



## **Inovasi Pengelolaan Limbah Untuk Keberlanjutan Ekonomi : Pakan Sapi Berbasis Ampas Tahu Dan Pupuk Organik Dari Limbah Sapi**

**Muhammad Al- Mighwar<sup>1</sup>, Arsyad Praditya<sup>2</sup>, Feri Ramdhan<sup>3</sup>, Septia Hadi Rizqia<sup>4</sup>, Siti Sabila A<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. e-mail: [malmighwar@gmail.com](mailto:malmighwar@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. e-mail: [Arasyad192021@gmai.com](mailto:Arasyad192021@gmai.com)

<sup>2</sup>Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. e-mail: [feriramdan41@gmail.com](mailto:feriramdan41@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. e-mail: [Ikirizkia2@gamail.com](mailto:Ikirizkia2@gamail.com)

<sup>2</sup>Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. e-mail: [Sitisabilaazzahra@gmail.com](mailto:Sitisabilaazzahra@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan konsep ekonomi sirkular melalui penggunaan ampas tahu sebagai pakan ternak dan pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik. Pendekatan simbiosis mutualisme yang diterapkan dalam penelitian ini menggarisbawahi manfaat timbal balik antara sektor industri tahu dan peternakan sapi perah. Melalui studi kasus pada Pabrik Tahu "TA" di Lembang, penelitian ini menemukan bahwa ampas tahu, yang biasanya dianggap limbah, dapat dimanfaatkan sebagai pakan sapi yang efektif, sehingga meningkatkan produktivitas ternak dan mengurangi biaya pakan. Selain itu, pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik berkontribusi pada peningkatan kualitas tanah dan efisiensi produksi pertanian. Temuan ini menunjukkan potensi besar dalam mengurangi limbah industri dan meningkatkan keberlanjutan ekonomi di sektor pertanian dan peternakan.

**Kata Kunci:** Ampas Tahu, Ekonomi Sirkular, Pakan Ternak, Pupuk Organik, Simbiosis Mutualisme

### **Abstract**

*This research aims to explore the application of the circular economy concept through the use of tofu residue as animal feed and the processing of cow manure into organic fertilizer. The mutualistic symbiosis approach applied in this study highlights the reciprocal benefits between the tofu industry and dairy farming sectors. Through a case study at the "TA" Tofu Factory in Lembang, this research found that tofu residue, typically considered waste, can be effectively utilized as cattle feed, thereby increasing livestock productivity and reducing feed costs. Additionally, the processing of cow manure into organic fertilizer contributes to improved soil quality and agricultural production efficiency. These findings demonstrate significant*

*potential in reducing industrial waste and enhancing economic sustainability in the agricultural and livestock sectors.*

**Keywords:** Circular Economy, Mutualistic Symbiosis, Tofu Residue, Animal Feed, Organic Fertilizer.

## A. PENDAHULUAN

Banyak kalangan disekitar tidak memahami bagaimana proses ataupun tujuan untuk pentingnya menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Dalam era modern ini, keberlanjutan ekonomi menjadi sangat penting karena sumber daya alam yang terbatas dan dampak negatif dari aktivitas ekonomi terhadap lingkungan. Keberlanjutan Ekonomi memiliki tujuan untuk menciptakan nilai sosial dan lingkungan yang membutuhkan proses kolaboratif yang melibatkan banyak orang dan pengetahuan agar keberlanjutan ini dapat berhasil (Nanda Hidayati, Esti Handayani and Sulistyowati, 2023). Oleh karena itu, inovasi dalam pengelolaan limbah menjadi salah satu strategi kunci untuk mencapai tujuan keberlanjutan ekonomi.

Penerapan konsep simbiosis mutualisme dalam dunia pertanian dan peternakan merupakan salah satu upaya inovatif untuk mencapai keberlanjutan dan efisiensi produksi. Simbiosis mutualisme tidak hanya mencakup hubungan yang saling menguntungkan antarorganisme di alam, tetapi juga dapat diaplikasikan pada hubungan antara sektor industri, peternakan, dan pertanian. Salah satu contoh konkret dari praktik ini adalah interaksi yang terjadi antara pabrik tahu, peternakan sapi, dan penggunaan pupuk organik dalam sistem pertanian terintegrasi. Dalam konteks ini, limbah dari satu proses industri dapat diubah menjadi input bernilai bagi proses lainnya, menciptakan siklus yang memperkuat ketahanan ekonomi dan ekologi.

