengkudu diduga karena efek satu atau lebih senyawa bioaktif seperti: alkaloid, bitters, flavonoids, glycosida, saponin dan tanin yang terkandung dalam ampas mengkudu. Senyawa polifenol pada tanaman yang berhubungan dengan aktifitas metabolisme hewan dapat berupa antrakinon yang bersifat anti bakteri.

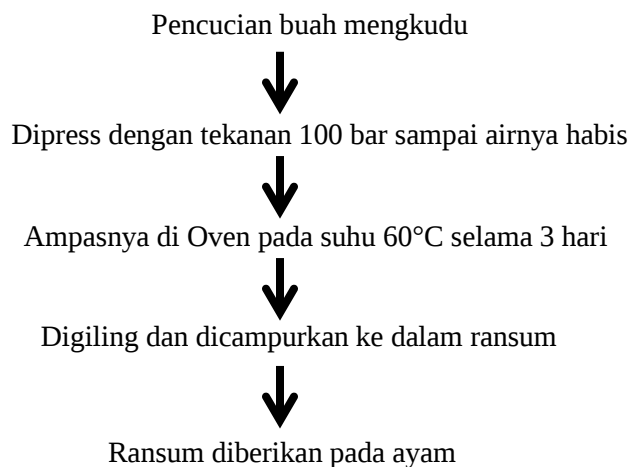


Ampas Mengkudu

Manfaat ampas mengkudu

1. Sebagai imbuhan pakan pada ayam
2. Senyawa bioaktif menggantikan peran antibiotika.

Proses Pemanfaatan Ampas Mengkudu



Keunggulan ampas mengkudu

1. Pada ayam broiler, penambahan ampas mengkudu 4,8 g/kg dapat menghasilkan bobot akhir sebesar 1.086 g/ekor, konsumsi ransum 1.692 g/ekor dan konversi ransum 1,63 g/g. Persentase bobot karkas yang mendapat ampas mengkudu cenderung lebih tinggi menjadi 68,1%, sebaliknya persentase lemak abdomen cenderung lebih rendah menjadi 1,76% dibandingkan dengan kontrol
2. Pada ayam petelur, pemberian ampas mengkudu 5 g/kg meningkatkan bobot telur menjadi 56,34 g/butir (peningkatan sebesar 4,4%), memperbaiki konversi ransum menjadi 2,28 g/kg (peningkatan sebesar 7,5%) dan cenderung meningkatkan produksi telur hen day 82,97 % (peningkatan sebesar 4,7%). Dengan demikian suplementasi ampas mengkudu sebesar 4,8 g/kg dapat menjadi alternatif dalam efisiensi konversi ransum ayam broiler
3. Perbaikan efisiensi penggunaan ransum oleh bioaktif ampas mengkudu sebanyak 5 g/kg setara pada ayam petelur dengan antibiotika (50 ppm Zink basitrasin) dalam aspek produksi dan bobot telur.

FERMENTASI AMPAS SAGU SEBAGAI PAKAN SUMBER SERAT

Inventor: Kiston Simanihuruk, Antonius dan Juniar Sirait

Loka Penelitian Kambing Potong

Ampas sagu merupakan limbah berasal dari industri pengolahan tanaman sagu yang diolah menjadi tepung sagu, mempunyai potensi digunakan sebagai pakan kambing. Teknologi fermentasi menggunakan ragi tempe (kapang *Rhizopus*) adalah suatu proses fermentasi mikroba yang merubah bahan pakan untuk meningkatkan kandungan nutrisi (terutama protein) dan juga dapat menurunkan kandungan serat (ADF). Pemanfaatan silase ampas sagu dapat dipergunakan sebagai campuran pakan komplit. Ampas sagu yang difermentasi dengan ragi tempe dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber serat yang berpeluang untuk digunakan sebagai bahan pakan alternatif untuk menggantikan rumput.

Proses fermentasi Ampas Sagu dengan Kapang *Rhizopus*



Penjemuran ampas sagu, kadar air < 12%



Pengukusan ampas sagu, 60°C, 60 menit



Inkubasi pada suhu 22 °C, 1-4 hari

Teknologi fermentasi dengan ragi tempe dapat meningkatkan kandungan protein ampas sagu dan menurunkan kandungan serat ampas sagu. Penggunaan ampas sagu terfermentasi dalam ransum kambing sebanyak 10% dapat meningkatkan pencernaan bahan kering, meningkatkan pencernaan NDF dan ADF serta meningkatkan pencernaan bahan organik.

Penggunaan ampas sagu terfermentasi sebanyak 20% dapat meningkatkan pertambahan bobot badan pada kambing fase pertumbuhan sebesar 24,1 %. Dengan pemberian ampas sagu terfermentasi, tidak terdapat penimbunan kolesterol pada darah ternak percobaan, dilihat dari nilai LDL (37,63 %) hanya setengah dari nilai HDL (63,67%).

Kinerja kambing dengan pakan Fermentasi Ampas Sagu Ragi Tempe (FASRT)

Uraian	Perlakuan pakan			
	R0	R1	R2	R3
Konsumsi BK Konsentrat (g/e/h)	475,45	452,27	461,85	458,38
Konsumsi BK rumput (g/e/h)	313,81	253,42	189,61	115,34
Konsumsi BK FASRT (g/e/h)	0	102,13	152,74	223,49
Total konsumsi BK pakan (g/e/h)	789,26	807,82	804,20	797,21
% Bobot hidup	3,01	3,03	3,03	3,02
Kecernaan:				
Bahan kering (%)	62,06	64,71	64,03	63,52
Bahan organik (%)	63,39	66,23	65,48	65,01
NDF (%)	60,87	62,45	61,86	61,29
ADF (%)	58,78	60,19	59,94	59,36
Bobot hidup awal (kg)	23,87	23,85	23,86	23,85
Bobot hidup akhir (kg)	29,16	30,42	29,66	29,74
Pertambahan bobot hidup (g/e/h)	75,57	93,86	82,86	84,14
Pertambahan bobot (kg)	5,29	6,57	5,80	5,89
Efisiensi penggunaan pakan	0,096	0,118	0,103	0,106
Kolesterol (mg/dl)	104,98	112,60	112,20	104,00
Trigliserida (mg/dl)	31,51 ^b	56,44 ^a	57,81 ^a	27,40^b
HDL (mg/dl)	67,73	63,67	71,54	66,43
LDL (mg/dl)	37,95	37,63	29,09	32,09
Bobot potong (kg)	29,63	32,03	29,60	29,00
Bobot kosong (kg)	13,17	13,27	13,00	13,27
Berat Karkas (%)	44,38	41,39	43,85	45,69
Kandungan Lemak (%)	2,40	3,21	2,32	2,19

Keterangan: Fermentasi Ampas Sagu Ragi Tempe

R0 = Konsentrat 60% + rumput 40%

R1 = Konsentrat 60% + rumput 30% + FASRT 10%

R2 = Konsentrat 60% + rumput 20% + FASRT 20%

R3 = Konsentrat 60% + rumput 10% + FASRT 30%.

BIOAKTIF LIDAH BUAYA SEBAGAI PENGGANTI ANTIBIOTIK PADA AYAM PETELUR

**Inventor: Ida Ayu K Bintang, Arnold P Sinurat dan T Purwadaria
Balai Penelitian Ternak**

Lidah buaya adalah salah satu tanaman yang sudah banyak digunakan untuk kesehatan, mengandung bioaktif dikenal sebagai antrakinon dan dapat berfungsi sebagai antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam usus. Ekstrak khlorofom dari gel lidah buaya mempunyai pengaruh menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella*.



Pemberian optimum bioaktif lidah buaya sebagai campuran pakan ayam petelur adalah 1,00 g/kg pakan. Gel lidah buaya dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan pada ayam broiler serta dapat memperbaiki nilai konversi pakan.

Pembuatan tepung yang mengandung zat bioaktif lidah buaya

Daging dipisahkan dari kulit lidah buaya



Proses Pengeringan (oven)



Proses penggilingan



Tepung lidah buaya kering

Untuk memperoleh 1 kg pakan membutuhkan 100 kg lidah buaya.

Manfaat pemberian lidah buaya

1. Mengurangi konsumsi ransum dibandingkan dengan ransum yang diberi antibiotik
2. Menghasilkan bobot telur lebih tinggi
3. Nilai konversi ransum lebih rendah dengan perbaikan konversi ransum 8,40%.

Performans ayam petelur selama 9 bulan produksi

Uraian	Kontrol	Kontrol + antibiotik	Lidah buaya (g/kg)		
			0,25	0,50	1,00
Bobot hidup awal (kg/ekor)	1,55	1,55	1,55	1,55	1,56
Umur pertama bertelur (hari)	135	136	136	133	133
Konsumsi ransum (g/ekor/hari)	103,06 ^b _c	105,93 ^{ab}	104,61 ^{ab}	107,38 ^a	100,58 ^c
Produksi telur (% HD)	78,82 (100)	83,31 (106)	80,45 (102)	82,09 (104)	81,15 (103)
Bobot telur (g/butir)	55,28 ^b	56,17 ^{ab}	56,67 ^{ab}	57,40 ^{ab}	57,66 ^a
Konversi ransum	2,38 ^a (100)	2,29 ^{ab} (96,22)	2,30 ^a (96,64)	2,29 ^{ab} (96,22)	2,18 (91,60)

Angka dalam kurung menyatakan presentase nilai terhadap kontrol
Superskrip berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($P < 0,05$).

Dapat disimpulkan bahwa bioaktif lidah buaya mempunyai efektifitas yang sama dengan antibiotika sebagai imbuhan pakan untuk konsumsi ransum, bobot telur dan konversi ransum bagi ayam petelur di tingkat peternak komersial.

ASAM HUMAT SEBAGAI BAHAN IMBUHAN PAKAN AYAM PEDAGING

Inventor: I P KOMPIANG dan SUPRIYATI
Balai Penelitian Ternak

Asam humat adalah salah satu senyawa yang terkandung dalam “humate substance”, dan merupakan hasil dekomposisi bahan organik, utamanya bahan nabati, yang terdapat dalam batubara muda (*leonardite*), gambut, kompos atau humus. Pemberian asam humat pada air minum dapat mempengaruhi pertambahan bobot hidup maupun FCR pada ayam pedaging.



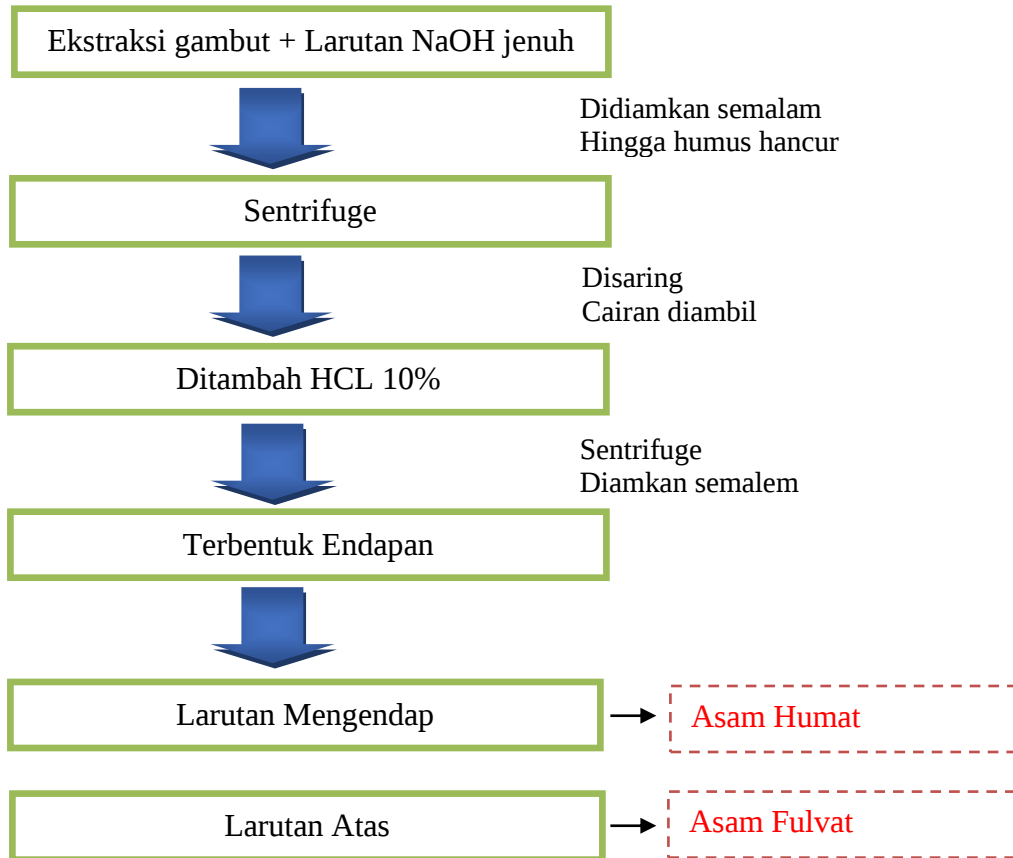
Potensi humat di Indonesia cukup tinggi dikarenakan sumber asam humat yang berasal dari lahan gambut dan batubara muda cukup tinggi. Areal lahan gambut dan batubara muda tersebar di Sumatera, Kalimantan dan Jawa (khususnya daerah Rawa Pening, Jawa Tengah). Selain sumber tersebut di atas, asam humat dapat pula diperoleh dari kompos sudah matang yang tersedia di hampir semua lokasi pertanian.

Asam humat mengandung gugus anion maupun kation “exchange site”, antara lain untuk ion-ion Ca, Na, Al dan Fe, sehingga secara kimia bersifat sangat reaktif sebagai “chelator”. Ekstraksi dilakukan dengan natrium hidroksida yang lebih dikenal dengan metode Kreulen.

Kinerja ayam dengan tambahan asam humat

Perlakuan	Kontrol	Asam Humat (mg 1 ⁻¹)			Rataan
		100	200	300	
Bobot hidup ayam (gram) yang diberi tambahan asam humat					
Umur 0-3 minggu	780	797	796	788	
Umur 3-5 minggu	1059	1085	1085	1086	
Umur 0-5 minggu	1839 ^b	1882 ^a	1881	1874 ^a	
FCR					
Umur 0-3 minggu	1,36	1,36	1,36	1,34	
Umur 3-5 minggu	1,89 ^a	1,79 ^b	1,85 ^{ab}	1,77 ^b	
Umur 0-5 minggu	1,66 ^a	1,61 ^b	1,64 ^{ab}	1,59 ^b	
Presentase karkas ayam (%) umur 5 minggu					
Jantan	65,61±1,90	68,79±2,96	67,19±1,50	68,85±2,43	67,61±2,44
Betina	66,64±1,61	65,34±2,41	68,07±2,66	66,51±1,34	66,71±2,12
Rataan	66,28±1,78	67,06±3,11	67,63±2,06	67,68±2,21	

Prosedur pembuatan asam humat:



Pemberian asam humat 100 mg/l, 200 mg/l dan 300 mg/l dalam air minum berperan sebagai bahan imbuhan pakan yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, laju pertumbuhan dan persentase karkas.

