

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

**Muhammad Al- Mighwar¹, Arsyad Praditya², Feri Ramdhan³, Septia Hadi Rizqia⁴
Siti Sabila A⁵.**

^{1,2,3,4,5} UIN Sunan Gunung Djati Bandung

*Email : malmighwar@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah industri dan peternakan masih belum optimal, meskipun memiliki potensi ekonomi dan ekologis yang signifikan. Penelitian ini mengeksplorasi pendekatan inovatif dalam pengelolaan limbah berbasis ekonomi sirkular, dengan memanfaatkan ampas tahu sebagai pakan sapi serta mengolah kotoran sapi menjadi pupuk organik. Integrasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi ekonomi sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analisis dengan pendekatan kualitatif melalui telaah pustaka dan wawancara lapangan. Sampling dilakukan secara purposif pada Pabrik Tahu "TA" di Lembang dan peternakan sapi perah yang terintegrasi dengan industri tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan ampas tahu sebagai pakan sapi dan pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik secara efektif dapat menekan biaya produksi, mengurangi limbah, serta mendukung pertanian berkelanjutan. Model ekonomi sirkular ini tidak hanya menciptakan keseimbangan antara aspek ekonomi dan lingkungan, tetapi juga memiliki potensi untuk diterapkan secara lebih luas dalam sektor agribisnis guna memaksimalkan manfaatnya.

Kata Kunci: Inovasi pengelolaan limbah, ekonomi sirkular, ampas tahu, pakan sapi, pupuk organik, keberlanjutan,

ABSTRACT

The utilization of industrial and livestock waste remains suboptimal, despite its significant economic and ecological potential. This study explores an innovative waste management approach within the circular economy framework, utilizing tofu dregs as cattle feed and processing cattle manure into organic fertilizer. This integration aims to enhance economic efficiency while promoting environmental sustainability. A descriptive analysis method with a qualitative approach was employed, incorporating literature reviews and field interviews. Purposive sampling was conducted at the "TA" Tofu Factory in Lembang and an integrated dairy farm. The findings indicate that repurposing tofu dregs as cattle feed and processing cattle manure into organic fertilizer effectively reduces production costs, minimizes waste, and supports sustainable agriculture. This circular economy model not only balances economic and environmental factors but also offers scalability for broader agribusiness applications, maximizing its benefits.

Keywords: innovative waste management, circular economy, tofu dregs, cattle feed, organic fertilizer, sustainability.

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.

Dalam mencapai keberlanjutan ekonomi, penerapan konsep ekonomi sirkular menjadi sangat relevan. Ekonomi sirkular adalah pendekatan yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan sumber daya dengan mengubah limbah menjadi bahan baku yang dapat digunakan kembali dalam siklus produksi. Berbeda dengan ekonomi linier yang hanya mengandalkan pengambilan, produksi, dan pembuangan, ekonomi sirkular berfokus pada pemanfaatan ulang dan daur ulang material sehingga limbah dapat diminimalisir, dan sumber daya alam yang terbatas dapat digunakan secara lebih bijak. Dalam sistem ekonomi sirkular, limbah dari suatu proses produksi tidak lagi dianggap sebagai sampah yang harus dibuang, tetapi sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali untuk mendukung kegiatan ekonomi lain, menciptakan nilai lebih, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam sektor industri, peternakan, dan pertanian—seperti yang dijelaskan dalam contoh penggunaan ampas tahu sebagai pakan sapi, serta pemanfaatan kotoran sapi untuk pupuk organik—merupakan langkah konkret menuju ekonomi yang lebih berkelanjutan. Proses ini tidak hanya mengurangi pemborosan, tetapi juga mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam, meningkatkan efisiensi produksi, dan mengurangi dampak ekologis dari limbah yang dihasilkan.

Penerapan konsep pertanian terintegrasi dalam sektor pertanian dan peternakan merupakan salah satu upaya inovatif untuk mencapai keberlanjutan dan efisiensi produksi. Pertanian terintegrasi sering melibatkan prinsip Simbiosis mutualisme dalam hubungan antar komponen system pertanian sebab 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 dapat mengurangi limbah dari industri tahu, sekaligus meningkatkan efisiensi produksi peternakan sapi. Ampas tahu, 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)

Limbah sapi pada Kotoran atau fases sapi yang dihasilkan setelah sapi mengonsumsi ampas tahu. Kotoran sapi ini, meskipun awalnya dianggap sebagai limbah memiliki potensi besar untuk diolah lebih lanjut. Salah satu cara pengelolaan limbah sapi adalah dengan mengubahnya menjadi pupuk organik. Selain itu, kotoran sapi yang berasal dari konsumsi ampas tahu kaya akan unsur hara yang bermanfaat bagi pertanian karena dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pemanfaatan kotoran sapi sebagai pupuk organik juga berfungsi untuk mengurangi resiko kontaminasi lingkungan. Ini merupakan bagian dari penerapan konsep pertanian terintegrasi dengan prinsip *symbiosis mutualisme*, Dimana sektor peternakan memberikan limbah yang bermanfaat bagi sektor pertanian.

