



INTRODUKSI INOVASI PETERNAKAN

RUJUKAN AKADEMISI DAN PRAKTISI PETERNAKAN

INTRODUKSI INOVASI PETERNAKAN

Rujukan Akademisi dan Praktisi Peternakan

EDISET



INTRODUKSI INOVASI PETERNAKAN

Rujukan Akademisi dan Praktisi Peternakan

Penulis : EDISET
Desain Sampul : Syamsul Hidayat
Tata Letak : Syamsul Hidayat
Ikhsanul Anwar
Suci Ramadhanty
ISBN : 978-623-7763-76-5
Ukuran Buku : 15,5 x 23 cm
Tahun Terbit : 2020
Cetakan : Pertama
Anggota : *Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI)*

Dicetak dan diterbitkan oleh :

*Andalas University Press
Jl. Situjuh No. 1, Padang 25129
Telp/Faks. : 0751-27066
email : cebitunand@gmail.com*

Hak Cipta Pada Penulis © 2020

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

*Dilarang mengutip atau memperbanyak sebahagian atau seluruh isi buku tanpa izin
tertulis dari penerbit.*

PRAKATA

Alhamdulillah hirabbil alamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena pada akhirnya penulisan buku ini dapat diselesaikan. Buku ini jawaban atas kegelisahan penulis terhadap sulitnya mencari informasi tentang inovasi peternakan yang tertuang dalam **satu dokumen**, baik itu dalam bentuk buku, diktat, maupun panduan lainnya, padahal teori teori yang berkaitan dengan inovasi peternakan sudah banyak dan sudah lama dihasilkan oleh kelompok akademisi. Boleh dikatakan buku ini coba mengumpulkan “Rimah rimah yang terserak” kedalam suatu wadah, yaitu buku. Penting rasanya inovasi inovasi peternakan tertuang dalam bentuk sebuah buku agar dapat memberikan kemudahan bagi akademisi, praktisi maupun peminat bidang peternakan memperoleh informasi yang berkaitan dengan inovasi peternakan.

Kegelisahan terhadap kesulitan mengakses sumber informasi bukanlah satu satunya spirit lahirnya buku ini, motivasi untuk menunjukkan eksistensi dan keinginan membuat sejarah adalah bagian lain yang jauh lebih besar, karena penulis merupakan seorang dosen yang mempunyai tanggung jawab terhadap kemajuan dunia pendidikan sudah barang tentu ingin menunjukkan bahwa seorang dosen sudah sewajarnya menghasilkan karya seperti buku. Buku adalah bukti sejarah bahwasanya seorang dosen baru di “akui” statusnya bila sudah menghasilkan sebuah buku.

Isi buku yang ditulis coba memaparkan beberapa jenis inovasi peternakan, yang berkaitan dengan inovasi nutrisi pakan, inovasi reproduksi, inovasi bagian sosial ekonomi, inovasi hasil ternak dan inovasi limbah peternakan.

Buku ini ditulis sesuai dengan kesederhanaan kemampuan penulis tentang bidang peternakan terutama yang berhubungan dengan inovasi peternakan, maka untuk itu pembaca jugalah yang dapat menyimpulkan, jika banyak kelemahan dalam penulisan itu adalah merupakan bentuk sebuah ketidaksempurnaan, untuk itu dengan kelapangan hati penulis mengharapkan masukan, kritikan dan saran yang membangun untuk pengembangan kemampuan penulis dalam melahirkan buku buku berikutnya. tapi paling tidak dengan lahirnya buku ini akan memperkaya pengetahuan dan menjadi alternatif sumber informasi untuk pembaca. Akhir kalam semoga buku ini bermanfaat, Amin.

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Pembangunan	1
1.2 Pembangunan Peternakan	3
1.3 Introduksi Inovasi	5
1.4 Inovasi Peternakan	7
1.5 Modernisasi Peternakan	9
BAB II. INOVASI NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN	13
2.1. Silase (Ss)	13
2.2. Urea Molases Block (UMB)	17
2.3. Amoniasi Jerami (AJ)	23
2.4. Fermentasi Jerami (FJ)	25
2.5. Probiotik Waretha (PW)	30
BAB III. INOVASI REPRODUKSI TERNAK	35
3.1. Inseminasi Buatan (IB)	35
3.2. Transfer Embrio (TE)	40
BAB IV. INOVASI BAGIAN SOSIAL EKONOMI PETERNAKAN	47
4.1. Sistem Integrasi Sapi dengan Kelapa Sawit (SISKA)	47
4.2. Kredit Usaha Pembibitan Sapi (KUPS)	52
4.3. Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting (UPSUS SIWAB)	55
BAB V. INOVASI TEKNOLOGI HASIL TERNAK	61
5.1. Kefir (Kf)	61
5.2. Dadih (Dd)	63
5.3. Sabun Susu (SS)	67

BAB VI. INOVASI LIMBAH PETERNAKAN	73
6.1. Pupuk Organik (PO)	73
6.2. Biogas (Bs)	75
RIWAYAT HIDUP PENULIS	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Bahan Pembuatan Silase	15
Gambar 2.	Hasil Silase dan Penyimpanan	16
Gambar 3.	Cara Pembuatan UMB	21
Gambar 4.	Cara Pemberian UMB	22
Gambar 5.	Cara Pembuatan Amoniasi Jerami	25
Gambar 6.	Cara Pembuatan Jerami Fermentasi	29
Gambar 7.	Penyimpanan Jerami Fermentasi	29
Gambar 8.	Probiotik Waretha	30
Gambar 9.	Telur Organik Hasil Pemberian Probiotik Waretha	32
Gambar 10.	Pemeriksaan Gangguan Reproduksi sebelum Pelaksanaan IB	35
Gambar 11.	Proses Pelaksanaan IB	40
Gambar 12.	Penyuntikan Hormon Gonadotropin pada Betina Donor	41
Gambar 13.	Pelaksanaan TE pada Ternak Sapi	43
Gambar 14.	Integrasi Sapi dan Sawit	49
Gambar 15.	Pemeriksaan Kesehatan Ternak	58
Gambar 16.	Kefir dan Olahan	61
Gambar 17.	Dadiah Kemasan Tabung Bambu	64
Gambar 18.	Hasil Olahan Dadiah “Ampiang Dadiah”	66
Gambar 19.	Sabun Susu dan Packingan	68
Gambar 20.	Bak Penyimpanan Pupuk Organik	75
Gambar 21.	Proses Pembuatan Biogas	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Resep 1 Pembuatan Urea Molases Block (UMB)	20
Tabel 2.	Resep 2 Pembuatan Urea Molases Block (UMB)	20
Tabel 3.	Keterangan hasil pembuatan Urea Molases Block yang baik	20
Tabel 4.	Jumlah pemberian UMB pada ternak	22
Tabel 5.	Perbandingan performa Broiler yang dipelihara 1.200 ekor sampai umur 19 hari.	31
Tabel 6.	Perbandingan produksi ayam petelur yang dipelihara 300 ekor selama 4 minggu	31
Tabel 7.	Komposisi susu kerbau rawa dan kerbau sungai dibandingkan dengan susu sapi	65
Tabel 8.	Kadar N, P, dan K dalam pupuk kandang dari beberapa jenis ternak.	74
Tabel 9.	Komposisi Biogas	76

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Pembangunan

Pembangunan adalah proses yang terus berjalan secara berkelanjutan hingga sampai pada suatu titik, dimana subjek dan objek dari pembangunan itu berdaya dan sejahtera. Kesejahteraan masyarakat (penerima manfaat pembangunan) merupakan tujuan akhir dari pembangunan dan demi tercapainya kesejahteraan perlu dilakukan upaya yang terencana, terlaksana dan memiliki daya guna bagi penerima manfaat itu sendiri. Pembangunan yang terencana perlu mengedepankan prinsip “Asmara” atau aspirasi masyarakat sehingga tidak terjadi tumpang tindih (*overlap*) antara kepentingan stake holders pembangunan dengan kebutuhan penerima manfaat sebagai sasaran. Pembangunan yang berdasarkan aspirasi dan partisipasi dari penerima manfaat akan menimbulkan rasa memiliki (*Sense of belonging*), hingga akan menstimulan munculnya rasa tanggung jawab untuk menjaga dan memelihara hasil pembangunan, karena berbicara pembangunan yang sulit tidak hanya persoalan pembangunannya tapi lebih jauh dari itu adalah memelihara (*Maintenance*) hasil pembangunan itu sendiri.

Pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*) adalah proses pembangunan di segala aspek yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pada saat sekarang dan kebutuhan untuk masa yang akan datang. Makna berkelanjutan memberikan penekanan pada kata “masa yang akan datang”, penekanan ini menggambarkan bahwa hasil pembangunan tidak hanya diperuntukan bagi penerima manfaat untuk generasi yang ada sekarang, namun juga dapat menjamin generasi yang akan datang tetap mampu memenuhi kebutuhan sesuai dengan yang diperlukan. Kebutuhan akan pembangunan secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi : 1) kebutuhan pembangunan ekonomi, 2) kebutuhan pembangunan sosial, dan 3) kebutuhan perlindungan lingkungan (KTT dunia 2005).

Penerima manfaat yang dikatakan sejahtera apabila mereka sudah dapat menikmati hasil pembangunan, yaitu hasil pembangunan ekonomi, sosial dan perlindungan lingkungan. Sejahtera memiliki arti kata” aman sentosa dan makmur”, “selamat dari segala macam

gangguan". Kesejahteraan masyarakat dapat di artikan keadaan, keamanan, keselamatan dan ketentraman masyarakat. Tolok ukur sejahtera bagi penerima manfaat dapat dilihat dari 1), menikmati makan dan tidur (ekonomi), 2) menikmati dalam berpartisipasi (sosial) dan 3) menikmati jalan jalan (lingkungan). Minimal dengan dapatnya penerima manfaat menikmati ketiga unsur ini sudah menggambarkan tujuan pembangunan sudah dapat tercapai. Lebih jauh usaha peternakan yang maju akan memberikan kesejahteraan bagi pelakunya. (Slameto, 1997) mengatakan bahwa kesejahteraan itu dapat diukur dari rasa "Enak" bagi pemiliknya, yaitu "enak makan", "enak tidur", "enak jalan-jalan" dan "enak berpartisipasi". Pendapat ini dapat di interpretasikan dengan memiliki atau tersedia sesuatu untuk dimakan, bisa tidur pulas tanpa ada beban pikiran dan berbadan sehat, memiliki kelebihan penghasilan untuk membiayai *refresing* keluarga dan mempunyai waktu untuk berpartisipasi pada kegiatan sosial ditengah tengah masyarakat.

Membangun kadang kalah jauh lebih mudah dari pada memelihara hasil pembangunan, mengapa itu terjadi ?, sekelompok orang memang berpendapat demikian, namun tidak ada sulitnya memelihara hasil pembangunan bagi kelompok orang yang memiliki karakter. Memelihara dan merawat hasil pembangunan tidak terlepas dari perilaku semua pelaku pembangunan, baik itu perilaku *pelaku utama* (individu, keluarga dan masyarakat), perilaku *pelaku penentu* (pemerintah, dewan pembuat undang undang dan lembaga peradilan) dan perilaku *pelaku pendukung* (akademisi, pers, produsen, LSM, publik figure, tokoh masyarakat, dll). Perilaku adalah reaksi individu terhadap rangsangan atau lingkungan, maka semakin besar perubahan yang terjadi di lingkungan, maka rangsangan yang muncul untuk merespon perubahan itu juga semakin besar, oleh karena itu rangsangan yang diharapkan timbul dalam merespon perubahan tersebut adalah dalam bentuk perilaku positif.

Domain perilaku dapat berupa pengetahuan (*kognitif*), sikap (*afektif*) dan keterampilan (*psikomotor*) atau dengan kata lain tahu, mau dan mampu. Tahu bagaimana cara melakukan perubahan, memiliki kemauan untuk berubah dan memiliki kemampuan untuk melakukan perubahan. Perilaku positif adalah perilaku yang tegas, yakin, bersifat nyata dan membangun, maka penerima manfaat pembangunan harus yakin bahwa hasil pembangunan akan sesuai dengan cita cita bersama dan soyogyanya di dukung dengan tegas baik dalam perencanaan, pelaksanaan maupun dalam memeliharanya. Nyata dan membangun

dapat dibuktikan dengan keikutsertaan secara masif dalam setiap proses pembangunan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki serta dapat menggerakkan penerima manfaat yang lain untuk dapat terlibat, karena dengan keterlibatan dalam proses pembangunan itu sendiri akan menghasilkan sesuatu yang bernilai ekonomis, contoh disaat ada individu yang ikut serta dalam pengerjaan suatu proyek pembangunan, maka yang bersangkutan tidak saja hanya menikmati hasilnya tetapi juga dari proses, seperti mendapatkan upah atau gaji pada saat bertindak sebagai pekerja proyek tersebut.

Penerima manfaat pembangunan tidak usaha alergi atau berprasangka negatif terhadap kegiatan pembangunan yang akan dilakukan, karena pembangunan yang sukses tidak terlepas dari partisipasi penerima manfaatnya sendiri. Mengapa demikian?, karena fenomena yang berkembang di akar rumput menunjukkan jika ada program pembangunan maka cenderung muncul rasa pesimis, apatis, dilematis dan sisnis, penyebabnya bisa saja trauma, merasa asing di rumah sendiri, takut ada pengorbanan, ex pembebasan lahan, dan berpikir bahwa pembangunan hanya akan menguntungkan orang lain (kontraktor). Rasa seperti ini harus dibuang jauh dengan prasangka positif bahwa pembangunan adalah cita cita bersama yang diperuntukan bagi penerima manfaat, sikap harus optimis, proaktif, logis dan humanis dan berkomitmen untuk selalu membangun komunikasi dengan pihak manapun sesuai dengan kebutuhan pembangunan.

1.2 Pembangunan Peternakan

Pembangunan segala bidang di antaranya adalah pembangunan pada sub sektor peternakan. Sub sektor peternakan harus tetap tumbuh, berkembang, berubah, berakselerasi dan berkelanjutan (T4B) demi terpenuhinya kebutuhan umat manusia yang tidak mengenal batas kepuasan, konsumtif dan cenderung eksekusif. Bidang peternakan adalah sala satu bidang yang diandalkan sebagai pemasok bahan pangan dalam memenuhi kebutuhan, kebutuhan yang dimaksud diantaranya adalah kebutuhan akan produk peternakan seperti daging, susu dan telur. Pembangunan Peternakan adalah usaha yang terencana dan berkelanjutan di bidang peternakan utuk terpenuhinya kebutuhan pangan dan meningkatkan kesejahteraan peternak, tujuan pembangunan peternakan diantaranya adalah 1) terpenuhi kebutuhan pangan hewani, 2) peningkatan pendapatan peternak, 3) melestarikan lingkungan hidup dan 4) peningkatan pendapatan negara.

Usaha peternakan berdasarkan jenisnya dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu 1) *ternak besar*, merupakan jenis ternak yang di usahakan dengan wujud fisik bertubuh besar seperti ternak sapi, ternak kerbau dan ternak kuda, ketiga jenis ternak ini dipelihara dengan tujuan untuk menghasilkan daging, susu, kulit, tenaga dan hiburan (karapan sapi, pacu kuda dan kontes ternak), 2) *ternak kecil*, merupakan jenis hewan yang di ternakan dengan wujud fisik bertubuh kecil, yaitu babi, kambing, domba, kelinci, dan lainnya. Tujuan pemeliharaannya adalah untuk diambil susu, daging, kulitnya dan hiburan, dan 3) *ternak unggas* adalah jenis hewan yang di budidayakan seperti ayam, bebek, angsa, itik, dan puyuh. Manfaat beternak unggas adalah untuk diambil daging, telur, bulu, atau sebagai penghibur untuk dinikmati suara atau keindahannya.

Pembangunan peternakan pada dasarnya tertuju pada dua aspek, yaitu *aspek peternak* atau Rumah Tangga Peternak (RTP) dan *aspek ternaknya* itu sendiri. Aspek peternak (Rumah Tangga Peternak) tujuan akhirnya adalah untuk memberdayakan yang pada gilirannya bermuara pada kesejahteraan RTP itu sendiri. Minimal dengan terpenuhinya kebutuhan pangan, sandang, perumahan, pendidikan, kesehatan dan memiliki tabungan untuk masa depan, atau dengan kata lain pendapatan peternak dari hasil usahanya melebihi pengeluaran untuk memenuhi kebutuhan sehari hari dan memiliki tabungan untuk merencanakan kehidupan dimasa yang akan datang. Kondisi ini dapat terwujud tentu memerlukan perubahan, baik itu perubahan teknis berusaha, orientasi berusaha dan manajemen dalam berusaha.

Aspek pembangunan peternakan yang kedua adalah penambahan dan peningkatan populasi ternak, baik itu dari segi kualitas maupun dari segi kuantitas. Kualitas ternak ditentukan oleh kandungan nutrisi, palatabilitas, daya tahan dan lain lainnya, sedangkan untuk kuantitas ditentukan dengan terjadinya peningkatan produksi dan peningkatan jumlah populasi. langkah langkah yang diterapkan untuk mencapai kualitas dan kuantitas tersebut dapat dilakukan dengan memotivasi peternak untuk meningkatkan skala usaha, dari skala rumah tangga ke skala ekonomi dan bisnis, disamping itu diperlukan peranan penyuluh, fasilitator, agen perubahan ataupun *Public Relation* untuk memberikan informasi, mengsosialisasikan, membimbing dan membina peternak yang ada sesuai dengan jenis usaha yang digeluti. Usaha peternakan akan berkembang apabila informasi dan teknologi yang ada sampai dilevel akar rumput (*grassroot*) atau peternak dan diterapkan dalam menjalankan usahanya.

Tercapainya tujuan pembangunan peternakan tidak terlepas dari sentuhan dan peranan dari stake holders terkait, yaitu pemerintah (Badan Penyuluh, Dinas peternakan) dan akademisi. Sinergi antara peternak, pemerintah dan akademisi secara konsisten dan benar benar menjalankan Tugas Pokok dan Fungsi (TUPOKSI) masing masing akan menimbulkan rasa optimis. Mengapa tidak boleh optimis?, karena pemerintah mempunyai kebijakan, regulasi dan donasi, sedangkan akademisi mempunyai, konsep, teori dan teknologi. Peternak tidak lagi hanya sebagai objek dari kegiatan, melainkan subjek yang turut berpartisipasi mulai dari perencanaan. Tuntutan bagi peternak adalah proaktif “jemput bola”, dan membuka diri terhadap informasi, ide dan teknologi baru, karena jika peternak tidak mempunyai keinginan yang kuat untuk merubahnya sendiri, siapa lagi? dan mustahil tujuan pembangunan peternakan itu dapat tercapai.

1.3 Introduksi Inovasi

Introduksi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah perbuatan memperkenalkan atau melancar-kan untuk pertama kali. Inovasi adalah “sesuatu yang baru”, makna “baru”, berbeda menurut orang dan wilayah yang berbeda, misal inovasi “Anu” akan berbeda kebaruannya menurut “Si A” dengan “Si B”, begitu juga dengan daerah atau wilayah. Pada daerah “A” barangkali “sesuatu yang baru” itu sudah tidak asing lagi, sementara pada daerah “B” merupakan sesuatu yang asing. Inovasi atau “sesuatu yang baru” dapat berupa ide, produk, program maupun proyek. Lionberger dan Gwin dalam Mardikato (2010) mengartikan bahwa inovasi tidak sekedar sebagai sesuatu yang baru, tetapi lebih luas dari itu, yakni sesuatu yang dinilai baru atau dapat mendorongnya terjadi pembaharuan dalam masyarakat atau pada lokalitas tertentu.

Introduksi inovasi adalah memperkenalkan “sesuatu yang baru” pada masyarakat sampai pada menghasilkan pembaharuan pada masyarakat itu sendiri. Makna lainnya adalah inovasi berhasil di introduksikan apabila sudah membuat perubahan pada tatanan pengguna dan sebaliknya jika tidak terjadi pembaharuan dan perubahan maka proses introduksi belum berhasil. Fakta lapangan bisa dilihat, banyak sudah inovasi yang telah di introduksikan oleh fasilitator, penyuluh, pendamping serta agen perubahan yang lainnya, namun baru pada tahapan memperkenalkan saja dan setelah itu tidak ada lagi tindak lanjut dalam bentuk monitoring maupun evaluasi.

Apa yang terjadi di level pengguna?, adalah tidak terjadi perubahan akibat adanya inovasi itu sendiri. Kondisi demikian menyebabkan ketidakefektifan, dan lebih ironi lagi adalah masyarakat sebagai calon pengguna inovasi tidak sensitif terhadap “sesuatu yang baru”. Fisikologi masyarakat yang berkembang ini akan berdampak buruk terhadap penerapan inovasi pada tahap berikutnya. Apa jadinya kalau sudah begitu? tentu akan menyebabkan semua inovasi yang dihasilkan dengan biaya besar dan waktu yang lama menjadi tidak berguna.

Berdaya guna dan berhasil gunanya inovasi yang di introduksikan tidak terlepas dari peranan optimal dari stake holder terkait, terutama adalah agen perubahan, untuk pembangunan sub sektor peternakan, dikenal dengan sebutan Penyuluh atau Fasilitator. Variabel yang menentukan dari faktor penyuluh adalah kualifikasi dari penyuluh, seperti kemampuan berkomunikasi, pengetahuan tentang inovasi, sikap penyuluh yang mencintai profesi dan kemampuannya dalam menyesuaikan diri dengan kondisi sosial budaya masyarakat sasaran (Anwar, 2009). Jika seperti itu sudah sepatutnya seorang penyuluh/fasilitator berupaya meningkatkan kompetensi diri, baik itu melalui proses formal maupun melalui kegiatan non formal. Jangan terjebak dalam kegiatan rutinitas sehari hari yang pada akhirnya menyebabkan tidak mampu mengikuti perkembangan inovasi.