PAKAN KOMPLIT BERBASIS AMPAS SAGU UNTUK TERNAK KAMBING

Inventor: Kiston Simanihuruk, Antonius dan Junior Sirait
Loka Penelitian Kambing Potong

Hamparan sagu liar di Indonesia memiliki luas 1,6 juta hektar, dengan produksi sebanyak 15 juta ton karena setiap batang menghasilkan 200 kg sagu. Penyebaran tanaman sagu terdapat di Papua (1.406.469 ha), Maluku (41.949 ha), Sulawesi (45.540 ha), Kalimantan (2.795 ha), Jawa Barat (292 ha), dan Sumatera (31.872 ha).

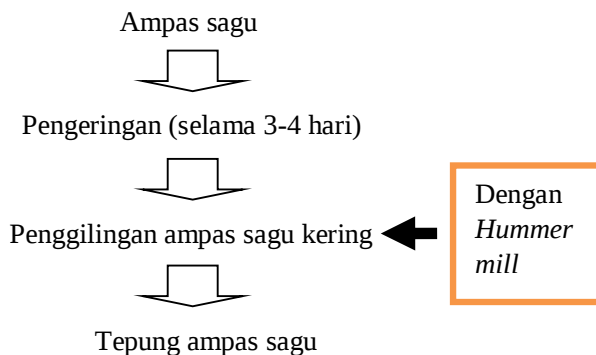
Industri pengolahan tanaman sagu menjadi tepung sagu menghasilkan limbah berupa ampas sagu, yang dapat digunakan sebagai bahan pakan kambing. Limbah pengolahan sagu termasuk kategori limbah basah (*wet by-products*) karena masih mengandung kadar air 75-80%, merupakan bahan yang cepat rusak. Pengeringan ampas sagu dan dijadikan dalam bentuk tepung diperlukan agar dapat tahan lama, sehingga produk tersebut dapat dimanfaatkan secara lebih efisien. Penggunaan tepung ampas sagu 20% dalam ransum memberikan peningkatan pada pertambahan bobot badan, efisiensi penggunaan pakan dan keuntungan yang terbaik.



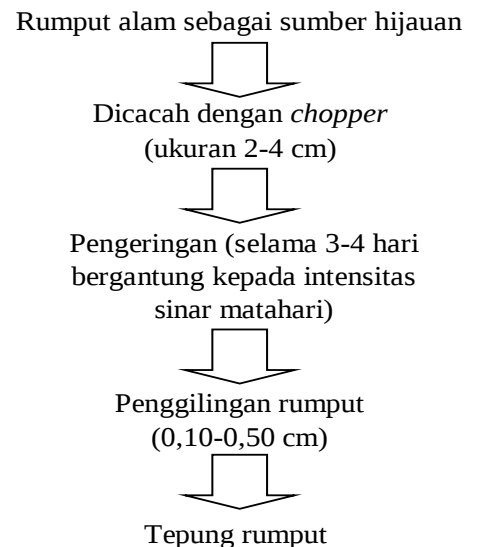
Manfaat ampas sagu

1. Sebagai sumber serat
2. Sebagai sumber energi.

Pembuatan tepung ampas sagu

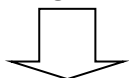


Pembuatan tepung rumput

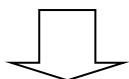


Pembuatan pelet pakan komplit

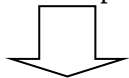
Tepung ampas sagu + tepung rumput + konsentrat



Dicampurkan



Proses pencetakan pelet dengan mesin
pencetak pelet



Pakan komplit

Formula pakan komplit:

Bahan pakan	Komposisi Pakan (%)
Dedak halus	14,5
Jagung	12
Bungkil kelapa	27
Tepung ikan	2
Urea	1,5
Tepung tulang	1
Ultra mineral	1
Garam	1
Tepung ampas sagu	20
Tepung rumput	20
Jumlah	100
PK (%)	12
DE (K.Kal/kg)	2,8

Nilai Nutrisi Pakan Komplit:

Komposisi	Kandungan (%)
Bahan kering (%)	89,98
Bahan organik (%)	90,41
Protein kasar (%)	12,04
Abu (%)	9,59
Lemak kasar (%)	6,02
Energi kasar (Kkal/kg)	3.849
NDF (%)	48,55
ADF (%)	30,88

Pertambahan bobot hidup dan efisiensi penggunaan pakan

Uraian	Hasil
Bobot awal (kg)	11,63
Bobot akhir (kg)	17,14
Pertambahan bobot (kg)	5,51
PBHH (g/ekor/hari)	78,75
Effisiensi penggunaan	0,129

SUPLEMENTASI COCOPEAT (LIMBAH KELAPA) SEBAGAI SUMBER SERAT KASAR PADA PAKAN ITIK PEDAGING EPMP

Inventor: Maijon Purba dan L Hardi Prasetyo
Balai Penelitian Ternak

Cocopeat merupakan salah satu hasil ikutan (limbah) serbuk serabut dari buah kelapa yang diperoleh dari proses penghancuran serabut kelapa berupa serbuk halus sabut. Suplementasi cocopeat dalam ransum dapat menjadi alternatif bahan pakan murah dengan kandungan serat kasar tinggi yang dibutuhkan oleh itik.

Keunggulan Cocopeat sebagai bahan pakan alternatif

1. Menekan biaya pakan
2. Bahan pakan mudah diperoleh.

Pemberian pakan dengan kandungan serat kasar tinggi sebesar 6% dan 9% dengan kandungan protein pakan sebesar 19% dan 21% masih dalam batas normal terhadap respon pertumbuhan dan produksi karkas, bahkan mampu mengurangi kandungan lemak abdominal pada itik pedaging EPMP hingga umur 12 minggu. Dengan demikian, suplementasi cocopeat dari limbah kelapa dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat kasar tinggi dalam ransum pakan itik EPMP. Pakan dengan kandungan protein 19% dan 21% serta serat kasar 6% dan 9% dikonsumsi itik pedaging hingga umur 12 minggu sebanyak 11.526 dan 11.594 gram untuk menghasilkan pertumbuhan sebesar 2469 dan 2411 gram dengan FCR 4,68 dan 4,82. Bobot akhir itik pedaging EPMP pada umur 12 minggu adalah 2459 – 2517 gram, dengan persentase karkas 67,53 – 69 % dan lemak abdominal 0,25 – 0,43 %.

Pemberian ransum dengan kandungan serat kasar 6% dan 9% dan 19% dan 21% masih ditolerir untuk menghasilkan bobot yang optimum karkas itik pedaging EPMP, mengurangi kandungan lemak abdominal pada itik umur 12 minggu.



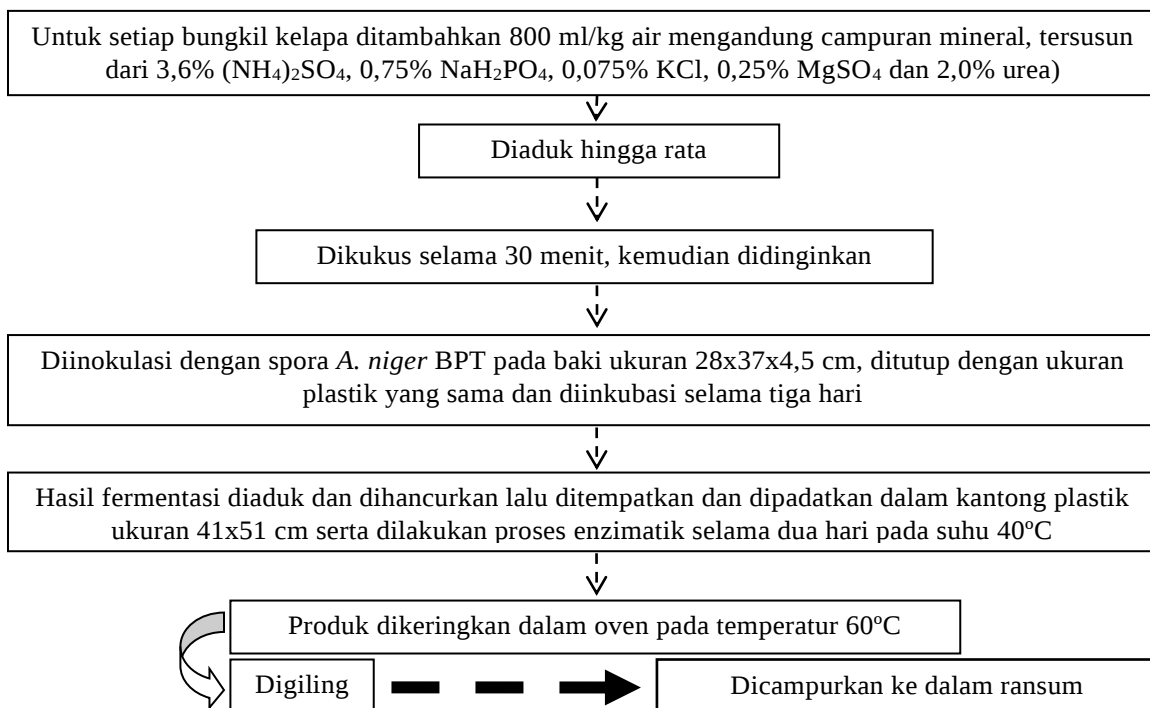
BUNGKIL KELAPA TERFERMENTASI SEBAGAI RANSUM AYAM PEDAGING

**Inventor: Tuti Haryati, MH Togatorop, AP Sinurat,
T Purwadaria dan Murtiyeni
Balai Penelitian Ternak**

Bungkil kelapa terdapat dalam jumlah yang sangat banyak di beberapa negara tropik dan tersedia dengan harga yang bersaing. Tingginya kandungan serat, palatabilitas yang rendah, kurangnya beberapa asam amino esensial, mengandung zat antinutrisi, menyebabkan penggunaannya dalam ransum unggas terbatas. Penggunaan teknologi bioproses pada bungkil kelapa dengan mananolitik *Eupenicillium javanicum* atau *Aspergillus niger* NRRL 337 dapat meningkatkan kadar protein secara *in vitro*. Selama proses fermentasi aerobik pada bungkil kelapa, dihasilkan enzim hidrolitik selulase dan mananase yang berperan mengurangi kandungan serat kasar, meningkatkan protein dan menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh unggas. Pemakaian fermentasi bungkil kelapa dalam ransum dapat meningkatkan pertambahan bobot hidup dan konversi pakan, dengan batas optimal pemberian dalam ransum ayam pedaging adalah 15% BK.



Proses fermentasi bungkil kelapa



Formula pakan yang memberikan tampilan terbaik

Bahan (%)	0 - 3 minggu (<i>starter</i>)		4-6 minggu (<i>finisher</i>)	
	A	B	A	B
Bungkil kelapa terfermentasi <i>Aspergillus niger</i> BPT	10,00	15,00	10,00	15,00
Dikalsium fosfat	1,20	1,06	1,74	0,56
Tepung ikan	4,00	4,50	5,30	6,00
Kapur	1,01	1,09	0,96	1,01
Jagung	42,50	42,30	56,90	53,90
Metionina	0,25	0,30	0,11	0,11
Garam	0,20	0,20	0,20	0,20
Bungkil kedelai	33,10	26,70	21,00	17,40
Minyak	7,00	8,50	4,50	5,50
Premix	0,23	0,25	0,25	0,25
Lisina	-	0,14	-	0,05
Nilai gizi menurut perhitungan				
Protein (%)	22,50	22,50	20,00	20,00
ME (kkal/kg)	3.181	3.164	3.100	3.100
Ca (%)	1,00	1,00	0,90	0,90
P total (%)	0,70	0,69	0,62	0,62

A: Penambahan 10% produk fermentasi bungkil kelapa dengan *A. niger* BPT; B: Penambahan 15% produk fermentasi bungkil kelapa dengan *A. niger* BPT

Fermentasi bungkil kelapa dengan *A. niger* BPT meningkatkan kandungan protein kasar sebesar 61,88%; menurunkan serat kasar 33,33% dan meningkatkan kandungan fosfor 43,66%. Penambahan 10% bungkil kelapa terfermentasi memperbaiki konversi pakan pada minggu kelima sebanyak 7,14% dengan bobot badan 1,5 kg. Batas maksimum pemberian bungkil kelapa fermentasi tidak lebih dari 15%.

KULIT NANAS SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF

Inventor: Simon P Ginting, Kiston Simanihuruk dan Rantan Krisnan
Loka Penelitian Kambing Potong

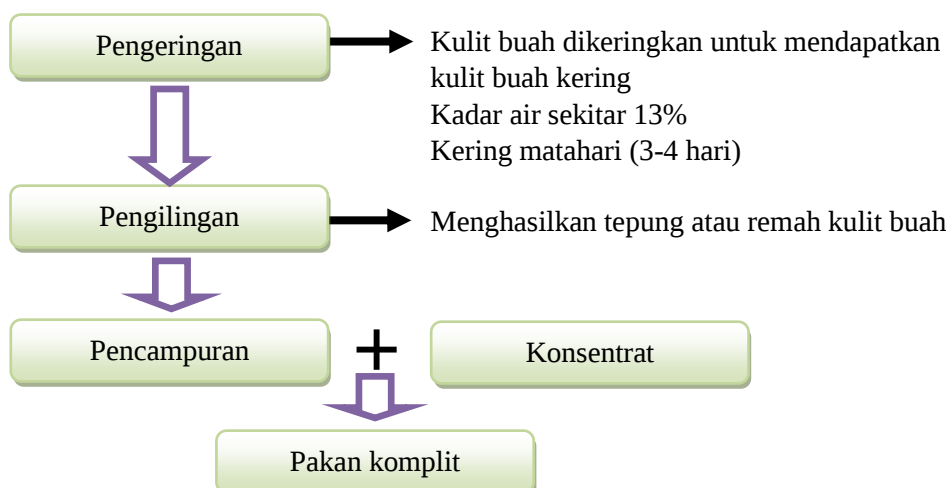
Pengolahan buah nenas menjadi sari (jus) nenas menghasilkan produk limbah berupa kulit buah dan serat perasan daging buah. Volume limbah tersebut dapat mencapai 85% dari bobot buah segar. Pemanfaatannya sebagai pakan ternak ruminansia akan memberi nilai tambah dan sekaligus dapat mendorong berkembangnya usaha ternak secara komersial dalam mendukung produksi daging nasional. Kulit buah dan serat perasan daging buah nenas merupakan sumber energi yang potensial untuk ternak ruminansia. Kandungan serat (NDF) yang relatif tinggi memungkinkan bahan tersebut digunakan untuk menggantikan rumput sebagai pakan dasar.



