

## Startegi Pembangunan Peternakan Berkelanjutan Melalui Inovasi Teknologi di Bidang Peternakan

### *Sustainable Livestock Development Strategy Through Technology Innovation in the Livestock Sector*

<sup>1)</sup>Supriadi, <sup>2)</sup>Ahmad Muchlis, <sup>2)</sup>Lukman Setiawan, <sup>3)</sup>Moh. Akhtar SRED, <sup>2)</sup>Abri  
<sup>1)</sup> Universitas Muhammadiyah, Sulawesi Barat  
<sup>2)</sup> Universitas Bosowa, Sulawesi Selatan  
<sup>3)</sup> Universitas Indonesia Timur, Sulawesi Selatan

Corresponding author: [adhyusuf@gmail.com](mailto:adhyusuf@gmail.com)

Diterima: 1 Juni 2024  
Disetujui: 21 Juni 2024  
Dipublish: 30 Juni 2024

DOI: <https://doi.org/10.56326/jitpu.v4i1.4907>

---

**ABSTRACT:** Agriculture, as the primary sector for food provision in Indonesia, is a sustainable system that does not operate in isolation. It adheres to the principle that everything produced returns to nature, meaning that waste generated is recycled and converted into valuable resources. The crop-livestock integration model developed in various regions and countries is oriented towards the "zero waste production system" concept, where all waste from livestock and crops is recycled and reintegrated into the production cycle. Technological innovations to support this model have been implemented, including: (1) Technology for storing/processing agricultural waste (such as rice straw) for feed production; (2) Technology for producing organic fertilizers; (3) Technology for processing cattle manure for household-scale biogas production; and (4) Straw preservation technology, particularly practiced in cattle farming areas with dry climates.

**Keywords:** sustainable livestock farming, zero waste, technological innovation.

**ABSTRAK:** Pertanian, sebagai sektor utama penyedia pangan di Indonesia, merupakan sebuah sistem yang berkelanjutan dan tidak berjalan secara terpisah. Pertanian mengikuti prinsip bahwa segala sesuatu yang dihasilkan akan kembali ke alam, yang berarti limbah yang dihasilkan akan diolah kembali menjadi sumber daya yang bermanfaat. Model integrasi tanaman ternak yang dikembangkan di lokasi beberapa daerah dan negara berorientasi pada konsep "zero waste production system" yaitu seluruh limbah dari ternak dan tanaman didaur ulang dan dimanfaatkan kembali ke dalam siklus produksi. Inovasi teknologi untuk mendukung model tersebut telah dilakukan antara lain meliputi: (1).Teknologi penyimpanan/pengolahan limbah pertanian (jerami padi) untuk produksi pakan; (2). Teknologi pembuatan pupuk organik; (3). Teknologi pengolahan kotoran sapi untuk produksi biogas skala rumah tangga; dan (4) Teknologi pengawetan jerami telah dipraktekkan, terutama di wilayah peternakan sapi dengan kondisi iklim yang kering.

**Kata kunci:** peternakan berkelanjutan, zero waste, inovasi teknologi

---

## PENDAHULUAN

Pangan sebagai kebutuhan dasar bagi manusia membawa konsekuensi kepada pemerintah untuk menyediakan pangan yang cukup bagi rakyatnya. Dalam RUU Pangan tahun 2011/2012, paradigma besar tentang pangan yaitu: kedaulatan pangan, kemandirian pangan, dan ketahanan pangan, dan menempatkan kedaulatan pangan sebagai dasar dalam RUU tersebut serta menganut penggunaan sumber daya secara berkelanjutan (Santosa 2011).

Pertanian sebagai sektor terdepan sebagai penyedia pangan khususnya di Indonesia, merupakan suatu sistem berkesinambungan dan tidak berdiri sendiri serta menganut prinsip segala sesuatu yang dihasilkan akan kembali ke alam, yang berarti limbah yang dihasilkan akan dimanfaatkan kembali menjadi sumber daya yang dapat menghasilkan (Muslim, 2006).

Contohnya tanaman padi, beras yang dihasilkan merupakan bahan pangan utama, sementara jeraminya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak utamanya sapi. Namun penggunaan jerami sebagai pakan terkendala mutu yang rendah sehingga perlu diberi perlakuan teknologi pengelolaan pakan ternak seperti *amoniasi* untuk meningkatkan kualitas gizi dari jerami tersebut.

Kemudian ternak sapi yang dipelihara, dapat menghasilkan daging sebagai bahan pangan tinggi protein. Dalam pemeliharannya juga menghasilkan kotoran yang merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman. Keterpaduan kedua sektor ini perlu dikaji dengan penerapan teknologi tepat guna sehingga masing-masing limbah akan dapat lebih bermanfaat.