Berbicara lebih jauh tentang petugas penyuluh sebagai ujung tombak dalam proses introduksi inovasi, penyuluh/fasilitator dibedakan berdasarkan status dan lembaga tempat bekerjanya, di antaranya adalah penyuluh Pegawai Negeri Sipil (PNS), Penyuluh Sawasta dan Penyuluh Swadaya (UU No. 16 Tahun 2006). Sangat jelas pembagiannya bukan?!!, maka untuk itu pemerintah sebagai pemilik kebijakan dan regulasi sesuai pada sub sebelumnya memiliki fungsi evaluasi terhadap peranan dari ketiga jenis petugas penyuluhan ini, apakah sudah sesuai dengan harapan atau masih jauh “panggung dari api”, jika belum optimal maka sudah sepantasnya dicarikan solusinya. Hal lain yang mesti diperhatikan adalah komposisi jumlah penyuluh dengan wilayah kerja, jika belum memadai maka sudah barang tentu harus diupayakan seproporsional mungkin, menurut Undang Undang nomor 19 tahun 2013 tentang perlindungan petani menyebutkan bahwa pendampingan penyuluh adalah 1 desa 1 penyuluh. Setiap Penyuluh Pertanian di Wilayah Kerja Penyuluh Pertanian (WKPP) dapat membina 8 - 16 Poktan dan Gapoktan serta dijadwalkan mengunjungi setiap Poktan minimal sekali dalam dua minggu (Permentan 67 Tahun 2016).

Beranjak dari komposisi berdasarkan Permentan tersebut, bisa dibandingkan dengan *Existing Condition* yang ada. Jika sudah proporsional maka hal penting berikutnya yang perlu adalah dengan meningkatkan kompetensi dari penyuluh, banyak hal yang dapat dilakukan oleh pemangku kebijakan (pemerintah) untuk ini, mulai dari memberikan beasiswa melanjutkan pendidikan, ikut serta pelatihan, magang, mengirim penyuluh pada pertemuan ilmiah layaknya seminar dan konferensi dan cara yang lainnya.

1.4 Inovasi Peternakan

Inovasi Peternakan merupakan suatu ide, gagasan, produk, program baru yang ada dalam ruang lingkup peternakan dan dapat membawa pembaharuan terhadap seluruh insan peternakan itu sendiri. Insan peternakan yang dimaksud adalah peternak, akademisi, regulator dan fasilitator, maupun distributor. Tidak akan berdaya guna dan berhasil guna suatu inovasi peternakan jika stake holders tidak memainkan peranannya masing masing, peranan harus dijalankan berlandaskan pada komitmen dan rasa tanggung jawab terhadap pembangunan, khususnya pada pembangunan sub sektor peternakan.

Usaha peternakan sebagai wadah untuk penerapan inovasi ini sebaiknya dilakukan pada pemeliharaan yang sudah intensif. Sebuah keniscayaan apabila inovasi yang ada diterapkan pada sistem pemeliharaan yang masih tradisional, mengapa demikian?, karena pada saat penerapan di lapangan tentu di dilakukan pula secara intensif, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan monitoring, maupun evaluasi. Tidak logis bila kesemua tahapan itu akan dapat lakukan secara optimal apabila manajemen pemeliharaan belum baik, misalnya sapi masih dilepaskan, perkandangan tidak memadai, pakan tidak di kontrol, sanitasi tidak di jaga dan kesehatan ternak tidak dipantau.

Penerapan inovasi peternakan pada usaha yang sudah dilakukan secara intensif saja, belum tentu dapat berjalan baik karena tidak hanya di tentukan oleh sistem pemeliharaan, namun dipengaruhi juga oleh faktor lain, baik itu kualifikasi fasilitator/penyuluhnya, jenis inovasi, metode dan media yang digunakan, peralatan dan perlengkapan maupun pemilihan waktu dan tempat. Untuk itu jika manajemen pemeliharaan sudah baik, maka faktor faktor penentu lainnya akan dapat disesuaikan, berkaca dari ini maka demi terealisasinya adopsi inovasi di level peternak, sistem pemeliharaan ternak merupakan

indikator utama yang perlu mendapat perhatian. dan setelah itu perhatian difokuskan pada teknis pelaksanaannya.

Usaha peternakan yang belum mengedepankan tata kelola yang baik atau masih menganut pola tradisional akan menyebabkan tingkat keberhasilan adopsi inovasi rendah. Penerapan inovasi yang kurang berhasil dapat dilihat dari kondisi lapangan yang ada. Contoh 1, kecil kemungkinan penerapan inovasi Inseminasi Buatan (IB) akan berhasil jika ternak masih dilepas, mungkin saja kalau ternak bunting bukan karena pelaksanaan IB melainkan karena ada penjantan dilapangan. Contoh 2, inovasi Fermentasi Jerami (FJ) belum tentu akan dimakan oleh ternak sapi jika ternak itu sendiri dilepas dipadang penggembalaan, karena ternak akan tetap memilih hijauan yang ada dilapangan dibandingkan dengan pakan fermentasi, kecuali peternak instens melatih ternaknya untuk mengkonsumsi pakan fermentasi tersebut. Contoh 3, kapan ayam bisa menikmati probiotik Waretha, jika tidak ada kandang yang representatif, karena kandang tidak hanya untuk melindungi dari panas dan hujan tetapi juga untuk keperluan sebagai wadah pakan. Contoh 4, Program Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) tidak akan sesuai harapan jika jenis sapi, luas lahan dan kondisi lahan yang dipergunakan tidak beranjak dari standar penerapan yang direkomendasikan.

Buku ini akan coba memaparkan beberapa jenis inovasi yang berada pada sub sektor peternakan, penulis dengan segala daya dan keterbatasan mengedepankan beberapa hasil identifikasi beberapa inovasi yang relevan dengan kondisi usaha peternakan yang ada. Inovasi di bidang peternakan itu di antaranya dikelompokan menurut bidang kajian Ilmu, yaitu ((1) *Inovasi Nutrisi dan Teknologi Pakan*, (2) *Inovasi Reproduksi Peternakan*, (3) *Inovasi Bagian Sosial Ekonomi Peternakan*, (4) *Inovasi Teknologi Hasil Ternak*, dan (5) *Inovasi Limbah Peternakan*,

Inovasi peternakan terkait dengan nutrisi dan teknologi pakan, diantaranya adalah 1) Silase (Ss), Urea Molases Block (UMB), Amoniasi Jerami (AJ), Fermentasi Jerami (FJ) dan Probiotik Waretha (PW). Inovasi reproduksi adalah Inseminasi Buatan (IB) dan Transfer Embrio (TE), inovasi di bidang sosial ekonomi yaitu program Program Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA), Kredit Usaha Pembibitan Sapi (KUPS) dan program Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting (UPSUS SIWAB), sedangkan inovasi di bagian teknologi dan hasil ternak adalah Dadih, Kefir dan Sabun Susu. Sementara untuk inovasi

yang tergolong pada limbah peternakan adalah Pupuk Organik (PO) dan Biogas (Bs).

I.5 Modernisasi Peternakan

Moderenisasi peternakan adalah proses pergeseran sikap dan mentalitas peternak dalam menjalankan usaha peternakan untuk dapat hidup, sesuai dengan tuntutan masa kini dan masa yang akan datang. Pergeseran sikap yang dikehendaki adalah peternak sudah memiliki pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan kebutuhan usaha peternakan yang sedang ditekuni dan mampu mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan yang ada untuk mengembangkan dan membangun usahanya.

Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan adalah pengetahuan dan keterampilan berkaitan dengan adopsi inovasi di bidang peternakan, untuk itu peternak harus di dorong untuk berubah dari tidak tahu menjadi tahu dan dari tidak terampil menjadi terampil tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan inovasi tersebut, baik itu jenis, kegunaan dan manfaat, teknis pembuatan dan penggunaan maupun hal lainnya, sehingga pergeseran atau perubahan sikap yang diharapkan dapat terjadi. Tidak gampang ini memang, karena berkaitan dengan individu peternak yang pada umumnya terbiasa dengan melakukan sesuatu yang sederhana, terpaku pada kebiasaan dan cenderung tidak mau mengambil resiko.

Moderenisasi usaha peternakan semakin berat bila di hubungkan dengan pergeseran atau perubahan mentalitas peternak. Kondisi berat disebabkan oleh mental peternak dalam adopsi inovasi di hantui oleh kecemasan terhadap kegagalan, tidak memiliki keberanian untuk mencoba, ketakutan terhadap biaya yang akan di timbulkan, keluar dari rasa nyaman atau kebiasaan, kekhawatiran hanya akan menambah beban kerja dan prasangka hanya untuk kepentingan tertentu. Semua kecemasan, kekhawatiran dan ketakutan itu suatu kewajaran karena pada umumnya usaha peternakan yang dijalankan merupakan usaha yang turun temurun dari satu generasi ke generasi berikutnya dalam suatu keluarga, kategori usaha masih skala rumah tangga, tidak berorientasi ekonomis dan sistem pemeliharaan mengikuti kebiasaan generasi sebelumnya.

Usaha untuk menjadi moderen tidak menjadi berat, bila yang menjadi prioritas pembangunan peternakan adalah peternak. Alibi ini dibenarkan lagi jika targetnya untuk merubah sikap dan mental

peternaknya, alasannya adalah karena peternak itu sendirilah yang menjadi pemeran utama dalam sebuah tujuan yang dinamakan “moderen” tersebut. Langkah langkah yang diambil untuk merubah peternak menjadi seorang calon “modernis” tentu dapat dilakukan dengan pendekatan yang humanis dan kekeluargaan. Melalui fasilitator atau penyuluh perubahan itu akan terwujud, selagi penyuluh beranggapan bahwa peternak adalah kelompok orang orang yang penting untuk diberdayakan dan memiliki hak yang sama untuk berkembang. Untuk itu penyuluh sudah sepantasnya menganggap pekerjaan yang dilakukan suatu pekerjaan yang mulia dan untuk kemaslahatan orang banyak. Tidak hanya sekedar menjalankan tugas, tetapi juga mencari kebahagiaan jiwa dan keberkahan dari sang pencipta.

Rasa dan tanggung jawab moral yang tumbuh dilevel penyuluh diatas akan menggiring penyuluh untuk menerapkan pendekatan yang humanis pula dalam melakukan perubahan. Mardikato (2010) mengatakan bahwa perubahan perilaku yang menjadi tujuan penyuluh dapat dilakukan dengan cara *persuasive* (bujukan), *pervasion* (pengulangan), *compulsion* (pemaksaan tidak langsung) dan *coercion* (pemaksaan secara langsung). Beranjak dari pendapat ini cukup menggambarkan bahwa untuk merubah perilaku peternak dibutuhkan pula komitmen yang kuat dari “sang pengubah” (penyuluh). Tidak bisa rupanya dalam merubah perilaku itu hanya sekedar membujuk saja, tapi mesti dilakukan secara berulang dan bahkan dengan pemaksaan secara langsung sekalipun. Bagaimana dengan yang terjadi dilapangan?, barangkali dengan hasil suatu risetlah kita bisa buktikan bahwa semua tahapan pendekatan itu sudah dilakukan apa belum, dan jika belum, maka semua ini menjadi tanggung jawab kita bersama untuk merubah sikap dan mentalitas demi terwujudnya modernisasi peternakan itu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S; Madariza, F. dan Anas, A. 2009. Ilmu Penyuluhan Pertanian. Universitas Andalas, Padang.
- Slameto. 1997. Laporan Pelatihan Desa Kahyangan. Surakarta: UPKM-YAKKUM
- Mardikanto, T. 2010. Komunikasi Pembangunan. Acuan bagi Akademisi, Praktisi dan Peminat Komunikasi Pembangunan. UNS Press. Surakarta.
- Kementerian Pertanian. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 67/PERMENTAN/SM.050/12/2016. Tentang Pembinaan Kelembagaan Petani. Jakarta.

BAB II

INOVASI NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN

2.1. Silase (Ss)

2.1.1 Tinjauan Umum Silase

Silase adalah pakan yang berbahan baku hijauan, hasil samping pertanian atau bijian yang berkadar air tertentu yang telah diawetkan dengan cara disimpan dalam tempat kedap udara selama kurang lebih tiga minggu. Penyimpanan dalam kondisi kedap udara tersebut menyebabkan terjadinya fermentasi pada bahan silase. Tempat penyimpanannya disebut silo. Silo bisa berbentuk horizontal ataupun vertikal. Silo yang digunakan pada peternakan skala besar adalah silo yang permanen, bisa berbahan logam berbentuk silinder ataupun lubang dalam tanah (kolam beton). Silo juga bisa dibuat dari drum atau bahkan dari plastik. Prinsipnya, silo memungkinkan untuk memberikan kondisi anaerob pada bahan agar terjadi proses fermentasi. Bahan untuk pembuatan silase bisa berupa hijauan atau bagian-bagian lain dari tumbuhan yang disukai ternak ruminansia, seperti rumput, legume, biji-bijian, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nanas dan lain-lain. Kadar air bahan yang optimal untuk dibuat silase adalah 67-75%. Kadar air tinggi menyebabkan pembusukan dan kadar air yang terlalu rendah sering menyebabkan terbentuknya jamur. Kadar air yang rendah juga meningkatkan suhu silo dan meningkatkan resiko kebakaran (Heinritz, 2011).

Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan menjadi meningkat kandungan nutrisinya (protein dan energi) dan disukai ternak karena rasanya relatif manis. Silase merupakan proses mempertahankan kesegaran bahan pakan dengan kandungan bahan kering 30-35% dan proses ensilase ini biasanya dalam silo atau dalam lobang tanah, atau wadah lain yang prinsipnya harus pada kondisi anaerob (hampa udara), agar mikroba anaerob dapat melakukan reaksi fermentasi. Keberhasilan pembuatan silase berarti memaksimalkan kandungan nutrient yang dapat diawetkan. Selain bahan kering, kandungan bahan gula juga merupakan faktor penting bagi perkembangan bakteri pembentuk asam laktat selama proses fermentasi (Khan et al., 2004). Silase adalah makanan ternak yang dihasilkan melalui proses fermentasi hijauan dengan kandungan

uap air yang tinggi. Pembuatan silase tidak tergantung pada musim jika dibandingkan dengan pembuatan hay yang tergantung pada musim (Sapienza dan Bolsen, 1993).

2.1.2 Metoda Dan Prinsip Dasar Pembuatan Silase

1. Metoda pemotongan

- Hijauan dicincang dahulu dengan ukuran 3-5 cm
- Dimasukkan kedalam lubang galian (silo) beralas plastik
- Tumpukkan hijauan dipadatkan (diinjak-injak)
- Tutup dengan plastik dan tanah

2. Metoda pencampuran

Hijauan dicampur bahan lain dahulu sebelum dipadatkan (bertujuan untuk mempercepat fermentasi, mencegah tumbuh jamur dan bakteri pembusuk, meningkatkan tekanan osmosis sel-sel hijauan. Bahan campuran dapat berupa : asam-asam organik (asam formiat, asam sulfat, asam klorida, asam propionat), molases/tetes, garam, dedak padi, menir/onggok.

3. Metoda pelayuan

- Hijauan dilayukan dahulu selama 2 hari (kandungan bahan kering 40% - 50 %)
- Lakukan seperti metoda pemotongan

Proses pembuatan silase secara garis besar terdiri atas empat fase : (1) fase aerob; (2) fase fermentasi; (3) fase stabil; (4) fase pengeluaran untuk diberikan kepada ternak. Setiap fase mempunyai ciri-ciri khas yang sebaiknya diketahui agar kualitas hijauan sejak dipanen, pengisian kedalam silo, penyimpanan dan periode pemberian pada ternak dapat dipelihara dengan baik agar tidak terjadi penurunan kualitas hijauan tersebut (Sapienza dan Bolsen,1993). Proses pembuatan silase (ensilage) akan berjalan optimal apabila pada saat proses ensilase diberi penambahan akselerator. Akselerator dapat berupa inokulum bakteri asam laktat ataupun karbohidrat yang mudah larut. Fungsi dari penambahan akselerator adalah untuk menambahkan bahan kering untuk mengurangi kadar air silase, membuat suasana asam pada silase, mempercepat proses ensilase, menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jamur, merangsang produksi asam laktat dan untuk meningkatkan kandungan nutrient dari silase (Schroeder, 2004).

Selama prose fermentasi, asam laktat yang dihasilkan akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat meghindarkan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Bakteri asam laktat dapat diharapkan secara otomatis tumbuh dan berkembang pada saat dilakukan fermentasi secara alami, tetapi untuk menghindari kegagalan fermentasi dianjurkan untuk melakukan penambahan inokulum bakteri asam laktat (BAL) yang homofermentatif, agar terjamin berlangsungnya fermentasi asam laktat. Inokulum BAL merupakan *additive* paling populer dibandingkan asam, enzim atau lainnya. Peranan lain dari inokulum BAL diduga adalah sebagai probiotik, karena inokulum BAL masih dapat bertahan hidup di dalam rumen ternak dan silase pakan ternak dapat meningkatkan produksi susu dan pertambahan berat badan pada sapi (weinberget al., 2004).



Gambar 1. Bahan Pembuatan Silase

2.1.3 Kriteria Silase Yang Baik

1. Mempunyai tekstur segar
2. Berwarna kehijau-hijauan
3. Tidak berbau busuk
4. Disukai ternak
5. Tidak berjamur
6. Tidak menggumpal

Silase yang baik biasanya berasal dari pemotongan hijauan tepat waktu (menjelang berbunga), pemasukan ke dalam silo

dilakukan dengan cepat, pemotongan hijauan dengan ukuran yang memungkinkannya untuk dimampatkan, penutupan silo secara rapat (tercapainya kondisi anaerob secepatnya) dan tidak sering dibuka. Silase yang baik beraroma dan berasa asam, tidak berbau busuk. Silase hijauan yang baik berwarna hijau kekuning-kuningan, dipegang terasa lembut dan empuk tetapi tidak basah (berlendir). Silase yang baik juga tidak menggumpal dan tidak berjamur. Kadar keasamannya (pH) apabila dilakukan analisa lebih lanjut adalah 3,2 – 4, 5 . Silase yang berjamur, berwarna hitam, berair dan beraroma tidak sedap adalah silase yang mempunyai kualitas rendah (Rukmana, 2005).

Silase bisa digunakan sebagai salah satu atau satu satunya pakan kasar dalam ransum sapi potong. Pemberian pada sapi perah sabaiknya dibatasi tidak lebih 2/3 dari jumlah pakan kasar. Silase juga merupakan pakan yang bagus bagi domba tetapi tidak bagus bagi kuda maupun babi. Silase merupakan pakan yang disukai ternak terutama bila cuaca panas. Ternak yang belum terbiasa mengkonsumsi silase, maka pemberiannya dapat dilakukan secara sedikit demi sedikit dicampur dengan hijauan yang biasa dimakan.

Keberhasilan pembuatan silase berarti memaksimalkan nutrisi yang dapat diawetkan. Silase yang baik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang berada dalam tanaman dan yang tidak dikehendaki serta mendorong berkembangnya bakteri asam laktat (Sapienza dan Bolsen, 1993). Mikroba yang tidak diinginkan bersaing menggunakan karbohidrat yang terlarut dengan bakteri penghasil asam laktat sehingga hasil akhir metabolismenya tidak menghasilkan bahan-bahan yang bersifat mengawetkan. Silase yang baik mempunyai ciri-ciri yaitu rasa dan bau asam, warna masih hijau, tekstur hijauan masih jelas, tidak berjamur atau berlendir, banyak asam laktat, kadar amonia rendah (kurang dari 10%), tidak mengandung asam butirat dan pH rendah dengan kisaran 3,5 – 4 (Aksi Agraris Kanisius, 1983).



Gambar 2. Hasil Silase dan Penyimpanan

2.2. Urea Molases Block (UMB)

2.2.1. Tinjauan Umum UMB

Urea molases block (UMB) adalah pakan suplemen untuk ternak ruminansia, berbentuk padat yang kaya dengan zat-zat makanan, terbuat dari bahan utama molase (tetes tebu) sebagai sumber energi, pupuk urea sebagai sumber nitrogen (protein), bahan lain seperti bahan dapur, ultra mineral, kapur sebagai pelengkap zat-zat makanan, serta bahan pengisi dan penyerap molase seperti dedak, konsentrat. Pakan suplemen ini dapat juga disebut sebagai “permen jilat” untuk ternak atau “permen kambing” (Dinas Peternakan Kabupaten Brebes, 1990).

Hatmono dan Indriyadi (1997) menyatakan bahwa, sumber energi dan protein perlu tersedia dalam komposisi pakan yang bermutu untuk mendukung proses pencernaan yang efisien, urea digunakan dalam UMB sebagai sumber nitrogen non protein (NPN) yang diperlukan dalam proses fermentasi dalam rumen sehingga sangat bermanfaat bagi ternak ruminansia. Penggunaan UMB sebagai pakan suplemen dengan kadar protein, energi dan mineral yang cukup dapat digunakan untuk ternak-ternak yang dikandangkan ataupun yang digembalakan. Beberapa manfaat UMB untuk ternak antara lain adalah meningkatkan konsumsi pakan, meningkatkan pencernaan zat-zat makanan, meningkatkan produksi ternak (Dinas Peternakan Kabupaten Brebes, 1990).