Komposisi nutrisi

Nutrisi	Komposisi
Bahan kering	54,2 %
Bahan organik	91,9%
Abu	8,1 %
Protein kasar	3,6%
NDA	57,3 %
ADF	31,1 %
Energi kasar	4481 Kkal/KgBK
Energi cerna	2120 Kkal/KgBK

Proses pengolahan



Penggunaan sebagai bahan pakan

Kulit buah nanas dapat digunakan sebagai sumber energi untuk kebutuhan produksi ternak kambing dan ruminansia lain, dalam bentuk:

1. Komponen pakan konsentrat (Suplemen)
2. Komponen pakan komplit

Taraf penggunaan

Sebagai bahan pakan kulit buah nanas dapat digunakan sebanyak 10-20 % dalam pakan, penggunaan lebih dari 20 % dalam BK dapat menurunkan bobot badan.

Pemberian tepung kulit buah nanas pada kambing

Penggunaan	PBBH (g)	Taraf (%)	KP
Komponen konsentrat	60 - 80	15 - 20	10 - 14
Komponen pakan komplit	80 - 105	10 - 15	8 - 10

PBBH: Pertambahan bobot badan harian

KP: konversi pakan (Konsumai/PBBH)

Respon pertumbuhan ternak kambing yang diberi pakan menggunakan kulit buah nenas antara 60 – 80 g dengan konversi pakan antara 10 - 14.

KULIT BUAH MARKISA SEBAGAI SUMBER ENERGI DALAM PAKAN KAMBING

Inventor: Kiston Simanihuruk
Loka Penelitian Kambing Potong

Hasil samping maupun produk limbah pertanian atau industri-agro sering menjadi alternatif yang menjanjikan dalam mendukung produksi ternak ruminansia, termasuk kambing.

Pengolahan buah markisa (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis* Deg) untuk menghasilkan jus markisa sebagai produk utama, menghasilkan sisa berupa kulit buah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan.

Kulit buah markisa merupakan sumber energi yang potensial untuk nutrisi ternak kambing. Komposisi nutrisi lebih baik dibandingkan dengan dedak halus, sehingga dapat mensubstitusi penggunaan dedak dalam ransum. Pemanfaatan kulit buah markisa sebagai bahan pakan kambing dapat dilakukan dengan cara: 1. Sebagai komponen penyusun konsentrat dan 2. Sebagai komponen dalam pakan komplit (complete feed) untuk mensubstitusi rumput.

Proses pembuatan

Limbah buah markisa dikeringkan, digiling hingga berbentuk tepung dan digunakan sebagai bagian dari pakan.

Sebagai bahan dalam membuat konsentrat, kulit buah markisa dapat dimanfaatkan sebanyak 15 - 45% dengan taraf optimal sekitar 15%. Penggunaan kulit buah markisa sebanyak 15% dapat meningkatkan konsumsi bahan kering, bahan organik dan nitrogen.

Respon pertumbuhan ternak kambing yang diberi pakan menggunakan bahan kulit buah markisa tergolong sangat baik dengan pertambahan bobot badan antara 60-105 gram dengan konversi pakan antara 8 - 14.



SILASE KULIT BUAH KAKAO

Inventor: Junjungan Sianipar dan Kiston Simanihuruk
Loka Penelitian Kambing Potong

Silase kulit buah kakao (KBK) merupakan pakan olahan hasil fermentasi secara anaerob (tanpa oksigen) dengan penambahan sumber karbohidrat (dedak padi, tepung jagung, onggok, dll)

Pakan KBK yang dibuat silase memiliki kelebihan, antara lain dapat langsung diberikan, lebih palatable, dalam kondisi anaerob dapat disimpan dalam jangka lama, dan tidak memerlukan proses pengeringan sehingga hemat waktu dan tenaga, dan mudah diaplikasikan di lapangan, baik oleh peternak kecil maupun besar. Silase KBK selama dalam kondisi anaerob dapat dijadikan sebagai stok pakan.

Silase KBK dapat digunakan sebagai pakan basal hingga 50% dalam ransum ternak ruminansia (kambing, domba dan sapi) atau mampu menggantikan hijauan rumput hingga 100% dengan tetap diberi pakan penguat.



Proses pengolahan

1. Kulit kakao segar dicacah hingga berukuran 0,5 - 2 cm dan di jemur selama 3 - 5 jam.
2. Kemudian diaduk dengan molases/tepung tapioka dengan perbandingan 90:10% dan dimasukkan dalam kantong plastik, lalu dipadatkan agar hampa udara (anaerob)
3. Kemudian disimpan ditempat teduh selama proses silase (21 hari).

Komposisi nutrisi

Kulit buah kakao	Bahan kering (%)	Protein kasar (%)	NDF (%)	ADF (%)	Energi Kasar
Segar	25,15	9,26	55,53	38,31	4, 429
Silase	45,43	14,80	48,44	21,57	4, 125

Respon pada ternak kambing (penggunaan 10 - 40% pengganti rumput)

Uraian	Capaian
Konsumsi Ransum	500 - 700 g/e/h
Pertambahan bobot badan	57 - 80 g/e/h
Konversi pakan	8,75 - 8,77

BUNGKIL INTI SAWIT DALAM PAKAN SAPI PERAH

Inventor: Yeni Widiawati, Abdullah Bamualim dan I Wayan Mathius
Balai Penelitian Ternak

Bungkil Inti Sawit adalah produk lokal Indonesia yang merupakan salah satu hasil ikutan industri minyak kelapa sawit. Indonesia memiliki 10,5 juta hektar perkebunan sawit dengan hasil ikutan dari pabrik pembuatan CPO berupa Bungkil Inti Sawit sebanyak 1-3 juta ton/tahun.

Hambatan penggunaan bungkil inti sawit adalah adanya cangkang/batok yang dapat menurunkan nilai nutrisi. Namun penyaringan dengan alat saring berpori 2 mm dapat mengurangi jumlah cangkang sampai tinggal 5 %. Cangkang yang berukuran < 2 mm dalam Bungkil Inti Sawit tidak mempunyai dampak negatif pada sistem pencernaan ternak meskipun digunakan sebagai pakan dalam jangka panjang (> 2 tahun).

Bungkil Inti Sawit dapat digunakan sebagai bahan baku pakan sumber protein maupun sumber energi karena kandungan protein dan energi dalam bentuk lemak cukup tinggi. Kecernaan bahan kering dan bahan organik Bungkil Inti Sawit yang telah disaring cukup baik.



Komposisi Bungkil Inti Sawit dalam Konsentrat

	BK (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Serat (%)	Ca	P	Kecernaan BK secara in vitro (%)	Kecernaan BO secara in vitro (%)
Bungkil Inti Sawit	85-90	15-17	9,1-10,5	12-18	0,3-0,4	0,3-0,7	61,14%	62,99%

Bungkil inti sawit termasuk bahan baku pakan sumber protein lokal yang dapat digunakan untuk mensubsitusi bahan baku bungkil kedelai dan DGDS yang merupakan bahan baku impor. Bungkil Inti Sawit yang telah disaring cangkangnya dapat digunakan dalam konsentrat sampai dengan jumlah 50% dari total bahan kering konsentrat, dimana harga konsentrat dapat diturunkan sebesar 14,2%.

Komposisi bahan baku penyusun konsentrat (%) yang tanpa bungkil Inti Sawit dan yang ditambah 50% Bungkil Inti Sawit

Bahan baku	Konsentrat Tanpa Bungkil Inti Sawit (%)	Konsentrat dengan Bungkil Inti Sawit
Bungkil inti sawit	0	50
Bungkil kedele	14	6
DGDS	15	12
Dedak	24	21
Pollard	24	5
Onggok	17	0
Molases	4	4
Mineral	1	1
Garam	1	1
Kandungan Protein kasar (%)	16,19	16,18
Kandungan TDN (%)	71	76

Respon ternak terhadap Bungkil Inti Sawit

1. Pemberian bungkil inti sawit sampai 50% dalam konsentrat pada sapi perah laktasi meningkatkan produksi susu sebesar 5%, meningkatkan kadar lemak susu sebesar 25% dan tidak mempengaruhi kandungan protein susu.
2. Pemberian bungkil inti sawit sampai 50% dalam konsentrat pada calon induk sapi FH dapat menghasilkan BB rata-rata 310 kg pada usia antar 16-17 atau PBBH 650 - 700 g/hari.

TONGKOL JAGUNG FERMENTASI UNTUK SAPI

Inventor: Uum Umiyasih, Yenny N Anggraeni dan Noor H Khrisna
Loka Penelitian Sapi Potong

Pemanfaatan biomass lokal terutama limbah pertanian, perkebunan dan agroindustri yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pakan merupakan alternatif pilihan untuk dijadikan pakan murah.

Formulasi pakan ternak tongkol jagung menggunakan bahan dasar tongkol jagung terfermentasi *Aspergillus Niger* merupakan salah satu bahan pakan alternatif yang dapat diberikan sebagai ransum sapi dengan penambahan pakan basal berupa jerami padi, diberikan sebanyak 2% BK dan pakan penguat 1% BK (berdasarkan bobot hidup).

Fermentasi tongkol jagung mempunyai keunggulan antara lain dapat meningkatkan nilai tambah limbah tongkol jagung menjadi pakan lengkap untuk ternak, dapat mengatasi kesulitan pakan berkualitas, terutama pada musim kemarau saat paceklik, dan membantu sanitasi lingkungan.

Teknologi ini berpotensi dikembangkan secara komersil oleh industri pakan ternak, terutama di sentra produksi jagung, dari limbah tongkol menjadi pakan ternak yang berkualitas tinggi. Selain itu membuka peluang usaha bagi petani/peternak, industri rumah dan UKM.

Kandungan nutrient bahan pakan

Bahan Pakan	BK	PK	SK	TDN
Jerami Padi	90,60	5,10	30,31	41,36
Tongkol jagung terfermentasi	94,03	8,48	29,52	52,60
konsentrat	91,37	14,94	18,41	61,18

Sumber: laboratorium nutrisi loka penelitian sapi potong

Substitusi konsentrat komersial 50% dengan tongkol jagung fermentasi sebanyak 50% dalam ransum secara ekonomis lebih menguntungkan serta layak untuk diterapkan karena mampu menghasilkan rasio R/C sebesar 1,69.



PROBION SEBAGAI PAKAN ADITIF PENINGKAT NUTRISI JERAMI FERMENTASI

Inventor: Budi Haryanto
Balai Penelitian Ternak

Probion adalah bahan pakan tambahan ternak yang dapat digunakan secara langsung sebagai campuran pakan konsentrat atau untuk meningkatkan kualitas nutrisi jerami padi melalui proses fermentasi. Probion merupakan konsorsia mikroba dari rumen ternak ruminansia yang diperkaya dengan mineral esensial untuk pertumbuhan mikroba tersebut. Probion berbentuk serbuk sehingga dapat disimpan sampai dengan 3 bulan. Penggunaan Probion sebagai campuran pakan konsentrat adalah 0,5% atau digunakan dalam proses fermentasi jerami padi dengan takaran 2,5 kg Probiion dan 2,5 kg urea untuk setiap ton jerami padi.

Probiion dapat meningkatkan kandungan protein jerami dua kali lebih besar dan mempunyai nilai pencernaan serat (NDF) lebih tinggi, mampu meningkatkan bobot ternak 10% dalam kurun waktu yang relatif pendek, dan menurunkan biaya produksi sehingga berdampak terhadap peningkatan keuntungan.

Pembuatan probion ini potensial untuk dikomersialkan oleh industri pakan ternak ruminansia, terutama di sentra produksi padi. Peluang komersialisasi akan lebih besar bila dipadukan ke dalam sistem integrasi padi-ternak.

Manfaat

1. Peningkatan produksi ternak
2. Efisiensi pakan
3. Sebagai strarter fermentasi jerami
4. Sebagai decomposer pupuk organik untuk
5. Mempercepat proses pengomposan.



PROBIOTIK BIOPLUS PENCERNA PAKAN BERSERAT TINGGI

Inventor: M. Winugroho dan Yeni Widiawati
Balai Penelitian Ternak

Probiotik Bioplus adalah campuran mikroba rumen nonpathogen, yaitu bakteri pencerna serat (populasi 109 per gram) dan fungsi pencernaan (populasi 105 per gram). Probiotik Bioplus diperoleh dari hasil seleksi mikroba rumen berbagai ternak ruminansia dan monogastrik.

Bioplus dapat meningkatkan efisiensi penggunaan dan daya cerna pakan yang berkualitas rendah, meningkatkan kesehatan ternak, memacu pertumbuhan ternak, mencegah penurunan bobot badan pada musim kemarau, meningkatkan bobot tubuh induk dan nisbah konsumsi pakan. Teknologi ini tidak memerlukan bahan sintetis seperti antibiotik atau hormon pertumbuhan dan tidak menimbulkan residu dalam jaringan ternak.

Bioplus potensial dikembangkan untuk mendukung industri pakan di sentra peternakan yang mempunyai bahan baku pakan berkualitas rendah atau sebagai cadangan pakan pada musim kemarau. Pemberian cukup 1 kali selama periode pemeliharaan sebanyak 500 gram/ekor untuk sapi.



Terdapat tiga jenis Bioplus beserta fungsinya masing-masing, yaitu:

1. Bioplus serat (BS) berfungsi untuk membantu proses pencernaan pakan berserat tinggi
2. Bioplus antitoksin (BR) mempercepat adaptasi, meningkatkan pencernaan ransum kaya tanin, kumarin dan sianida (lebih cocok untuk ternak domba)
3. Bioplus pedet (BP) mempercepat proses penyapihan pada pedet dengan menyempurnakan fungsi rumen dan mencegah diare.

PREBIOTIK RECEPTALUM SEBAGAI PAKAN ADITIF MENGURANGI MASTITIS

Inventor: M Winugroho
Balai Penelitian Ternak

Prebiotik Receptalum terbuat dari dasar bunga matahari yang dikeringkan kemudian dibuat tepung. Prebiotik ini merupakan pakan aditif untuk mengurangi mastitis subklinis sebagai penyebab utama penurunan produksi susu sapi di Indonesia. Pemberiannya pada sapi perah dikombinasikan dengan probiotik bioplus.