Pengembangan usaha pertanian terintegrasi, khususnya sistem integrasi tanaman -ternak khususnya pada *by product* usaha pertanian, adalah intensifikasi sistem usahatani melalui pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan secara terpadu dengan komponen ternak sebagai bagian terbesar dari kegiatan usaha. Model integrasi tanaman ternak yang dikembangkan di lokasi beberapa daerah dan negara berorientasi pada konsep "*zero waste production system*" yaitu seluruh limbah dari ternak dan tanaman didaur ulang dan dimanfaatkan kembali ke dalam siklus produksi (Direktorat Jenderal Peternakan, 2010). Komponen usahatani dalam model ini meliputi usaha ternak sapi potong, tanaman pangan (padi atau jagung), hortikultura (sayuran), perkebunan, (tebu) dan perikanan (lele, gurami, nila). Limbah ternak (kotoran sapi) diproses menjadi kompos dan pupuk organik *granuler* serta biogas; limbah pertanian (jerami padi, batang dan daun jagung, pucuk tebu, jerami kedelai dan kacang tanah) diproses menjadi pakan. Gas-bio dimanfaatkan untuk keperluan memasak, sedangkan limbah biogas (*sludge*) yang berupa padatan dimanfaatkan menjadi kompos dan bahan campuran pakan sapi dan ikan, dan yang berupa cairan dimanfaatkan menjadi pupuk cair untuk tanaman sayuran dan ikan (Ali et al., 2010).

Oleh karena itu, pembangunan peternakan di Indonesia harus difokuskan untuk meningkatkan produksi dan konsumsi produk ternak yang merupakan sumber protein hewani, sedangkan untuk jangka panjang diperlukan konsep pembangunan peternakan yang berkelanjutan dengan mengembangkan *zero waste production system*. Artikel review ini membahas strategi Pembangunan peternakan berkelanjutan melalui penerapan inovasi teknologi di bidang Peternakan.

## **PERMASALAHAN DAN PELUANG PEMBANGUNAN PETERNAKAN DI INDONESIA**

### **Permasalahan dalam Pembangunan Peternakan**

Indonesia yang memiliki daratan 1/3 (sepertiga) dari seluruh wilayahnya atau seluas 1,9 juta km<sup>2</sup> atau 190 juta ha, dan 2/3 (dua pertiga) merupakan lautan (Badan Pusat Statistik 2008). Luas sawah sekitar 8 juta ha, perkebunan 20 juta ha, dan kehutanan 140 juta ha. Lahan untuk peternakan tidak tersedia secara khusus sehingga peternakan tidak memiliki kawasan khusus seperti padang rumput yang luas (*pastura*) untuk penggembalaan atau untuk tanaman pakan ternak. Akibatnya pemeliharaan ternak menjadi tersebar dan dikembangkan secara terintegrasi dengan berbagai tanaman yang ada. Sementara itu sistem produksi peternakan memerlukan sumber daya lahan dan air yang cukup, di mana sekitar 33% dari lahan yang dapat ditanami tanaman pangan dipergunakan untuk pakan ternak (*feedcrops*) atau secara keseluruhan sekitar 70% dari lahan pertanian di dunia dipergunakan untuk peternakan (Sjamsul dan Tiesnamurti, 2012).

Secara umum, produk ternak mempunyai kandungan air lebih tinggi daripada produk tanaman, karena ternak merupakan rantai pangan yang lebih tinggi tingkatannya daripada tanaman. Untuk memproduksi 1 kg daging sapi tanpa tulang diperlukan sekitar 6,5 kg biji-bijian, 36 kg hijauan, dan 155 liter air untuk minum sapi, sedangkan untuk menghasilkan bahan pakan tersebut dibutuhkan air 15.340 liter. Dengan cara perhitungan seperti ini maka untuk menghasilkan 1 ton daging ayam, 1 ton daging babi, dan 1 ton daging sapi diperlukan air virtual masing-masing 3.900 m<sup>3</sup>, 4.900 m<sup>3</sup>, dan 15.500 m<sup>3</sup> (Hoekstra dan Chapagain, 2006).

Peternakan intensif dianggap boros dalam pemanfaatan sumber daya alam, karena untuk menghasilkan 1 kg daging sapi memerlukan 20 kg pakan, untuk 1 kg daging babi memerlukan 7,3 kg pakan, dan untuk memproduksi 1 kg daging ayam memerlukan 4,5 kg pakan (Smil, 2000 dalam Sjamsul dan Tiesnamurti, 2012). Secara keseluruhan, untuk menghasilkan 1 kg protein hewani memerlukan sekitar 6 kg protein tanaman (Anonim, 2009). Data ini memperlihatkan bahwa peternakan boros sumber daya alam apabila bahan pakan dan pakan diproduksi khusus dengan menanam tanaman pakan ternak maupun tanaman pangan yang dipergunakan sebagai pakan, sehingga selain memerlukan lahan yang cukup luas juga berkompetisi dengan pangan untuk manusia (Sjamsul dan Tiesnamurti, 2012).