Manfaat suplemen pakan adalah untuk mengurangi defisiensi unsur mikro (mineral, vitamin, asam amino maupun protein), meningkatkan efisiensi pencernaan pakan dalam lambung ternak ruminansia, meningkatkan produksi dan perbaikan kinerja reproduksi. Merangsang nafsu makan, memperlancar dan mengaktifkan pencernaan, mempercepat pertumbuhan dan menambah berat badan, meningkatkan pendapatan ternak, mengatasi defisiensi mineral pada ternak seperti, patah tulang, patah gigi, lumpuh, induk melahirkan tidak normal, menggemukkan ternak, pertumbuhan terhambat, menjaga keseimbangan darah, meningkatkan syaraf dan otot, menjaga kemanjiran sapi, mengatasi pembekuan darah, gondok, pucat, gangguan birahi, dewasa kelamin terlambat, pedet lahir lemah dan cacat, lesu, kurus, kematian mendadak, nafsu makan tak menentu (Murtidjo, 1990).

Hatmono dan Indriyadi (1997) menyatakan bahwa, UMB bermanfaat untuk meningkatkan produktifitas ternak melalui peningkatan sintesa protein oleh mikroba didalam rumen, peningkatan

kecernaan pakan dan peningkatan konsumsi pakan yang semuanya itu akan memberikan keseimbangan yang lebih baik antara suplai asam amino dan energi dan kebutuhan ternak untuk tumbuh, berproduksi, hal ini meningkatkan populasi mikroorganisme rumen sehingga kebutuhan serat kasar sebagai media hidupnya akan meningkat pula, sehingga akan merangsang ternak untuk mengkonsumsi bahan pakan lebih banyak dari keadaan normalnya, dengan meningkatnya konsumsi pakan maka produksi ternak (daging) akan meningkat pula.

2.2.2. Komposisi Atau Formula Bahan Untuk Pembuatan UMB

1. Molases (Tetes tebu)

Molases (Tetes tebu) merupakan komponen utama dalam pembuatan UMB. Bahan ini digunakan karena banyak mengandung karbohidrat sebagai sumber energi dan mineral (mikro/mikro). Molases merupakan limbah dari pabrik gula yang kaya akan karbohidrat yang mudah larut (48-68% berupa gula) untuk sumber energi dan mineral disamping membantu siklus nitrogen urea dalam rumen juga dalam fermentasinya menghasilkan asam – asam lemak atsiri yang merupakan sumber energi yang penting untuk biosintesa dalam rumen, disukai ternak dan tetes tebu memberikan pengaruh yang menguntungkan terhadap daya cerna. Tetes adalah sisa sirup terakhir dari nira yang mengalami pengolahan di pabrik gula dan telah dipisahkan dari gulanya melalui kristalisasi berulang-ulang sehingga tidak mungkin lagi menghasilkan gula. Hasil tetes separuhnya digunakan sebagai pakan ternak secara langsung maupun melalui hasil fermentasi yang menggunakan tetes sebagai bahan bakunya.

Tetes merupakan bahan yang kaya akan karbohidrat yang mudah larut (48-68%), kandungan mineral yang cukup dan disukai ternak karena baunya manis. Selain itu tetes juga mengandung vitamin B kompleks yang sangat berguna untuk pedet. Tetes mengandung kalium yang sangat tinggi sehingga pemakaiannya pada sapi harus dibatasi maksimal 1,5-2 Kg/ekor/hari. Penggunaan tetes sebagai pakan ternak sebagai sumber energi dan meningkatkan nafsu makan, selain itu juga untuk meningkatkan kualitas bahan pakan dengan peningkatan daya cernanya. Apabila takaran melebihi batas atau sapi belum terbiasa maka menyebabkan kotoran menjadi

lembek dan tidak pernah dilaporkan terjadi kematian karena keracunan tetes.

2. Urea

Urea merupakan sumber NPN (nitrogen bukan protein) yang mudah didapat dan relatif murah harganya, namun demikian pemberiannya tidak terlalu banyak (kurang lebih 4%) karena dapat menimbulkan keracunan. Urea merupakan senyawa nitrogen sederhana dan dapat diubah oleh mikroorganisme rumen, sebagian atau seluruh menjadi protein yang diperlukan dalam proses fermentasi dalam rumen dan dapat meningkatkan intake pakan.

3. Bahan pengisi

Bahan pengisi merupakan sumber energi dan protein. Bahan-bahan ini ditambahkan agar dapat meningkatkan kandungan zat-zat makanan UMB dan menjadikan UMB bentuk padatan yang baik dan kompak. Bahan-bahan pengisi ini dapat berupa dedak padi, dedak gandum (polar), bungkil kelapa, bungkil biji kapuk, bungkil kedelai, ampas tapioka (onggok), ampas tebu dan sebagainya.

4. Bahan pengeras

Penambahan ini dimaksudkan untuk menghasilkan UMB yang keras. Bahan-bahan diantaranya juga mengandung mineral terutama kalsium (Ca) yang cukup tinggi. Bahan yang dapat dipakai sebagai bahan pengeras antara lain adalah tepung batu kapur, bentonite, semen atau bahan-bahan kimia misalnya: MgO, CaO, CaCO₃.

5. Garam dan mineral

Mineral merupakan yang penting dalam pembuatan UMB, adapun mineral yang pada umumnya yang digunakan berupa batu karang, tepung tulang, lakto mineral, dilomit, kapur bangunan dan garam dapur (NaCl). Bahan-bahan tersebut dapat mensuplai kebutuhan mineral untuk ternak. Untuk meningkatkan palatabilitas (selera makan), dapat membatasi konsumsi pakan yang berlebihan dan harganya murah. Mineral sangat dibutuhkan sapi untuk membantu metabolisme dalam tubuh. Apabila sapi kekurangan mineral maka pakan yang dimakan tidak dapat digunakan secara sempurna, karena mineral juga ikut serta dalam pembentukan enzim dan hormon tubuh. Fungsi hormon dan enzim adalah

untuk metabolisme di dalam tubuh, oleh karena itu pada saat pemberian makan selalu paling sedikit harus ditambah garam. Penyakit yang kekurangan mineral disebut defisiensi.

Adapun pembuatan molases block, digunakan bahan yang mudah diperoleh oleh peternak diantaranya :

Tabel 1. Resep 1 Pembuatan Urea Molases Block (UMB)

No	Bahan	Komposisi (%)
1.	Molases	28
2.	Dedak	35
3.	Jagung giling	15
4.	Mineral	2
5.	Urea	5
6.	Garam	8
7.	Kapur	7

Tabel 2. Resep 2 Pembuatan Urea Molases Block (UMB)

No	Bahan	Komposisi (%)
1.	Molases	30 = 50 gr
2.	Urea	5 = 25 gr
3.	Bekatul	20 = 100 gr
4.	Pollard	5 = 25 gr
5.	Onggok	20 = 100 gr
6.	Tepung kapur	3 = 15 gr
7.	Garam	2 = 10 gr
8.	Mineral campuran	5 = 25 gr
	Total komposisi	100 = 500 gr

Tabel 3. Keterangan hasil pembuatan Urea Molases Block yang baik

No	Kriteria	Bermutu (baik)	Kurang bermutu
1.	Warna	Coklat matang	Belang berbintik putih
2.	Bau	Aroma khas molases (tetes)	Busuk tengik
3.	Rasa	Asam, manis dan gurih	Sangat asam
4.	pH	3,5-4,2	Lebih 4,2
5.	Tekstur	Padat, kenyal dan kesat	Bergumpal, pecah dan basah

2.2.3. Macam-macam cara pembuatan UMB

1. Cara dingin, pembuatan dengan cara ini dilakukan hanya mencampur molases dan urea dengan bahan-bahan lain sebagai bahan pengisi, penguat dan urea dengan bahan tambahan lainnya, sampai terjadi adonan yang rata, kemudian dipadatkan dengan cetakan. Cara ini dapat dilaksanakan bila molases yang digunakan berjumlah sedikit.
2. Cara hangat, yaitu dengan memanaskan molases terlebih dahulu dengan suhu 40-50⁰ C, kemudian dicampur urea, bahan pengisi dan bahan penguat serta bahan lain. Setelah adonan itu rata, dicetak dan dipadatkan.
3. Cara panas, pembuatan UMB dengan cara ini, adonan yang terdiri dari molases yang digunakan dalam jumlah banyak. Dengan cara ini, adonan yang terdiri dari molases dan bahan-bahan pengisi, dipanaskan dengan merebusnya pada suhu 100-120⁰C selama 10 menit, setelah agak dingin (70⁰C) dicampur dengan urea dan bahan-bahan penguat, kemudian dituangkan dalam cetakan dan dipadatkan (Dinas Peternakan Kabupaten Brebes, 1990).



Gambar 3. Cara Pembuatan UMB

2.2.4. Cara pemberian UMB

Pemberian UMB pada ternak diberikan dengan cara diletakkan dalam tabung bambu atau di kotak pakan dan ada juga dengan cara digantung. Pakan suplemen ini diberikan pada pagi hari, jumlahnya disesuaikan dengan tingkat konsumsi yang dianjurkan pada setiap jenis ternak. Untuk ternak besar (sapi dan kerbau) mencapai 350 gram/ekor/hari; kambing dan domba sebesar 120 gram/ekor/hari.



Gambar 4. Cara Pemberian UMB

Hatmono dan indriyadi (1997) menyatakan bahwa, dosis pemberian UMB 120 gram/ekor/hari untuk ternak kecil (kambing domba). Pakan tambahan ini dikonsumsi ternak dengan cara menjilat dan diberikan dengan cara meletakkan di tabung bambu atau kotak pakan. Pakan tambahan ini diberikan pada pagi hari dengan jumlah yang sesuai dengan tingkat konsumsi yang dianjurkan pada setiap jenis ternak, walaupun ukuran UMB melebihi kebutuhan maka biasanya ternak akan membatasi sendiri.

Tabel 4. Jumlah pemberian UMB pada ternak

Ternak	Jenis	Jumlah
Ruminansia besar	Sapi potong	350-500 g/ekor/hari 150-250 g/ekor/hari
	Kerbau	
	Sapi darah	
	Sapi perah	
	Anak sapi berumur 6 bulan-1 tahun	
Ruminansia kecil	Kambing, domba	75-150 g/ekor/hari

2.3. Amoniasi Jerami (AJ)

2.3.1. Tinjauan Umum Amoniasi Jerami

Amoniasi jerami padi merupakan pengolahan jerami dengan menggunakan urea untuk meningkatkan manfaat jerami. Cara ini merupakan teknik mengolah jerami dengan biaya murah, mudah dilakukan, aman bagi peternak maupun bagi ternak dan memberikan keuntungan meningkatkan kadar N (nitrogen). Dengan mencampurkan urea dan air pada jerami padi maka akan terjadi proses hidrolisa, selanjutnya dengan enzim urase, urea akan terurai menjadi amonia dan CO₂.

Peningkatan nilai gizi serat dengan pengolahan secara kimia telah banyak dilakukan yaitu dengan menggunakan urea yang dikenal dengan amoniasi. Pada amoniasi ini urea mengalami dekomposisi menjadi CO₂ dan NH₃. Efektifitas perlakuan amoniasi terhadap limbah pertanian berserat tinggi dipengaruhi oleh tingkat pemberian amonia, suhu, lama perlakuan dan kadar air serta kualitas bahan yang di proses (Sutardi et al., 1996).

Sutardi et al., 1996 melaporkan bahwa, teknik amoniasi mampu meregangkan ikatan lignoselulosa, meningkatkan kandungan protein kasar, dan dapat menyediakan nitrogen yang cukup untuk pertumbuhan mikroba rumen. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pramayanti (2000) bahwa peningkatan poenggunaan urea dapat menurunkan kandungan NDF dan ADF tandadn kosong kelapa sawit amoniasi sebesar 6,84% yaitu dari 80,64% sampai 75,48% sedangkan kandungan ADF tandan kosong kelapa sawit mengalami penurunan sebesar 9, 12% dari 60,18% sampai 55,15%. Komar (1997) menyatakan bahwa pemakaian urea untuk jerami padi pada level 4% dapat meningkatkan protein jerami sampai 9%.

Upaya lain untuk meningkatkan kualitas jerami padi dengan amoniasi. Perlakuan amoniasi dengan menggunakan urea 3% dapat meningkatkan kadar protein pakan. Penambahan urea sebagai sumber *non protein nitrogen* (NPN) akan diurai oleh enzim urea yang berasal dari mikroba rumen menjadi amoniasi dan karbondioksida, amonia selanjutnya digunakan untuk sintesis protein tubuh (Devies dkk., 2000).

2.3.2. Bahan Dan Alat Yang Digunakan Dalam Pembuatan Amoniasi Jerami

1. Bahan

- Jerami padi (basah atau kering)
- Urea
- Air

2. Alat-alat

- Lembaran plastik
- Timbangan
- Ember plastik
- Sabit/parang
- Tempat menimbun jerami

2.3.3. Cara Membuat Amoniasi Jerami

- Timbang jerami sesuai yang dibutuhkan, kemudian dipotong-potong dengan ukuran 5-10 cm
- Selanjutnya urea ditimbang sebanyak 6% dari bobot jerami yang digunakan. Jika jerami yang diolah sebanyak 50 kg maka urea yang digunakan adalah 6% dari 50 kg yaitu 3 kg.
- Sediakan air bersih sebanding dengan jumlah jerami padi yang digunakan, maka air yang dibutuhkan adalah 50 liter. Dari jumlah tersebut 30% digunakan untuk melarutkan urea.
- Jerami dapat ditempatkan dalam lobang di tanah atau tabung (drum) ukuran : dalamnya 1 m; lebar 75 cm atau disesuaikan dengan jumlah jerami yang akan diolah.
- Jerami dimasukkan dalam lubang atau drum secara berlapis-lapis setebal 10-20 cm. Setiap lapisan disemprotkan dengan larutan urea + air secara merata.
- Susunan jerami semakin keatas semakin mengecil (berbentuk kerucut). Jika pembuatan jerami dalam lubang sebaiknya setiap lapisan dipadatkan dengan diinjak-injak.
- Untuk dapat mempercepat proses pemecahan lignin (lapisan sel pada jerami) maka digunakan daun gamal (*Glirisidia maculata*) untuk meningkatkan kadar protein serta mempercepat proses amoniasi.

- Setelah itu jerami ditutup dengan plastik secara rapat. Setelah 1 bulan jerami dapat diberikan pada ternak.



Gambar 5. Cara Pembuatan Amoniasi Jerami

2.4. Fermentasi Jerami (FJ)

2.4.1. Tinjauan Umum Fermentasi Jerami

Jerami padi merupakan limbah yang tersedia dalam jumlah cukup banyak dibanding dengan limbah pertanian lainnya, serta mudah diperoleh untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau menjadi kompos. Jerami dapat dihasilkan dari suatu pertanaman padi sekitar 6 t/ha/musim tanam, bergantung pada lokasi dan jenis varietas yang digunakan. Jumlah jerami sebanyak itu dapat digunakan untuk pakan 2 ekor sapi/kerbau dewasa sepanjang tahun. Area persawahan dengan pola tanam padi dua kali setahun akan dapat menghasilkan jerami sekitar 12 t/ha/tahun, sehingga cukup untuk memenuhi kebutuhan pakan 4 ekor sapi/kerbau sepanjang tahun (Susilawati, 2012).

Jerami padi merupakan salah satu pakan alternatif yang paling banyak dipakai untuk memenuhi kekurangan hijauan pakan ternak. Namun bahan pakan tersebut berkualitas rendah, karena rendahnya kandungan nutrisi dan kurang dapat dicerna. Dengan pengolahan, daya cerna jerami padi dapat ditingkatkan hingga 70% dan kandungan proteinnya dapat mencapai 5-8% (Herdoni, 2011).

Faktor-faktor pembatas dalam pemanfaatan jerami padi menurut Sutardi (1982) adalah; a) dinding sel diselubungi kristal

silika, sehingga sulit untuk dihidrolisis oleh enzim dalam rumen, b) dinding sel mengandung lignin yang membentuk senyawa kompleks dengan selulosa, sehingga struktur selulosanya tidak lagi berbentuk amorf dan molekul glukosanya dikokohkan oleh ikatan hidrogen yang sulit dicerna oleh mikroba, c) memiliki kandungan protein rendah yaitu sekitar 3-5%.

Untuk meningkatkan kualitas jerami padi sebagai bahan pakan, maka faktor-faktor pembatas tersebut perlu diatasi. Salah satu pendekatan adalah dengan perlakuan fermentasi menggunakan probion. Probion merupakan produk campuran berbagai macam mikroba yang dibuat melalui proses inkubasi anaerob isi rumen dengan tambahan mineral dan bahan organik yang dibutuhkan mikroba (Haryanto et al., 2005).

Mikroba selulolitik yang terdapat dalam probion diharapkan dapat menghasilkan enzim selulase yang mampu merombak dan meregangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemisellulosa, sehingga jerami padi menjadi lebih mudah dicerna oleh mikroba rumen. Penambahan urea berfungsi sebagai sumber NH_3 bagi mikroorganisme didalam probion dan sekaligus menambah kadar nitrogen hasil fermentasi jerami padi. Dengan teratasinya faktor-faktor pembatas diatas, maka diharapkan jerami padi hasil fermentasi akan mampu memenuhi kebutuhan ternak terhadap hijauan.

Menurut Marhadi (2009), nilai manfaat jerami padi sebagai bahan pakan ternak dapat ditingkatkan dengan pemberian bahan pakan suplemen yang mampu memicu pertumbuhan mikroba rumen pencerna serat seperti bahan pakan sumber protein. Sementara nilai nutrisi dan tingkat pemanfaatan dapat diperbaiki dengan memberikan perlakuan yang dapat meningkatkan kandungan protein dan peregangkan ikatan lignoselulosa.

Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak di Indonesia baru mencapai 31-39%, sedangkan yang dibakar atau dikembalikan ketanah sebagai pupuk 36-62% dan sekitar 7-16% digunakan untuk keperluan industri (Abdullah, 2008).

Kandungan protein yang rendah dengan daya cerna yang hanya 40% menyebabkan rendahnya konsumsi bahan kering (kurang dari 2% berat badan ternak). Hal ini jelas, tanpa penambahan konsentrat tidak mungkin dapat meningkatkan produksi ternak, bahkan mungkin dapat menurunkan produksi. Kendala lain yang mempengaruhi kualitas jerami adalah tingginya kandungan lignin dan silika sehingga

menyebabkan daya cerna jadi rendah (Yunilas, 2009).

Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang cukup besar jumlahnya dan belum sepenuhnya dimanfaatkan. Produksi jerami padi bervariasi yaitu dapat mencapai 12-15 ton per hektar satu kali panen, atau 4-5 ton bahan kering tergantung pada lokasi dan varietas tanaman yang digunakan. Penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak telah umum dilakukan di daerah tropik dan subtropik, terutama sebagai makanan ternak pada saat musim kemarau, akan tetapi penggunaan jerami padi sebagai makanan ternak mengalami kendala terutama disebabkan karena adanya faktor pembatas dengan nilai gizi yang rendah yaitu rendahnya kandungan protein kasar, lignin dan silika.

Kualitas jerami padi dapat ditingkatkan baik secara kimia maupun biologi. Peningkatan jerami padi melalui biologi adalah melalui fermentasi. Fermentasi adalah proses pemecahan senyawa organik menjadi sederhana yang melibatkan mikroorganisme dengan tujuan menghasilkan suatu produk yang mempunyai kandungan nutrisi, tekstur yang lebih baik, memperpanjang masa penyimpanan, mengendalikan pertumbuhan mikroba, mempertahankan gizi yang dikehendaki, menciptakan kondisi yang kurang memadai untuk mikroba kontaminan.

2.4.2. Manfaat Fermentasi Jerami

1. Mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dari jerami biasa (sekitar 7-9%)
2. Lebih mudah dicerna oleh ternak ruminansia
3. Nilai gizi pakan meningkat
4. Beraroma harum, tidak berbau busuk
5. Lebih higienis
6. Bahan mudah didapat dan murah
7. Sebagai cadangan pakan tahan lama, praktis dan murah

2.4.3. Bahan Dan Ukuran Untuk Fermentasi Jerami

1. Jerami padi kering, kadar air 10%, bisa dalam bentuk jerami utuh sebanyak 800 kg
2. Probiotik In Vivo/Vitro 3 liter

3. Molases/tetes tebu sebagai sumber energi awal buat mikrobia pada awal inkubasi 20 kg
4. Air sumur biasa tanpa klorinasi 177 liter
Catatan: jika jeraminya basah, kadar air 20-25%, maka menambah airnya sedikit saja atau diperkirakan nantinya jerami mengandung air berkisar 25-30%.

2.4.4. Cara Pembuatan

1. Cari tempat yang berlantai tanah atau semen, lebih tinggi minimum 50 cm dari sekitarnya, ditaburi kapur dan harus yang teduh (tidak terkena panas dan hujan)
2. Tumpuk jerami padi setebal 20 cm padatkan dengan cara diinjak-injak atau dipadatkan pakai alat stemper (pemadat tanah uruk)
3. Menyiapkan formula probiotik sebagai bioaktivator. Campur win prop in vivo dengan molases 2% dan air (sesuai ukuran yang disediakan di awal)
4. Siramkan keseluruhan permukaan jerami agar merata (jika jerami sudah basah, tidak perlu disiram dengan air, cukup dipercik-percikan dengan larutan probiotika)
5. Tumpuk lagi dengan jerami setebal 20 cm, disiram larutan probiotika sambil dipadatkan, bisa mencapai 5 lapis atau lebih
6. Ulangi lagi sesuai langkah (3) hingga jerami habis. Kemudian ditutup total dengan plastik atau terpal dan dibiarkan terfermentasi selama 30 hari
7. Pada hari ke-7 bila periksa aroma (bau) yang timbul pada tumpukan jerami. Jika aroma jerami sudah berubah beraroma harum seperti tape dan serat-serat jerami sudah lunak (periksa dengan cara pegang dan remas-remas), serta tumpukan jerami sudah mengeluarkan jamur berwarna putih dan kuning, maka proses pembuatan fermentasi sudah selesai



Gambar 6. Cara Pembuatan Jerami Fermentasi

2.4.5. Cara Penyajian

Berikan jerami fermentasi secukupnya, 1 ekor sapi dewasa, bobot >400 kg, cukup 10 kg/hari. Tapi mesti diangin-anginkan terlebih dahulu minimal 5 menit sebelum diberikan pada ternak. Sebaiknya pemberian dibagi 2 atau tiga kali dalam sehari, yakni pagi, setelah pemberian konsentrat, siang hari setelah diberi konsentrat.