Keunggulan

1. Apabila dikombinasikan dengan probiotik bioplus dapat menurunkan SCC (*Somatic Cell Count*) secara drastis dari $1,6 \times 10^6$ menjadi $8,9 \times 10^3$ sel per ml susu, Kehadiran bakteri ini menjadi suatu indikator yang menunjukkan banyaknya bakteri penyebab mastitis. Semakin rendah hasil penghitungan SCC, maka semakin bebas ternak tersebut dari penyakit mastitis.
2. Berfungsi sebagai pengganti antibiotik, Penggunaan antibiotik pada penyembuhan mastitis dapat menimbulkan residu pada susu yang dihasilkan. Penggunaan prebiotik receptalum dapat mengurangi penggunaan antibiotik sehingga tidak menimbulkan residu pada susu, susu yang dihasilkan bebas bakteri patogen, meningkatkan kesehatan ternak dan memperbaiki jarak beranak



PROBIOTIK RATER SEBAGAI PAKAN IMBUHAN PENINGKAT EFISIENSI PAKAN

**Inventor: Sukardi Hastono, M Winogroho dan Ayi Ratnaningsih
Balai Penelitian Ternak**

Probiotik Rater diformulasikan dari ragi tape *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat digunakan sebagai bahan pakan tambahan ternak ruminansia. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan ragi lokal sumber utama Protein Sel Tunggal (PST) untuk pakan ternak. Probiotik Rater berbentuk serbuk halus berwarna putih dan berbau khas tape.

Manfaat

1. Meningkatkan efisiensi daya cerna pakan dan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan ternak ruminansia
2. Meningkatkan efisiensi pakan konsentrat dan bersinergi positif apabila pemberiaannya dikombinasikan dengan probiotik Bioplus.

Teknologi ini potensial dikembangkan secara komersial dalam industri pakan disentra peternakan ruminansia karena dapat memberikan keuntungan ganda bagi industri peternakan skala kecil maupun besar.



TEKNOLOGI CASSAPRO PENINGKAT NUTRISI PAKAN LIMBAH PERTANIAN

**Inventor: I Putu KOMPIANG
Balai Penelitian Ternak**

Teknologi Cassapro merupakan hasil rekayasa untuk meningkatkan kandungan gizi berbagai bahan baku pakan yang bermutu rendah (cassava, onggok) dengan cara fermentasi sistem padat. Inokulum/starter yang digunakan adalah kapang *Aspergillus niger* alami aktif. Pada fermentasi padat, tahapan gelatinasi (pengukusan) dihilangkan, sehingga waktu proses menjadi singkat dan biaya produksi menjadi hemat.



Metode pengolahan Cassapro

Singkong dikupas dan diparut



Dikeringkan dengan sinar matahari untuk menjadi sawut



Sawut dicampur dengan air (70%) — — ➔ Dikukus selama 30 menit dan didinginkan



Dicampur mineral sesuai bobot kering umbi singkong



Diberi kapang *Aspergillus niger* 0,2-0,5% — — ➔ Diaduk homogen



Tempatkan pada wadah atau baki plastik ketebalan 3 cm



Simpan pada suhu ruang selama 4-5 hari sampai spora — ➔ Produk fermentasi dikeringkan dalam oven pada temperature 60°C



Digiling

Manfaat

Teknologi Cassapro dapat meningkatkan nilai gizi (kadar protein dan energi) tetapi menurunkan kadar serat dari bahan baku pakan yang bermutu rendah seperti limbah padat cassava. Cassapro dapat menghemat waktu, biaya produksi dan teknologinya mudah diadopsi dengan mudah oleh peternak kecil maupun besar.

Prospek

Teknologi ini potensial dikembangkan di sentra produksi casava dan kelapa sawit melalui sinergi dengan memanfaatkan limbah padat sebagai bahan baku pakan ternak bergizi tinggi.

FERLAWIT PAKAN TINGGI PROTEIN

Inventor: Arnold P Sinurat, MB Tresnawati dan J Darma
Balai Penelitian Ternak

Ferlawit adalah produk fermentasi lumpur sawit dengan menggunakan limbah lumpur sawit sebagai bahan dasar. Namun demikian kandungan serat kasar yang tinggi, protein kasar yang rendah dan tingkat pencernaan yang rendah dari limbah tersebut menyebabkan pemanfaatannya sebagai bahan baku ransum unggas menjadi rendah dan bahkan tidak dimanfaatkan.



Manfaat teknologi ferlawit

1. Meningkatkan kandungan protein lumpur sawit sebesar 50%
2. Meningkatkan daya cerna bahan kering dan kandungan protein lumpur sawit
3. Menurunkan kandungan serat kasar lumpur sawit.

Kandungan gizi sebelum dan sesudah fermentasi

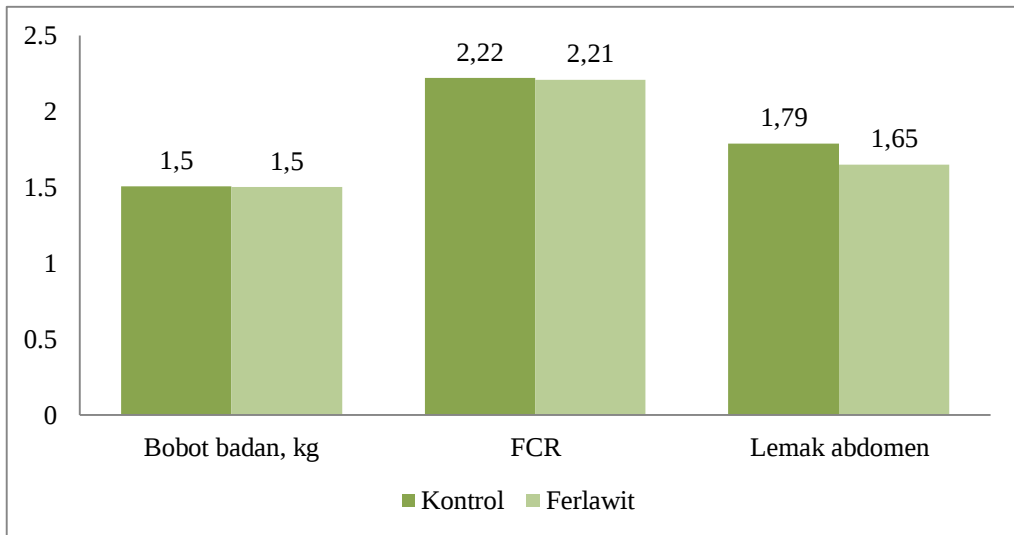
Komposisi	Lumpur sawit	Ferlawit
Protei kasar %	12,21	24,50
Protein sejati %	10,44	17,12
Serat kasar%	29,79	19,90
Energi metabolisme (kal/g)	1593	1717
Abu %	28,65	25,85
Ca %	1,24	1,24
P %	0,55	0,65
Asam Amino %		
- Threonin	0,33	0,87
- Alanin	0,56	0,72
- Glisin	0,13	0,14
- Valine	0,48	0,57
- Methionin	0,14	0,16
- I-Ieusin	0,35	0,43
- Leusin	0,52	0,65
- Fenilalanin	0,21	0,26
- Lisin	0,31	0,36
- Arginin	0,21	0,26

Batas maksimum penggunaan dalam ransum

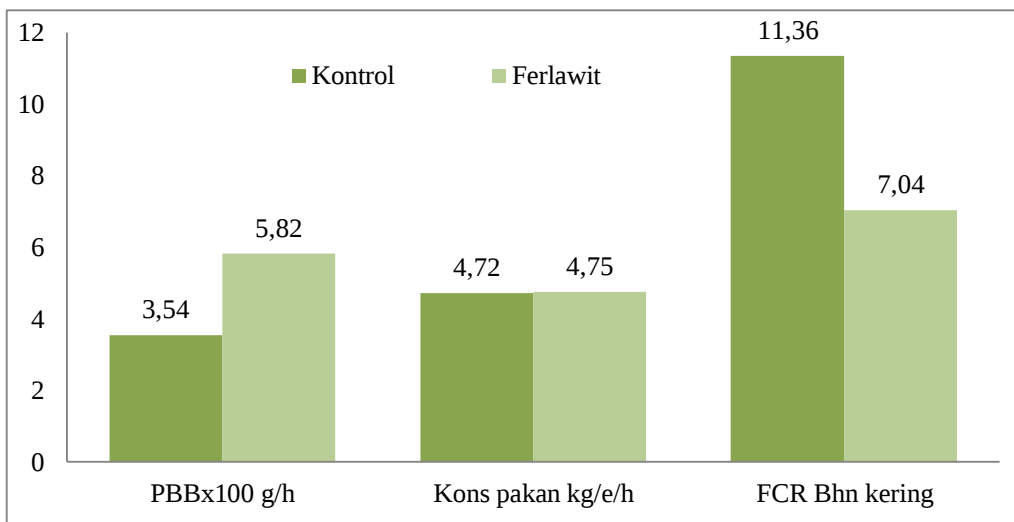
Jenis Ternak	Ferlawit (%) dari total ransum
Ayam buras	15
Ayam broiler	10
Ayam/itik petelur	15
Sapi	30

Uji biologis pada ayam broiler dan pada sapi bali

a) Ayam broiler



b) Sapi Bali



BIOPORT UNTUK PAKAN TRANSPORTASI

Inventor: M Winugroho

Balai Penelitian Ternak

Ternak akan mengalami proses transportasi dari wilayah produsen ke wilayah konsumen. Selama perjalanan ternak akan mengalami stress sebagai akibat dari dehidrasi, kekurangan pakan, kebisingan selama perjalanan, kondisi yang tidak nyaman. Perjalanan yang lebih dari sehari akan menyebabkan ternak stress yang dampaknya pada kehilangan nafsu makan, kehilangan bobot badan bahkan kematian. Kehilangan bobot badan selama proses ini dapat mencapai 15 % dengan resiko kematian sampai 3 %. Secara ekonomi hal ini sangat merugikan karena mengurangi keuntungan para produsen maupun pemasok ternak.



Bioport terbuat dari tiga jenis bahan utama

1. Cairan elektrolit yang mengandung 10 vitamin yang merupakan proporsi terbesar: 55%
2. Bahan yang mengandung probiotik ragi lokal yaitu *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 25%
3. Bahan yang mengandung immunoglobulin yang berasal dari bubuk kolustrum murni sebanyak 20%.

Pemberian Bioport pada ternak yang sedang mengalami stress ataupun akan mengalami perjalanan/transportasi dapat :

1. Mencegah penurunan bobot badan dan stress selama masa transportasi
2. Sebagai pengganti ion-ion tubuh, antistress, kekebalan tubuh dan antioksidan
3. Mempertahankan dan menstabilkan nutrient protein tubuh
4. Untuk meningkatkan daya tahan tubuh ternak.

Teknologi ini potensial dikembangkan secara komersial untuk memenuhi kebutuhan industri ternak dalam mengurangi kerugian ekonomi yang timbul selama periode transportasi atau lalu lintas ternak.

CRM (COMPLETE RUMEN MODIFIER)

Inventor: Amlius Thalib, Yeni Widiawati dan Helmi Hamid
Balai Penelitian Ternak

CRM (Complete Rumen Modifier) merupakan kombinasi beberapa komponen aditif yang bekerja secara sinergis dalam sistem pencernaan rumen untuk meningkatkan efisiensi produktivitas ternak ruminansia.

Komponen Aktif

1. Saponin: Defaunator dan Inhibitor Metanogenesis
2. Bakteri Asetogenik: CO₂ dan H₂ HAc, modifier komposisi VFA, inhibitor hidrogenasi PUFA
3. Faktor Pertumbuhan Mikroba: Meningkatkan protein mikroba, meningkatkan pencernaan serat dan memperbaiki metabolisme

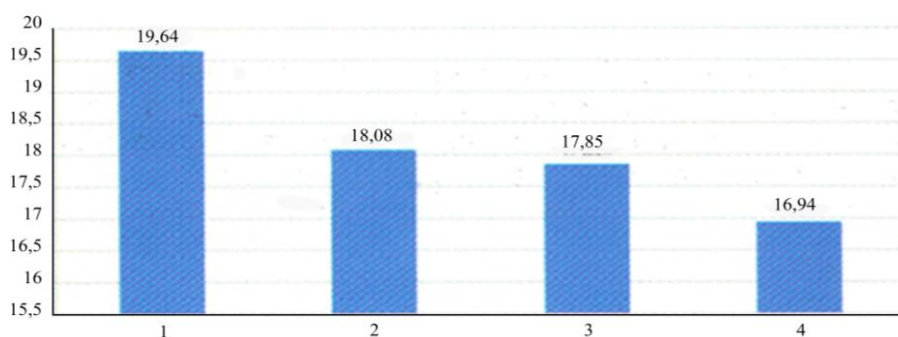
Manfaat

1. Menurunkan produksi gas dari enterik fermentasi, sehingga mengurangi banyaknya energi pakan yang terbuang
2. Meningkatkan pertambahan bobot badan dan memperbaiki faktor konversi pakan pada domba
3. Meningkatkan produksi dan kualitas susu pada sapi dan kambing perah

Rataan total dan komposisi gas hasil fermentasi 1 g substrat dengan inokulum cairan rumen domba perlakuan

Perlakuan	Total gas (ml)	CH ₄ (ml)	CO ₂ (ml)	CH ₄ (%)	CH ₄ /CO ₂
K	118,5	31,2	87,3	87,3 ^c	0,36 ^c
CRM-LG	121,8	24,4	97,4	97,4 ^a	0,25 ^a
CRM-EL	123,7	24,6	99,1	99,1 ^a	0,25 ^a

Penambahan CRM pada ransum domba dapat menurunkan produksi gas metana dari enterik fermentasi sebesar 21,15 - 21,79%.



Stenotaphrum secundatum PAKAN HIJAUAN RUMINANSIA

**Inventor: Rijanto Hutasoit, Juniar Sirait, Simon P Ginting,
Andi Tarigan dan Antonius
Loka Penelitian Kambing Potong**

S*tenotaphrum secundatum* merupakan rumput yang tumbuh baik pada intensitas cahaya rendah/toleran naungan, sangat cepat berkembang dan tumbuh cepat. Tumbuhan ini memiliki rhizoma dan stolon yang padat, memiliki perakaran sangat kuat, mampu berkompetisi dengan gulma, tahan penggembalaan berat, toleran pada tingkat naungan sampai 75%. Materi tanam *S. secundatum* berupa sobekan (pols).

Produktivitas *S. secundatum* berkisar antara 17,0-41,0 ton bahan segar/ha/tahun atau 2,2-6,1 ton bahan kering/ha/tahun. Dapat menjadi pilihan dalam pengembangan integrasi ternak dengan tanaman perkebunan (karet, kelapa sawit).