Sistem peternakan intensif memang dirancang untuk *high-input* dan *high-output*, sehingga ternak diperlakukan sebagai mesin untuk memproduksi secara maksimal. Peternakan intensif juga disinyalir sebagai penyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) yang cukup besar, sekitar 18% (Anonim, 2009). Dengan demikian, peternakan intensif yang dikatakan cukup murah sebenarnya belum memperhitungkan dampak negatif yang ditimbulkan salah satunya adalah biaya untuk mengatasi kerusakan lingkungan, emisi gas rumah kaca (GRK), pengurasan sumber daya alam).

Walaupun penggunaan sumber daya alam dalam memproduksi protein hewani lebih boros dibanding protein nabati, berbagai penelitian menunjukkan bahwa produk ternak merupakan sumber protein berkualitas tinggi. Produk ternak juga merupakan sumber mikronutrien esensial seperti vitamin B dan unsur *trace element* seperti besi (Fe) dan seng (Zn) yang memiliki nilai bioavailabilitas tinggi (derajat penyerapan dan pemanfaatannya tinggi), selain mengandung asam amino esensial tertentu. Tingkat bioavailabilitas ini penting untuk ibu dan balita. Mikronutrien ini biasanya sulit diperoleh dari pangan asal tanaman karena bioavailabilitasnya rendah. Pangan asal ternak sangat esensial bagi kesehatan ibu dan perkembangan fisik dan mental anak balita (FAO, 2009). Dimana diketahui bahwa malnutrisi karena kekurangan protein hewani diyakini sebagai penyebab terjadinya gangguan mental dan fisik anak balita, selain mudah terserang penyakit malaria, TBC maupun HIV/AIDS.

#### **Peluang dan Peran Inovasi Teknologi dalam Pembangunan Peternakan**

Untuk meningkatkan produktivitas dan produksi pangan dunia, inovasi teknologi memainkan peranan yang sangat besar, yaitu sekitar 80%, jauh lebih besar daripada peran perluasan lahan yang hanya 20% karena sumber daya lahan sudah sangat terbatas (FAO, 2009). Demikian juga dengan upaya meningkatkan produktivitas dan produksi ternak. Sebagai contoh, penelitian pemuliaan ayam pedaging (*broiler*) saat ini sudah mencapai puncaknya dalam menghasilkan galur ayam pedaging yang dapat mencapai berat tubuh maksimal dengan efisiensi pakan yang tinggi dalam waktu yang relatif cepat (McKay, 2008).

Pada tahun 1960, untuk mencapai berat badan ayam pedaging 1,8 kg diperlukan waktu 84 hari dengan konversi pakan, 3,25, sedangkan melalui serangkaian penelitian (teknologi) pada tahun 2010 telah dihasilkan galur ayam pedaging yang dapat mencapai berat yang sama dalam waktu 34 hari dengan konversi pakan 1,54 (Utomo, 2011). Demikian pula pada ayam petelur, sudah dihasilkan galur yang dapat meningkatkan produksi telur 330 butir/tahun (dengan konversi pakan 2), jauh lebih banyak dibanding galur ayam petelur pada tahun 1960-an, sedangkan untuk mencapai bobot ayam broiler 2,5 kg dapat dicapai dalam waktu 39 hari dengan konversi pakan 1,6 (Hunton, 1990; McKay 2008). Inovasi teknologi pemuliaan pada ayam kampung seperti ayam KUB (Hidayat *et al.* 2011) juga ikut berperan dalam upaya meningkatkan produktivitas dan produksi daging ayam di dalam negeri dengan memanfaatkan sumber daya genetik ayam lokal.

Walaupun produktivitas ayam broiler dan petelur dapat dipercepat melalui teknologi pemuliaan (Hunton 1990; McKay 2008), kemajuan teknologi ini ada batasnya karena ayam tersebut menjadi lebih rentan terhadap penyakit dan memerlukan pakan berkualitas tinggi (yang umumnya bersaing dengan bahan pangan untuk manusia) serta seringnya terjadi kelumpuhan (kaki bengkok). Keadaan ini dalam jangka panjang dapat menimbulkan permasalahan lain tanpa ada upaya melestarikan sumber daya genetik aslinya, karena ayam hasil pemuliaan ini dapat menyebabkan terjadinya cacat genetik. Oleh karena itu, pengembangan teknologi juga perlu lebih berhati-hati, jangan sampai menghilangkan sumber daya genetik alami.