Ampas tahu adalah limbah dari proses produksi tahu yang biasanya dibuang begitu saja. Namun, dengan inovasi yang tepat, ampas tahu dapat diolah menjadi pakan sapi berkualitas tinggi. Ampas tahu mengandung protein dan serat yang cukup untuk kebutuhan nutrisi ternak sapi, sehingga dapat menggantikan sebagian pakan konvensional yang lebih mahal. Selain mengurangi biaya pakan, pemanfaatan ampas tahu ini juga mengurangi limbah dari industri tahu, sekaligus meningkatkan efisiensi produksi peternakan sapi. Ampas tahu, yang merupakan hasil sampingan dari produksi tahu, biasanya dianggap sebagai limbah yang tidak bernilai. Namun, ketika dimanfaatkan sebagai pakan ternak, terutama untuk sapi perah atau sapi potong, ampas tahu menawarkan manfaat yang signifikan. Selain kaya akan protein dan serat, ampas tahu juga mudah dicerna oleh ternak, sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas hewan. Dengan mengintegrasikan ampas tahu ke dalam diet ternak, pabrik tahu dapat mengurangi biaya pengelolaan limbah, sementara peternak dapat

menghemat biaya pakan yang biasanya memerlukan sumber protein yang lebih mahal (Andika, 2022)

Dari perspektif peternakan, simbiosis ini membawa keuntungan ganda. Pertama, pengurangan biaya pakan dapat meningkatkan profitabilitas peternakan. Kedua, kotoran sapi yang dihasilkan dari konsumsi ampas tahu kaya akan unsur hara yang bermanfaat jika diolah menjadi pupuk organik. Proses pengolahan ini mengurangi polusi dan risiko kontaminasi lingkungan dari limbah ternak, serta menyediakan pupuk alami yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Penggunaan pupuk organik dalam pertanian, sebagai alternatif dari pupuk kimia, tidak hanya membantu menjaga keseimbangan ekosistem tanah, tetapi juga mendukung produksi pangan yang lebih sehat dan berkelanjutan. Dari sudut pandang pertanian, penggunaan pupuk organik yang berasal dari kotoran sapi dapat membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air, dan memperkaya tanah dengan mikroorganisme bermanfaat. Hal ini sangat penting dalam konteks pertanian berkelanjutan, di mana ketergantungan pada input eksternal seperti pupuk kimia dapat dikurangi. Selain itu, penerapan pupuk organik juga dapat mendukung praktik pertanian organik yang semakin diminati oleh konsumen yang sadar akan kesehatan dan keberlanjutan.

Pendekatan simbiosis mutualisme ini juga memiliki implikasi positif bagi pembangunan ekonomi lokal. Dengan menciptakan nilai dari limbah, baik di sektor industri tahu maupun peternakan, masyarakat setempat dapat memperoleh keuntungan ekonomi tambahan melalui pengurangan biaya dan peningkatan efisiensi produksi. Selain itu, pendekatan ini dapat mempromosikan diversifikasi ekonomi dengan menciptakan produk sampingan yang dapat dijual, seperti pupuk organik, yang memiliki pasar tersendiri. Lebih jauh lagi, hubungan simbiotik ini memperlihatkan bagaimana integrasi antara sektor industri, peternakan, dan pertanian dapat berkontribusi pada tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), terutama dalam hal produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab, serta perlindungan lingkungan. Studi lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi potensi penuh dari pendekatan ini, mengidentifikasi tantangan yang mungkin muncul, serta mengembangkan kebijakan dan teknologi yang dapat mendukung implementasi simbiosis mutualisme di skala yang lebih luas. Dengan demikian, simbiosis antara pabrik tahu, peternakan sapi, dan penggunaan pupuk organik tidak hanya menawarkan solusi untuk masalah limbah, tetapi juga memberikan model bagi sistem produksi yang lebih efisien, berkelanjutan, dan ekonomis. Pendekatan ini dapat menjadi landasan bagi upaya inovatif di berbagai sektor lainnya, menciptakan siklus produksi yang lebih harmonis dengan lingkungan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal.