Pupuk organik yang dihasilkan dari kotoran sapi merupakan salah satu contoh dari prinsip ekonomi sirkular, Dimana limbah dari satu proses diubah menjadi input yang berguna bagi proses lain. Kotoran sapi yang sudah diproses dapat digunakan sebagai pupuk alami untuk meningkatkan kualitas dan kesuburan tanah. Penggunaan pupuk organik ini sangat penting dalam pertanian berkelanjutan, karena mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang dapat merusak keseimbangan ekosistem tanah. Pupuk organik dari kotoran sapi juga mendukung praktik pertanian yang ramah lingkungan dan sehat. Pupuk ini membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air, serta memperkaya tanah dengan mikroorganisme yang bermanfaat. Dalam konteks pertanian organik yang semakin digemasi penggunaan pupuk organik juga memenuhi tuntutan konsumen yang semakin sadar akan keberlanjutan dan kesehatan dalam produksi pangan.

Penerapan pertanian terintegrasi ini dengan prinsip *symbiosis* antara industri tahu, peternakan sapi, dan pertanian organik merupakan contoh nyata dari sistem ekonomi yang saling menguntungkan antara sektor-sektor ini. Limbah dari satu sektor dapat diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi sektor lainnya, yang pada akhirnya menciptakan siklus produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal melalui pengurangan biaya dan peningkatan efisiensi produksi.

METODE PENELITIAN

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.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Industri Tahu dan Limbah yang Dihasilkan

Pabrik Tahu Bapa Haji Agus di Desa Wangunsari, Lembang, dikenal dengan merk "TA" dan telah beroperasi sejak tahun lalu. Tahu produksi mereka telah diekspor 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 laboratorium kpbs akan kualitas TS yang mencapai 11 dan maksimal 12. Ampas tahu juga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan ataupun atau kesehatan sapi. Dan sudah jelas tahunya dapat dijual dan bernilai ekonomis.

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.

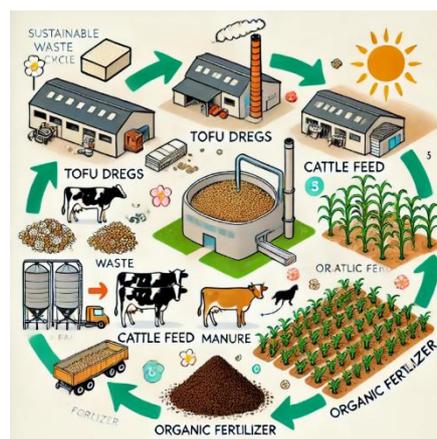
Peternakan sapi perah harus memperhatikan nutrisi dan Kesehatan. Salah satunya adalah pakan. Sapi perah memerlukan pakan yang bergizi dan seimbang, biasanya terdiri dari rumput, silase (pakan fermentasi) ampas tahu, dan konsentrat yang kaya protein dan energi. Lalu yang kedua adalah kesehatan, perawatan 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 jejaring CE dan aliran materi sirkular. Menyatakan bahwa peternakan sapi berperan sebagai rantai biologis dan ekonomis dalam pertaniandan terintegrasi dengan sektorlain. Peternak sapi memanfaatkan tanaman pangan sebagai pakan yang dapat mengurangi biaya pakan. Limbah ternak sapi juga dapat diolah menjadi produk pupuk organik yang berguna bagi pertanian (Syaharani dan Perdananda, 2024).

**Gambar 1.1**

Pentingnya Pengelolaan Limbah yang Berkelanjutan dalam Mendukung Pertanian Terintegrasi

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 hanya sedikit sekali memasok humus dan unsur hara ke dalam tanah, 3) struktur bahan organik segar sangat kasar dan dayanya terhadap air kecil, sehingga bila langsung ditanam 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)



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 sehingga tidak memanfaatkan secara maksimal. Menumpuknya limbah ampas tahu yang tidak terpakai dapat menyebabkan tercemarnya lingkungan. Sampai saat ini pemanfaatan limbah ampas tahu tergolong sederhana yaitu hanya sebagai pakan ternak. Sebenarnya ampas tahu dapat diolah menjadi bahan baku olahan aneka makanan, yakni sebagai tepung ampas tahu.