Selain teknologi pemuliaan, diperlukan juga teknologi pakan untuk mengatasi kebutuhan bahan pakan yang terus meningkat. Berbagai sumber bahan pakan nonkonvensional yang tersedia di alam perlu diteliti agar dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak. Limbah perkebunan kelapa sawit yang melimpah telah diteliti untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan dan pakan ternak (Sinurat *et al.* 2001a, b, c dan d; Sinurat, 2003; Mathius *et al.* 2004; Mathius *et al.* 2007; Mathius 2009).

Peternakan unggas umumnya memerlukan bahan pakan yang berkompetisi dengan bahan pangan untuk manusia. Oleh karena itu, inovasi teknologi seperti penggunaan bungkil inti sawit yang dapat mensubstitusi jagung sampai 10% pada pakan unggas (Sinurat *et al.* 2001a, b, c) akan sangat nyata kontribusinya dalam menghemat sumber daya alam yang semakin terbatas, sehingga inovasi teknologi untuk mencari bahan pakan nonkonvensional atau yang berasal dari hasil samping pertanian dan agroindustri perlu terus dikembangkan.

Penelitian pemanfaatan hasil samping industri perkebunan kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak telah dilakukan, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Pemanfaatan *By Product* Pertanian untuk Pakan Ternak

<b>By Product</b>	<b>Kegunaan</b>	<b>Inovasi</b>	<b>Referensi</b>
<b>BIS dan dedak padi fermentasi</b>	Ayam Broiler	Campuran 80% BIS dan 20% dedak padi fermentasi dapat meningkatkan pencernaan Protein Kasar 19,36% dan Lemak Kasar 15,86%	Sukaryana <i>et al.</i> , 2011.
<b>Ampas Tebu</b>	Sapi Potong	Level pemberian ampas tebu hingga 40% dalam pakan komplit berpengaruh meningkatkan pencernaan bahan organik dan bahan kering	Wijayanti <i>et al.</i> , 2012
<b>Jerami Padi</b>	Sapi Potong dan Perah	Kualitas produk silase jerami padi hasil fermentasi adalah berbau asam, tidak berjamur, berwarna hijau kekuningan, memiliki pH 4,2; kandungan asam laktat 1,5-2,5%, kandungan asam butirat 0,1%, kandungan asam asetat 0,5-0,8%; dan kandungan N-NH <sub>3</sub> 5-8%.	Setiarto, 2016

Data pada tabel 1. menggambarkan besarnya potensi *by product* pertanian sebagai sumber pakan ternak. Biomassa yang dihasilkan dari industri kelapa sawit (dengan asumsi 5 juta ha telah berproduksi) mencapai 68,7 juta ton (Mathius, 2009) yang berasal dari pelepah, daun, tandan kosong, BIS, lumpur sawit atau solid. Apabila 50% saja dari biomassa tersebut dimanfaatkan untuk pakan ternak sapi, maka jumlah sapi yang dapat ditampung mencapai 13,2 juta satuan ternak (*animal unit/AU*). Satu AU setara dengan bobot hidup 250 kg dan konsumsi setiap 1 AU sekitar 3,5% dari bobot hidup, sehingga nilai tersebut setara dengan 18,9 juta ekor sapi dewasa, di mana satu ekor sapi dewasa setara dengan 0,7 AU (Mathius, 2009). Apabila 75% dari biomassa tersebut digunakan untuk ternak sapi maka dapat mencukupi kebutuhan 27,35 juta ekor sapi. Dengan kata lain, total biomassa yang tersedia dari industri kelapa sawit dapat mencukupi kebutuhan 37,8 juta ekor sapi. Demikian juga untuk jerami padi, setiap kali panen dapat menghasilkan sekitar 5 t/ha (Haryanto *et al.* 2002).

Dengan kandungan bahan kering (BK) jerami 40–45%, maka BK jerami sekitar 2–2,5 t/ha/panen. Kebutuhan BK jerami untuk sapi dengan berat badan 250 kg berkisar antara 6–7 kg/hari (Haryanto dan Yulistiani, 2009), sehingga sapi dengan berat badan 300–350 kg membutuhkan sekitar 10 kg BK jerami. Apabila padi ditanam 2–3 kali setahun, maka BK jerami dari 1 ha tanaman padi per tahun dapat mencukupi kebutuhan dua ekor sapi. Dengan luas area tanaman padi sekitar 8 juta ha, maka produksi jerami dapat mencukupi kebutuhan sekitar

16 juta ekor sapi. Belum lagi hasil samping dari tanaman palawija serta perkebunan karet, kopi, kakao, dan sebagainya.