## B. METODE PENGABDIAN

Metode atau pendekatan dalam penelitian ini dikategorikan sebagai pendekatan deskriptif analisis yaitu dengan menganalisis data dengan cara menggambarkan atau mendeskripsikan data yang telah terkumpul. Selain itu juga menggunakan metode kualitatif yang biasanya penelitian ini menggunakan telaah pustaka, penelitian-penilaian terdahulu, ataupun buku. Secara tidak langsung penelitian ini mengacu pada sumber-sumber pustaka untuk memecahkan persoalan yang dirumuskan dengan cara mengumpulkan, menyusun, mengklarifikasi, menganalisis dan menginterpretasikannya. Penelitian ini juga menggunakan penelitian lapangan dengan melakukan survei kepada narasumber dengan wawancara untuk menemukan jawaban-jawaban yang diperlukan guna menambah data. Dengan pendekatan ini diharapkan temuan-temuan hasil interpretasi dalam temuan lapangan dapat dideskripsikan secara lebih rinci jelas dan praktis.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Deskripsi Industri Tahu dan Limbah yang Dihadirkan

Pabrik Tahu Bapa Haji Agus di Desa Wangunsari, Lembang, dikenal dengan merk "TA" dan telah beroperasi sejak tahun lalu. Tahu produksi mereka telah dieksport ke Jakarta dan Tangerang. Pabrik ini menjadi pelopor dalam industri tahu di Lembang (Agus, 2024). Berangkat dari latar belakang yang tersaji di atas Kami menemukan temuan yang menarik. Dimulai dari pabrik tahu yang bermula muncul atas adanya potensi yang ada di daerah yang narasumber tempati potensi ini muncul dari komoditas peternakan sapi yang berada di daerah tersebut oleh karena itu narasumber berpikir bahwa potensi ini bisa dioptimalkan bisa dimaksimalkan dengan adanya pabrik tahu Narasumber memilih pabrik tahu karena ampas yang berasal dari penyulingan kacang kedelai Ini memiliki banyak manfaat bagi sapi terkhusus untuk kualitas susu sapi hal itu bisa dilihat dari hasil tes labolatorium kpbs akan kualitas TS yang mencapai 11 dan maksimal 12. Ampas tahu juga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan ataupun kesehatan sapi. Dan sudah jelas tahunya dapat dijual dan bernilai ekonomis.

### 2. Peternakan Sapi Perah dan Tantangan Pengelolaan Limbah

Peternakan sapi perah adalah sistem budidaya ternak yang fokus pada produksi susu dari sapi perah. Sistem ini memerlukan perhatian khusus pada aspek kesehatan, nutrisi, dan manajemen hewan untuk memastikan hasil susu yang optimal. Di samping itu, pengelolaan limbah dari peternakan sapi perah juga memegang peranan penting, terutama untuk keberlanjutan dan pengurangan dampak lingkungan.

Peternakan sapi perah harus memperhatikan nutrisi dan Kesehatan. Salah satunya adalah pakan. Sapi perah memerlukan pakan yang bergizi dan seimbang, biasanya terdiri dari rumput, silase (pakan fermentasi) ampas tahu, dan konsentrat yang kaya protein dan energi. Lalu yang kedua adalah kesehatan, perawatan rutin

seperti vaksinasi, pemeriksaan kesehatan, dan pengelolaan penyakit sangat penting untuk memastikan sapi dalam kondisi prima dan dapat memproduksi susu dalam jumlah optimal. Kualitas susu dipengaruhi oleh pakan, kesehatan sapi, dan sanitasi. Parameter penting seperti kandungan lemak, protein, dan Total Solid (TS) harus dipantau.