2.4.6. Cara Penyimpanan

Jerami fermentasi dapat disimpan selama satu tahun. Caranya : setelah fermentasi sudah jadi (matang), bongkar dan diangin-anginkan sampai kering, kemudian diikat kembali atau bila perlu dipress agar dapat lebih padat dan mudah diatur. Maka buatlah jerami fermentasi sebanyak-banyaknya untuk disimpan dan digunakan pada musim kemarau (cadangan makanan).



Gambar 7. Penyimpanan Jerami Fermentasi

2.5. Probiotik Waretha (PW)

2.5.1 Tinjauan Umum Probiotik Waretha

Probiotik merupakan mikroorganismenya yang mempunyai pengaruh menguntungkan bagi induk semangnya melalui peningkatan keseimbangan mikroorganismenya usus (Fuller, 1992). Wizna (2017), pemberian probiotik WARETHA (100 gram/3000 ekor) melalui air minum pada broiler pada hari pertama ayam datang tanpa diberi fed suplemen lainnya (vitamin, obat) diperoleh peningkatan efisiensi penggunaan ransum dari 61% menjadi 67%, kandang tidak bau dan alas tidak basah, tingkat kematian turun 70%, karkas meningkat dari 67% menjadi 72%. Artinya hasil panen dari memelihara 3000 ekor ayam broiler dengan berat standar 4250 menjadi 4500 kg maka selisih keuntungan yang diperoleh dari keuntungan standar lebih kurang Rp. 2.500.000,- yang setara dengan upah 2 orang tenaga kerja kandang. Probiotik Waretha" sudah di paten dengan nomor Sertifikat IDP.000044746, tanggal 01Maret 2017.



Gambar 8 : Probiotik Waretha

2.5.2. Aspek Prospek Dan Potensi Pasar

Hasil konversi keuntungan tambahan yang berpedoman dari pengabdian skim IBM tahun 2013 (Tabel 1 dan 2) jika pemberian probiotik Waretha sebanyak 100 gram untuk 3000 ekor ayam broiler diperoleh konversi 1,49 dengan IOFC (income over feed cost) tertinggi (Rp. 5560,). Dibandingkan konversi ransum kontrol 1,65 dengan IOFC terendah Rp. 5052, harga ransum Rp. 3000,-/kg dan harga jual ayam Rp. 10.000,-/kg maka diperoleh selisih keuntungan sebesar

170 gram/kg bobot panen atau Rp. 508,-/kg bobot panen. Artinya hasil panen dari 3000 ekor ayam broiler dengan berat badan sebanyak 4500 kg maka keuntungan tambahan yang didapat bernilai Rp. 2.286.000,-. Jika populasi ayam di provinsi Sumatera Barat 32,11 juta ekor, 18.372.528 ekor adalah broiler maka keuntungan tambahan dari broiler saja adalah Rp. 13.999.464.000,- per periode pemeliharaan.

Waretha juga merupakan solusi untuk permasalahan polusi udara yaitu polusi bau yang mengganggu lingkungan. Dari beberapa pengalaman yang sudah dicobakan seperti:

1. Dirumah kalau ada tahi kucing yang baunya menyengat susah dan lama hilangnya, dengan Waretha cukup ditabur atau disemprot maka bau tersebut akan cepat hilang.
2. Untuk menghilangkan bau septi tank baunya bisa hilang dan airnya juga bisa jernih.
3. Untuk air limbah rumah yang tergenang yang menimbulkan bau menyengat dapat ditaburi saja dan baunya hilang serta airnya akan jernih.
4. Membuat kompos dari kotoran sapi atau ayam baunya juga akan bisa hilang.

Tabel 5. Perbandingan performa Broiler yang dipelihara 1.200 ekor sampai umur 19 hari.

PARAMETER	PROBIOTIK	NONPROBIOTIK
Konsumsi	18 sak ransum	21 sak ransum
Mortalitas	15 ekor	53 ekor
Rerata Pertambahan BB	700 gram	680 gram
Konversi Ransum	1,07	1.29
Feed aditif	Rp. 40.000,-	Rp. 75.000,-

Sumber : Hasil Kegiatan Pengabdian Skim IBM 2013

Tabel 6. Perbandingan produksi ayam petelur yang dipelihara 300 ekor selama 4 minggu

PARAMETER	PROBIOTIK	NONPROBIOTIK
Konsumsi	16.8 sak ransum	20.16 sa kransum
Rerata Produksi Telur	87 %	79%
Konversi Ransum	2.45	2.62
Feed aditif	Rp. 40.000,-	Rp. 50.000,-

Penggunaan probiotik *Waretha* dalam skala besar akan membuka usaha dibidang industri pakan perunggasan, sehingga akan melahirkan cabang usaha baru dalam agroindustri, yang nantinya akan menciptakan lapangan kerja baru yang sangat diperlukan untuk menyerap tenaga kerja. Pemanfaatan sumber daya dengan efisien akan meningkatkan keunggulan kompetitif komoditi agribisnis memasuki era globalisasi.

2.5.3. Pemberian Probiotik Pada Ayam/Itik dan Ikan

- 1) Probiotik *WARETHA* diberikan melalui air minum ditambah gula.
- 2) Komposisi: 30 liter air, 2 kg gula pasir dan 100 gram probiotik *WARETHA*.
- 3) Larutkan gula dengan air mendidih, dinginkan sampai panas suam-suam kuku masukan probiotik dan campur rata, diamkan 0.5 jam sebelum diberikan.
- 4) Probiotik diberikan seperti memberikan air minum saat ayam pertama datang dan pada umur 2 minggu untuk Broiler dan satu kali per 3 minggu untuk ayam petelur/itik.
- 5) Pemberian probiotik dapat diulang kalau cuaca tidak bagus.
- 6) Pemberian Probiotik pada Ikan cukup ditebar di atas air kolam sebanyak 100 gram/4 m³



Gambar 9: Telur Organik Hasil Pemberian Probiotik Waretha

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2008. Pembuatan Jerami Padi Amoniasi Sebagai Sumber pakan Ternak Potensial di Kecamatan Ujung Loe Kabupaten Bulukumba. Program Penerapan IPTEKS.
- Aksi Agraris Kanisius. 1983. Dasar-Dasar Bercocok Tanam. Kanisius. Yogyakarta.
- Davies ZS, Mason D, Brooks AE, Griffith GW, Mery RJ, And Theodora MK. 2000. An Automated System For Measuring Gas Production From Forages Inoculated With Rumen Fluid And Its Use In Determining The Effect Of Enzyme On Grass Silage Animal Feed Sci. Teknol.83 (15):205-221.
- Dinas Peternakan Kabupaten Brebes. 1990. Teknologi Penyuluhan Peternakan. Kabupaten Brebes.
- Fuller, R. 1992, History and Development of Probiotics, p. 1-8. In R. Fuller (ed), Probiotics. The scientific basis. Chapman and Hall, New York, N.Y
- Haryanto, B., Supriyati, A. Thalib dan S.N. Jarmani. 2005. Peningkatan nilai hayati jerami padi melalui bio-proses fermentatif dan penambahan zinc organik. Pros. Seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner. Bogor, 12-13 september 2005. Puslitbang Peternakan. Bogor. 473 -4.
- Hatmono, H. Dan Indriyadi, H. 1997. Urea Molases Block Pakan Suplemen Untuk Ternak Ruminansia. PT. Trubus Agriwidya.
- Heinritz, S. 2011. Ensiling Suitability of High Protein Tropical Forages and Their Nutritional Value for Feeding Pigs. Diploma Thesis. University of Hohenheim. Stuttgart.
- Herdoni, 2011. Pengolahan Limbah Pertanian Untuk Pakan Ternak.
- Komar, A. 1997. Teknologi Pengolahan Jerami Padi Sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita Indonesia.
- Mahardi, 2009. Potensi Fermentasi Jerami Padi Sebagai Sumber Pakan Untuk Usaha Penggemukan Sapi Potong. <http://mahardinutrisi06.blogspot.com/2009/05/jerami.html>. Diakses pada tanggal 29 Maret 2019.
- Murtidjo, B.A. 1990. Beternak Sapi Potong. Kanisius, Jakarta.
- Rukmana. 2005. Rumput Unggul. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- Sapienza, D. A Dan K. K. Bolsen. 1993. Teknologi Silase. Terjemahan : Martoyoedo RBS. Pioner-Hi-Berd Internasional, Inc. Kansas State University, England.
- Scroeder, J.W. And C.S. Park. 1997. Using A Total Mixed Ration For Dairy Cows. North DakotaStatesUniversity(NDSU).<http://www.ext.nodak.edu/expuds/ansci/dairy/as769w.html>.
- Sutardi. T., D. Sastradipraja, T., S. Anita, T. Jakadidjaja Dan I.G. Permana. 1996. Peningkatan Produksi Ternak Ruminasia Melalui Amoniasi Pakan Serat Mutu Rendah, Defaunasi Dan Suplementasi Sumber Protein Dan Degradasi Dalam Rumen. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Susilawati. E. 2012. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jambi.
- Sutardi. 1982. Landasan Ilmu Nutrisi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Weinberg, Z.G., R.E. Muck, P.J. Weimer, Y. Chen, and M. Gamburg. 2004. Lactic acid bacteria used in inoculants for silage as probiotics for ruminants. *Applied Biochemistry and Biotechnology* 118: 1-10.
- Wizna, 2017. Effect of Probiotic *Warethao*n Growth Performance and Efficiency of Feed Native Chickens. Prosiding Seminar 5th ISAINI (International Seminar of Animal Nutrition & Feed Sciences). Lombok.
- Yunilas. 2009. Bioteknologi Jerami Padi Melalui Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminasia. Departemen Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Sumatera Utara. Medan.

BAB III

INOVASI REPRODUKSI PETERNAKAN

3.1 Inseminasi Buatan (IB)

3.1.1 Pengertian Inseminasi Buatan (IB)

IB adalah proses memasukkan sperma ke dalam saluran reproduksi betina dengan tujuan untuk membuat betina jadi bunting tanpa perlu terjadi perkawinan alami. Konsep dasar dari teknologi ini adalah bahwa seekor pejantan secara alamiah memproduksi puluhan milyar sel kelamin jantan (spermatozoa) m, per hari, sedangkan untuk membuahi satu sel telur (oosit) pada hewan betina diperlukan hanya satu *spermatozoon*. Potensi terpendam yang dimiliki seekor pejantan sebagai sumber informasi genetik, apalagi yang unggul dapat dimanfaatkan secara efisien untuk membuahi banyak betina (Hafez, 1993).

Namun dalam perkembangan lebih lanjut, program IB tidak hanya mencakup pemasukan *semen* ke dalam saluran reproduksi betina, tetapi juga menyangkut seleksi dan pemeliharaan pejantan, penampungan, penilaian, pengenceran, penyimpanan atau pengawetan (pendinginan dan pembekuan) dan pengangkutan *semen*, inseminasi, pencatatan dan penentuan hasil inseminasi pada hewan/ternak betina, bimbingan dan penyuluhan pada peternak. Dengan demikian pengertian IB menjadi lebih luas yang mencakup aspek reproduksi dan pemuliaan, sehingga istilahnya menjadi *artificial breeding* (perkawinan buatan). Tujuan dari IB itu sendiri adalah sebagai satu alat yang ampuh yang diciptakan manusia untuk meningkatkan populasi dan produksi ternak secara kuantitatif dan kualitatif (Toelihere, 1985).



Gambar 10. Pemeriksaan Gangguan Reproduksi sebelum Pelaksanaan IB

3.1.2 Sejarah Inseminasi Buatan (IB)

Seorang pangeran arab yang sedang berperang pada abad ke-14 dan dalam keadaan tersebut kuda tunggangannya sedang mengalami birahi. Kemudian dengan akal cerdasnya, sang pangeran dengan menggunakan suatu tampon kapas, sang pangeran mencuri semen dalam vagina seekor kuda musuhnya yang baru saja dikawinkan dengan pejantan yang dikenal cepat larinya. Tampon tersebut kemudian dimasukkan ke dalam vagina kuda betinanya sendiri yang sedang birahi. Alhasil ternyata kuda betina tersebut menjadi bunting dan lahirlah kuda baru yang dikenal tampan dan cepat larinya. Inilah kisa awal tentang IB, dan setelah itu tidak lagi ditemukan catatan mengenai pelaksanaan IB atau penelitian ke arah penggunaan teknik tersebut.

Penelitian ilmiah pertama dalam bidang inseminasi buatan pada hewan piarann dilakukan oleh ahli fisiologi dan anatomi terkenal Italia, yaitu Lazzaro Spallanzani pada tahun 1780. Dia berhasil menginseminasi amphibia, yang kemudian memutuskan untuk melakukan percobaan pada anjing. Anjing yang dipelihara di rumahnya setelah muncul tanda-tanda birahi dilakukan inseminasi dengan semen yang dideposisikan langsung ke dalam uterus dengan sebuah spuit lancip. Enam puluh hari setelah inseminasi, induk anjing tersebut melahirkan anak tiga yang kesemuanya mirip dengan induk dan jantan yang dipakai semennya. Dua tahun kemudian (1782) penelitian spallanzani tersebut diulangi oleh P. Rossi dengan hasil yang memuaskan. Semua percobaan ini membuktikan bahwa kebuntingan dapat terjadi dengan menggunakan inseminasi dan menghasilkan keturunan normal.

Spallanzani juga membuktikan bahwa daya membuahi semen terletak pada spermatozoa, bukan pada cairan semen. Dia membuktikannya dengan menyaring semen yang baru ditampung. Cairan yang tertinggal di atas filter mempunyai daya fertilisasi tinggi. Peneliti yang sama pada tahun 1803, menyumbangkan pengetahuannya mengenai pengaruh pendinginan terhadap perpanjangan hidup spermatozoa. Dia mengamati bahwa semen kuda yang dibekukan dalam salju atau hawa dimusim dingin tidak selamanya membunuh spermatozoatozoa tetapi mempertahankannya dalam keadaan tidak bergerak sampai dikenai panas dan setelah itu tetap bergerak selama tujuh setengah jam. Hasil penemuannya mengilhami peneliti lain untuk lebih mengadakan penelitian yang mendalam terhadap sel-sel

kelamin dan fisiologi pembuahan. Dengan jasa yang ditanamkannya kemudian masyarakat memberikan gelar kehormatan kepada dia sebagai Bapak Inseminasi.

Perkenalan pertama IB pada peternakan kuda di Eropa, dilakukan oleh seorang dokter hewan Perancis, Repiquet (1890). Dia menasehatkan pemakaian teknik tersebut sebagai suatu cara untuk mengatasi kemajiran. Hasil yang diperoleh masih kurang memuaskan, masih banyak dilakukan penelitian untuk mengatasinya, salah satu usaha mengatasi kegagalan itu, Prof. Hoffman dari Stuttgart, Jerman, menganjurkan agar dilakukan IB setelah perkawinan alam. Caranya vagina kuda yang telah dikawinkan dikuakkan dan dengan spuit diambil semennya. Semen dicampur dengan susu sapi dan kembali diinseminasikan pada uterus hewan tersebut. Namun diakui cara ini kurang praktis untuk dilaksanakan. Pada tahun 1902, Sand dan Stribold dari Denmark, berhasil memperoleh empat konsepsi dari delapan kuda betina yang di IB. Mereka menganjurkan IB sebagai suatu cara yang ekonomis dalam penggunaan dan penyebaran semen dari kuda jantan yang berharga dan memajukan peternakan pada umumnya.

Kemajuan pesat dibidang IB, sangat dipercepat dengan adanya penemuan teknologi pembekuan semen sapi yang disponsori oleh C. Polge, A.U. Smith dan A.S. Parkes dari Inggris pada tahun 1949. Mereka berhasil menyimpan semen untuk waktu panjang dengan membekukan sampai -79°C dengan menggunakan CO_2 pada (*dry ice*) sebagai pembeku dan gliserol sebagai pengawet. Pembekuan ini disempurnakan lagi, dengan dipergunakannya nitrogen cair sebagai bahan pembeku, yang menghasilkan daya simpan yang lebih lama dan lebih praktis, dengan suhu penyimpanan -169°C .

Inseminasi Buatan pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada awal tahun 1950-an oleh Prof. B. Seit dari Denmark di Fakultas Hewan dan Lembaga Penelitian Peternakan Bogor. Dalam rangka rencana kesejahteraan istimewa (RKI) didirikanlah beberapa stasiun IB di beberapa daerah di Jawa Tengah (Ungaran dan Mirit/Kedu Selatan), Jawa Timur (Pakong dan Grati), Jawa Barat (Cikole/Sukabumi) dan Bali (Baturati). Juga FKH dan LPP Bogor, difungsikan sebagai stasiun IB untuk melayani daerah Bogor dan sekitarnya, Aktivitas dan pelayanan IB waktu itu bersifat hilang, timbul sehingga dapat mengurangi kepercayaan masyarakat.

Kekurang berhasil program IB antara tahun 1960-1970, banyak disebabkan karena semen yang digunakan semen cair, dengan masa simpan terbatas dan perlu adanya alat simpan sehingga sangat sulit pelaksanaanya di lapangan. Disamping itu kondisi perekonomian saat itu sangat kritis sehingga pembangunan bidang peternakan kurang dapat perhatian.

Dengan adanya program pemerintah yang berupa Rencana Pembangunan Lima Tahun yang dimulai tahun 1969, maka bidang peternakan pun ikut dibangun. Tersedianya dana dan fasilitas pemerintah akan sangat menunjang peternakan di Indonesia, termasuk program IB. Pada awal tahun 1973 pemerintah measukan semen beku ke Indonesia. Dengan adanya semen beku inilah perkembangan IB mulai maju dengan pesat, sehingga hampir menjangkau seluruh provinsi di Indonesia.

Semen beku yang digunakan selama ini merupakan pemberian gratis pemerintah Inggris dan Selandia Baru. Selanjutnya pada tahun 1976 pemerintah Selandia Baru membantu mendirikan Balai Inseminasi Buatan, dengan spesialisasi memproduksi semen beku yang terletak di daerah Lembang Jawa Barat. Setahun kemudian didirikan pula pabrik semen beku kedua yakni di Wonocolo Suranaya yang perkembangan berikutnya dipindahkan ke Singosari Malang Jawa Timur.

3.1.3 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Inseminasi Buatan (IB)

Penerapan bioteknologi IB pada ternak ditentukan oleh empat faktor utama, yaitu semen beku, ternak betina sebagai akseptor IB, keterampilan tenaga pelaksana (inseminator) dan pengetahuan zooteknis peternak. Keempat faktor ini berhubungan satu dengan yang lain dan bila salah satu nilainya rendah akan menyebabkan hasil IB juga akan rendah, dalam pengertian efisiensi produksi dan reproduksi tidak optimal (Toelihere, 1997).

Permasalahan utama dari semen beku adalah rendahnya kualitas semen setelah dithawing, yang ditandai dengan terjadinya kerusakan pada ultrastruktur, biokimia dan fungsional spermatozoa yang menyebabkan terjadi penurunan motilitas dan daya hidup, kerusakan membran plasma dan tudung akrosom, dan kegagalan transport dan fertilisasi. Ada empat faktor yang diduga sebagai penyebab rendahnya kualitas semen beku, yaitu (1) perubahan-perubahan intraseluler akibat pengeluaran air yang bertalian dengan pembentukan

kristal-kristal es; (2) cold-shock (kejutan dingin) terhadap sel yang dibekukan; (3) plasma semen mengandung egg-yolk coagulating enzyme yang diduga enzim fosfolipase A yang disekresikan oleh kelenjar bulbourethralis; dan (4) triglycerol lipase yang juga berasal dari kelenjar bulbourethralis dan disebut SBUIII. Pengaruh yang ditimbulkan akibat fenomena di atas adalah rendahnya kemampuan fertilisasi spermatozoa yang ditandai oleh penurunan kemampuan sel spermatozoa untuk mengontrol aliran Ca^{2+} (Bailey dan Buhr, 1994). Padahal ion kalsium memainkan peranan penting dalam proses kapasitasi dan reaksi akrosom spermatozoa. Kedua proses ini harus dilewati oleh spermatozoa selama dalam saluran reproduksi betina sebelum membuahi ovum.

Permasalahan pada kambing betina (akseptor IB) dalam kaitannya dengan kinerja reproduksi adalah: (1) variasi dalam siklus berahi dan lama berahi, (2) variasi dalam selang beranak (kidding interval) yang berkaitan dengan involusi uterus; dan (3) gejala pseudopregnancy (kebuntingan semu).

Faktor terpenting dalam pelaksanaan inseminasi adalah ketepatan waktu pemasukan semen pada puncak kesuburan ternak betina. Puncak kesuburan ternak betina adalah pada waktu menjelang ovulasi. Waktu terjadinya ovulasi selalu terkait dengan periode berahi. Pada umumnya ovulasi berlangsung sesudah akhir periode berahi. Ovulasi pada ternak sapi terjadi 15-18 jam sesudah akhir berahi atau 35-45 jam sesudah munculnya gejala berahi. Sebelum dapat membuahi sel telur yang dikeluarkan sewaktu ovulasi, spermatozoa membutuhkan waktu kapasitasi untuk menyiapkan pengeluaran enzim zona pelucida dan masuk menyatu dengan ovum menjadi embrio (Hafez, 1993). Waktu kapasitasi pada sapi, yaitu 5-6 jam (Bearden dan Fuqual, 1997). Oleh sebab itu, peternak dan petugas lapangan harus mutlak mengetahui dan memahami kapan gejala birahi ternak terjadi sehingga tidak ada keterlambatan IB. Kegagalan IB menjadi penyebab membengkaknya biaya yang harus dikeluarkan peternak.