## **STRATEGI PEMBANGUNAN PETERNAKAN BERKELANJUTAN MELALUI INOVASI ZERO WASTE DI BIDANG PETERNAKAN**

Usaha peternakan sapi, dengan skala lebih besar dari 20 ekor dan relatif terlokalisasi akan menimbulkan masalah terhadap lingkungan. Dimana populasi sapi di Indonesia terus meningkat mencapai 11.79 juta ekor pada tahun 2023 (Ditjen PKH Kementan, 2023) dan limbah yang dihasilkan pun akan semakin banyak. Satu ekor sapi dengan bobot badan 300–400 kg dapat menghasilkan limbah padat dan cair sebesar 20-35 kg/ekor/hari.

Soehadji (1992) menyatakan, bahwa limbah peternakan umumnya meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan, baik berupa limbah padat dan cairan, gas, ataupun sisa pakan. Limbah peternakan adalah semua buangan dari usaha peternakan yang bersifat padat, cair dan gas. Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati atau isi perut dari pematangan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau berada dalam fase cair (air seni atau urine, air pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah yang berbentuk gas atau berada dalam fase gas.

Sedangkan menurut Juheini dan Sakryanu (1998), sebanyak 56,67 persen peternak sapi membuang limbah ke badan sungai tanpa pengelolaan, sehingga terjadi pencemaran lingkungan. Pencemaran ini disebabkan oleh aktivitas peternakan, terutama berasal dari limbah yang dikeluarkan oleh ternak yaitu feses, urine, sisa pakan, dan air sisa pembersihan ternak dan kandang. Adanya pencemaran oleh limbah peternakan sapi sering menimbulkan berbagai protes dari kalangan masyarakat sekitarnya, terutama rasa gatal ketika menggunakan air sungai yang tercemar, di samping bau yang sangat menyengat. Pengelolaan limbah yang kurang baik akan menjadi masalah serius pada usaha peternakan sapi. Sebaliknya bila limbah ini dikelola dengan baik dapat memberikan nilai tambah (Ali et al., 2010).

Salah satu upaya untuk mengurangi limbah adalah mengintegrasikan usaha tersebut dengan beberapa usaha lainnya, seperti penggunaan suplemen pada pakan, usaha pembuatan kompos, budidaya ikan, budidaya padi sawah, sehingga menjadi suatu sistem yang saling sinergis. Upaya memadukan tanaman, ternak dan ikan di lahan pertanian memiliki manfaat ekologis dan ekonomis. Laju pertumbuhan produktivitas usaha pertanian merupakan interaksi di antara berbagai faktor yang ada dalam sistem usahatani. Sebagai upaya bagi peningkatan sistem usahatani diperlukan teknologi alternatif untuk memperbaiki produktivitas lahan dan meningkatkan pendapatan petani, antara lain melalui teknologi sistem usaha peternakan yang menerapkan konsep produksi bersih (Amaru, et al., 2004).

Strategi *low external input sustainable agriculture* (LEISA) dan *zero waste* dengan sistem integrasi tanaman ternak sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan yang ramah lingkungan karena akan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam dan mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK). Dalam hal ini pemenuhan pakan ternak dari limbah tanaman perkebunan maupun tanaman pangan atau agroindustri tidak memerlukan lahan khusus sehingga menghemat penggunaan sumber daya lahan maupun air. Penanaman tanaman pakan maupun tanaman pangan yang diperuntukkan bagi ternak akan menambah penggunaan lahan baru dan air (Steinfeld *et al.* 2006; Lundqvist *et al.* 2008).

Pola LEISA dan *zero waste* harus dioptimalkan dengan memanfaatkan biomassa yang terdapat di perkebunan kelapa sawit, karet, dan kelapa maupun hasil samping tanaman kopi, kakao, tebu, tanaman pangan, hortikultura dan hasil samping industri pertanian sebagai sumber pakan dan bahan pakan ternak. Volume biomassa dapat diperkirakan dari luas panen atau luas tanam dan produksi tanaman pangan maupun perkebunan. Volume biomassa yang cukup besar sangat mendukung pembangunan peternakan yang hemat lahan dan air, selain dapat mengatasi masalah limbah perkebunan, tanaman pangan maupun hortikultura. Konsep ini sudah banyak diterapkan di Indonesia (Guntoro, 2011). Konsep LEISA melalui pendekatan *zero waste* merupakan inti dari pembangunan peternakan berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya local secara efisien.