Untuk menciptakan pengelolaan limbah ternak sapi berbasis circular economy dibutuhkan kolaborasi sektor peternakan sapi dengan sektor lain seperti pertanian, perkebunan, kehutanan, hortikultura maupun sektor tanaman pangan lainnya. Kolaborasi antar sektor tersebut akan membentuk jaringan CE dan aliran materi sirkular. Menyatakan bahwa peternakan sapi berperan sebagai rantai biologis dan ekonomis dalam pertaniatan dan terintegrasi dengan sektor lain. Peternak sapi dapat memanfaatkan tanaman pangan sebagai pakan sehingga mengurangi biaya pakan. Limbah ternak sapi juga dapat diolah menjadi produk pupuk organik yang berguna bagi pertanian (Syaharani, Perdananda and ..., 2024)



**Gambar 1.** Kandang Sapi

### **3. Pentingnya Pengelolaan Limbah yang Berkelanjutan**

Adapun Pengelolaan Limbah Sapi Perah meliputi Kotoran Sapi Mengandung bahan organik yang dapat digunakan sebagai pupuk. Ampas Tahu dan Konsentrat Pakan Sisa dari pakan dan produk sampingan seperti ampas tahu memiliki potensi untuk dimanfaatkan. Ampas tahu yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu dapat digunakan sebagai pakan tambahan untuk sapi, meningkatkan kualitas susu, atau sebagai komponen dalam pakan ternak. Salah satu upaya mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah dengan pemberian pupuk kompos. Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Proses pembuatan kompos (komposting) dapat dilakukan dengan cara aerobik maupun anaerobik.

Proses pengomposan adalah proses menurunkan C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah. Keunggulan dari pupuk kompos ini adalah ramah lingkungan, dapat menambah pendapatan peternak dan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik tanah akibat pemakaian pupuk anorganik (kimia) secara berlebihan

Bahan organik seperti kotoran sapi perlu dikomposkan sebelum dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman antara lain adalah : 1) bila tanah mengandung cukup udara dan air, penguraian bahan organik berlangsung cepat sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, 2) penguraian bahan segar hanyasedikit sekali memasok humus dan unsur hara ke dalam tanah, 3) struktur bahan organik sangat kasar dan dayanya terhadap air kecil, sehingga bila langsung dibenamkan akan mengakibatkan tanah menjadi sangat remah, 4) kotoran sapi tidak selalu tersedia pada saat diperlukan, sehingga pembuatan kompos merupakan cara penyimpanan bahan organik sebelum digunakan sebagai pupuk (Ratriyanto et al., 2019)

#### **4. Peluang Ekonomi dari Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Dan Kotoran Sapi**

Ampas tahu mempunyai nilai ekonomi yang rendah, mudah rusak dan tidak dapat disimpan lama. Kurangnya pemahaman masyarakat tentang nilai gizi dari ampas tahu menjadikan pemanfaatannya tidak maksimal. Menumpuknya limbah ampas tahu yang tidak terpakai juga akan menyebabkan tercemarnya lingkungan. Sampai saat ini pemanfaatan limbah ampas tahu masih tergolong serderhana yaitu hanya sebagai pakan ternak. Sebenarnya ampas tahu bisa juga diolah menjadi bahan baku olahan aneka makanan, yakni sebagai tepung ampas tahu.

Dalam bentuk tepung, ampas tahu akan mudah disimpan, memiliki masa simpan lebih panjang, dan lebih variatif dalam pemanfaatannya. Dari tepung ampas tahu ini selanjutnya dapat dikreasikan menjadi produk pangan yang enak, bergizi, dan aman dikonsumsi seperti kerupuk, stik, kue kering dan sebagainya (Ditta Kharisma Yolanda Putri et al., 2022).