Produktivitas tersebut dicapai pada penanaman dengan jarak tanam 50x50 cm antar dan di dalam baris, dibutuhkan materi tanam sebanyak 40.000 pols per ha.

Kandungan nutrisi *S. secundatum* baik untuk mendukung produksi dan disukai ternak (palatable). Protein kasar *S. secundatum* sekitar 8,6 %, cukup untuk memenuhi kebutuhan minimal bagi mikroba untuk proses fermentasi dalam rumen. Serat dan bahan organik merupakan sumber energi bagi produksi ternak. Tingkat pencernaan nutrisi relatif tinggi untuk mendukung produksi ternak ruminansia.



***Indigofera Sp.*, LEGUME DENGAN PRODUKTIVITAS TINGGI**

**Inventor: Simon P Ginting, Andi Tarigan, Juniar Sirait dan Rijanto Hutasoit
Loka Penelitian Kambing Potong**

Tanaman *Indigofera spicata* adalah jenis leguminosa pohon yang selama ini belum dieksplorasi potensinya sebagai hijauan pakan ternak. Produktivitas tanaman ini mencapai 30 ton bahan kering per hektar per tahun dengan interval pemotongan 60 hari dan intensitas pemotongan 1,5 m diatas permukaan tanah. Dengan kandungan protein yang tinggi (21-24%) disertai kandungan serat yang relatif rendah dan tingkat pencernaan yang tinggi (77%) tanaman ini sangat baik sebagai sumber hijauan baik sebagai pakan dasar maupun sebagai pakan suplemen sumber protein dan energi, terlebih untuk ternak dalam status produksi tinggi (laktasi, ternak muda pasca sapim). Karena toleran terhadap kekeringan, maka *Indigofera spicata* dapat dikembangkan di wilayah dengan iklim kering untuk mengatasi terbatasnya ketersediaan hijauan terutama selama musim kemarau.



Keunggulan lain tanaman ini adalah kandungan taninnya sangat rendah berkisar antara 0,6 – 1,4 ppm jauh dibawah taraf yang dapat menimbulkan sifat anti nutrisi. Rendahnya kandungan tannin ini juga berdampak positif terhadap palatabilitasnya (disukai ternak), sehingga memicu konsumsi pakan.

Manajemen panen yang optimal ditinjau dari aspek produktivitas dan kualitas nutrisi adalah panen pertama dilakukan pada umur 8 bulan disertai dengan frekuensi panen setiap 60 hari dengan tinggi pemotongan 1,5 m diatas permukaan tanah.

RUMPUT GAJAH Kerdil (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*)

**Inventor: Juniar Sirait, Simon P Ginting, Rijanto Hutasoit,
Andi Tarigan dan Antonius
Loka Penelitian Kambing Potong**

Penanaman rumput gajah kerdil (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) dapat menjadi salah satu solusi untuk menjamin ketersediaan hijauan. Rumput gajah kerdil cocok untuk pakan ternak ruminansia besar maupun kecil, merupakan salah satu kultivar rumput gajah yang tergolong tipe kerdil dengan rasio daun/batang yang tinggi, nilai nutrisi sedang dan tahan kekeringan serta cocok untuk penggembalaan.



Karakteristik Morfologi dan Produksi

Karakteristik morfologi dan produksi rumput gajah kerdil (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) umur 60 hari setelah panen di dua lokasi, dataran rendah (Sei Putih) dan dataran tinggi (Siborong-borong).

Peubah	Perlakuan		
	JT1	JT2	JT3
Lokasi Sei Putih, Deli Serdang			
Tinggi tanaman (cm)	65,4	63,7	65,6
Panjang daun (cm)	45,9	47,7	46,7
Lebar daun (mm)	37,0	33,0	35,0
Jumlah anakan	29,5	27,5	41,1
Produksi segar (gram/tan/panen)	1.993,3	2.820,0	2.563,3
Produksi segar (gram/plot/panen)	2.242,5	2.157,3	1.449,6
Produksi segar (t/ha/panen)	39,87	37,60	25,63
Siborong-borong, Sumatera Utara			
Tinggi tanaman (cm)	86,3	79,5	82,9
Panjang daun (cm)	55,3	53,0	54,2
Lebar daun (mm)	17,6	15,0	16,4
Jumlah anakan	65,1	66,3	85,5
Produksi segar (gram/tan/panen)	1.407	1.560	2.101
Produksi segar (gram/plot/panen)	1.582,5	1.193,4	1.232,4
Produksi segar (t/ha/panen)	28,13	20,80	21,07

Keterangan:

JT1=jarak tanam 50x100 cm; JT2=jarak tanam 75x100 cm; JT3=jarak tanam 100x100 cm.

Nilai nutrisi rumput gajah type kerdil (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) umur 90 hari setelah tanam di Sei Putih dan Siborong-borong.

Peubah	Perlakuan		
	JT1	JT2	JT3
Lokasi Sei Putih, Deli Serdang			
Bahan kering (%)	19,60	18,80	18,80
Kadar air (%)	80,40	81,20	81,20
Kadar abu (%)	11,07	10,37	10,40
Protein kasar (%)	11,19	14,00	13,25
NDF (%)	58,26	58,44	57,80
ADF (%)	32,80	34,03	31,68
Energi (K.Cal/g)	3,7466	3,8881	3,8026
Lokasi Siborong-borong, Taput			
Bahan kering (%)	17,72	18,80	19,00
Kadar air (%)	82,28	81,20	81,00
Kadar abu (%)	13,38	13,52	14,94
Protein kasar (%)	18,87	17,44	18,87
NDF (%)	56,61	54,81	53,15
ADF (%)	28,92	27,38	27,24
Energi (K.Cal/g)	3,8321	3,6884	3,7474

Sumber: Laboratorium Pakan dan Nutrisi Lolit Kambing Sei Putih (2013).

PEMANFAATAN ALFALFA (*Medicago sativa* L.) UNTUK PAKAN KAMBING

Inventor: Juniar Sirait, Andi Tarigan dan Kiston Simanihuruk
Loka Penelitian Kambing Potong

Alfalfa dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai macam iklim dan kondisi tanah dan beradaptasi sangat baik pada tanah lempung yang dalam dengan bagian tanah yang berpori. Alfalfa membutuhkan banyak kapur dan tidak bagus tumbuh pada tanah yang masam. Umumnya alfalfa dapat tumbuh dengan baik pada pH 6,2.



Alfalfa tergolong sumber hijauan pakan yang potensial dimanfaatkan untuk ternak ruminansia karena produksinya tinggi (25-27 ton bahan kering /ha/thn) dan kaya akan berbagai zat gizi dengan kandungan klorofil yang tinggi. Alfalfa tergolong pada divisi: *Magnoliophyta*, kelas: *Magnoliopsida*, ordo: *Fabales*, family: *Fabaceae*, genus: *Medicago* dan spesies: *M. sativa*.

Karakter Morfologi dan Produksi Alfalfa

Uraian	Komposisi kimia*) pada panen ke		
	I	II	III
Bahan kering (BK) %	88,43	84,91	91,10
Abu (BK) %	9,51	15,76	12,64
Nitrogen (%)	2,90	3,51	2,84
Protein kasar %	17,93	21,86	17,73
NDF %	30,45	31,37	44,18
ADF %	20,43	21,42	28,64
Gross Energi (Kkal/kg BK)	2.987,50	3.232,1	3.013,30

*) Hasil analisis Laboratorium Pakan dan Nutrisi LPKP Sei Putih (2010)

Rataan konsumsi bahan kering oleh kambing yang diberi rumput dan tepung *Medicago sativa* L. dengan komposisi berbeda.

Konsumsi bahan kering	Perlakuan pakan (persentase rumput:alfalfa)			
	P1(100:0)	P2(90:10)	P3(80:20)	P4(70:30)
Rumput (g/e/h)	389,43±40,25	353,02±37,72	332,58±9,53	261,84±19,97
Medicago sativa, L (g/e/h)	0,00±0,00	45,92±7,24	71,73±18,56	158,31±6,35
Total (g/e/h)	389,43±40,25	398,94±34,31	403,95±13,25	420,15±25,41
% bobot hidup	2,73±0,13	2,79±0,11	2,86±0,06	2,96±0,11

TANAMAN PULAI (*Alstonia scholaris*) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER PROTEIN PAKAN

**Inventor: Andi Tarigan, Juniar Sirait dan Anwar
Loka Penelitian Kambing Potong**

Tanaman Pulau (*Alstonia scholaris*) merupakan salah satu jenis tanaman yang mempunyai banyak manfaat. Jenis ini termasuk *Indegenous species* dan cepat tumbuh (*fast growing spesies*), serta banyak tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Pulau dapat tumbuh baik pada lahan kritis sehingga sangat cocok untuk perbaikan kualitas lingkungan. Pada umur 10 tahun dapat mencapai tinggi 15 meter dengan diameter 30 cm dengan perkiraan volume 0,5 m² setiap pohon.

Budidaya tanaman pulau: Stek batang tanaman pulau *Alstonia scholaris* ditanam di polibag berukuran 1 kg, disiram 2 x sehari selama 2 minggu. Setelah tanaman tumbuh 2 bulan kantong plastik dibuka dan tanaman dipindahkan ke lahan percobaan. Lahan tanam diolah dengan memberikan pupuk dasar berupa pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha dan kapur sebanyak 1 ton/ ha. Jarak tanam 2x2 m, panen pertama umur 8 bulan dengan interval pemanenan 30 hari dan tinggi potong yaitu 40-120 cm dari tajuk tanaman. Rataan produksi pada interval panen 30 hari mencapai 34,33 t/ha/thn, dengan rata-rata kandungan protein 18,41%.

Berdasarkan kandungan nutrisinya, tanaman pulau potensial untuk pakan. Kandungan protein kasar, NDF, ADF, bahan organik, tanaman pulau berturut-turut sebesar 18%, 25%, dan 17%, 91-92%. Kandungan bahan organiknya setara dengan kandungan bahan organik pada *G.sepium* 87-91% dan *S. sesban* 89-90% yang dipotong pada umur 6 minggu. Terlihat dari kualitas yang dimiliki, tanaman pulau (*Alstonia scholaris*) sangat berpotensi sebagai sumber pakan ternak, serta merupakan alternatif sumber protein murah untuk peningkatan produktivitas ternak ruminansia. Tanaman pulau juga mengandung tannin sebesar 0,67%, tanin terkondensasi (*condensed tanin*) 0,009% dan saponin 1,92%. Namun kandungan kedua bahan sekunder tersebut pada tanaman pulau relatif rendah, sehingga diharapkan ternak yang mengkonsumsi tanaman ini tidak akan mengalami gangguan dalam pencernaan dan pertumbuhannya.

Konsumsi pakan, PBBH dan EPR pada kambing yang diberi daun pulau konsentrat berbeda.

Perlakuan	Konsumsi BK (g h ⁻¹)	PBBH (g)	EPR
Konsentrat + tepung rumput (60/40)	362,3	60,3	0,16
Konsentrat + tepung pulau (70/30)	295,5	54,0	0,18
Konsentrat + tepung pulau (45/55)	279,0	50,3	0,18
Konsentrat + tepung pulau (30/70)	268,5	39,3	0,14

PBBH: Pertambahan bobot badan harian

EPR: Efisiensi penggunaan ransum.



MURBEI (*Morus spp.*) SEBAGAI PAKAN HIJAUAN KAMBING

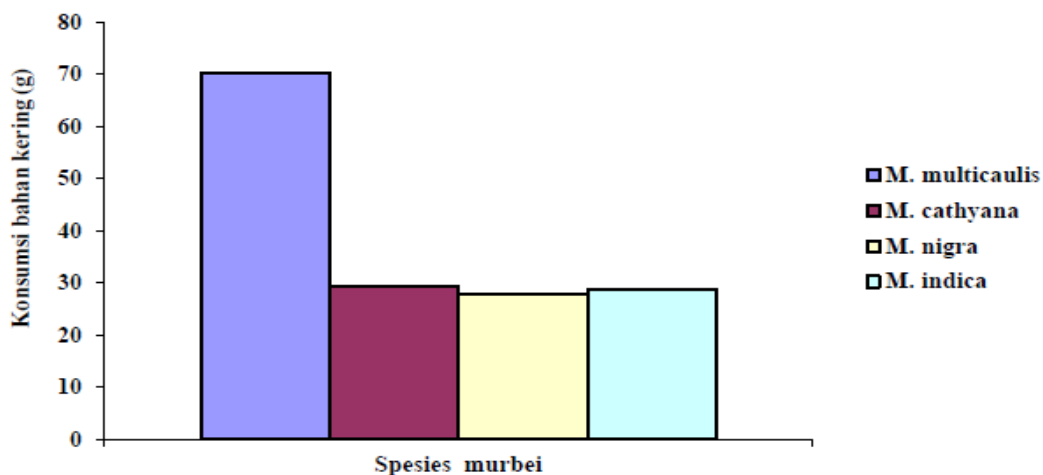
Inventor: Simon P Ginting, Andi Tarigan, Rijanto Hutasoit dan Dwi Yulistiani
Loka Penelitian Kambing Potong

Murbei (*Morus spp.*) merupakan tanaman perenial yang telah lama digunakan dalam sistem serikultur untuk memproduksi ulat sutera. Dibeberapa tanaman murbei negara juga digunakan sebagai pakan, di Tanzania murbei digunakan sebagai hijauan pakan untuk kambing dan domba.



Di Indonesia terdapat beberapa spesies murbei antara lain *M. nigra*, *M. cathyana*, *M. multicaulis*, *M. rubra*, *M. mieroavra* dan *M. indica* yang menyebar serta beradaptasi baik dari ketinggian 0-4000 m dpl. Spesies murbei seperti *M. cathyana*, *M. nigra*, *M. indica* dan *M. multicaulis* mengandung protein kasar antara 20,3-21,1%, serat deterjen netral antara 36,4-42,4%, serat deterjen asam antara 27,1-37,5%

Taraf konsumsi (BK) jika diberikan sebagai pakan tunggal pada jenis *M. multicaulis* (780 g/jam) dan *M. nigra* (718 g/jam) lebih baik dibandingkan dengan jenis *M. cathyana* (637 g/jam) dan *M. indica* (598 g/jam). Keempat spesies memiliki potensi sebagai pakan suplemen ataupun basal pada kambing karena memiliki taraf konsumsi, pencernaan serta fermentasi rumen yang tinggi. Selama proses fermentasi dalam rumen, konsentrasi amonia tertinggi didapatkan pada murbei jenis *M. multicaulis* dan paling rendah pada jenis *M. indica* dan *M. cathyana*.