*Zero Waste* telah dikembangkan di beberapa daerah dan Negara dengan model system yang bervariasi. Model yang banyak berkembang antara lain adalah tanaman pangan (padi dan palawija), tanaman perkebunan (tebu) dengan ternak sapi potong dan pemeliharaan ikan (lele, gurami, nila). Inovasi teknologi untuk mendukung model tersebut antara lain meliputi:

1. *Teknologi penyimpanan/pengolahan limbah pertanian (jerami padi) untuk produksi pakan*

Teknologi pengawetan jerami telah dipraktekkan, terutama di wilayah peternakan sapi dengan kondisi iklim yang kering. Peternak di kawasan yang lebih maju dengan skala ekonomi yang lebih besar mampu menyimpan jerami dalam jumlah besar di gudang-gudang besar yang mereka miliki.

2. *Teknologi Pengolahan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak Sapi*

Demikian halnya dengan teknologi pengolahan pupuk, berkembang di beberapa daerah di Indonesia, pembuatan pupuk kompos yang dilakukan dengan menggunakan starter mikroba. Produksi pupuk kompos dari kotoran sapi sangat mendukung pertanian organik, hal ini sangat berdampak untuk mengembalikan kondisi tanah yang terlanjur rusak dengan pupuk organik. Formula yang biasa digunakan untuk penggunaan pupuk model ini adalah 5 – 4 – 3, yakni pemupukan tahun pertama 5 ton perhektar, tahun kedua 4 ton, tahun ketiga 3 ton, dan selanjutnya dipertahankan dalam kisaran 1 – 2 ton perhektar pertahun. Hasil panen terbukti dapat meningkat pada tahun kedua dan tanpa penggunaan pupuk organik dengan hasil yang lebih baik secara kualitatif (Ali et al., 2010).

3. *Pengembangan Biogas*

Potensi pengembangan Biogas di Indonesia masih cukup besar. Hal tersebut mengingat populasi ternak cukup besar, antara lain populasi sapi 11 juta ekor, kerbau 3 juta ekor dan kuda 500 ribu ekor. Setiap 1 ekor ternak sapi/kerbau dapat dihasilkan + 2 m<sup>3</sup> biogas per hari. Potensi ekonomis Biogas adalah sangat besar, hal tersebut mengingat bahwa 1 m<sup>3</sup> biogas dapat digunakan setara dengan 0,62 liter minyak tanah. Jadi, dengan populasi ternak besar nasional yang mencapai 16.000.000 ekor akan mampu memproduksi gas yang setara dengan 20 juta liter perhari. Potensi di Sulawesi Selatan dengan populasi ternak besar yang mencapai 1 juta ekor sama dengan produksi biogas sebesar 2 juta m<sup>3</sup>, atau sama dengan 1,24 juta liter perhari (Ali et al., 2010).

4. *Pemanfaatan Limbah Pertanian sebagai Pakan*

Pengembangan ternak ruminansia sangat tergantung pada ketersediaan pakan hijauan. Pakan hijauan dapat diperoleh dari berbagai sumber diantaranya padang penggembalaan, penanaman hijauan makanan ternak di lahan khusus, dan pemanfaatan limbah pertanian berupa jerami. Produksi hijauan dari lahan penggembalaan tergolong sangat kecil (279.875 ton BK) dibanding kebutuhan untuk mencukupi kebutuhan 802.037 ST ternak sebesar 1.678.396 ton BK (Syamsu, 2007). Pada beberapa daerah dengan luas lahan kering yang lebih besar, lahan penggembalaan masih cukup. Namun pengembangan ternak pada beberapa daerah padat umumnya dengan memanfaatkan rumput dari sela-sela tanaman pertanian dan perkebunan dan pemanfaatan limbah pertanian.

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai salah alternatif sumber hijauan merupakan salah langkah yang dapat ditempuh. Hal ini didasarkan pada potensi yang dimiliki, yakni produksinya yang sangat besar setiap tahun dan pemanfaatan yang masih kurang. Produksi limbah pertanian adalah perhitungan produksi jerami dari usaha pertanian komoditi penting seperti tanaman padi, jagung, ubi jalar, kacang tanah, kacang kedele, dan kacang hijau. Untuk menghasilkan gambaran yang riil, maka perhitungan didasarkan pada bahan kering (Ali et al., 2010).