**Gambar 2.** Kunjungan**5. Ampas Tahu sebagai Pakan Bernutrisi serta Kotoran Sapi sebagai Pupuk Organik untuk Perkebunan**

Ampas tahu yang kaya protein dapat membantu meningkatkan kesehatan dan produktivitas sapi, dan berfungsi sebagai sumber pakan yang bermanfaat. Selain kotoran sapi urine dari sapi pun itu memiliki banyak manfaat. Kotoran sapi dikumpulkan dan dicampur dengan bahan lain seperti jerami atau serbuk gergaji untuk membuat kompos. Proses komposting melibatkan pembusukan mikroba yang mengubah limbah menjadi pupuk yang kaya nutrisi. Adapun cara pengambilan urine sapi biasanya di ambil dari hasil pengendapan kotoran sapi minimal 2 minggu dan maksimal 2 bulan (Agus, 2024)

Kompos dapat digunakan sebagai pupuk organik yang memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan, dan menyediakan nutrisi bagi tanaman. Penyemaian Tanaman Penggunaan limbah sebagai bahan baku untuk penyemaian tanaman atau pengolahan tanah dapat meningkatkan kualitas tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Limbah dari pabrik tahu, seperti ampas tahu, kaya akan protein dan nutrisi yang dapat meningkatkan kualitas pakan bagi sapi perah. Penggunaan ampas tahu sebagai tambahan pakan dapat membantu meningkatkan produksi susu dan kualitas susu (misalnya, kandungan protein dan lemak) karena nutrisi tambahan ini mendukung kesehatan dan performa sapi.(Marhamah, Akbarillah and Hidayat, 2019)

Kompos yang dihasilkan dari kotoran sapi dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Tanah yang lebih subur mendukung pertumbuhan tanaman pakan seperti rumput dan jagung, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas pakan untuk sapi. Dengan demikian, keberlanjutan pakan menjadi lebih baik dan produktivitas sapi dapat meningkat.



**Gambar 3.** Sayuran**6. Efek Positif terhadap Produktivitas dan Keberlanjutan Ampas Tahu dan Kotoran Sapi**

Kompos dari limbah kotoran sapi dapat menggantikan pupuk kimia, yang dapat mengurangi biaya pembelian pupuk untuk pertanian atau perkebunan. Penggunaan limbah sebagai pupuk juga mengurangi biaya pengelolaan limbah dan meningkatkan efisiensi biaya operasional. Dengan memanfaatkan limbah untuk pakan atau pupuk, peternakan berkontribusi pada model pertanian sirkular yang mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Hal ini mengurangi ketergantungan pada input eksternal dan meningkatkan ketahanan ekonomi terhadap fluktuasi harga pasar. Pengolahan limbah yang efektif meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Misalnya, pengurangan biaya pengelolaan limbah dan penghematan energi dari biogas dapat meningkatkan profitabilitas peternakan dalam jangka panjang.

Komposting limbah mengurangi risiko pencemaran tanah dan air yang dapat terjadi jika limbah dibuang sembarangan. Proses ini mengubah limbah menjadi bahan yang aman dan berguna, mengurangi risiko kontaminasi. Pupuk organik dari kompos meningkatkan kesehatan tanah dengan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, dan menyediakan nutrisi penting bagi tanaman. Tanah yang sehat mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan berkelanjutan. Sumber bahan organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk kompos adalah limbah ampas tahu. Ampas tahu merupakan limbah padat yang dihasilkan dari pabrik industri tahu yang jarang dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik. Keuntungan penggunaan ampas tahu sebagai pupuk kompos dikarenakan ampas tahu banyak tersedia dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (Nurmansyah, 2023).

**Gambar 4.** Pabrik Tahu

No	Kandungan Ampas Tahu	
	Kandungan	Vol
1	Fosfor	0,76%
2	Kalsium	0,32%
3	Magnesium	32,4 mg/kg
4	C- Organik	9,57%
5	Nitrogen	0,71%

Kandungan bahan organik yang terdapat pada ampas tahu perlu ditambahkan bahan organik lainnya agar menghasilkan pupuk organik yang ramah lingkungan dan dapat menyuburkan tanaman.(Hama, 2018). Bahan organik lainnya yang bisa campurkan dalam pembuatan kompos adalah kotoran sapi. Kotoran sapi merupakan limbah yang bersifat padat dari usaha peternakan sapi yang memiliki kandungan serat tinggi. dann penggunaan pupuk kompos kotoran sapi sebagai bahan tambahan campuran tanah dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik.