Pengujian tingkat kesukaan kambing terhadap murbei.

Berdasarkan indeks seleksi, spesies yang paling disukai oleh kambing adalah berturut-turut *M. multicaulis*, *M. nigra*, *M. indica*, dan *M. cathyana*, berkisar antara 2,9 - 3,8% bobot badan. Laju pencernaan berbagai jenis varietas murbei berkisar antara 60,06 – 65,17%.

Konsumsi dan pencernaan empat jenis murbei yang diberikan ad libitum pada kambing

Jenis Murbei	Konsumsi (BK)		Kecernaan (%)
	g/hari	g/kg BB	
<i>M. multicaulis</i>	780 ^a	38,64 ^a	62,65 ^a
<i>M. nigra</i>	718 ^a	35,52 ^{ab}	63,89 ^a
<i>M. indica</i>	637 ^b	31,53 ^{bc}	60,06 ^a
<i>M. cathyana</i>	598 ^b	29,61 ^c	65,17 ^a

Rataan dalam kolom yang sama dengan superskrip berbeda nyata secara statistik ($P < 0,05$).

TANAMAN PAKAN TERNAK UNTUK MENINGKATKAN GIZI PADANG PENGGEMBALAAN

Inventor: Juniar Sirait, Andi Tarigan, Rijanto Hutasoit dan Imanyanto
Loka Penelitian Kambing Potong

Permasalahan umum yang dihadapi peternak adalah rendah produksi dan kualitas hijauan pakan yang terdapat pada padang penggembalaan. Penanaman hijauan campuran rumput leguminosa merupakan salah satu upaya penyediaan hijauan pakan yang berkualitas dan berkelanjutan dalam rangka menopang produktivitas ternak ruminansia. Beberapa keuntungan pertanaman campuran adalah pembentukan padang rumput yang lebih cepat dan penggunaan tanah yang lebih baik, distribusi pertumbuhan musiman yang lebih baik, meningkatkan produksi dengan palatabilitas lebih baik serta peningkatan nilai gizi padang penggembalaan.



Peningkatan kualitas hijauan rumput yang ditanam secara campuran dengan leguminosa dapat dipahami dengan terjadinya peningkatan nitrogen dari udara oleh tanaman leguminosa. Produksi rumput *Panicum maximum*, *Setaria spachelata* dan *Arachis glabrata* cv. *Florigraze* lebih tinggi dibandingkan ditanam secara monokultur/tunggal. Karakter morfologi (tinggi tanaman, lebar daun dan panjang daun) rumput yang ditanam pada pertanaman monokultur maupun campuran dengan leguminosa disajikan pada tabel berikut, Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum terjadi penurunan tinggi tanaman, lebar daun dan panjang daun rumput yang ditanam pertanaman campuran dengan leguminosa dibandingkan secara monokultur. Hal ini dapat dipahami karena adanya daya saing yang lebih kuat pada species yang berbeda.

Karakter morfologi rumput *B. decumbens* dan *P. notatum* yang ditanam monokultur serta campuran dengan leguminosa

Species	Karakter morfologi		
	Tinggi tanaman (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang daun (cm)
<i>Brachiaria decumbens</i> (Bd)	58,7	1,8	35,0
Bd + <i>Stylosanthes guianensis</i>	65,3 + 48,4	1,5 + 0,6	28,8 + 2,9
Bd + <i>Arachis pintoi</i>	54,6 + 19,0	1,3 + 1,5	25,8 + 2,1
<i>Paspalum notatum</i> (Pn)	47,5	0,6	34,4
Pa + <i>Stylosanthes guianensis</i>	39,1 + 45,1	0,5 + 0,6	33,9 + 2,8
Pa + <i>Arachis pintoi</i>	30,6 + 14,6	0,6 + 0,4	25,3 + 2,3

Dari aspek produksi terlihat peningkatan produksi rumput yang ditanam secara campuran dengan leguminosa dibandingkan ditanam secara monokultur. Peningkatan produksi tersebut berkisar 13 hingga 60%. Produksi rumput *B. decumbens* pada monokultur sebesar 1.660 g/m²/panen dan meningkat menjadi 1.880 g/m²/panen saat ditanam secara campuran dengan *Arachis pintoi*. Sedangkan produksi rumput *P. notatum* peningkatannya mencapai 60,3 % pada pertanaman campuran dengan *Stylosanthes guianensis*. Peningkatan produksi rumput *B. decumbens* maupun *notatum* lebih tinggi saat ditanam dengan leguminosa *Stylosanthes guianensis*.

Species	Produksi segar (g/m ² /panen)	Peningkatan Produksi (%)
<i>Brachiaria decumbens</i> (Bd)	1.660	
<i>Bd + Stylosanthes guianensis</i>	2.140	28,9
<i>Bd + Arachis pintoi</i>	1.880	13,3
<i>Paspalum notatum</i> (Pn)	1.360	
<i>Pa + Stylosanthes guianensis</i>	2.180	60,3
<i>Pa + Arachis pintoi</i>	1.500	10,3

Kandungan protein kasar rumput *B. decumbens* dan *P. notatum* meningkat masing-masing 3,83 dan 3,52% pada pertanaman campuran dengan *Stylosanthes guianensis* seperti diuraikan pada tabel berikut dan peningkatan yang lebih tinggi diperoleh pada pertanaman campuran dengan *Arachis pintoi*.

Species	Kandungan protein kasar (%)	Peningkatan protein kasar (%)
<i>Brachiaria decumbens</i> (Bd)	9,41	
<i>Bd + Stylosanthes guianensis</i>	9,77	3,83
<i>Bd + Arachis pintoi</i>	12,22	29,86
<i>Paspalum notatum</i> (Pn)	10,81	
<i>Pa + Stylosanthes guianensis</i>	11,19	3,52
<i>Pa + Arachis pintoi</i>	12,34	14,15

LEGUMINOSA: PAKAN HIJAUAN RENDAH EMISI METANA

Inventor: Yeni Widiawati dan M Winugroho

Balai Penelitian Ternak

Pakan utama ternak ruminansia adalah hijauan sebagai sumber serat, dapat berupa rumput maupun limbah tanaman pangan dan perkebunan. Kandungan protein dari rumput budidaya seperti rumput gajah cukup rendah yaitu sekitar $\pm 9\%$ atau sekitar 4-5% untuk hijauan dari limbah tanaman pangan dan perkebunan. Peningkatan kandungan protein ransum ternak ruminansia dapat dilakukan dengan penambahan hijauan yang mengandung protein tinggi yaitu tanaman leguminosa. Kandungan protein tanaman leguminosa berkisar antara 20-25%.

Tiga macam leguminosa yang sudah banyak ditanam di Indonesia dan digunakan sebagai pakan adalah: Gliricidia, Leucaena dan Kaliandra.



Gliricidia



Rumput Gajah



Kaliandra



Leucaena

Keunggulan tiga leguminosa ini: Adaptif terhadap iklim di Indonesia, disukai ternak, kandungan protein tinggi (22-25%), produksi hijauan sepanjang tahun dan emisi gas metana rendah pada saat dicerna di dalam rumen

Hasil pengujian menunjukkan bahwa produksi gas metana ke-3 jenis tanaman leguminosa 35-36% lebih rendah dari pada produksi gas metana rumput gajah pada saat terjadi proses fermentasi oleh mikroba dalam rumen.

Pemberian leguminosa sebagai pakan suplemen pada pakan utama rumput dapat meningkatkan bobot badan domba lepas sapih sampai 140% lebih tinggi dibandingkan dengan domba yang hanya mengonsumsi rumput.

Tanaman leguminosa ini diberikan kepada ternak tidak sebagai pakan tunggal tetapi dikombinasikan dengan rumput atau jerami dengan perbandingan maksimal rumput 60%, leguminosa 40% dari total bahan kering ransum. Pemberian tanaman leguminosa sebagai pakan suplemen pada rumput selain dapat meningkatkan bobot badan ternak juga dapat menekan produksi gas metana dari enterik fermentasi.

TANAMAN PENURUN EMISI GAS METAN

Inventor: Yeni Widiawati, Dwi Yulistiani dan Wisri Puastuti
Balai Penelitian Ternak

Penurunan emisi gas metana dapat dilakukan dengan mengkonsumsi bahan pakan tertentu. Bahan-bahan pakan berikut berpotensi menurunkan metana sebesar 10-30%.

Daun Bunga Sepatu (*Hisbiscus rasiensis*)



Daun bunga sepatu mengandung saponin dapat menurunkan populasi protozoa dalam rumen, digunakan 5% dalam campuran pakan hijauan.

Daun pisang (*Musa paradisi*)



Mengandung saponin dan wax sehingga dapat menekan pertumbuhan protozoa rumen, digunakan hingga 5% dalam campuran hijauan.

Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*)



Dapat menekan pertumbuhan protozoa rumen dan mempunyai kemampuan antibakteri, digunakan hingga 5% dalam campuran hijauan.

Daun Pepaya (*Carica papaya*)



Daun pepaya mengandung papain yang digunakan sebagai anti bakteri dan menurunkan produksi metana 20%, dan penggunaan 1-5% dalam pakan hijauan.

Biji Lerak (*Sapindus rarak*)



Biji lerak mengandung saponin tinggi, untuk menekan pertumbuhan protozoa rumen dan menurunkan produksi metana 20%. Gunakan 0,5 hingga 1,0 % dalam konsentrat.

TEKNOLOGI VETERINER

FELISAVET SEBAGAI PENDETEKSI PENYAKIT CEPAT DI LAPANG

**Inventor : Didik Tulus Subekti dan Eni Kusumaningtyas
Balai Besar Penelitian Veteriner**

Felisavet merupakan teknik uji cepat yang berbasis ELISA yang dimodifikasi agar bisa diterapkan di lapangan. Keunggulan teknologi ini adalah dapat mendeteksi beberapa jenis penyakit dalam satu sampel, mudah diaplikasikan di lapangan dan hasilnya dapat segera diketahui yaitu hanya dalam waktu 25 menit. Hasil pemeriksaan yang cepat ini penting untuk bisa dilakukan segera langkah-langkah penanganan penyakit sebelum dilakukan pemeriksaan laboratorium lebih lanjut.

Felisavet dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit yang disebabkan oleh bakteri, virus dan parasit. Felisavet telah diterapkan di Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Kalimantan Tengah.

Kit Felisavet



DETEKSI TOKSISITAS PARAQUAT DENGAN METODE DERET WARNA

Inventor : Yuningsih
Balai Besar Penelitian Veteriner

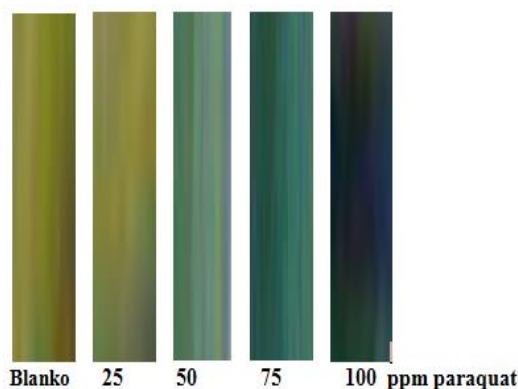
Paraquat adalah salah satu jenis herbisida yang paling banyak digunakan di dunia dan Indonesia, dijual dengan nama Gramoxone. Bahan pemusnah ilalang yang sangat beracun ini umum digunakan di perkebunan-perkebunan kelapa sawit. Zat yang dikandungnya sangat berbahaya baik bagi manusia maupun ternak apabila terhirup, tertelan atau terserap melalui kulit. Sampai sekarang, belum ada penawar terhadap racun paraquat. Kasus keracunan pada ternak dikhawatirkan terjadi ketika memakan rumput yang habis disemprot dengan herbisida paraquat.

Balai Besar Penelitian Veteriner telah menghasilkan teknologi deteksi toksisitas paraquat yang dikemas dalam bentuk kit deret warna.

Formulasi kit deret warna konsentrasi paraquat terdiri:

1. Botol 1: Larutan NaOH 2 M
2. Botol 2: Larutan EDTA 5%
3. Botol 3: Larutan glukosa 0,5%
4. Brosur metode dan gambar deret warna konsentrasi paraquat dalam tanaman

Sampel tanaman dalam bentuk segar dihancurkan dan tambahkan beberapa tetes EDTA, kemudian diekstraksi dengan air. Hasil ekstraksi dibiarkan sampai mengendap dan saring dengan kertas saring kasar. Hasil saringan tambahkan NaOH dan glukosa, kemudian panaskan pada *waterbath* (70°C) dalam 2 menit. Hasil warna yang terbentuk dibandingkan dengan deret warna konsentrasi paraquat yang ada dalam kit, sehingga diketahui nilai konsentrasi paraquat dalam tanaman. Begitu juga dapat dilakukan analisis paraquat untuk sampel isi rumen dalam diagnosa keracunan pada ternak. Kit ini lebih baik disimpan pada *refrigerator* supaya stabil konsentrasinya.



Deret warna konsentrasi paraquat
(gramoxone) dalam tanaman



Paraquat (gramoxone) sering digunakan
untuk membasmi gulma diperkebunan
kelapa sawit

Keunggulan kit deret warna konsentrasi paraquat yaitu:

1. Analisis paraquat dalam tanaman cukup cepat dan mudah dilakukan di laboratorium di daerah (tanpa menggunakan instrumen)
2. Cukup mudah dalam tahap metodenya. Metode berdasarkan deret warna sesuai dengan deret konsentrasi paraquat dan deret konsentrasinya sesuai dengan ketentuan level batas toleransinya dalam rumput
3. Cukup murah dalam analisisnya karena tanpa menggunakan instrumen dan hanya menggunakan tiga macam bahan kimia (NaOH, EDTA dan glukosa) dan
4. Dapat monitoring keberadaan paraquat dalam rumput dan sayuran.

KIT FUMELISA UNTUK DETEKSI KONTAMINASI FUMONISIN

Inventor : Romsyah Maryam
Balai Besar Penelitian Veteriner

Kit fumelisa merupakan kit untuk mendeteksi toksin fumonisin. Fumonisin yaitu jenis mikotoksin yang dihasilkan oleh kapang *Fusarium verticillioides* dan *Fusarium proliferatum* yang tumbuh sebagai patogen pada komoditas pertanian seperti jagung, gandum, sorgum dan padi. Fumonisin dikategorikan sebagai senyawa karsinogenik grup 2B dan termasuk lima mikotoksin penting di dunia. Fumonisin diketahui sebagai penyebab kanker esofagus dan radang ginjal pada manusia, *leukoensepalomalasia* pada kuda, pembengkakan paru-paru pada babi, toksisitas pada kardiovaskuler pada kuda dan babi, kematian akut pada domba, serta penurunan kekebalan pada ayam. Di Indonesia, fumonisin ditemukan pada bahan pakan (jagung, dedak) dan pakan komposit.