Hasil studi Syamsu, et al (2009), menunjukkan bahwa produksi limbah pertanian berdasar bahan kering menunjukkan nilai yang cukup besar yakni 2.126.606 ton yang setara dengan hampir delapan kali produksi hijauan dari lahan penggembalan. Hal ini menunjukkan besarnya potensi limbah pertanian sebagai pakan ternak ruminansia, jika didasarkan pada kenyataan bahwa pemanfaatan limbah saat ini masih sangat rendah dan pengembangan ternak ruminansia masih didasarkan pada rumput alam yang ada. Berdasarkan komoditi, maka sumbangan limbah terbesar berasal dari jerami jagung (52,35%), disusul berturut-turut jerami

padi (32,66%), jerami kacang hijau (4,39%), jerami kacang tanah (4,15%), jerami kacang kedede (3,23%) dan pucuk ubi jalar (3,21%).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan uraian diatas beberapa hal yang penting dalam penerapan strategi pembangunan peternakan berkelanjutan melalui inovasi teknologi di bidang peternakan, antara lain: Sistem integrasi sapi/ternak dengan tanaman pertanian model *zerowaste* harus dikembangkan untuk memanfaatkan lahan yang semakin terbatas dan produktifitas pertanian yang semakin menurun. Dan dengan pengembangan sistem integrasi tanaman-ternak model *zerowaste*, seperti 1) Teknologi penyimpanan/pengolahan limbah pertanian (jerami padi) untuk produksi pakan, 2) Teknologi Pengolahan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak Sapi, 3) Pengembangan Biogas, 4) Pemanfaatan Limbah Pertanian sebagai Pakan

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ali, H. M., Yusuf, M., & Syamsu, J. A. (2010). Prospek Pengembangan Peternakan Berkelanjutan Melalui. *Peningkatan Akses Pangan Hewani Melalui Integrasi Pertanian - Peternakan Berkelanjutan Menghadapi Era ACFTA*, 3, 1–10.
- Amaru, Kh.; M. Abimayu; D. Yunita-Sari, dan I. Kamelia. 2004. Teknologi "digester" gas bio skala rumah tangga. Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penerapan Teknologi XVII, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Anonim. 2009. Beyond Factory Farming: Sustainable solution for animals, people and planet. A Report by Compassion in World Farming 2009
- Badan Pusat Statistik. 2008. Statistik Indonesia 2008. Badan Pusat Statistik, Jakarta
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2010. Pedoman Teknis Pengembangan Usaha Integrasi Ternak Sapi dan Tanaman. Direktorat Jenderal Peternakan Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Ditjen PKH Kementan. 2023. Kementan dan BPS Sosialisasikan Hasil Sensus Pertanian Tahap Satu. <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/1773-kementan-dan-bps-sosialisasikan-hasil-sensus-pertanian-tahap-satu#:~:text=Selanjutnya%20Adhi%20Wiriana%20menambahkan%20bahwa,sebesar%2011%2C79%20juta%20ekor.> (Diakses tgl 10 September 2024).
- FAO. 2009. Feeding The World 2050. FAO, Rome.
- Guntoro, S. 2011. Saatnya Menerapkan Pertanian Tekno-Ekologis. Sebuah model pertanian masa depan untuk menyikapi perubahan iklim. PT Agromedia Pustaka, Bogor. 174 hlm.
- Haryanto, B., I.G.M. Budiarsana, I. Inounu, dan K. Diwyanto. 2002. Panduan Teknis Sistem Integrasi Padi-Ternak. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Haryanto, B. dan D. Yulistiani. 2009. Teknologi pengayaan pakan sapi terintegrasi dengan tanaman padi. hlm. 41–63. *Dalam* A.M. Fagi, Subandriyo, dan IW. Rusastra (Ed.). Sistem Integrasi Ternak Tanaman: Padi-Sawit-Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Hidayat, C., S. Iskandar, dan T. Sartika. 2011. Respons kinerja perteluran ayam kampung unggul Balitnak (KUB) terhadap perlakuan protein ransum pada masa pertumbuhan. *JITV* 16(2): 83–89.
- Hoekstra, A.Y. and A.K. Chapagain. 2006. Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern. *Water Res. Manag.* 21: 35–48.
- Hunton, P. 1990. Industrial breeding and selection. pp. 985–1028. *In* R.D. Crawford (Ed.). *Poultry Breeding and Genetics*. Elsevier, Amsterdam.
- Juheini, N dan Sakryanu, KD. 1998. Perencanaan Sistem Usahatani Terpadu dalam Menunjang Pembangunan Pertanian yang Berkelanjutan : Kasus Kabupaten Magetan, Jawa Timur. *Jurnal Agro Ekonomi (JAE)* Vol. 17 (1)
- Lundqvist, J., C. De Fraiture, and D. Molden. 2008. Saving Water: From field to fork-Curbing losses and wastage in the food chain. *SIWI Policy Brief*. SIWI.
- Mathius, IW., D. Sitompul, B.P. Manurung, dan Azmi. 2004. Produk samping tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk sapi. hlm.