Kotoran sapi yang dikomposkan merupakan bahan organik yang dapat digolongkan sebagai pemberah tanah. Penggunaan kompos kotoran sapi pada tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga dapat mempertahankan dan menambah kesuburantanah. Kotoran sapi juga mengandung. banyak mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat proses penguraian bahan organik menjadi lebih sederhana yangselanjutnya mengamali mineralisasi sehingga menjadi tersedia dalam bentuk mineral yang dapat diserap oleh tanaman. Bahan organik lainnya yang bisa campurkan dalam pembuatan kompos adalah kotoran sapi. Kotoran sapi merupakan limbah yang bersifat padat dari usaha peternakan sapi yang memiliki kandungan serat tinggi.

Penggunaan pupuk kompos kotoran sapi sebagai bahan tambahan campuran tanah dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik. Kotoran sapi yang dikomposkan merupakan bahan organik yang dapat digolongkan sebagai pemberah tanah. Penggunaan kompos kotoran sapi pada tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga dapat mempertahankan dan menambah kesuburan tanah. Kotoran sapi juga mengandungbanyak mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat proses penguraian

bahan organik menjadi lebih sederhana yang selanjutnya mengamali mineralisasi sehingga menjadi tersedia dalam bentuk mineral yang dapat diserap oleh tanaman (Melsasail, Warouw and Kamagi, 2019)



**Gambar 1.5**

### **Menganalisis Keberlanjutan Ekonomi dari Integrasi Limbah Mengidentifikasi Manfaat Lingkungan dari Penggunaan Limbah sebagai Pakan dan Pupuk**

Pengelolaan limbah dalam peternakan sapi perah tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Dengan mengoptimalkan penggunaan limbah sebagai pakan tambahan dan pupuk, peternakan dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, dan mendukung keberlanjutan lingkungan secara keseluruhan. Analisis keberlanjutan ekonomi dan identifikasi manfaat lingkungan yang dihasilkan dari pengelolaan limbah menunjukkan bahwa strategi ini memberikan dampak positif yang signifikan dalam operasional peternakan dan kesehatan ekosistem.

Integrasi limbah ampas tahu dan kotoran sapi dalam praktik pertanian dan peternakan dapat meningkatkan keberlanjutan ekonomi dengan mengurangi biaya produksi dan meningkatkan produktivitas. Limbah ampas tahu dapat digunakan sebagai pakan ikan, yang tidak hanya mengurangi limbah tetapi juga meningkatkan hasil panen ikan, sedangkan kotoran sapi dapat diolah menjadi pupuk organik yang meningkatkan kesuburan tanah. Manfaat lingkungan dari penggunaan limbah ini termasuk pengurangan emisi gas rumah kaca dan peningkatan kualitas tanah, yang mendukung keberlanjutan jangka panjang dalam sistem pertanian dan peternakan.

Limbah peternakan seperti kotoran ternak dapat diolah menjadi pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas pertanian. Penggunaan pupuk organik dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia yang membutuhkan energi tinggi dalam proses produksinya. Dengan mengintegrasikan pemanfaatan limbah dalam praktik pertanian, petani dapat meningkatkan efisiensi energi, mengurangi biaya produksi, dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Kolaborasi antara sektor publik, swasta, dan akademik

diperlukan untuk mengembangkan teknologi dan kebijakan yang mendukung integrasi limbah dalam pertanian berkelanjutan (Zuraida and Nuraini, 2020)

**Gambar 1.6**

#### **Menilai Efisiensi Produksi dan Pengelolaan Limbah Ampas Tahu dan Kotoran Sapi**

Menilai efisiensi produksi dan pengelolaan limbah ampas tahu dan kotoran sapi menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan ekonomi. Ampas tahu, yang kaya nutrisi, dapat digunakan sebagai pakan ikan lele, mengurangi biaya



pakan dan meningkatkan hasil panen. Selain itu, kotoran sapi dapat diolah menjadi pupuk organik dan biogas, yang memperbaiki kesuburan tanah dan menyediakan sumber energi terbarukan. Pengelolaan yang efektif dari kedua limbah ini tidak hanya mengurangi dampak lingkungan, tetapi juga menciptakan peluang usaha baru di komunitas pedesaan.