Dalam rangka keamanan pangan, monitoring kontaminasi fumonisin dalam bahan pakan dan pangan perlu dilakukan dengan cepat dan akurat. Untuk itu, dibutuhkan perangkat deteksi cepat yang mudah serta ekonomis dan itu dapat dilakukan dengan Kit Fumolisa hasil inovasi dari BB Litvet.

Kit Fumolisa tersebut adalah (1) berbasis antibodi monoklonal (Sub Klon 2B₁F₆F₇), dikembangkan untuk mendeteksi fumonisin B₁ (FB₁) pada produk pertanian dan pakan ternak; (2) Memiliki performans yang baik untuk mendeteksi fumonisin pada jagung dan pakan; (3) Antibodi bereaksi spesifik terhadap FB₁ (100%) dan FB₂ (4,9%) dengan batas deteksi 0,5 ng/ml (ppb); dan (4) Dapat membantu mengatasi keracunan fumonisin pada produk pertanian dan pakan ternak.



KIT ELISA AFLATOKSIN UNTUK DETEKSI AFLATOKSIN

Inventor : Sri Rachmawati
Balai Besar Penelitian Veteriner

Aflatoksin merupakan mikotoksin yang dihasilkan oleh kapang *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Terdapat beberapa jenis aflatoksin utama, yaitu aflatoksin B1, B2, G1 dan G2. Keempat jenis aflatoksin tersebut biasanya ditemukan bersama dalam berbagai proporsi pada berbagai jenis pangan dan pakan hewan. Aflatoksin B1 biasanya paling mendominasi dan bersifat paling toksik. Aflatoksin B1 dan B2 dihasilkan oleh *A. flavus* dan *A. parasiticus*. Sedangkan aflatoksin G1 dan G2 hanya dihasilkan oleh *A. parasiticus*. Jika aflatoksin B1 dan G1 masuk ke dalam tubuh hewan ternak melalui pakannya, maka senyawa tersebut akan dikonversi di dalam tubuh hewan tersebut menjadi aflatoksin M1 dan M2, yang dapat diekskresikan dalam susu dan urin.



Aflatoksin dapat dijumpai pada berbagai bahan pangan, Namun, komoditas yang mempunyai tingkat risiko tertinggi terkontaminasi aflatoksin adalah jagung, kacang tanah dan biji kapas (*cotton seed*). Pada sejumlah spesies hewan, aflatoksin dapat menyebabkan nekrosis akut, sirosis dan karsinoma hati serta berpotensi mempengaruhi sistem kekebalan tubuh. Tidak ada hewan yang resisten terhadap efek toksik akut aflatoksin.

Sebagaimana halnya penanganan toksin fumonisin, untuk itu dibutuhkan pula perangkat deteksi cepat yang mudah dan ekonomis untuk deteksi aflatoksin. Kegiatan pengembangan kit ELISA aflatoksin B, telah dilakukan oleh BB Litvet dan telah dapat dirakit kit ELISA aflatoksin B, untuk analisis kandungan aflatoksin pada sampel pakan dan jagung. Keunggulan Kit ELISA Aflatoksin hasil inovasi BB Litvet adalah (1) Bisa mengekstraksi 40 sampel sederhana sekaligus; (2) Analisisnya lebih cepat 15 menit dan hasilnya lebih sensitif serta spesifik daripada alat serupa buatan luar negeri; (3) Harganya relatif lebih murah 1/3 dari komersial; dan (4) Kit ELISA bisa disimpan selama dua bulan pada suhu 4°C. Dengan tersedianya teknik deteksi yang dikembangkan, kontrol kualitas pakan dan jagung diharapkan dapat dilakukan secara lebih cepat dan berkesinambungan.

ELISA DIVA M2e SEBAGAI IDENTIFIKASI VIRUS AVIAN INFLUENZA

**Inventor : Simson Tarigan, Risa Indriani,
Jagoda Ignjatovic dan Peter A. Durr
Balai Besar Penelitian Veteriner**

ELISA ini dipakai untuk mengidentifikasi unggas yang terinfeksi virus *Avian Influenza* secara subklinis yang sering terjadi pada peternakan unggas yang menerapkan program vaksinasi. Tes yang dapat membedakan ayam yang terinfeksi di antara ayam yang sudah divaksin yang disebut tes *Differentiation of Infected from Vaccinated Animals* (DIVA) belum tersedia tetapi sangat vital dalam program surveilans penyakit AI di Indonesia. ELISA ini menggunakan peptida M2e bercabang yang terbukti lebih unggul dibandingkan dengan ELISA yang menggunakan peptida biasa.

ELISA ini sangat praktis digunakan dengan akurasi yang memuaskan dan telah divalidasi dengan intensif. ELISA ini telah siap diproduksi dalam bentuk kit dan telah dipakai oleh sejumlah laboratorium diagnostik pemerintah.

ELISA DIVA M2e



RHINOVET UNTUK MENCEGAH PENYAKIT IBR

Inventor : Muharam Saepulloh
Balai Besar Penelitian Veteriner

Penyakit *Infectious Bovine Rhinotracheitis* (IBR) adalah penyakit menular pada sapi dan kerbau yang disebabkan oleh virus dari golongan herpes (*Bovine herpesvirus-1/BHV-1*). Penyakit ini bersifat laten dan telah tersebar ke seluruh dunia. Beberapa negara seperti Austria, Denmark, Finlandia, Swedia, Italia (Provinsi Bolzano), Swiss dan Norwegia telah mengeradikasi penyakit IBR. Kejadian abortus di Indonesia selama ini masih menjadikan masalah dan IBR penyakit penyebab abortus pertama kali di Indonesia telah diteliti oleh tim peneliti BB Litvet pada tahun 1993. Penyakit ini secara serologik telah ada pada sapi perah, sapi potong dan kerbau dari beberapa provinsi di Indonesia. Selain itu, dapat menyebabkan menurunnya produksi susu dan kehilangan bobot badan.

Untuk mencegah penyakit IBR telah dihasilkan inovasi teknologi vaksin IBR yang diberi nama Rhinovet. Komposisi yang dikembangkan dari BHV.1 isolat lokal N60521T/Jabar/07, *adjuvant montanide ISA 70* dan *L-Ascorbic Acid Sodium Sal* (1 mg/ml) dan tembaga (II) sulfat (0,5 mg/ml).

Keunggulan vaksin IBR isolat lokal, yaitu (1) Aman bagi sapi bunting; (2) Aman bagi lingkungan peternakan; (3) Formula vaksin tidak menggunakan bahan kimia yang berbahaya (formalin dan *bethapropiolactone*) dalam proses inaktivasi virus, sehingga tidak meninggalkan residu pada daging; (4) Dapat mencegah penyakit IBR; (5) Dapat mencegah terjadinya sekresi virus apabila diaplikasikan pada kelompok sapi yang telah terinfeksi secara alami oleh penyakit IBR, sehingga tidak akan terjadi penularan penyakit IBR ke ternak sapi yang sehat.



WAKSIN BIVALEN INAKTIF (IBR DAN PI3)

Inventor : Muharam Saepulloh
Balai Besar Penelitian Veteriner

Selain untuk melindungi ternak terhadap penyakit *Infectious Bovine Rhinotracheitis* (IBR), BB Litvet juga mengembangkan jenis vaksin bivalen yang tidak hanya dapat melindungi ternak dari penyakit IBR namun juga sekaligus terhadap penyakit infeksi *Parainfluenza* tipe 3 (PI-3). *Parainfluenza* tipe 3 (PI-3) merupakan salah satu penyakit pernafasan yang disebabkan oleh virus yang sering terjadi pada ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing dan domba.

Uji PCR menunjukkan bahwa pada hewan yang divaksinasi tidak terdeteksi adanya virus yang disekresikan melalui hidung, sehingga vaksin ini sangat aman untuk lingkungan peternakan. Dengan demikian, vaksin bivalen yang terdiri dari IBR dan PI-3 dapat melindungi ternak sapi dari serangan penyakit IBR dan PI-3, dengan tingkat proteksi mencapai 100%. Vaksin bivalen (IBR/PI-3) inaktif isolat lokal harus diaplikasikan dengan dua kali vaksinasi dimana vaksinasi kedua (*booster*) dilakukan setelah tiga minggu pasca vaksinasi pertama. Untuk selanjutnya vaksinasi dapat dilakukan enam bulan sekali.

Vaksin Bivalen Inaktif (IBR+PI3) berbentuk emulsi *oil djuvant* mengandung virus IBR 10^7 TCID₅₀ per dosis dan virus PI3 10^6 TCID₅₀ per dosis untuk melindungi sapi terhadap penyakit IBR dan *Bovine Parainfluenza* Tipe-3 (BPI3).



VAKSIN BIVALEN AVIAN INFLUENZA (AI)

Inventor : N.L.P. Indi Dharmayanti dan Risa Indriani

Balai Besar Penelitian Veteriner

Avian influenza (AI) atau lebih dikenal flu burung adalah penyakit pada unggas yang disebabkan oleh virus H5N1. Penyakit ini menyerang hewan kelompok unggas, seperti ayam, kalkun, puyuh, itik, entok dan burung lainnya. Selain menimbulkan kematian, AI berdampak besar terhadap penurunan produktivitas. Hal ini mengakibatkan banyak kerugian bagi peternak. *Avian influenza* juga membawa risiko bagi unggas yang tersisa yang masih hidup. Unggas-unggas tersebut memiliki daya tahan tubuh yang relatif lebih rendah sehingga lebih mudah terserang penyakit lain. Dampak lainnya adalah penurunan laju pertumbuhan dan produksi telur.

Upaya untuk mencegah penyakit ini adalah dengan vaksinasi. BB Litvet telah menghasilkan inovasi teknologi pencegahan terhadap penyakit AI berupa produk vaksin Bivalen AI. Diharapkan produk ini bisa dikembangkan dan *discaleup* oleh pihak berwenang atau swasta untuk membantu menanggulangi penyakit AI. Vaksin hasil inovasi BB Litvet adalah vaksin inaktif untuk pengendalian penyakit AI pada unggas dengan isolat lokal (*seed vaksin*) A/Muscovy duck/ Banten/ Br7/ 2013 clade 2.3.2 dan A /ck/wj /Pwt.wij /2006 clade 2.1.3. Keunggulan vaksin bivalen memberikan perlindungan dari klinis dan kematian serta memberhentikan *shedding* virusantang pada unggas (ayam) yang terinfeksi virus AI H5N1 clade 2.3.2 dan H5N1 clade 2.1.3.

Selain vaksinasi, pencegahan penyakit AI perlu didukung juga dengan pelaksanaan *biosecurity* yang optimal. *Biosecurity* merupakan kegiatan manajemen yang dipadukan secara menyeluruh untuk mencegah bibit penyakit masuk, tinggal dan menginfeksi suatu peternakan.



WAKSIN NEWCASTLE DISEASE GENOTIPE 7 (ND G7)

Inventor : Risa Indriani dan N.L.P. Indi Dharmayanti
Balai Besar Penelitian Veteriner

Vaksin Newcastle Diseases G7 (ND G7) dihasilkan dalam rangka untuk mencegah munculnya penyakit ND. Penyakit ND adalah penyakit pada unggas yang disebabkan oleh virus, penyakit bersifat akut dan mudah sekali menular. *Newcastle Diseases* merupakan masalah besar dan momok bagi dunia peternakan, karena penyakit ini dapat menimbulkan tingkat morbiditas yang tinggi 90-100% dan tingkat kematian penderita hampir 100% serta waktu penyebarannya yang sangat cepat, baik pada ayam ras, ayam buras maupun jenis unggas lainnya.

Penyakit ND yang di Indonesia lebih dikenal dengan Tetelo merupakan penyakit lama yang tetap aktual untuk dikaji ulang, karena penyakit ini sangat berbahaya dan sewaktu-waktu dapat menyerang ternak unggas.

Penanggulangan penyakit ND hanya dapat dilakukan dengan dengan tindakan pencegahan (preventif) melalui program vaksinasi yang baik. BB Llitvet telah melakukan penelitian dan menghasilkan vaksin generasi ketujuh untuk dikembangkan lebih lanjut khususnya oleh pihak swasta. Vaksin ND Genotipe VII efektif dalam mengendalikan penyakit ND generasi baru.



VAKSIN ETEC MULTIVALEN

Inventor : Supar
Balai Besar Penelitian Veteriner

E *Escherichia coli* enterotoksigenik (ETEC) yang mempunyai antigen perlekatan K88, K99, F41 atau 987P menyebabkan diare pada anak babi neonatal. Penyakit yang ditimbulkan oleh ETEC secara umum dinamakan kolibasilosis, sedangkan diare akibat infeksi ETEC sering disebut *Cholera like diarrhoea* dengan tanda-tanda klinis diare terus-menerus (*profuse*), tinja encer berwarna putih kekuning-kuningan, dehidrasi dan cepat mati. Penyakit kolibasilosis banyak dijumpai pada peternakan babi tradisional atau peternakan babi komersial dengan prevalensi diare dan kematian yang tinggi menyebabkan kerugian ekonomi. Pengobatan kolibasilosis pada umumnya masih mengandalkan penggunaan obat-obatan antibiotika, namun hasilnya tidak baik dan kasus diare dan kematian anak babi tetap tinggi.

Dengan semakin meluasnya tingkat resistensi bakteri ETEC terhadap obat-obatan antibiotika yang dipakai pada peternakan babi maka pengobatan kasus diare neonatal dengan obat-obatan antibiotika tidak efektif lagi. Sebaiknya para peternak menggunakan vaksin *E. coli* multivalen yang mengandung semua jenis antigen perlekatan K88, K99, F41 dan 987P. Pencegahan kolibasilosis atau diare akibat *E. coli* pada anak babi dapat dilakukan dengan meningkatkan kekebalan pada induk yang bunting.

Dalam hubungannya dengan permasalahan diare pada anak babi yang disebabkan oleh infeksi ETEC, BB Litvet telah menghasilkan vaksin ETEC Multivalen untuk pengendalian kolibasilosis pada anak babi. Vaksin ETEC Multivalen merupakan vaksin inaktif yang mengandung antigen bakteri *Escherichia coli* K88, K99, F41 dan 987P dikembangkan untuk mengebalikan dan mencegah terhadap penyakit diare neonatal pada anak babi. Efikasi vaksin ETEC multivalen oleh BB Litvet dapat menurunkan diare dan mortalitas anak babi secara drastis.