Apabila semua faktor di atas diperhatikan diharapkan bahwa hasil IB akan lebih tinggi atau hasilnya lebih baik dibandingkan dengan perkawinan alam (Tambing, 2000). Hal ini berarti dengan tingginya hasil IB diharapkan efisiensi produktivitas akan tinggi pula, yang ditandai dengan meningkatnya populasi ternak dan disertai dengan terjadinya perbaikan kualitas genetik ternak, karena *semen* yang

dipakai berasal dari pejantan unggul yang terseleksi. Dengan demikian peranan bioteknologi IB terhadap pembinaan produksi peternakan akan tercapai.



Gambar 11. Proses Pelaksanaan IB

3.1.4 Manfaat Penerapan Inseminasi Buatan (IB)

Manfaat penerapan bioteknologi IB pada ternak (Hafez, 1993) adalah sebagai berikut :

1. Menghemat biaya pemeliharaan ternak jantan;
2. Dapat mengatur jarak kelahiran ternak dengan baik;
3. Mencegah terjadinya kawin sedarah pada sapi betina (*inbreeding*);
4. Dengan peralatan dan teknologi yang baik spermatozoa dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama;
5. Semen beku masih dapat dipakai untuk beberapa tahun kemudian walaupun pejantan telah mati.
6. Menghindari kecelakaan yang sering terjadi pada saat perkawinan karena fisik pejantan terlalu besar;
7. Menghindari ternak dari penularan penyakit terutama penyakit yang ditularkan dengan hubungan kelamin.

3.2 Transfer Embrio (TE)

Salah satu teknologi reproduksi yang sudah rutin dipakai dalam upaya meningkatkan produksi ternak baik segi kuantitas maupun kualitasnya

adalah Transfer Embrio (TE). Aplikasi teknologi TE merupakan salah satu teknologi unggulan untuk meningkatkan mutu genetik (produktivitas dan populasi ternak). Transfer Embrio (TE) merupakan teknologi reproduksi yang dipakai dalam program pemuliaan ternak dengan memanfaatkan bibit induk betina unggul dan juga jantan unggul secara maksimal untuk peningkatan produktivitas (jumlah dan kualitas) ternak. Tujuan Transfer Embrio (TE) adalah peningkatan produktivitas yang terintegrasi dengan perbaikan mutu genetik ternak dalam waktu yang singkat (Supriatna, 2014).

Transfer Embrio (TE) adalah suatu teknik dimana embrio (*fertilized ova*) dikoleksi dari alat kelamin ternak betina menjelang nidasi dan ditrasplasikan kedalam saluran reproduksi betina lain untuk melanjutkan kebuntingan hingga sempurna, seperti konsepsi, implantasi/nidasi dan kelahiran (Feradis, 2010).

Produksi embrio dapat dilakukan secara *in vivo* dan *in vitro*. Dalam teknik *in vivo*, hewan betina donor akan menjalani superovulasi, yakni penyuntikan hormon gonadotropin (FSH, PMSG/CG atau HMG) guna melipat gandakan produksi sel telur. Sel-sel telur yang diovulasikan tersebut, setelah mengalami pembuahan dan berkembang menjadi embrio ditampung atau dikoleksi untuk kemudian ditransfer pada betina resipien. Pada teknik *in vitro*, sumber sel telur umumnya berasal dari ovarium yang berasal dari hewan (RPH) tersebut, setelah melalui serangkaian teknik tertentu ternyata terbukti telah secara komersial dapat menyediakan embrio bagi penyediaan ternak potong. Dengan bantuan ultrasonografi, teknik “ovum pick-up” telah dapat diterapkan guna menyediakan oosit ternak unggul yang masih produktif tanpa harus dipotong. (Feradis, 2010).



Gambar 12. Penyuntikan Hormon Gonadotropin pada Betina Donor

Dalam penerapan untuk pengembangan penelitian kuantitas dan kualitas beberapa tujuan transfer embrio:

1. Menghasilkan anak-anak yang unggul dari hasil perkawinan jantan unggul dan betina unggul, sehingga perbaikan genetik hanya satu kali sekaligus 100%.
2. Embrio dapat dibekukan, sehingga menguntungkan pada waktu dan tempat.
3. Meningkatkan populasi ternak yang seragam dan unggul pada suatu daerah.
4. Perbaikan genetik lebih cepat dan efektif.
5. Menciptakan kelahiran kembar, yaitu dengan cara membelah embrio menjadi dua maupun dengan memasukkan dua embrio pada seekor resipien untuk mendapatkan kembar identic.
6. Penggunaan gen baru dapat lebih cepat dilakukan terutama yang menyangkut resisten penyakit.

Menurut (Hendri dkk, 2004) Rangkaian kegiatan Transfer Embrio (TE) ada 7 tahap yang harus dilakukan secara berurutan:

1. Seleksi donor dan resipien
2. Sinkronisasi donor dan resipien
3. Superovulasi atau Multiple Ovulation Embrio Transfer (MOET)
4. Inseminasi Donor
5. Panen Embrio (Flushing)
6. Evaluasi embrio dan penanganan embrio
7. Transfer embrio pada resipien.

Rangkaian kegiatan ini dilakukan dalam waktu 36 hari untuk ternak sapi dapat memproduksi embrio dalam jumlah yang banyak.



Gambar 13. Pelaksanaan TE pada Ternak Sapi

Menurut Udin (2012) Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan program Transfer Embrio pada sapi sebagai berikut :

1. Faktor Donor dan resipien

Faktor donor berkaitan dengan respon multiple ovulasi yang dilakukan, adakala donor tidak respon terhadap induksi hormone, walaupun ternak unggul. Hal ini berkaitan dengan kondisi donor dalam siklus berahi dan organ reproduksi yang tidak normal, sehingga tidak dapat berfungsi waktu diinduksi untuk superovulasi. Faktor yang memprngaruhi keberhasilan superovulasi adalah kualitas embrio yang dipanen, karena embrio dengan nilai yang sangat baik atau cukup yang dapat ditransfer.

Faktor resipien berkaitan dengan siklus estrus yang tidak normal dan sulit menentukan organ reproduksi yang normal, sehingga sulit mendapatkan jumlah resipien yang sesuai dengan jumlah embrio yang dipanen. Untuk resipien dapat digunakan sapi dara yang masih sehat reproduksinya.

2. Faktor Medium dan Hormon yang digunakan

Hormon yang digunakan untuk MOET dan sinkronisasi sangat mahal dan sulit didapatkan. Pemberian hormone gonadotropin harus mempertimbangkan waktu siklus estrus, lebih baik pada pertengahan siklus estrus. Jenis hormone yang digunakan juga dipertimbangkan dengan waktu paruh seperti FSH mempunyai paruh yang pendek ± 5 jam sedangkan PMSG masa paruhnya berkisar 40-120 jam.

Jenis hormon yang digunakan harus dipertimbangkan penggunaannya dan efeknya apa perlu ditambah dengan hormone lain untuk optimal hasilnya, seperti PMSG harus didampingi dengan HCG untuk induksi ovulasi. Pada resipien pemberian PGF2alpha beberapa kali untuk mendapatka siklus yang normal dan ini memerlukan biaya yang mahal.

3. Faktor Teknisi

Ketrampilan teknisi mengenai organ reproduksi baik untuk panen embrio maupun transfer embrio pada resipien sangat penting. Belum banyak teknisi yang mempunyai ketrampilan dalam TE, karena teknisi sering merangkap sebagai inseminator. Secara kualitas dan kuantitas teknisi masih kurang terutama di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Beaden, H.J. and J.W. Fuqual. 1997. Applied Animal Reproduction. Reston Publishing Co., Inc. Prentice Hall Co. Reston Virginia.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Bandung :Alfabeta.
- Hafez, E.S.E. 1993. Artificial insemination. In: HAFEZ, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. 6 th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia. pp. 424-439.
- Hendri dan Z. Udin. 2004. *Bioteknologi Reproduksi Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas:Padang.
- Supriatna,I. 2014.*Transfer Embrio Pada Ternak Sapi* .Bogor: Seameo Biotrop.
- Toelihere, M.R. 1985. Inseminasi Buatan pada Ternak. Edisi ke-2. Angkasa, Bandung. 292 hal.
- _____ M.R. 1997. Peranan Bioteknologi Reproduksi Dalam Pembinaan Produksi Peternakan di Indonesia. Disampaikan pada Pertemuan Teknis dan Koordinasi Produksi (PERTEKSI) Peternak Nasional T.A. 1997/1998, Ditjennak di Cisarua-Bogor 4-6 Agustus 1997.
- Surya, S.N., M. Gazali dan B. Purwantara. 2000. Pemberdayaan Teknologi Inseminasi Buatan pada Ternak Kambing. Jurnal Wartazoa Puslitbangnak Kementan. Vol. 11 No. 1, Hal : 1-9.
- Udin, Z. 2012. *Teknologi Inseminasi Buatan Dan Transfer Embrio Pada Sapi*. Padang : Sukabina Press.

BAB IV

INOVASI BAGIAN SOSIAL EKONOMI PETERNAKAN

4.1. Sistem Integrasi Sapi dengan Kelapa Sawit (SISKA)

4.1.1. Konsep SISKA

Integrasi ternak kedalam perkebunan kelapa sawit dilakukan dengan pendekatan konsep *LEISA* (*Low External Input Sustainable Agriculture*), dimana ketergantungan antara tanaman perkebunan dan ternak dapat memberikan keuntungan pada kedua subsektor tersebut Wijono dkk, (2003). Menurut Hasnudi, (2005) mengatakan bahwa salah satu kunci keberhasilan sistem integrasi adalah kemampuan mengelola informasi mengenai teknologi integrasi tanaman dengan ternak. Sehingga program integrasi antara tanaman dengan ternak harus didukung dengan penerapan teknologi yang sesuai sehingga produksi yang dihasilkan dapat lebih efisien, berdaya saing dan berkelanjutan (Wijono dkk., 2003). Adapun pendekatan konsep *LEISA* (*Low Eksternal Input Sustainable Agriculture*) menurut Wijono dkk, (2003) adalah sebagai berikut :

1. Limbah perkebunan yang dalam hal ini kebun sawit seperti solid, pelepah dan bungkil sawit dimanfaatkan sebagai pakan ternak.
2. Kotoran ternak dan limbah pabrik yang tidak bisa dimanfaatkan sebagai pakan didekomposisi menjadi kompos guna memperbaiki struktur tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah.
3. Ternak yang di Integrasikan dengan Kelapa sawit diarahkan pengembalaannya untuk memakan gulma yang terdapat di lokasi perkebunan.

Adapun Rosita, (2004) mengemukakan bahwa apabila usaha peternakan ini dapat dipadukan dengan perkebunan dengan prinsip *zero waste* dari *LEISA* (*Low External Input Sustainable Agriculture*), dan menghasilkan teknologi maju dalam pengembangan sistem tanaman-ternak melalui pemanfaatan limbah pabrik dan limbah ternak secara terpadu maka akan diperoleh keuntungan ganda yaitu; 1). Meningkatkan produktifitas, 2). Mengatasi pencemaran lingkungan, 3). Murah, dapat memperbaiki kesuburan lahan dan berkelanjutan serta, 4). Meningkatkan pendapatan dan efisiensi usaha tani.

Selain itu menurut Sinurat dkk, (2005) di dalam satu sistem integrasi, keterampilan manusia sangat diperlukan dalam mengelola sumberdaya yang ada agar tidak terjadi gangguan atau kerugian terhadap komponen-komponen yang berintegrasi. Didalam sistem integrasi sapi sawit, ada 3 komponen yang dapat saling berintegrasi yaitu ; kebun sawit, pabrik pengolahan sawit dan ternak sapi. Hasil studi Azmi dan Gunawan, (2005) tentang model pengembangan integrasi sapi kelapa sawit menyatakan bahwa, program sistem integrasi sapi-sawit (SISKA) dapat dikembangkan tidak hanya di perusahaan besar, tetapi juga di perkebunan kelapa sawit rakyat. Hal ini merupakan salah satu cara untuk meningkatkan peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani di Indonesia dengan memaksimalkan seluruh input dan sumberdaya yang ada. Adapun dalam industri sawit yang meliputi usaha perkebunan sawit hingga pengolahan hasilnya, ada komponen-komponen yang sudah dan harus tersedia bagi usaha tersebut yang dapat digunakan untuk pemeliharaan sapi. Komponen ini terutama adalah lahan (termasuk rumput yang tumbuh di atasnya), produk samping dari perkebunan (pelepah sawit dan daun) dan produk samping pengolahan sawit yang terdiri dari serat perasan, lumpur sawit dan bungkil inti sawit (Sinurat dkk, 2005).

Rosita, (2004) mengemukakan bahwasannya kekuatan sumberdaya alam yang belum dimanfaatkan secara optimal diantaranya adalah ketersediaan pakan untuk ternak yang berasal dari limbah pertanian, perkebunan, dan agroindustri. Demikian pula limbah peternakan yang dapat diolah menjadi kompos, belum dimanfaatkan secara maksimal untuk menyuburkan lahan pertanian dan perkebunan. Wijono dkk, (2003) menambahkan bahwa untuk menunjang keberhasilan sistem integrasi ternak dengan perkebunan kelapa sawit dibutuhkan teknologi tepat dalam hal sebagai berikut :

1. Pengolahan limbah perkebunan/pabrikasi sebagai bahan pakan ternak.
2. Pengolahan kompos dalam waktu yang singkat.
3. Pendugaan kapasitas tampung lahan perkebunan untuk jenis ternak tertentu.
4. Manajemen pemeliharaan ternak yang efisien.

Priyanti dan Djajanegara (2004), usaha integrasi sapi yang dikaitkan dengan persawahan dan perkebunan paling ideal untuk usaha *cow-calf operation*. Alternatif pola pemeliharaan ternak secara intensif atau semi intensif tergantung pada jenis ternak serta

disesuaikan sumber daya alam yang ada. Adapun aspek teknologi pemeliharaan sapi di dalam kebun kelapa sawit adalah sebagai berikut:



Gambar 14. Integrasi Sapi dan Sawit

4.1.2. Manajemen Pemeliharaan Sistem SISKA

Pola pemeliharaan ternak yang paling ideal menurut Diwyanto dan Handiwirawan(2006) adalah dengan menggembalakan ternak di areal kebun pada pagi hari dan mengandangkan ternak pada malam harinya. Manfaat penggembalaan ternak diperkebunan adalah dalam hal fungsinya sebagai penyiang biologis sehingga menghemat biaya pengendalian gulma. Pengendalian gulma pada tanaman sangat penting karena akan menefisienkan pemakaian pupuk, menjaga keseimbangan persaingan antara tanaman utama dengan gulma, memudahkan dalam pemanenan, memudahkan pengawasan dan menghemat biaya produksi.

a. Aspek Bibit

Indonesia memiliki sumberdaya plasma nutfah ternak lokal yang cukup banyak dan telah beradaptasi baik dengan lingkungan setempat. Lingkungan produksi pola integrasi bagi ternak yang ada merupakan lingkungan tropis basah dengan ciri temperatur dan kelembaban yang tinggi dengan kualitas hijauan yang rendah dan insiden infestasi parasit yang tinggi. Dalam kondisi yang demikian pilihan untuk

memanfaatkan plasma nutfah ternak lokal adalah pilihan yang rasional. Plasma nutfah ternak lokal pada umumnya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan iklim setempat, mampu memanfaatkan pakan yang berkualitas rendah namun mempunyai daya reproduksi yang baik.

Pemilihan jenis ternak perlu memperhatikan kemampuan produksi dikaitkan dengan daya adaptasi yang baik dari berbagai jenis ternak lokal yang ada di Indonesia. Penentuan jenis sapi lokal dari plasma nutfah Indonesia (PO, bali, madura, pesisir dll) akan lebih ideal dibandingkan sapi yang diimpor dari daerah iklim sedang karena seleksi genetik dilakukan sesuai dengan kondisi dimana pemuliaan dilakukan (Priyanti dan Djajanegara, 2004). Selain itu Diwyanto dkk (2002), juga menambahkan bahwasannya seleksi diantara rumpun/strain yang akan diintegrasikan harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan, daya adaptasi ternak terhadap lingkungan untuk berproduksi secara optimal.

b. Aspek Pakan

Sapi potong sebagai ternak ruminansia, kebutuhan dasar yang utama adalah pakan sumber serat, yang umumnya berasal dari pakan hijauan alam. Selain itu sapi juga mampu mengolah bahan pakan yang tidak dapat dimanfaatkan oleh manusia menjadi produk sumber pangan dan sandang seperti daging dan kulit (Mathius dkk, 2007). Oleh karenanya ketersediaan sumber pakan baik secara kuantitas maupun kualitas adalah suatu faktor dominan bagi suksesnya pengembangan peternakan (Diwyanto dkk, 2002).

Pada areal perkebunan kelapa sawit banyak terdapat rerumputan yang keberadaannya tidak dikehendaki atau sebagai gulma (tumbuhan pengganggu). Pengendalian terhadap gulma selama ini masih dilakukan secara kimiawi dan mekanis yang tentunya memerlukan biaya cukup besar. Sebagian besar gulma yang terdapat diareal perkebunan sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia dimana Mathius dkk, (2007), mengemukakan bahwasannya pada areal perkebunan kelapa sawit juga terdapat produk lain pada setiap pemanenan Tandan Buah Segar yaitu pelepah dan daun kelapa sawit yang juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Selain itu

dalam sistem integrasi diperlukan adanya pemberian pakan tambahan atau pakan penguat dalam menunjang produktifitas ternak yaitu dengan menggunakan produk limbah pertanian lainnya yaitu berupa dedak dan sago (Widjaja dan Utomo, 2001).

c. Pengelolaan dan Perkandangan

Peran kandang dalam sistem integrasi sapi dan kelapa sawit adalah sebagai tempat bersistirahat ternak pada malam hari setelah digembalakan (Mathius dkk, 2007). Kandang yang baik adalah kandang yang memiliki kesesuaian antara luas kandang dengan jumlah ternak yang dipelihara, dilengkapi dengan perlengkapan kandang berupa tempat pakan dan tempat penampungan feses dan urine serta memiliki kandang khusus sebagai tempat induk yang akan melahirkan dan kandang pedet (Rosita, 2004).

Selain kandang juga berfungsi untuk memudahkan kotoran dan urine ternak untuk dapat diproses menjadi pupuk organik, juga memiliki fungsi lain yaitu menghindari infeksi cacing yang merupakan inovasi yang memiliki beberapa kelebihan karena dapat memutus siklus infeksi penyakit cacing dan memutus siklus infeksi cacing sehingga dapat menghemat penggunaan obat cacing.

d. Kesehatan Ternak

Berbagai faktor telah diidentifikasi sebagai penyebab rendahnya tingkat pertumbuhan populasi ternak salah satunya diantaranya adalah masalah penyakit hewan. Data statistik peternakan menunjukkan (Darminto dkk, 2004) menunjukkan bahwa 68,4% kematian ternak besar disebabkan oleh penyakit, 7,5% oleh kecelakaan dan 24,41% oleh sebab-sebab lain. Terkait penyakit didalam pemeliharaan sapi yang digembalakan diareal perkebunan memiliki suatu problem berupa infeksi cacing pencernaan (*gastrointestinal*) sering menjadi masalah kesehatan paling dominan pada penggembalaan ternak diareal perkebunan (Diwyanto dan Handiwirawan, 2006). Sehingga diperlukan adanya inovasi dan teknologi veteriner yang berupa vaksin, metode diagnosis, dan metode pengendalian penyakit.

4.2. Kredit Usaha Pembibitan Sapi (KUPS)

4.2.1. Gambaran Umum Permodalan Usaha Pertanian

Masalah permodalan merupakan suatu masalah utama yang dihadapi petani. Pada umumnya petani terbentur dalam masalah modal yang akan digunakan dalam meningkatkan usaha pertanian. Meskipun banyak petani yang mempunyai kemampuan untuk meningkatkan hasil pertaniannya tetapi tidak mempunyai modal yang cukup sehingga petani tidak dapat mengembangkan pertaniannya lebih maju. Maka secara jelas bahwa modal merupakan faktor yang utama untuk menentukan arah perkembangan pertanian dikelola (Darmawanto, 2008).

Untuk mengatasi masalah permodalan pada sektor pertanian, pemerintah berupaya membantu meringankan beban petani dengan menetapkan berbagai skim pembiayaan bagi petani kecil yang lebih mudah di akses oleh petani kecil. Kebijakan ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi perkembangan usahatani petani kecil di Indonesia. Jenis-jenis kredit program untuk pembiayaan pertanian saat ini diluncurkan Kementerian Pertanian adalah : Kredit Ketahanan Pangan dan Energi (KKP-E), Kredit Usaha Mikro dan Kecil (KUMK), Kredit Usaha Pembibitan Sapi (KUPS), Kredit Usaha Rakyat (KUR), dan Program Kemitraan Bina Lingkungan (PKBL). (Ashari, 2009).