**Gambar 1.7**

Prinsip utama konsep ekonomi sirkular adalah meminimalisasi output negatif, berupa limbah buangan hasil konsumsi dan produksi untuk diregenerasikan kembali menjadi produk yang bernilai manfaat). Poin-poin penting model ekonomi sirkular menggunakan pendekatan sistem dalam kegiatan produksi hingga konsumsi suatu produk, meminimalisir penggunaan sumber daya dan limbah yang dihasilkan, mempertahankan nilai guna material dan bersifat regeneratif. Implementasi ekonomi sirkular dapat membantu meningkatkan ketahanan lingkungan, kesejahteraan sosial masyarakat, mengurangi kerusakan lingkungan, dan

meningkatkan pembentukan new product added value sekaligus dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi hijau yang searah dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (Yulistika, 2023) Limbah padat (ampas tahu) masih memiliki nutrisi yang tinggi (Sina, Harwanto and Mubarok, 2021)

Tabel 1. Kandungan ampas Tahu

N o	Kandungan Ampas Tahu	
	Kandungan	Vol
1	Energi	393 Kal
2	Protein	17,9 g
3	Lemak	5,9 g
4	Karbohidrat	67,5 g
5	Serat kasar	3.23 g

Kandungan gizi ampas tahu yang tinggi berpeluang untuk dijadikan produk pangan dengan nilai ekonomis jual yang tinggi. Limbah cair tahu juga memiliki kandungan organik yang tinggi. Menurut Sarjono (Sina, Harwanto and Mubarok, 2021)

Tabel 2. Kandungan Ampas Tahu 2

N o	Kandungan Ampas Tahu	
	Kandungan	Vol
1	Protein	0,14%
2	Pati	0,86%
3	Gula	1,13%
4	Isoflavon	20,77%

Potensi implementasi konsep ekonomi sirkular pada industri tahu A, B dan C cukup besar. Pemanfaatan limbah padat yang berupa ampas tahu dapat dibagi menjadi tiga kelompok produk yaitu sebagai bahan pangan jadi, pangan setengah jadi dan pakan. Produk pangan jadi yang dapat diproduksi dengan memanfaatkan ampas tahu adalah tempe gembus. Sedangkan sari tahu dibagi menjadi dua kelompok produk yaitu produk pangan seperti nata de soya.

#### D. PENUTUP (**Gisha, 12 Pt, Tebal, Kapital Semua**)

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan simbiosis mutualisme antara pabrik tahu dan peternakan sapi perah memiliki dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan keberlanjutan ekonomi dan lingkungan. Limbah ampas tahu, yang sebelumnya dianggap tidak bernilai, dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, mengurangi biaya produksi dan meningkatkan kualitas produk ternak.

Selain itu, kotoran sapi yang dihasilkan dari konsumsi ampas tahu dapat diolah menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi pertanian, membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Pendekatan ini juga berdampak positif pada pembangunan ekonomi lokal dengan menciptakan nilai tambah dari limbah dan mendorong diversifikasi ekonomi. Integrasi sektor peternakan dan pertanian melalui simbiosis mutualisme ini tidak hanya membantu mengatasi masalah limbah, tetapi juga menjadi model bagi sistem produksi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

## E. UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Secara khusus, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung Bapak Prof. Dr. H. Rosihon Anwar, M.Ag. Tidak lupa kami ucapan terima kasih kepada Bapak M. Al-Mighwar M.Ag yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berarti selama proses penelitian ini berlangsung. Tanpa bantuan dan masukan berharga dari Bapak penelitian ini tidak akan bisa diselesaikan dengan baik. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Haji Agus sebagai pemilik 3 usaha ini yang telah memberikan izin dan fasilitas yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian ini. Dukungan dari lembaga ini sangat membantu dalam memperoleh data dan informasi yang relevan. Terakhir, kami ucapan terima kasih kepada seluruh rekan peneliti yang telah bekerja sama dan berdedikasi dalam pelaksanaan penelitian ini. Sinergi dan kerjasama tim yang solid sangat membantu dalam mencapai hasil yang diharapkan.