- 120–129. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9–10 September 2003. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Mathius, IW., 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. hlm. 51–59. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor, 21–22 Agustus 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Mathius, IW. 2009. Produk samping industri kelapa sawit dan teknologi pengayaan sebagai bahan pakan sapi yang terintegrasi. hlm. 65–109. *Dalam* A.M. Fagi, Subandriyo, dan IW. Rusastra (Eds). Sistem Integrasi Ternak Tanaman; Padi-Sawit- Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- McKay, J.C. 2008. The genetics of modern commercial poultry. *In* Proceedings of the 23rd World's Poultry Congress, Brisbane, Australia, 30 June to 4 July 2008. World's Poultry Science Association, Beekbergen, the Netherland
- Muslim, C. 2006. Pengembangan Sistem Integrasi Padi Ternak dalam Upaya Pencapaian Swasembada daging di Indonesia : Suatu Tinjauan Evaluasi. Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 4 No. 3, September 2006 : 226-239
- Santosa, D.A. 2011. UU (Kedaulatan) Pangan. Kompas, Jumat 9 Desember 2011.
- Setiarto, R. H. B. (2016). Prospek Dan Potensi Pemanfaatan Lignoselulosa Jerami Padi Menjadi Kompos, Silase Dan Biogas Melalui Fermentasi Mikroba. *Jurnal Selulosa*, 3(02), 51–66. <https://doi.org/10.25269/jsel.v3i02.44>
- Soehadji, 1992. Kebijaksanaan Pemerintah dalam Pengembangan Industri Peternakan dan Penanganan Limbah Peternakan. Makalah Seminar. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta
- Sinurat, A.P., T. Purwadaria, P.P. Ketaren, D. Zainuddin, dan I.P. Kompiang. 2001a. Pemanfaatan lumpur sawit untuk ransum unggas: 1. Lumpur sawit kering dan produk fermentasinya sebagai bahan pakan ayam broiler. *JITV* 5(2): 107–112.
- Sinurat, A.P., I.A.K. Bintang, T. Purwadaria, dan T. Pasaribu. 2001b. Pemanfaatan lumpur sawit untuk ransum unggas: 2. Lumpur sawit kering dan produk fermentasi sebagai bahan pakan itik jantan yang sedang tumbuh. *JITV* 6(1): 28–33.
- Sinurat, A.P., T. Purwadaria, T. Pasaribu, J. Darma, I.A.K. Bintang, dan M.H. Togatorop. 2001c. Pemanfaatan lumpur sawit untuk ransum unggas: 3. Penggunaan produk fermentasi lumpur sawit sebelum dan setelah dikeringkan dalam ransum ayam pedaging. *JITV* 6(2): 107–112.
- Sinurat, A.P., T. Purwadaria, T. Pasaribu, J. Darma, I.A.K. Bintang, dan M.H. Togatorop. 2001d. Pemanfaatan lumpur sawit untuk ransum unggas: 4. Penggunaan produk fermentasi lumpur sawit sebelum dan setelah dikeringkan dalam ransum ayam kampung yang sedang tumbuh. *JITV* 6(4): 274–280.
- Sinurat, A.P. 2003. Pemanfaatan lumpur sawit untuk bahan pakan unggas. *Wartazoa* 13(2): 39–47
- Sjamsul dan Tiesnamurti, B. 2012. Strategy on Sustainable Livestock Development by Using Local Resources. *J. Litbang Pert*, 31(4), 142–152.
- Steinfeld, H., P. Gerber, T. Wessenaar, V. Castel, M. Rosales, and C. de Haan. 2006. *Livestock's Long Shadow: Environmental issues and option*. FAO, Rome.
- Sukaryana, Y., Atmomarsono, U., Yuniyanto, V. D., Supriyatna, E., Peternakan, D. J., & Lampung, P. N. (2011). Peningkatan Nilai Kecernaan Protein Kasar Dan Lemak Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil Inti Sawit Dan Dedak Padi Pada Broiler. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, 1(3), 1–6.
- Syamsu, J.A., Irsyam Syamsuddin, A.M.Aris. 2009. Identifikasi dan Pemetaan Potensi Sumber Bahan Baku Pakan. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Propinsi Sulawesi Selatan
- Syamsu, J.A. 2007. Daya Dukung Lahan Padang Penggembalaan Sebagai Penyedia Hijauan Pakan Untuk Ruminansia. Sosialisasi Pengelolaan Lahan dan Air Dinas Peternakan Provinsi Sulawesi Selatan. Hotel Delta Makassar, 4 Juni 2007



- Utomo, D.B. 2011. Penguatan daya saing perunggasan nasional. Makalah dipresentasikan pada *Roadmap* Pembangunan Sektor Pangan-KADIN Indonesia 2010–2014, 27 Oktober 2011.
- Wijayanti, E., Wahyono, F., dan Surono. 2012. Kecernaan Nutrien dan Fermentabilitas Pakan Komplit dengan Level Ampas Tebu yang Berbeda secara In Vitro. *Animal Agricultural Journal*, 1(1), 167–179.