4.2.2. Pengertian, Tujuan dan Sasaran KUPS

Kredit Usaha Pembibitan Sapi (KUPS) adalah skim kredit yang digunakan untuk mendanai pengembangan usaha pembibitan sapi potong maupun sapi perah oleh pelaku usaha dengan suku bunga bersubsidi. Pelaku usaha meliputi perusahaan, koperasi, gabungan kelompok peternak atau kelompok peternak. Persyaratan pelaku usaha adalah mampu menyediakan sapi, memenuhi prosedur baku dan melakukan kemitraan. Suku bunga yang dibebankan kepada pelaku usaha sebesar 5% pertahun dalam jangka waktu kredit paling lama 6 tahun, dengan masa tenggang (*grace periode*) paling lama 24 bulan (Ditjennak, 2010).

Menurut Permentan Nomor 12/Permentan/PD.400/3/2012 tentang Pedoman Pelaksanaan Kredit Usaha Pembibitan Sapi, Kredit Usaha Pembibitan Sapi (KUPS) adalah kredit yang diberikan Bank Pelaksana kepada Pelaku usaha pembibitan sapi yang memperoleh

subsidi bunga dari pemerintah. Pelaku usaha pembibitan sapi adalah perusahaan peternakan, koperasi dan kelompok/gabungan kelompok peternak yang melakukan usaha pembibitan sapi.

Tujuan KUPS adalah untuk meningkatkan populasi sapi dengan menyediakan bibit sapi secara berkelanjutan, menumbuhkan industri dan kelompok pembibitan, serta memperluas lapangan kerja. Selanjutnya sasaran KUPS diharapkan dapat menyediakan 1 juta ekor sapi induk dalam kurun waktu 5 tahun, sehingga setiap tahunnya mencapai 200.000 ekor dengan perincian 80 % untuk sapi potong dan 20 % untuk sapi perah. Melalui program KUPS, dana yang sudah disalurkan berjumlah Rp 145 miliar pada tahun 2009 naik menjadi Rp 246,65 miliar pada tahun 2010. Selain pemberian kredit modal, pemerintah juga memberikan bantuan bibit sapi sebagai stimulan sebanyak 9.820 ekor yang diberikan pada tahun 2006 – 2010 (Ditjennak, 2010).

Bank yang telah komitmen melakukan Perjanjian Kerjasama Pendanaan (PKP) dengan Kementerian Keuangan untuk pelaksanaan KUPS sebanyak 10 Bank yaitu (a) Bank Umum, terdiri atas Bank BRI, Mandiri, BNI, Bukopin, Bank Syariah Mandiri, dan (b) Bank Pembangunan Daerah (BPD) yaitu BPD Jateng, BPD DIY, BPD Jatim, BPD Sumut, dan Bank Nagari Sumatera Barat. Komitmen dana yang terkumpul dari 10 Bank tersebut adalah sebesar Rp. 3.335 Trilyun (Nasution, 2012).

4.2.3. Persyaratan dan Kewajiban Peserta KUPS

Menurut Permentan Nomor 12/Permentan/PD.400/3/2012 tentang Pedoman Pelaksanaan Kredit Usaha Pembibitan Sapi, KUPS hanya dapat digunakan untuk mendanai pengembangan usaha pembibitan sapi oleh pelaku usaha. Pelaku Usaha Pembibitan sapi adalah perusahaan peternakan, koperasi dan kelompok/gabungan kelompok peternak yang melakukan usaha pembibitan sapi.

Persyaratan dan kewajiban pelaku usaha peserta KUPS sebagai berikut :

- a) Memiliki pengurus yang aktif;
- b) Memiliki anggota yang terdiri dari peternak;
- c) Terdaftar pada Dinas Kabupaten/Kota setempat;
- d) Memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh pihak Bank Pelaksana;

- e) Mandiri atau bermitra dengan perusahaan peternakan/koperasi;
- f) Memperoleh rekomendasi dari Kepala dinas Kabupaten/Kota dan diketahui oleh Kepala Dinas Provinsi, dengan tembusan Direktur Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan;
- g) Bagi yang bermitra dengan perusahaan peternakan/koperasi, menandatangani surat perjanjian kerjasama dengan perusahaan peternakan/koperasi atas dasar kesepakatan pihak yang bermitra serta diketahui oleh Kepala Dinas Kabupaten/Kota dan Kepala Dinas Provinsi;
- h) Bagi yang tidak bermitra dengan perusahaan peternakan/koperasi menandatangani surat perjanjian kerjasama dengan anggota kelompok atas dasar kesepakatan serta diketahui oleh Kepala Dinas Kabupaten/Kota dan Dinas Provinsi.

Kewajiban kelompok/gabungan kelompok peternak sebagai berikut;

- a) Menandatangani akad kredit dengan pihak Bank Pelaksana;
- b) Melakukan usaha pengembangan sapi sesuai dengan petunjuk teknis; dan
- c) Mengembalikan kredit kepada pihak Bank Pelaksana.

4.2.4. Mekanisme pengajuan, penyaluran dan pengembalian KUPS

Berdasarkan ketentuan Permentan Nomor 12/Permentan/PD.400/3/2012 tentang Pedoman Pelaksanaan Kredit Usaha Pembibitan Sapi, adapun mekanisme pengajuan, penyaluran, dan pengembalian KUPS sebagai berikut :

- 1) Pelaku usaha yang membutuhkan KUPS menyusun rencana definitif kebutuhan kredit dalam satu periode paling lama 6 (enam) tahun sebagai dasar perencanaan kebutuhan KUPS dengan memperhatikan kebutuhan indikatif.
- 2) Pelaku usaha mengajukan permohonan rekomendasi teknis kepada Kepala Dinas Kabupaten/Kota dan diketahui Kepala Dinas Provinsi, dengan tembusan Direktur Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- 3) Rekomendasi diberikan kepada pelaku usaha yang mampu menyediakan sapi untuk usaha pembibitan sapi, memenuhi persyaratan sesuai prosedur tetap.

- 4) Permohonan KUPS diajukan langsung oleh pelaku usaha kepada pihak Bank Pelaksana dengan tembusan Kepala Dinas Kabupaten/Kota dan Kepala Dinas provinsi, dengan melampirkan RDK-UPS.
- 5) Bank Pelaksana melakukan analisa atas permohonan kredit yang diajukan oleh pelaku usaha, dengan keputusan pemberian kredit sepenuhnya merupakan kewenangan pihak Bank Pelaksana.
- 6) Bank Pelaksana menyalurkan KUPS pada waktu dan jumlah sesuai dengan akad kredit.

4.3. Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting (UPSUS SIWAB)

4.3.1. Konsep dan Tujuan UPSUS SIWAB

Program UPSUS SIWAB merupakan program dari kementerian pertanian yang bergerak untuk mengembangkan populasi ternak sapi dan kerbau di Indonesia. Kata UPSUS SIWAB itu sendiri merupakan singkatan dari upaya khusus sapi indukan wajib bunting. Program tersebut dituangkan dalam peraturan Menteri Pertanian Nomor 48/Permentan/PK.210/10/2016 tentang Upaya Khusus Percepatan Peningkatan Populasi Sapi dan Kerbau Bunting yang ditandatangani Menteri Pertanian pada tanggal 3 Oktober 2016.

Program UPSUS SIWAB dilakukan sebagai wujud komitmen pemerintah dalam mengejar swasembada sapi yang ditargetkan presiden Joko Widodo tercapai pada 2026 mendatang, serta mewujudkan Indonesia yang mandiri dalam pemenuhan pangan asal hewan dan meningkatkan kesejahteraan rakyat. Menteri Pertanian menyampaikan bahwa program UPSUS SIWAB akan memaksimalkan potensi sapi indukan di dalam negeri untuk dapat terus menghasilkan pedet (Yuni, 2016).

Upaya Khusus Percepatan Peningkatan Populasi Sapi dan Kerbau Bunting, yang lebih dikenal dengan UPSUS SIWAB merupakan kegiatan yang terintegrasi, menggunakan pendekatan peran aktif masyarakat dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya peternakan untuk mencapai kebuntingan 3 juta ekor dari 4 juta akseptor Sapi/Kerbau pada tahun 2017. Untuk mengawal perkembangan kinerja UPSUS SIWAB telah diterbitkan landasan pelaksanaan kegiatan berupa peraturan dan keputusan Menteri Pertanian, yang masing-masing mengatur percepatan peningkatan populasi ternak ruminansia besar;

kelompok kerja upaya khusus percepatan peningkatan populasi sapi dan kerbau bunting; kesekretariatan kelompok kerja UPSUS SIWAB; dan tim supervisi upaya khusus percepatan peningkatan populasi sapi dan kerbau bunting; organisasi pelaksana; dan kesekretariatan pokja UPSUS SIWAB. Untuk pemantauan kinerja kegiatan teknis secara bulanan yang mencakup aspek pakan, penanganan gangguan reproduksi, semen, SDM, sarana dan prasarana IB, serta pengendalian pemotongan Sapi/Kerbau betina produktif digunakan mekanisme yang melibatkan penanggung jawab dan petugas pelaporan UPSUS SIWAB di Kabupaten/Kotadan Provinsi (Dirjen Peternakan dan Keswan, 2017).

4.3.2. Faktor Pendukung Keberhasilan Program UPSUS SIWAB

Faktor pendukung keberhasilan program UPSUS SIWAB adalah kegiatan penanaman hijauan pakan ternak 13.000 Ha, penanganan gangguan reproduksi 300.000 ekor, perbaikan reproduksi dan penyelamatan pemotongan betina produktif di 40 lokasi Kabupaten/kota, penyediaan sarana IB (Container, N₂ cair, semen beku), serta pengembangan dan penyediaan tenaga atau petugas inseminator, petugas pemeriksa kebuntingan (PKb) dan asisten teknis reproduksi (ATR) berbasis kompetensi (Yani, 2017).

Program UPSUS SIWAB memiliki inovasi dan sub program agar dapat meningkatkan populasi ternak sapi dan kerbau serta terciptanya swasembada daging di Indonesia, seperti :

1. Reproduksi Ternak

Upaya program UPSUS SIWAB dalam meningkatkan populasi ternak yaitu salah satunya dengan melakukan inseminasi buatan, transfer embrio dan kawin alam. Inseminasi buatan (IB) merupakan bioteknologi reproduksi yang pertama dalam bidang peternakan yang telah berkembang dan digunakan di seluruh dunia. Inseminasi buatan adalah deposisi semen atau pemasukan semen ke dalam saluran reproduksi betina dengan menggunakan alat buatan manusia. Transfer embrio (TE) merupakan perkembangan bioteknologi kedua setelah Inseminasi buatan. Transfer embrio merupakan cara perkawinan dengan memproduksi banyak embrio pada satu kali periode dari betina donor unggul yang dipindahkan pada resipien biasa dan dipelihara sampai lahir (Hendri dkk., 2004).

2. Pakan

Murtidjo (2007), menyatakan bahwa makanan ternak sapi potong dari sudut nutrisi merupakan salah satu unsur yang sangat penting untuk menunjang kesehatan, pertumbuhan dan reproduksi ternak. Makanan bagi ternak sapi potong berguna untuk menjaga keseimbangan jaringan tubuh dan membuat energi sehingga mampu melakukan peran dalam proses metabolisme. Kebutuhan makanan akan meningkat selama ternak masih dalam pertumbuhan berat badan dan pada masa kebuntingan.

3. Manajemen Pemeliharaan

Mubyarto (1985), menyatakan bahwa pola pemeliharaan ternak sapi di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok antara lain: pemeliharaan secara intensif, semi intensif dan tradisional. Pemeliharaan secara intensif mempunyai ciri-ciri antara lain : (1). Mempunyai keterampilan dilakukan oleh ekonomi kuat, (2). Sarana produksi mempunyai teknologi modern, (3). Tenaga kerja seluruhnya digaji, dan (4). Makanan ternak dibeli dengan jumlah yang besar, tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan keuntungan yang sebanyak-banyaknya dan peternakan merupakan pekerjaan utamanya. Pemeliharaan semi intensif mempunyai ciri-ciri antara lain : (1) peternak mempunyai kemampuan yang cukup memadai, (2). Bibit yang digunakan baik, (3) mempunyai makanan penguat, obat-obatan serta ternak yang dipelihara lebih dari lima ekor, (4). Ternak dikandangkan dan tujuan beternak adalah untuk menambah pendapatan dan konsumsi sendiri, beternak merupakan usaha sampingan. Pemeliharaan secara tradisional mempunyai ciri-ciri antara lain : (1). Keterampilan beternak yang sederhana dan menggunakan bibit lokal, (2). Jumlah ternak yang dipelihara relatif terbatas, tidak digembalakan, dan hanya dilepas dipadang pengembalaan.

4. Gangguan Reproduksi

Abidin (2002), penyakit adalah suatu gejala dari penyimpangan normal, terjadi pada salah satu organ atau beberapa organ tubuh dimana jaringan tubuh tersebut tidak berfungsi secara normal. Pencegahan penyakit perlu diperhatikan faktor-faktor sebagai berikut ; tatalaksana

pemeliharaan, pengaruh makanan, keturunan ternak, isolasi ternak sakit, vaksinasi yang teratur, pengobatan bagi ternak yang sakit dan tindakan kebersihan lingkungan. Faktor-faktor yang diperhatikan dalam melaksanakan vaksinasi adalah (1) Material yang dipakai, (2) Ternak harus benar-benar sehat, (3) Jadwal vaksinasi, (4) Dosis/takaran.

Peternak harus mengetahui gejala penyebab dan cara pemberantasan terhadap berbagai jenis penyakit antara lain ; antraks, ngorok, penyakit mulut dan kuku (PMK), brucellosis serta penyakit lainnya disamping harus melakukan vaksinasi/pencegahan penyakit terhadap ternak yang dipelihara. Gejala penyakit pada sapi mempunyai tanda-tanda antara lain : (1) Kelainan warna, bentuk dan ukuran dari bagian anggota tubuh tertentu seperti bengkak, kulit memerah, mata berair/pucat, bulu kusam dan berdiri, serta tanda lainnya, (2) Adanya gangguan pada pencernaan seperti mencret, tidak mau makan, mengerang kesakitan dan lain-lain, (3) adanya gangguan penyakit agak berat seperti panas, lesu, nafsu makan hilang dan sulit bernafas (Ditjen Peternakan, 1992).



Gambar 15. Pemeriksaan Kesehatan Ternak

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. Penggemukan Sapi Potong. Jakarta: PT.Agro Media Pustaka.
- Ashari. 2009. Optimalisasi Kebijakan Kredit Program Sektor Pertanian di Indonesia. Analisis Kebijakan Pertanian. Vol. 7 No. 1, Maret 2009 : 21-42.
- Azmi dan Gunawan.2005. Potensi Hijauan Pakan Lahan Perkebunan untuk Pengembangan Sapi Potong di Bengkulu. Prosiding Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor.
- Darmawanto, 2008. Penembangan Kredit Sektor Pertanian. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Darminto., Suhardono, Beriajaya dan A. Wiyono. 2004. Teknologi Bidang Veteriner untuk Mendukung Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit. Lokakarya Sistem Integrasi Sapi-Kelapa Sawit. Balai Penelitian Veteriner. Bogor.
- Direktorat Jendral Peternakan. 2010. Pedoman Umum Program Swasembada Daging Sapi 2014 Jakarta.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. 1992. Pedoman Identifikasi Faktor Penentu Teknis Peternakan. Proyek Peningkatan Produksi Peternakan. Diktat. Direktur Jendral Peternakan Departemen Pertanian: Jakarta.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2017. Pedoman Pelaksanaan Revisi 1 UPSUS SIWAB (Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting). Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Diwyanto, K. dan Handiwirawan, E. 2006. Peran Litbang dalam Mendukung Usaha Agribisnis Pola Integrasi Tanaman Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Diwyanto, K., Prawirasiputra B. K. dan D. Lubis. 2002. Integrasi Tanaman Ternak dalam Pengembangan Agribisnis Berdaya saing, Berkelanjutan dan Berkerakyatan. Wartazoa 12 (1) : 1-8.
- Hasnudi. 2005. Peranan Limbah Kelapa Sawit dan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit Terhadap Pengembangan Ternak Ruminansia di Sumatera Utara. Pidato Pengukuhan Guru Besar

- dalam Bidang Ilmu Produksi Ternak Potong. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hendri, dan Z. Udin. 2004. Bioteknologi Reproduksi Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Andalas : Padang.
- Mathius, I-W., A. P. Sinurat., D. P. Tresnawati dan B. P. Manurung. 2007. Suatu Kajian Pakan Siap Saji Berbasis produk samping Industri Kelapa Sawit untuk Sapi Bunting. <http://Puslitpetra.ac.id/Puslit/Journals> (online), di akses pada 25 Oktober 2016.
- Mubyarto. 1985. Pengantar Ekonomi Pertanian : Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial. Jakarta.
- Murtidjo, B.A. 2007. Beternak Sapi Potong. Cetakan ke 15. Kanisius. Yogyakarta.
- Nasution, A.Z. 2012. Workshop Evaluasi Keberhasilan KUPS (Kredit Usaha Pembibitan Sapi) dan KKPE (Kredit Ketahanan Pangan dan Energi). <http://www.bangzul.com> di akses 24 November 2019.
- Priyanti, dan Djajanegara. 2004. Pengembangan Usaha Sapi Potong Pola Integrasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Sinurat., A. P. Purwadaria., Mathius., I-WP. Sitompul., D. M. dan Manurung, B. P. 2005. Integrasi Sapi-Sawit : Upaya Pemenuhan Gizi Sapi dari Produk Samping. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Rosita. 2004. Pemanfaatan Pelepah dan Solid Kelapa Sawit Sebagai Pakan Sapi di Lahan Kering Kalimantan Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan.
- Widjaja, E dan B. N. Utomo. 2001. Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Solid sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia di Kalimantan Tengah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Peternakan, Bogor 2001, Hlm 262-268.
- Wijono., Affandy dan Rasyid. 2003. Integrasi Ternak Dengan Kebun Kelapa Sawit. Lokakarya Sistem Integrasi Sawit-Sapi. Grati Pasuruan.
- Yuni, E. 2016. Upsus siwab mendongkel populasi sapi. Dinas peternakan dan kesehatan hewan provinsi sumatera barat. <http://www.sumbangprov.go.id/details/news/9178>

BAB V

INOVASI TEKNOLOGI HASIL TERNAK

5.1. Kefir (Kf)

5.1.1. Defenisi

Kefir adalah minuman alami susu fermentasi dengan rasa asam, *khamiry flavor* dan tekstur kental (Miguel dkk., 2010). Dalam kefir terdapat banyak jenis bakteri dan beberapa jenis khamir yang mampu memfermentasi susu menjadi asam-asam organik dan turunannya. Kehadiran khamir menambah kulaitas organoleptik dari kefir, membuat aroma khamir menyengat dan menyegarkan (Magalhães dkk., 2011). Kefir merupakan susu fermentasi yang mengandung alkohol 0,5% -1%. Bakteri yang menyebabkan terbentuknya alkohol adalah *Sacharomyces kefir* dan *Torula kefir*.

Kefir adalah produk susu fermentasi yang mempunyai rasa yang spesifik sebagai hasil fermentasi bakteri asam laktat dan khamir (ragi) yang hidup bersama-sama dan saling menguntungkan. Kefir lebih encer dibandingkan yoghurt, namun gumpalan susunya lebih lembut dan mengandung gas CO₂. Kefir susu dibuat dari susu sapi, susu kambing atau susu domba yang ditambahkan starter kefir berupa granula kefir atau biji kefir, sedangkan kefir air dibuat dari campuran air, buah buahan kering seperti kismis, potongan kecil dari lemon, dan gula pasir (Gulitz dkk, 2011).



Gambar 16. Kefir dan Olahan

5.1.2. Manfaat Kefir

Kefir disebut-sebut memiliki banyak khasiat, sampai dijuluki "*the champagne of cultured milk*" karena kelebihanannya dibandingkan dengan susu segar adalah asam yang terbentuk dapat memperpanjang masa simpan, mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, sehingga mencegah kerusakan susu, dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen sekaligus meningkatkan keamanan produk kefir (Rijal dan Wulandari, 2008).

Kefir adalah salah satu produk makanan fungsional, yaitu makanan yang berfungsi sebagai sumber nutrisi dan juga berkhasiat *terapeutik* (menguntungkan bagi tubuh) karena mengandung komponen bioaktif, sehingga berpotensi menjaga kesehatan tubuh (Zakaria, 2009). Selain memperoleh nilai nutrisi yang baik, kefir juga memberikan manfaat kesehatan bagi pencernaan karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

5.1.3. Pembuatan Kefir

Kefir tradisional dibuat dengan disimpan di tas kulit kambing dan digantung di dekat pintu, kantong tersebut akan terguncang apabila seseorang lewat yang akan membantu proses *kefir grain* tercampur rata (Prescott dkk., 2008). Kefir dapat diperoleh melalui proses fermentasi susu pasteurisasi menggunakan starter berupa butir atau biji kefir (*kefir grain/kefir granule*), yaitu butiran-butiran putih atau krem dari kumpulan bakteri, antara lain *Streptococcus sp.*, *Lactobacilli* dan beberapa jenis ragi/khamir nonpatogen. Bakteri berperan menghasilkan asam laktat dan komponen flavor, sedangkan ragi menghasilkan gas asam arang atau karbon dioksida dan sedikit alkohol. Itulah sebabnya rasa kefir di samping asam juga sedikit ada rasa alkohol dan soda, yang membuat rasa kefir lebih segar, dan kombinasi karbon dioksida dan alkohol menghasilkan buih yang menciptakan karakter mendesis pada produk (Usmiati, 2007).

Kefir difermentasi oleh sejumlah mikroba yaitu Bakteri Asam Laktat (BAL), bakteri penghasil asam asetat, dan khamir. Kefir dibuat melalui proses fermentasi menggunakan mikroba *bakteridan yeast* (Winarno dan Ivone, 2007). Butiran-butiran bibit kefir terdiri atas mikroorganisme yang dikelilingi oleh matriks berbentuk lendir yang terdiri atas gula polisakarida yang disebut kefir (ini diproduksi oleh bakteri tertentu). Bibit kefir juga terdiri atas campuran berbagai bakteri

dan kamir (ragi), masing-masing berperan dalam pembentukan cita rasa dan struktur kefir.