## F. DAFTAR PUSTAKA

### BIBLIOGRAPHY

- Andika, I.P. (2022) 'Pemanfaatan Limbah Ternak Sebagai Pupuk Organik untuk Mendukung Pengembangan Sektor Pertanian dan Perkebunan Desa Segoroyoso', *Jurnal Atma Inovasia*, 2(4), pp. 382–386. Available at: <https://doi.org/10.24002/jai.v2i4.5216>.
- Ditta Kharisma Yolanda Putri et al. (2022) 'Utilization of Tofu Dregs in the Making of High-Fiber and Low-Fat Flours As Alternative Functional Food Ingredients', *Jurnal Hasil Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jember*, 1(1), pp. 27–35. Available at: <https://doi.org/10.19184/jpmunej.v1i1.72>.
- Hama, S. (2018) 'PEMANFAATAN KOMPOS AMPAS TAHU PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG TANAH ( *Arachis hypogaea L.* )', *Jurnal Perbal*, 6(3), pp. 48–58.
- Marhamah, S.U., Akbarillah, T. and Hidayat, H. (2019) 'Kualitas Nutrisi Pakan Konsentrasi Fermentasi Berbasis Bahan Limbah Ampas Tahu dan Ampas Kelapa Dengan Komposisi yang Berbeda Serta Tingkat Akseptabilitas Pada Ternak Kambing', *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), pp. 145–153. Available at: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.2.145-153>.

- Melsasail, L., Warouw, V.R.C. and Kamagi, Y.E.B. (2019) 'Pengaruh Penambahan Lempung dan Bahan Organik serta Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Media Pasir Pantai', *Cocos*, 2(6), pp. 1–14.
- Nanda Hidayati, Esti Handayani and Sulistyowati, N.W. (2023) 'Inovasi Berkelanjutan: Pendekatan Kolaboratif untuk Mengatasi Tantangan Sosial-Ekonomi di Provinsi Jawa Barat', *Jurnal Pengabdian West Science*, 2(6), pp. 460–467. Available at: <https://doi.org/10.58812/jpws.v2i6.451>.
- Nurmansyah, A. (2023) PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS CAMPURAN AMPAS TAHU DAN KOTORAN SAPI TERHADAP C-ORGANIK DAN N-TOTAL ULTISOL SERTA HASIL KACANG. JAMBI.
- Ratriyanto, A. et al. (2019) 'Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Produksi Pertanian', *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 8(1), pp. 9–13. Available at: <https://doi.org/10.20961/semar.v8i1.40204>.
- Sina, I., Harwanto, U.N. and Mubarok, Z.R. (2021) 'Analisis Pengolahan Limbah Padat Tahu Terhadap Alternatif Industri Pangan Sosis (Grade B)', *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 5(1), p. 52. Available at: <https://doi.org/10.32493/jitk.v5i1.9193>.
- Syaharani, A.D., Perdananda, L. and ... (2024) 'Perancangan Sistem Pengelolaan Limbah Ternak di Cimuncang, Kota Serang', *Metode: Jurnal Teknik* ..., 10(1), pp. 118–127. Available at: <http://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/metode/article/view/3134%0Ahttp://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/metode/article/download/3134/1725>.
- Yulistika, E. (2023) 'Potensi Penerapan Konsep Ekonomi Sirkular Untuk Pengembangan Industri Tahu Yang Berkelanjutan', *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(2022), pp. 254–266. Available at: <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2023.33.3.254>.
- Zuraida, P.A. and Nuraini, Y. (2020) 'Pengaruh Aplikasi Kompos Kotoran Sapi Dan Paitan Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai', *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(1), pp. 123–133. Available at: <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.1.16..>