WAKSIN ETEC+VTEC POLIWALEN

Inventor : Supar
Balai Besar Penelitian Veteriner

Vaksin Etec+Vtec Polivalen Adalah vaksin inaktif yang dibuat dari isolat local polivalent bakteri enterotoksigenik *Escherichia coli* (ETEC) yang mempunyai antigen fimbriae atau antigen perlekatan K99, K99F41, F41 berasosiasi dengan serogrup-O_{9, 101} dan enterotoksin tahan panas (heat stable toksin = ST) plus isolat verotoksigenik *E. coli* (VTEC) berasosiasi dengan serogrup-O₁₅₇ dan non-O₁₅₇ yang bersifat memproduksi antigen imunoprotetktif dan bersifat toksik terhadap sel vero. Verotoksik antigen bersifat neurotoksik. ETEC dan VETEC tersebut diisolasi dari anak sapi penderita diare propus dan diare berdarah dari daerah pengembangan sapi perah di Jawa Barat (Bogor, Sukabumi, Bandung, dan Jawa Tengah (Salatiga). Antigen sel utuh (*whole cell*) dibuat inaktif dengan formalin 0,1%, diemulsikan dalam alhidro gel dengan konsentrasi akhir 1,5%.

Vaksin tersebut untuk pengebalan induk sapi perah bunting atau induk sapi pedaging pada tingkat akhir kebuntingan. Dua dosis vaksin diinjeksikan secara sub kutan atau intra muscular pada 6 minggu dan 2 minggu sebelum prakiraan partus. Maternal atibodi anti-K99, -F41 dan atau anti-veotoksik antibodi -IgM, -IgG, -IgA dan IgE induk sapi diturunkan ke anak sapi neonatal melalui kolostrum atau susu.

Untuk pencegahan dan pengendalian diare neonatal akibat infeksi ETEC dan VTEC pada anak sapi pada industri persusuan dan sapi pedaging atau peternakan tradisional. Anak sapi lahir diberi susu induk segera setelah post partus, akan mendapatkan antibodi maternal tersebut. Sebagian anti-IgG maternal antibodi dalam kolostrum akan diserap oleh usus anak sapi dan masuk dalam sirkulasi darah anak sapi dalam waktu 1-3 hari post partus. Sebagian besar antibodi antifimbrie dan antibodi antiverotoksin dalam susu akan berfungsi sebagai zat proteksi imunologik yang efektif terhadap infeksi atau mengaglutinasikan ETEC dan VETEC di dalam saluran usus anak sapi.

Vaksin polivalen tersebut dibuat dari ETEC+ VTEC isolat lokal yang sesuai dengan distribusi serotipe enteropatogenik *E. coli* dan serotipe VTEC, mengandung semua jenis antigen fimbriae dan antigen somatik, sehingga vaksin mempunyai semua antigen imunoprotektif terhadap pathogen enterik terdapat di lapangan. Bahan emulsi antigen protektif dipilih yang sitotoksiknya paling rendah, tidak menimbulkan efek aborsi dan efek negatif lainnya.

Suntikkan vaksin ETEC +VTEC polivalen dengan dosis 5 ml subkutan atau intramuscular pada leher di belakang telinga, pada umur kebuntingan sapi 7 bulan atau 6 minggu sebelum prakiraan partus dan diboster dengan dosis yang sama pada saat 2 minggu sebelum prakiraan partus. Anak sapi lahir diupayakan mendapatkan kolostrum dan susu induknya. Daya imunoprotektif dalam sekresi air susu dapat berlanjut sampai 3 bulan post partus. Pada kebuntingan berikutnya cukup divaksinasi satu kali pada umur kebuntingan 2 minggu sebelum prakiraan partus.



EKSTRAK DAUN GAMAL UNTUK PENGOBATAN SKABIES

Inventor : Yuningsih dan Dyah Haryuningtyas

Balai Besar Penelitian Veteriner

Skabies atau kudis adalah salah satu penyakit yang sering dijumpai pada kambing yang disebabkan oleh tungau *Sarcoptes scabiei* yang menyebabkan dermatitis gatal yang parah. Hasil inovasi BB Litvet formulasi ekstrak minyak kelapa daun gamal untuk pengobatan scabies pada kambing dengan menggunakan daun gamal segar yang telah diekstraksi dengan minyak kelapa yang dapat menaikkan konsentrasi kumarin (bahan aktif) setelah perlakuan pemanasan (proses kondensasi) efektif untuk membunuh *Sarcoptes scabiei*. Minyak kelapa sebagai pengekstrak daun gamal disamping berfungsi mempercepat pelepasan krogeng juga sebagai pelarut kumarin sehingga mempercepat kumarin dalam membunuh *Sarcoptes scabiei*.



Keunggulan ekstrak minyak kelapa daun gamal yaitu (1) Aman bagi kesehatan hewan kambing; (2) Cukup mudah dalam tahap pembuatan formulanya; (3) cukup murah dan mudah diperoleh dalam persiapan bahan formulanya; (4) Formulanya tidak menggunakan obat sintetik sehingga tidak menyebabkan resisten. Berdasarkan hasil penelitian analisis kumarin dapat disimpulkan bahwa diperoleh kandungan kumarin tinggi dalam daun asal (1) Daun muda (mendekati tua), mudah disobek, baunya menyengat dan masih banyak getahnya; (2) Tanaman gamal yang belum dipotong (tanamannya masih berdiri lurus, tidak bercabang); dan (3) Umur tanaman gamal lebih dari enam bulan (kandungan kumarin mulai naik menjadi lebih tinggi).

Proses pembuatan

Formulasi ekstrak minyak kelapa daun gamal terdiri daun gamal segar yang telah dicincang (di-blender) dan minyak kelapa. Daun gamal yang telah diblender sekitar 250 g ditambah 500 ml minyak kelapa (50%), kemudian dipanaskan sampai mendidih dan sambil diaduk supaya merata pemanasannya. Suhu pemanasan diturunkan dan biarkan pemanasan satu jam sambil diaduk (daun jangan sampai kering). Kemudian dinginkan dan saring sambil diperas dengan kain tipis (kain paris) dan hasil saringan siap untuk pengobatan skabies pada kambing. Pengobatan dilakukan satu kali dalam satu minggu dan dibutuhkan sekitar 200 ml untuk dioles keseluruhan tubuh kambing sehingga ekstrak minyak daun gamal dapat membunuh *Sarcoptes scabiei* secara optimal. Sebaiknya saat pengobatan kambing sambil dijemur di bawah sinar matahari sehingga akan mempercepat kematian *Sarcoptes scabiei* (penyembuhan pada kambing) akibat sifat fotosintesis kumarin yang toksik dan dapat menghancurkan jaringan (sel) setelah bereaksi dengan sinar UV (asal sinar matahari).



Pengobatan skabies dengan menggunakan ekstrak minyak kelapa daun gamal yang telah dilakukan penyimpanan selama tiga bulan pada refrigerator (suhu 2-4°C) dan hasilnya menunjukkan tetap masih efektif. Konsentrasi 50% ekstrak minyak kelapa daun gamal paling efektif untuk pengobatan skabies dengan satu kali pengobatan menunjukkan sudah bersih dari *Sarcoptes*-nya. Walaupun demikian, konsentrasi 25% (<50%) tetap efektif pengobatannya, hanya diperlukan waktu lebih lama, seharusnya cukup satu minggu (satu kali pengobatan) menjadi dua minggu dengan dua kali pengobatan.

NEMATOFAGUS PENGENDALI CACING NEMATODA

Inventor : Riza Zainuddin Ahmad

Balai Besar Penelitian Veteriner

Balai Besar Litvet telah memformulasikan untuk pengendalian cacing nematoda yaitu dengan menggunakan isolat kapang *Duddingtonia flagrans* dalam bentuk bolus. Umumnya kapang *D. flagrans* digunakan sebagai salah satu agen kontrol biologi mempunyai keunggulan dibandingkan dengan antelmintik (obat kimia pembunuh cacing) yaitu (1) Tidak mempunyai efek residu yang berbahaya bagi hewan pemakainya serta lingkungan; dan (2) Tidak ada efek resisten pada cacing parasit.

Formulasi nematofagus ini dibuat dari isolat *D. flagrans* (F.0236) berlapis tapioka yang dikemas dalam bentuk bolus. Formula ini dapat mengendalikan parasit cacing nematoda ruminansia di lapang penggembalaan dan rumput. Aplikasi dapat dilakukan peroral atau langsung di padang gembalaan dan rumput. Pembuatan dan aplikasi bolus ini mudah, cepat dan dapat dilakukan diberbagai tempat.

Formulasi nematofagus

Formulasi nematofagus dalam bentuk bolus mempunyai susunan dan komposisi sebagai berikut tepung tapioka 65-75% w/w, aquades steril 15-25% w/w dan isolat *D. flagrans* (F.0236): 7,5-15% w/w yang setara dengan 1×10^6 - 1×10^{12} spora dan klamidospora. Ketiga komponen tersebut dicampur dan dihomogenkan setelah itu dimasukkan ke dalam alat pembuat bolus, kemudian dicetak. Hasil cetakan bolus berbentuk silinder dibungkus dengan *parafin film* sehingga seperti kemasan permen. Bolus ini tahan disimpan di dalam kulkas sampai dengan tiga bulan. Bolus bertekstur lembut dan padat. Berukuran tinggi $3,00 \pm 0,05$ cm, berdiameter $1,50 \pm 0,05$ cm dan berat $4,5 \pm 0,3$ g.



Cara pemakaian

1. Penggunaannya efektif untuk pengendalian cacing nematoda di padang gembalaan atau rumput
2. Aplikasi peroral dapat dilakukan dengan mencampur pada pakan konsentrat atau diminum dengan air
3. Diberikan selama tujuh hari setiap bulan selama enam bulan
4. Langsung dipakai di padang gembalaan atau rumput dengan cara bolus dihancurkan dahulu lalu disebarkan di padang gembalaan pada sore menjelang malam hari. Pemberian dilakukan empat kali sebulan dengan dosis satu bolus untuk 4 m².

Formulasi bolus ini bekerja dengan cara

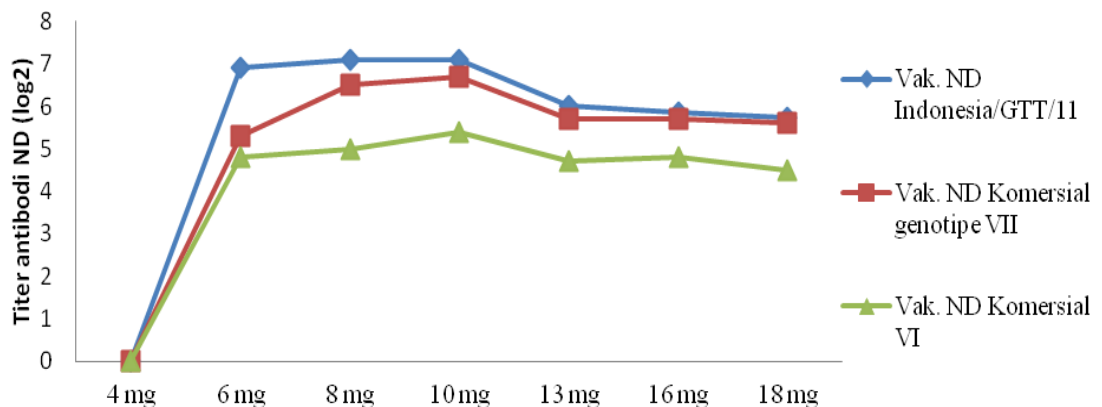
1. Bolus yang mengandung spora dan *Klamidospora D. flagrans* (F.0236) yang telah dikonsumsi ternak masuk ke dalam saluran pencernaan, dan kemudian pada akhirnya akan disekresikan bersama feses di padang gembalaan atau rumput
2. Bolus yang telah dihancurkan disebarkan langsung pada padang gembalaan atau rumput. Spora dan klamidospora tersebut akan tumbuh dan berkembangbiak dan selanjutnya akan membuat jerat cacing nematoda di padang gembalaan atau rumput. Hanya nematoda dalam bentuk stadium larva₃ yang dijerat dan pada akhirnya akan mati. Jumlah populasi cacing nematoda dapat berkurang jumlahnya hingga mencapai 90% dari jumlah awal di padang gembalaan sehingga tidak berbahaya lagi untuk ternak yang merumput atau digembalakan.

WAKSIN INAKTIF ND INDONESIA/GTT/11

Inventor : Risa Indriani dan N.L.P. Indi Dharmayanti
Balai Besar Penelitian Veteriner

Vaksin inaktif ND Indonesia/GTT/11 isolat lokal yang mengandung 256 HAU antigen untuk satu dosis vaksin per 0,3 mL, mampu memberikan respons pascavaksinasi yang sangat baik, dengan rata-rata titer 7,3 log₂ setelah dua minggu pascavaksinasi, dan mampu memberikan perlindungan 100% pada ayam dari klinis penyakit tetelo, kematian dan *shedding* virus tantang terhadap virus ND lapang yang bersirkulasi saat ini.

Durasi titer antibodi masih diatas 6log₂ setelah 14 minggu pasca vaksinasi, dan lebih tinggi dibandingkan vaksin ND komersial.



Durasi titer antibodi ND pada ayam petelur coba pasca vaksinasi ND Indonesia/GTT/11, Komersial genotipe VII, dan Komersial genotipe VI



**UNIT KERJA DAN UNIT PELAKSANA TEKNIS LINGKUP
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN**

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan

Jl. Raya Pajajaran Kav. E59, Bogor 16128
Telp. (0251) 8322185, Faks. (0251) 8328382/8380588
e-mail: criansci@indo.net.id/puslitbangnak@litbang.pertanian.go.id
website: www.peternakan.litbang.pertanian.go.id

Balai Besar Penelitian Veteriner

Jl. RE Martadinata No. 30, Bogor 16114
Telp. (0251) 8334456 Faks. (0251) 8336425
e-mail: bbalitvet@indo.net.id
website: www.bbalitvet.litbang.pertanian.go.id

Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III, Bogor 16002
Telp. (0251) 8240752 Faks. (0251) 8240754
e-mail: balitnak@litbang.pertanian.go.id
website: www.balitnak.litbang.pertanian.go.id

Loka Penelitian Sapi Potong

Jl. Pahlawan No.2 Grati, Pasuruan 67184
Telp. (0343) 481131 Faks. (0343) 481132
e-mail: lolitsapi_litbang@yahoo.co.id
website: www.lolitsapi.litbang.pertanian.go.id

Loka Penelitian Kambing Potong

Sei Putih, Galang 20585, Sumatera Utara
Telp. (061) 7980270 Fak. (061) 7980013
e-mail: lolitkambing@hotmail.com
website: www.lolitkambing.litbang.pertanian.go.id