Mikroba yang terdapat dalam starter kefir berperan dalam pembentukan asam- asam organik dan komponen rasa. Asam-asam organik yang dihasilkan oleh starter kefir bermacam-macam antara lain asam laktat, asam asetat, asam butirat dan sebagainya. Asam organik dihasilkan dari proses metabolisme mikroba dalam starter selama proses fermentasi melalui proses glikolisis (Otes dkk. 2003) menambahkan bahwa kefir berisi vitamin, mineral amino esensial yang membantu penyembuhan dalam tubuh dan pemeliharaan fungsi-fungsi dan juga berisi protein yang mudah untuk pencernaan. Kandungan komposisi kimia kefir Jumlah Protein 4 – 6 % Lemak 0,1 – 10 % Laktosa 2 – 3 % Karbohidrat (termasuk buah-buahan) 5 – 25 % Ph 3,5 – 4,6 % Keasaman 0,5 – 1,6 Alkohol 0,5 – 2 % Sumber : (Avianti, 2008).

5.2. Dadih

5.2.1. Gambaran Umum Dadih

Dadih merupakan produk fermentasi susu kerbau didalam tabung bambu dari Sumatera Barat. Dadih adalah produk yang dihasilkan dari pengolahan susu, terutama susu kerbau melalui proses fermentasi. Proses fermentasi dilakukan oleh bakteri asam laktat yang secara alami ada di dalam susu kerbau (Rizqiati et al.2015). Mengapa menggunakan susu kerbau?, Dadih susu kerbau memiliki konsistensi seperti yoghurt, yaitu kental, bertekstur lembut, warna agak krem keputihan dan rasa asam dengan *flavour* yang menyenangkan permukaannya halus dan mengkilap, jika dipotong hasil potongan bersih tidak ada patahan atau gelembung udara (Surono 2015).karena dadih susu kerbau memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi (Sunarlim 2009). Disamping itu, tekstur dadih susu kerbau memiliki keunggulan lebih kompak dan padat serta tekstur halus dan kemudian kandungan gizi dadih susu kerbau lebih tinggi dibandingkan dengan dadih susu sapi dan susu kambing kecuali kadar air dan lemak.



Gambar 17. Dadih Kemasan Tabung Bambu

Hingga saat ini, pengolahan dadih masih dilakukan dengan skala rumah tangga dengan penyebaran yang sangat terbatas pada provinsi tetangga, yaitu di Provinsi Sumatera Barat sendiri dan di daerah kerinci provinsi jambi maupun di provinsi Riau. Agar menjadi usaha yang berorientasi ekonomis, maka akhir akhir ini penelitian dari kalangan akademisi sudah mulai menggunakan susu sapi dan susu kambing sebagai bahan dasar pembuatan dadih, hal ini dilakukan untuk mengantisipasi penurunan jumlah produksi susu kerbau sebagai akibat semakin berkurangnya jumlah populasi dan Rumah Tangga Peternak (RTP) kerbau. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat mencatat pada tahun 2000 populasi kerbau di Sumatera Barat mencapai 230.818 ekor, sementara tahun 2015 populasi kerbau hanya 121.939 ekor (BPS Provinsi Sumatera Barat 2016). Data BPS di atas menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan populasi ternak kerbau sebesar 52.83% dalam rentang waktu 5 tahun belakangan.

Penggunaan susu sapi dan susu kambing dalam pembuatan dadih tetap berpijak pada "kaidah ilmiah" untuk menjaga konsistensi kualitas dan tekstur dari dadih. "Kaidah Ilmiah" yang dimaksud adalah dengan memberikan beberapa perlakuan (*Treatment*) agar tidak terjadi perubahan pada sifat fisik maupun kandungan gizi dari dadih yang dibuat.

Tabel 7. Komposisi susu kerbau rawa dan kerbau sungai dibandingkan dengan susu sapi

Parameter	Kerbau		Sapi
	Kerbau Rawa	Kerbau Sungai	
Produksi susu (l/hari)	1-5	6-8	5,80
Kadar protein (%)	5,14	4,68	3,40
Kadar lemak (%)	7,23	4,13	4,00
BKTL (%)	10,61	11,50	4,40
Kadar air (%)	81,87	80,33	87,20
Berat jenis (kg/m ³)	1,030	1,036	1,030
<i>Total plate count</i> (cfu/ml)	3,79×10 ⁶	5,08×10 ⁵	7,40×10 ⁵

Sumber: Damayanthi et al. (2014)

5.2.2. Kegunaan Dadih

Dadiah dapat dikonsumsi pada saat ada acara makanan adat (makan Bajamba), disuguhkan pada acara pernikahan dan pemberian gelar Datuk di daerah Sumatra Barat. Dadiah sebagai pakan tradisional sudah menjadi kuliner lokal dan menjadi kuliner khas Minangkabau, makanan ini bahkan menjadi kebanggaan tuan rumah di saat disuguhkan untuk tamu yang datang dari luar Sumatera Barat. Penyajian dadiah dapat berupakan makanan pencampur makanan utama maupun dijadikan "lauk" pada saat dimakan bersama nasi, Umumnya dadiah dikonsumsi langsung bersama nasi setelah diberi irisan bawang merah dan cabe merah. Dadiah juga bisa di buat pakan olahan yang nikmat sebagai pengganti makanan utama, yaitu "Emping Dadiah", di buat dengan tambahan emping ketan, santan atau serutan kelapa yang ditambah dengan gula merah. "Emping Dadiah" masih bisa di temui di beberapa pusat kuliner Sumatera Barat, seperti Kota Bukit Tinggi, Kabupaten Agam, Kota Padang Panjang dan Kota Payakumbuh.



Gambar 18. Hasil Olahan Dadih “Ampiang Dadih”

Kandungan dadih yang berupa bakteri probiotik merupakan anti mikroba jahat dan disamping itu dapat meningkatkan sistem imun pada tubuh manusia, menurunkan kadar kolesterol darah serta dapat menekan perkembangan sel tumor dalam tubuh manusia. Banyaknya manfaat dadih baik untuk kesehatan maupun untuk pemenuhan kebutuhan pangan sudah barang tentu harus di dukung oleh ketersediaannya, oleh karena itu produksi dari pangan dadih ini juga harus terjamin keberadaannya dari waktu ke waktu. Manfaatnya adalah terpenuhi kebutuhan pangan sehat, terpeliharanya eksistensi kuliner lokal dan terciptana lapangan pekerjaan bagi masyarakat.

5.2.3. Prinsip Pembentukan Dadih

Dadih di buat secara tradisional oleh masyarakat Sumatera Barat, susu kerbau difermentasi secara alami dalam wadah bambu. Pembuatan dadih dilakukan secara sederhana, setelah susu di perah dari induk kerbau, di saring dan di masukan kedalam wadah bambu, kemudian wadah bambu tersebut ditutup dengan daun pisang dan di diamkan selama 2 hari pada suhu ruangan. Pembuatan dadih di pengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu wadah bambu yang digunakan, jenis kerbau dan umurnya. Wadah bambu yang digunakan biasanya adalah bambu yang berupa buluh dan dan bambu betung, dadih yang dibuat dengan menggunakan bambu buluh akan menghasilkan warna kuning gading dengan tekstur agak kasar, sedangkan dadih yang dibuat dengan menggunakan bambu betung akan menghasilkan dadih yang berwarna putih dengan tekstur licin.

Jenis kerbau dan umur kerbau juga akan mempengaruhi produksi maupun kualitasnya, jenis kerbau sungai lebih banyak produksi susunya (6-8 liter/hari) di bandingkan dengan kerbau rawa (1-5 liter/hari) dan begitu juga dengan teksturnya, susu kerbau sungai lebih encer dibandingkan dengan susu kerbau rawa namun dari beberapa temuan para peneliti kualitas susu yang dihasilkan oleh kerbau sungai cenderung lebih rendah, walaupun perbedaan tingkat kualitas susunya tidak terlalu signifikan. Umur kerbau juga akan menentukan tingkat produksi susu, semakin tua kerbau perah yang dipelihara maka produksi susu juga akan cenderung menurun, sehingga menurut beberapa ahli puncak produksi susu ternak kerbau biasanya sejalan dengan periode puncak laktasi, yaitu pada kerbau yang berumur 3-6 tahun.

Proses pembentukan dadih adalah susu kerbau yang awalnya encer akhirnya berubah menjadi gumpalan dengan tekstur yang cenderung semi padat, rasa yang asam akibat produksi asam-asam organik hasil fermentasi laktosa, dan beraroma spesifik kombinasi serbuk bambu dan *volatile compound* susu kerbau terfermentasi. Mikroorganisme alami yang terdapat dalam tabung bambu sangat berperan dalam memecah laktosa susu menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Asam yang diproduksi oleh mikroorganisme akan menurunkan pH susu sehingga menyebabkan terkoagulasinya protein pada susu yang secara perlahan akan membentuk 2 lapisan yaitu curd dan cairan. Curd yang terbentuk selama proses fermentasi susu kerbau akan mengapung ke atas, sementara cairan akan berada di bawah, dan dalam hal ini sebagian cairan juga berimbibisi ke dinding tabung bambu yang digunakan. Curd yang terbentuk inilah yang kemudian diistilahkan sebagai dadih (Putra, 2011). Dibandingkan dengan yogurt, tekstur yang terbentuk pada dadih cenderung semi padat karena pemisahan yang nyata antara curd dan sebagian cairan penyusun susu, sehingga meskipun sama-sama terjadi koagulasi protein, viskositas dadih jauh lebih tinggi dibanding yoghurt.

5.3. SABUN SUSU

5.3.1. Pengertian

Sabun adalah garam natrium dan kalium dari asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani. Sabun adalah bahan yang digunakan untuk tujuan mencuci dan mengemulsi, terdiri dari asam lemak dengan rantai karbon C12 - C18 dan *sodium* atau *potassium* (BSN, 1994). Susu menurut Edelsten (1988) adalah

sekresi kelenjar ambing dari hewan yang menyusui anaknya. Istilah susu lebih sering artikan sebagai susu sapi. Jika susu berasal dari spesies lain, nama spesies tersebut ditambahkan dibelakang kata susu, misalnya susu kambing, susu kuda dan lain – lain. Rahman et al. (1992) menambahkan, secara kimia susu didefinisikan sebagai emulsi lemak dalam air yang mengandung gula, garam – garam, mineral dan protein dalam bentuk suspensi koloidal. Air merupakan komponen terbanyak dalam susu yang jumlahnya mencapai 84-89%. Sabun susu adalah sabun wajah yang terbuat dari minyak atau lemak dan susu murni untuk merawat kulit wajah dan tubuh, yang diolah secara tradisional sehingga tidak mengandung bahan kimia. Minyak untuk pembuatan susu dapat berupa minyak kelapa, minyak sawit, minyak jarak, minyak zaitun dan lain lain, sedangkan susu murni dapat digunakan dari susu yang berasal dari ternak, seperti susu ternak sapi, ternak kerbau dan ternak kambing. Kandungan susu berbeda menurut jenis ternak yang menghasilkannya, seperti kandungan susu kambing berbeda dibandingkan dengan susu sapi, karena susu kambing memiliki kandungan asam lemak rantai panjang lebih sedikit daripada susu sapi. Hal ini memudahkan susu kambing mudah untuk dicerna. Selain itu, susu kambing juga mengandung beberapa mineral yang dibutuhkan oleh kulit seperti vitamin B, Thiamin, Niacin, Vitamin C, selenium dan juga seng. Dari beberapa mineral yang terkandung tersebut maka kita bisa mendapatkan manfaat susu kambing untuk kecantikan. Molekulnya yang lebih kecil dibandingkan susu sapi membuat kandungan pada susu kambing lebih mudah terserap oleh kulit. Oleh sebab itu banyak produsen lebih cenderung menggunakan susu kambing sebagai bahan dasar untuk pembuatan sabun susu, namun walaupun demikian pemakai atau konsumen sebaiknya melakukan pengetesan pada kulit terlebih dahulu untuk mengetahui cocok atau tidaknya sabun yang akan digunakan dengan si pemakai.



Gambar 19. Sabun Susu dan Packingan

5.3.2. Manfaat Sabun

Sabun adalah salah satu produk yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai produk pembersih, sabun dibuat dari bahan alami berupa minyak/lemak (terutama komponen *fatty acid*) dan alkali (basa) kuat. Reaksi antara minyak dan alkali tersebut disebut dengan reaksi penyabunan. Oleh karena itu, dalam satu molekul sabun tersusun atas komponen polar (basis air) dan komponen non polar (basis minyak).

Sabun susu sebagian besar bermanfaat untuk kulit, yaitu melembutkan dan melembabkan, mencerahkan, menghaluskan, mencegah iritasi dan bahkan mengatasi kanker kulit. Begitu pentingnya manfaat sabun mandi membuat produk ini hampir pasti ditemui dalam kamar mandi setiap warga. Secara personal, penulis mengucapkan kepada produsen sabun dan penemu sabun yang telah membantu kehidupan manusia lebih bersih dengan mudah.

5.3.3. Bahan Bahan dan cara Pembuatan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan sabun susu sederhana adalah susu 50 cc, larutan soda (NaOH dan KOH) 75 cc, lemak sapi cair 100 cc, minyak sereh 100 cc, minyak kelapa 250 cc, minyak zaitun dan minyak atziri 5 cc (bisah ditambahkan), pewangi 5 cc (Liedant88, 2020)

Sabun yang dibuat dengan NaOH dikenal dengan sabun keras (hard soap), sedangkan sabun yang dibuat dengan KOH dikenal dengan sabun lunak (soft soap). Sabun dibuat dengan dua cara yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi minyak. Proses saponifikasi minyak akan memperoleh produk sampingan yaitu gliserol, sedangkan proses netralisasi tidak akan memperoleh gliserol.

Cara pembuatannya (Liedant88, 2020):

1. Timbang air dan NaOH / KOH. Larutkan NaOH / KOH ke dalam air sejuk / dingin (Jangan menggunakan wadah aluminium. Gunakan stainless steel, gelas pyrex atau plastik-polipropilen).
2. Jangan menuangkan air ke NaOH / KOH. Tuangkan NaOH / KOH ke dalam air sedikit demi sedikit. Aduk hingga larut. Pertama-tama larutan akan panas dan berwarna keputihan. Setelah larut semuanya, simpan di tempat aman untuk didinginkan sampai suhu ruangan. Akan didapatkan larutan yang jernih.

3. Timbang Susu, lemak sapi cair dan minyak sesuai dengan resep.
4. Campurkan 50 cc susu dengan 75 cc larutan soda, aduk hingga merata. Secara terpisah buatlah campuran kedua antara 100 cc lemak sapi cair dengan 250 cc minyak kelapa (atau bila perlu ditambah dengan minyak zaitun dan minyak atsiri). Tuangkan campuran kedua ini ke dalam campuran yang pertama.
5. Aduk terus hingga merata. Semakin lama dan merata dalam mengaduk, akan menghasilkan sabun yang halus. Anda bisa menggunakan blender untuk mempermudah proses pengadukan.
6. Terakhir, campurkan pewangi 5 cc dan 100 cc minyak serih ke dalam adukan dan terus diaduk sampai mengental.
7. Bila kekentalan terasa cukup, tuangkan adukan ke dalam cetakan. Diamkan selama kurang lebih 12 jam sampai sabun dalam cetakan membeku.
8. Tutup dengan kain untuk insulasi. Simpan sabun dalam cetakan tadi selama satu hingga dua hari. Kemudian keluarkan dari cetakan dan potong sesuai selera. Simpan di tempat kering sekitar tiga minggu sebelum dipakai/dikemas. (Untuk menghindari rasa gatal dari soda api/NAOHnya).

DAFTAR PUSTAKA

- Avianti, I.V., 2008. Kefir. <http://bioindustri.blogspot.com./2018/05/kefir.html>
- BPS Provinsi Sumatera Barat. 2016. Provinsi Sumatera Barat dalam angka. Padang (Indonesia): Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat.
- Badan Standarisasi Nasional. 1994. Standar Mutu Sabun Mandi. SNI 06-3532- 1994. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. Hal : 3-4.
- Damayanthi E, Yopi, Hasinah H, Setyawardani T, Rizqiati H, Putra S. 2014. Karakteristik susu kerbau sungai dan rawa di Sumatera Utara. *J Ilmu Pertanian Indonesia*. 19:67-73.
- Edelsten, D. 1988. Composition of milk. editor Meat Science. Milk Science and Technology. New York. Elsevier Science Publisher. 5 (38): 879-885.
- Gulitz, A., Stadie, J., Wenning, M., Ehrmann, M. A., dan Vogel, R. F. 2011. The Microbial Diversity of Water Kefir. *International Journal of Food Microbiology* 151(3): 284.
- Liedant88, 2020. <https://www.kaskus.co.id/thread/51be6da63c118e8f7700000c/cara-membuat-sabun-susu/>. di akses 7 Januari 2020, jam 10.00 Wib.
- Magalhães, K.T., G.V.M. Pereira., C.R. Campos., G. Dragone., dan R.F. Schwan. 2011. Brazilian Kefir: Structure, Microbial Communities and Chemical Composition. *Brazilian Journal of Microbiology*, 42: 693-702.
- Miguel, M.G.C.P., G.P. Cardoso, A.L. Lago, dan F.R. Schwan. 2010. Diversity of bacteria present in milk kefir grains using culture dependent and culture independent methods. *Food Res Inter* 43:1523-1528.
- Otes, semih dan ozen, cagindi, 2003. Kefir A Probiotic Dairy-Composition Nutritional and Therapeutic Aspecis. *Pakistan Journal Of Nutrion* 2 (2):54-59:2003.
- Putra, A.A, Marlida, Y, Khasrad, Azhike, S.Y.D. dan Wulandari, R. 2011. Perkembangan dan Usaha Pengembangan Dadih: Sebuah Review tentang Susu Fermentasi Tradisional Minangkabau. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Fakultas Peternakan Unand. Vol 13. No. 3, Hal : 159-170.

- Prescott, Harley, dan Klein. Microbiology 7 th ed. London: McGraw-Hill. 1040.
- Rahman, A., S. Fardiaz, W.P. Rahaju, S dan Nurwitri, C. C.1992. Teknologi Fermentasi Susu. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor. Hlm 614.
- Rijal, S. dan Wulandari,,S.2008.Kefir Bubuk Sebagai Minuman Probiotik. <http://bioindustri.blogspot.com/2018/05/kefir-bubuk-sebagaiminumanprobiotik.html>
- Rizqiati H, Sumantri C, Noor RR, Damayanthi E, Rianti E. 2015. Isolation and identification of indigenous lactic acid bacteria from North Sumatera River Buffalo Milk. IJAVS. 20:87-94.
- Sunarlim R. 2009. Potensi *Lactobacillus* sp asal dadih sebagai *starter* pada pembuatan susu fermentasi khas Indonesia. Buletin Teknol Pascapanen Pertanian. 5:69-76.
- Surono IS. 2015. Indonesian traditional dairy foods. Asia Pac J Clin Nutr. 24:S26-S30.
- Usmiati, S. 2007. Kefir, Susu Fermentasi dengan Rasa Menyegarkan. Warta. Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor Vol. 29, No.2 :12 - 14, 2007
- Winarno, dan Ivone. 2007. Susu dan Produk Fermentasinya. M--BRIO PRESS, Bogor.

BAB VI

INOVASI LIMBAH PETERNAKAN

6.1. Pupuk Organik (PO)

6.1.1. Tinjauan Umum Pupuk Organik

Menurut Sihombing (2000), limbah ternak atau peternakan adalah semua yang berasal dari ternak atau peternakan baik bahan padat maupun cair, yang belum dimanfaatkan dengan baik, yang termasuk limbah ternak adalah tinja atau feses dan air kencing atau urine. Kotoran ternak merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dalam pemeliharaan ternak selain limbah yang berupa sisa pakan. Guna menghindari dan mungurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh kotoran ternak atau feses maka salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengolahnya menjadi pupuk bokhasi. Pupuk bokhasi sangat menguntungkan karena dapat memperbaiki produktivitas dan kesuburan tanah, selain itu juga memberikan keuntungan finansial karena memiliki daya jual. Tetapi feses tidak dapat langsung dimanfaatkan sebagai pupuk bokhasi, selain itu kondisi merobah feces menjadi pupuk bokhasi juga sangat menentukan, sehingga diperlukan aktivator. Aktivator merupakan bahan yang terdiri dari enzim dan mikroorganisme yang dapat mempercepat proses pengomposan.

Tujuan dari penggunaan aktivator ini adalah untuk mempercepat proses pengomposan feses sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk bokhasi. Menurut sutanto (2002), pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang lebih baik dari bahan pembenah buatan, walaupun pada umumnya pupuk organik mempunyai kandungan unsur hara makro N,P,K yang rendah tetapi mengandung unsur hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman. Pemberian bokhasi yang difermentasikan dengan Em-4 merupakan salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat menekan hama dan penyakit serta meningkatkan mutu dan jumlah produksi tanaman (Nasir, 2008).

Menurut Tata (2000), pupuk bokhasi merupakan bahan-bahan organik yang difermentasikan menggunakan EM-4 dapat meningkatkan tanah yang miskin unsur hara menjadi tanah yang produktif melalui proses alamiah. Sedangkan menurut sutanto (2002)

mikroorganisme efektif (EM) merupakan kultur campuran berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat (bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, actinomycetes dan jamur peragian) yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulum untuk meningkatkan keragaman mikrobial tanah. Pupuk organik bokhasi dibuat dari bahan-bahan organik seperti jerami, sampah organik, pupuk kandang, sekam padi, rumput, dan limbah jamur merang yang telah difermentasikan oleh EM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis pupuk kandang yang terbaik terhadap kualitas bokhasi. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi peternak dalam menggunakan pupuk kandang sebagai bahan dalam pembuatan bokhasi. Hipotesis dalam penelitian ini adalah jenis pupuk kandang memberikan pengaruh terhadap kualitas bokhasi dan terdapat satu jenis pupuk kandang yang memiliki kualitas bokhasi terbaik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang babi. Bioaktivator yang digunakan yaitu EM-4 dengan tambahan bahan organik berupa sekam padi, dedak dan air serta gula pasir sebagai bahan campuran EM4. Alat yang digunakan adalah sekop, cangkul, ember, karung pakan ternak, timbangan, sarung tangan, masker dan alat tulis.

Tabel 8. Kadar N, P, dan K dalam pupuk kandang dari beberapa jenis ternak.

Jenis pupuk	Kandungan (%)		
	N	P2O5	K2O
Kotoran sapi	0.6	0.3	0.1
Kotoran kuda	0.4	0.3	0.3
Kotoran kambing	0.5	0.3	0.2
Kotoran ayam	1.6	0.5	0.2
Kotoran itik	1.0	1.4	0.6

6.1.2. Prosedur Pembuatan Pupuk Organik

1. Membuat larutan EM 4 dengan tingkat konsentrasi 1 ml EM 4 per 1 kg bahan, karena dalam penelitian ini setiap satuan percobaan memerlukan 3 kg bahan, maka setiap satuan percobaan memerlukan larutan EM 4 dengan komposisi 3 ml EM 4 dicampur dengan 3 ml larutan gula dan 3 liter air

2. Mencampur dan mengaduk kotoran ternak, sekam padi dan dedak dengan perbandingan 4 :1: 1 atau 2 kg kotoran ternak dicampur dengan 0,5 kg sekam padi dan 0,5 kg dedak sehingga total berat setiap percobaan sebesar 3 kg
3. Kemudian diberikan larutan EM 4 sambil diaduk sedikit demi sedikit sampai rata pada tiap wadah dengan kandungan air 30-40%, kandungan air dapat diuji dengan menggenggam bahan, apabila tidak menetes dan akan mekar bila genggamannya dilepaskan maka kandungan airnya sudah sesuai
4. Campuran tersebut kemudian ditutup dan didiamkan untuk mengalami proses dekomposisi selama 7 hari. Untuk pembalikan dilakukan setiap hari. Penyiraman dilakukan bila bokhasi terlihat terlalu kering. Peubah yang diaamati meliputi warna, bau, dan tekstur, serta kadar unsur hara makro yaitu N,P dan K.



Gambar 20. Bak Penyimpanan Pupuk Organik

6.2. Biogas (Bs)

6.2.1. Defenisi Biogas

Biogas merupakan gas campuran terutama terdiri dari metana dan karbondioksida. Biogas diproduksi secara anaerob melalui tiga tahap yakni hidrolisis, asidogenesis, dan metanogenesis (Veziroglu, 1991). Dalam produksi biogas, semua jenis limbah organik dapat digunakan sebagai substrat seperti limbah dapur, kebun, kotoran sapi dan buangan domestik. Sumber biomassa atau limbah yang berbeda

akan menghasilkan perbedaan kuantitas biogas (Werner dkk., 2004). Biogas dapat terbakar apabila terdapat kadar metana minimal 57% (Hammad, 1999). Sedangkan menurut Hessami dkk., (1996) biogas dapat terbakar jika kandungan metana minimal 60%. Biogas dengan kandungan metana 65-70% memiliki nilai kalor sama dengan 5200-5900 Kkal/m³ energi panas setara 1,25 KWJ listrik (Veziroglu, 1991). Sedangkan untuk gas metana murni (100%) mempunyai nilai kalor 8900 Kkal/m³ (Nurtjahya, 2003).

Penggunaan biogas sebagai energi alternatif relatif lebih sedikit menghasilkan polusi, disamping berguna menyehatkan lingkungan karena mencegah penumpukan limbah sebagai sumber penyakit, bakteri, dan polusi udara. Keunggulan biogas adalah dapat menghasilkan lumpur kompos maupun pupuk cair (Abdullah, 1991). Sistem produksi biogas juga mempunyai beberapa keuntungan seperti (a) mengurangi pengaruh gas rumah kaca, (b) mengurangi polusi bau yang tidak sedap, (c) sebagai pupuk, dan (d) produksi daya serta panas (Koopmans, 1998). Biogas bersifat bersih, tidak berasap hitam selain itu derajat panasnya lebih tinggi dari bahan bakar minyak tanah dan kayu bakar serta dapat disimpan untuk penggunaan yang akan datang. Produksi biogas didasarkan pada perombakan anaerob kotoran hewan dan bahan buangan organik lainnya. Selama perombakan anaerob akan menghasilkan gas metana 54-70 %, karbondioksida 25-45 %, hidrogen, nitrogen, dan hidrogen sulfida dalam jumlah yang sedikit.

Tabel 9. Komposisi Biogas

No	Komponen	%
1	Metana (CH ₄)	55-75
2	Karbon Dioksida (CO ₂)	25-45
3	Nitrogen (N ₂)	0-0,3
4	Hidrogen (H ₂)	1-5
5	Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	0-3
6	Oksigen (O ₂)	0,1-0,5

Sumber : Sitepu, 2013

6.2.2. Bahan Baku Pembuatan Biogas

1. Kotoran sapi

Kotoran sapi adalah limbah hasil pencernaan sapi. Sapi memiliki sistem pencernaan khusus yang menggunakan mikroorganisme dalam sistem pencernaan yang berfungsi untuk mencerna selulosa dan lignin dari rumput berserat tinggi. Oleh karena itu kotoran sapi memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Kotoran sapi sangat cocok sebagai sumber penghasil biogas maupun sebagai biostarter dalam proses fermentasi, karena kotoran sapi tersebut telah mengandung bakteri penghasil gas metan yang terdapat dalam perut hewan ruminansia. (Sufyandi, 2001). Berdasarkan hasil riset yang pernah ada diketahui bahwa setiap 1 kg kotoran ternak berpotensi menghasilkan 36 liter biogas.

2. Sekam Padi

Sekam padi merupakan lapisan keras yang merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan. Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan yang dapat digunakan sebagai berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak, dan energy atau bahan bakar. Proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam 20-30%, dedak antara 8-12%, dan beras giling antara 50-63, %.

3. Effective Microorganism (EM-4)

Teknologi EM-4 merupakan salah satu teknologi pemanfaatan jasad hidup dalam memperbaiki kesuburan tanah, melalui cara kerja dalam tanah dengan menyeimbangkan populasi mikro-organisme yang menguntungkan dan menekan populasi mikroorganisme yang merugikan. (Subadiyasa, 1997:7). Effective Microorganism merupakan kultur campuran dari mikroorganisme fermentasi (peragian) dan sintetik (penggabungan) yang bekerja secara sinergis (saling menunjang) untuk memfermentasi bahan organik. Bahan organik tersebut berupa sampah, kotoran ternak, serasah, rumput dan daun-daunan. Melalui proses fermentasi bahan organik diubah kedalam bentuk gula, alkohol dan asam amino. EM-4 pertama kali ditemukan oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Jepang tahun 1905.

Keuntungan dari penambahan EM-4 pada proses pembuatan biogas adalah mempercepat proses fermentasi. Proses fermentasi lebih cepat karena EM-4 terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp), *Streptomyces* sp, Ragi (yeast), *Actinomycetes*.

6.2.3. Proses Pembentukan Biogas

Prinsip pembuatan biogas adalah adanya dekomposisi bahan organik secara anaerob untuk menghasilkan suatu gas yang sebagian besar merupakan metana dan karbon dioksida. Proses dekomposisi anaerob dibantu oleh sejumlah mikroorganisme. Temperatur yang baik untuk proses fermentasi adalah 30-55 0C. Pada temperatur tersebut mikroorganisme dapat bekerja secara optimal merombak bahan organik (Ginting, 2007). Proses pembentukan biogas ini memerlukan instalasi khusus yang disebut dengan digester atau bioreaktor anaerob. Barnett et al. Menyatakan bahwa terdapat tiga keuntungan dari instalasi penghasil biogas yaitu : 1. Penggunaan bahan bakar yang lebih efisien. 2. Menambah nilai pupuk. 3. Menyehatkan lingkungan. Pembentukan biogas secara biologis dengan memanfaatkan sejumlah mikroorganisme anaerob meliputi tiga tahap, yaitu tahap hidrolisis (tahap pelarutan), Tahap asidogenesis (tahap pengasaman), dan tahap metanogenesis (tahap pembentukan gas metana).

1. Hidrolisis/Tahap Pelarutan

Hidrolisis adalah langkah pertama pada proses anaerob, dimana bahan organik yang kompleks (polimer) terdekomposisi menjadi unit yang lebih kecil. Pada tahap ini terjadi penguraian bahan-bahan organik mudah larut yang terdapat pada kotoran sapi dan pemecahan bahan organik yang kompleks menjadi sederhana dengan bantuan air (perubahan struktur bentuk polimer menjadi bentuk monomer yang larut dalam air). Senyawa kompleks ini, antara lain protein, karbohidrat, dan lemak, dimana dengan bantuan eksoenzim dari bakteri anaerob, senyawa ini akan diubah menjadi monomer (Deublein et al., 2008).

2. Pengasaman/Asetogenesis

Pada tahap pengasaman, komponen monomer (gula sederhana) yang terbentuk pada tahap hidrolisis akan menjadi

bahan makanan bagi bakteri pembentuk asam. Produk akhir dari perombakan gula – gula sederhana tadi yaitu asam asetat, propionate, format, laktat, alkohol dan sedikit butirat, gas karbondioksida, hidrogen dan ammonia. Monomer yang dihasilkan dari tahap hidrolisis akan didegradasi pada tahap ini. Pembentukan asam-asam organik tersebut terjadi dengan bantuan bakteri, seperti *Pseudomonas*, *Eschericia*, *Flavobacterium*, dan *Alcaligenes* (Hambali et al., 2007).

Asam organik rantai pendek yang dihasilkan dari tahap fermentasi dan asam lemak yang berasal dari hidrolisis lemak akan difermentasi menjadi asam asetat, H₂, dan CO₂ oleh bakteri asetogenik (Drapcho et al., 2008). Pada fase ini, mikroorganisme homoasetogenik akan mengurangi H₂ dan CO₂ untuk diubah menjadi asam asetat (Deublein et al., 2008).

3. Metanogenesis

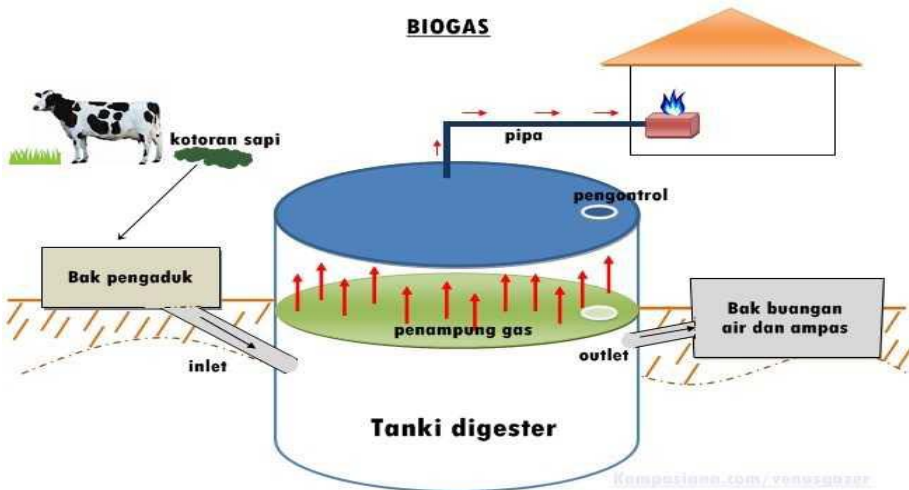
Pada tahap metanogenesis, terjadi pembentukan gas metana. Metanogenesis ini sangat dipengaruhi oleh kondisi operasi. Komposisi bahan baku, temperatur dan pH adalah contoh faktor yang mempengaruhi proses pembentukan gas metana. Digester over loading, perubahan suhu atau masuknya besar oksigen dapat mengakibatkan penghentian produksi metana (Dublein dkk,2008). Pada akhirnya metana diproduksi dengan dua cara. Pertama mengkonversikan asetat menjadi karbon dioksida dan metana dipengaruhi oleh organisme asetotropik dan cara lainnya adalah dengan mereduksi karbon dioksida dengan hidrogen oleh organisme hidrogenotropik. Bakteri ini adalah reaksi utama (reaksi metanogenesis) yang terlibat dalam konversi substrat menjadi metana

6.2.4. Cara Pembuatan Biogas dari Kotoran Sapi

1. Mencampur kotoran sapi dengan air sampai terbentuk lumpur dengan perbandingan 1:1 pada bak penampung sementara. Bentuk lumpur akan mempermudah memasukkan kedalam digester
2. Mengalirkan lumpur kedalam digester melalui lubang pemasukan. Pada pengisian pertama kran gas yang ada diatas digester dibuka agar pemasukan lebih mudah dan udara yang ada dalam digester terdesak keluar. Pada pengisian pertama

ini dibutuhkan lumpur kotoran sapi dalam jumlah banyak sampai digester penuh

3. Melakukan penambahan starter (banyak dijual dipasaran) sebanyak 1 liter dan isi rumen segar dari rumah potong hewan (RPH) sebanyak 5 karung untuk kapasitas digester 3,5-5,0 m². Setelah digester penuh, kran gas ditutup supaya terjadi proses fermentasi
4. Memuang gas yang pertama dihasilkan pada hari ke-1 sampai ke-8 karena yang terbentuk adalah gas karbon dioksida (CO₂). Sedangkan pada hari ke-10 sampai hari ke-14 baru terbentuk gas metan (CH₄) dan CO₂ mulai menurun. Pada komposisi CH₄ 54% dan CO₂ 27% maka biogas akan menyala
5. Pada hari ke-14 gas yang terbentuk dapat digunakan untuk menyalakan api pada kompor gas atau kebutuhan lainnya. Mulai dari hari ke-14 ini kita sudah bisa menghasilkan energi biogas yang selalu terbarukan. Biogas ini tidak berbau seperti kotoran sapi. Selanjutnya, digester terus diisi lumpur kotoran sapi secara kontinu sehingga dihasilkan biogas yang optimal.



Gambar 21. Proses Pembuatan Biogas

6.2.5. Manfaat Biogas

Saat ini, pemanfaatan biogas dari kotoran sapi perah semakin meningkat. Sementara sejak beberapa tahun silam program ini juga sudah dikembangkan diberbagai daerah. Selain tidak memerlukan

biaya tinggi, teknologinya juga sederhana. Secara biologis, prinsip pembuatan biogas adalah memanfaatkan gas metana (gas yang mudah terbakar) yang terdapat dalam kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, terutama untuk konsumsi keluarga. Untuk itu, tentu selain perlu adanya hewan sapi sebagai pemasok kotoran, juga perlu sarana penampungan kotoran itu agar dapat berproses menghasilkan gas metana. Tengki penampung kotoran hewan yang terbuat dari fiberglass itu disebut biodigester. Didalam biodigester yang tertutup rapat, kotoran hewan diencerkan dengan air. Ini untuk mempercepat keluarnya gas dari kotoran hewan. Dengan memanfaatkan tekanan gas didalam biodigester, gas metan yang terbentuk dialirkan ke penampungan gas. Tempat penampungan gas itu ada berupa kantong plastik berukuran besar, tetapi ada pula berbentuk tabung dari fiberglass. Dari wadah penampungan ini, gas metan dapat dialirkan langsung ke kompor yang ada di dapur.

Ada sejumlah manfaat yang dapat diperoleh dari pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar antara lain :

1. Masyarakat tidak perlu menebang pohon untuk dijadikan kayu bakar
2. Proses memasak jauh lebih bersih, dan sehat karena tidak mengeluarkan asap
3. Kandang hewan menjadi semakin bersih karena limbah kotoran kandang langsung dapat diolah
4. Sisa limbah yang dikeluarkan dari biodigester dapat dijadikan pupuk sehingga tidak mencemari lingkungan
5. Dapat berkontribusi menurunkan emisi gas rumah kaca melalui pengurangan pemakaian bahan bakar kayu dan bahan bakar minyak
6. Relatif lebih aman dari ancaman kebakaran
7. Biodigester dapat dimanfaatkan secara bersama-sama dengan para tetangga sehingga secara tidak langsung ikut mendorong terbentuknya rasa kebersamaan diantara sesama warga.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah,K., Abdul Kohar Irwanto, Nirwan Siregar, Endah Agustina, Armansyah H.Tambunan, M. Yasin, Edy Hartulistiyoso, Y. Aris Purwanto, 1991. Energi dan Listrik Pertanian, JICA-DGHE/IPB Project/ADAET, JTA-9a (132).
- Deublein, D. and A. Steinhauser, 2008. Biogas from waste and Renewable Resource, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KgA, Weinheim.
- Drapco C.M., N.P Nhuan, and T.H. Walker 2008, Biofuels Engineering Proces Tecnology, The Mc Graw-Hil Companies Inc., United States.
- Ginting dan Nurzainah. 2007. Penuntun Praktikum : Teknologi Pengolahan Limbah Peternakan. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian : Universitas Sumatera Utara
- Hammad S.M.D. 1999. Integrated environmental and sanitary engineering project at Mirzapur. Journal of Indian Water Work Association 28:231-236.
- Hambali, et al. 2007. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Hessami M.A., Christensen S. and Gani R. 1996. Anaerobic digestion of household organic waste to produce biogas. Renewable Energy (9) : 1-4, 954-957.
- Koopmans, A. 1998. Trend in Energy Use. Expert Consultation on Wood Energy, Climate and Health. 7-9 October, 1998, Phuket, Thailand.
- Nasir. 2008. Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokhasi Pada Pertumbuhan Dan Produksi Palawijaya Dan Sayuran . www. Distpeternakdeglang.go.id.
- Nurtjahya, E., S.D. Rumentor, J.F. Salamena, E.Hernawan, S. Darwati dan S .M. Soenarmo. 2003.Pemanfaatan limbah ternak ruminansia untuk mengurangi pencemaran lingkungan . MakalahPengantar Falsafah Sains. Program PascasarjanaInstitut Pertanian Bogor.
- Sihombing, D T H. 2000. Teknik Pengelolaan Limbah Kegiatan Atau Usaha peternakan. Pusat penelitian Lingkungan Hidup. Lembaga Penelitian. Institut Pertanian Bogor.
- Subadiyasa, N. N. 1997. Teknologi Effective Microorganisms (E M), Potensi Dan Prospeknya di Indonesia. Seminar Nasional

Pertanian Organik, Jakarta. Hlm. Hlm. 1-4.

Sufyandi,A. 2001. Informasi Teknologi Tepat Guna Untuk Pedesaan Biogas. Bandung.

Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Yogyakarta: Kanisius.

Veziroglu, T.N. 1991. Hydrogen Technology for Every Needs of Human Settlement. Int. Journal Hydrogen Energy, 12:99.

Werner U., Stochr V. and N. Hees. 2004. Biogas Plant in Animal Husbandry : Application of the Dutch Guesllechaft Fuer Technische Zusemmernarbeit (GTZ) GnbH.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ediset, S.Pt, M.Si (ediset@ansci.unand.ac.id) sehari hari bertugas sebagai dosen Fakultas Peternakan Universitas Andalas (Unand) Padang. Mata kuliah yang diampuh di Fakultas peternakan adalah Pengantar Ilmu Penyuluhan Peternakan (PIPP), Komunikasi Pembangunan (Kompeb) dan Pembangunan Masyarakat (Pembmas). Ediset adalah alumni Unand, Tahun 2003 menamatkan pendidikan jenjang S1 (4 tahun) di Fakultas Peternakan Unand dan tahun 2007 menamatkan pendidikan S2 (2 tahun) di Pasca Sarjana Unand pada Program Studi Pembangunan Wilayah Pedesaan (PWD).

Ediset yang lahir di Nagari Sialang Gaung Kabupaten Dharmasraya pada tanggal 12 September 1980 ini pernah dimanahkan untuk menjadi Sekretaris Bagian Pembangunan dan Bisnis Peternakan (PNBP) Fakultas Peternakan Unand Periode tahun 2012-2016 dan menjadi Pembina Unit Kegiatan Olahraga (UKO) mahasiswa Fakultas Peternakan tahun 2015-sekarang, disamping itu pada tingkat Universitas penulis tergabung dalam tim Komisi Disiplin (Komdis) Unand bagian Kemahasiswaan tahun 2019-2020 dan juga menjadi bagian dari Staf Ahli Nagari (SAN) Sumbang di bawah naungan Nagari Development Center (NDC) Unand tahun 2017-sekarang. Penulis juga pernah di amanahkan oleh Gubernur Sumatera Barat menjadi pengurus Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) bagian Litbang (Penelitian dan Pengembangan) selama 2 tahun.

Ediset pernah menjadi tim verifikasi SMD (Sarjana Membangun Desa) tahun 2013, Fasilitator APBN Perubahan untuk bidang peternakan tahun 2015, Pembina sarjana pendamping untuk program Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting (UPSUS SIWAB) pada tahun 2017 dan sampai sekarang adalah Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) KKN-PPM Universitas Andalas. Penulis saat ini aktif melaksanakan penelitian terkait dengan topik Inovasi, adopsi dan diseminasi peternakan dan sekaligus aktif dengan program pemberdayaan peternak melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat dengan memfokuskan materi pada Introduksi Inovasi Peternakan.