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



Gambar 1.2

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.



Gambar1.3

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 1.4

Komposting Ampas Tahu

Tabel 1. Kandungan Ampas 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%
6	Energi	393 Kal
7	Protein	17,9 g
8	Lemak	5,9 g
9	Karbohidrat	67,5 g
10	Serat kasar	3.23 g
11	Protein	0,14%
12	Pati	0.86%
13	Gula	1,13%
14	Isoflavon	20,77%

Sumber: (Sina, Harwanto and Mubarak, 2021).

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 Mubarak, 2021). 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 campuran 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 pembenah tanah. Penggunaan kompos kotoran sapi pada tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga dapat mempertahankan dan menambah kualitas tanah. Kotoran sapi juga mengandung banyak mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat proses penguraian bahan organik menjadi lebih sederhana setelah itu mengamali mineralisasi sehingga menjadi tersedia dalam bentuk mineral yang dapat diserap oleh tanaman. Bahan organik lainnya yang bisa campuran dalam pembuatan komposadalah 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 pembenah tanah. Penggunaan kompos kotoran sapi pada tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga dapat mempertahankan dan menambah kesuburan tanah. Kotoran sapi juga penuh dengan mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat proses penguraian bahan organik menjadi lebih sederhana yang selanjutnya mengalami mineralisasi sehingga menjadi tersedia dalam bentuk mineral yang dapat diserap oleh tanaman (Melsasail, Warouw and Kamagi, 2019)



Gambar 1.5

Kunjungan KKN Desa Manis Jaya ke Peternakan Sapi Untuk Mempelajari Pengelolaan Limbah Ternak

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)

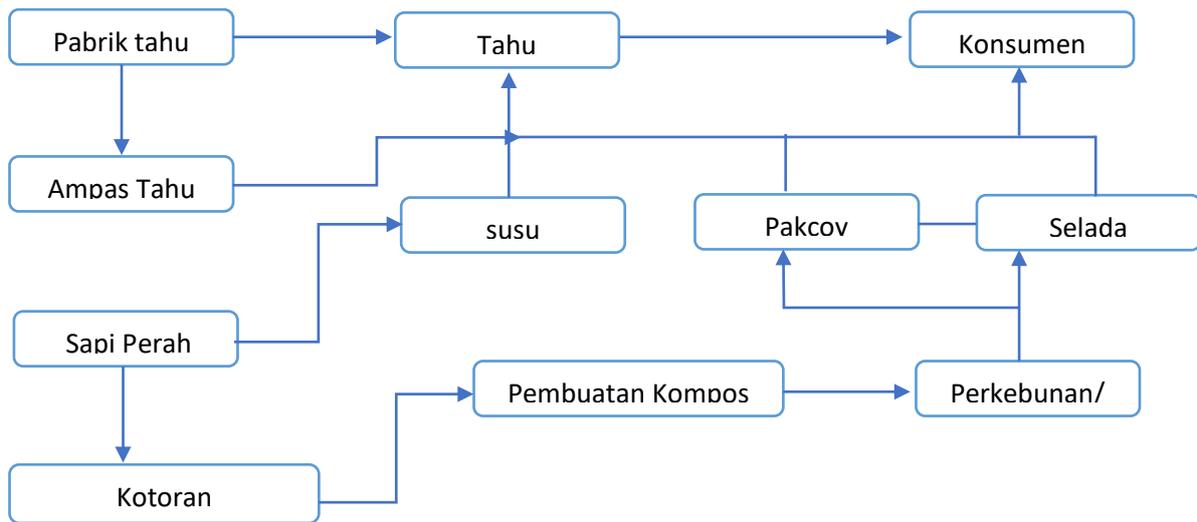
**Gambar 1.6****Menilai Efisiensi Pengelolaan limbah ampas tahu dan kotoran sapi sebagai pupuk untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman selada**

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.

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 mempercepat tercapainya ekonomi hijau yang searah dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (Yulistika, 2023) Limbah padat (ampas tahu) masih memiliki nutrisi yang tinggi (Sina, Harwanto and Mubarok, 2021)

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.

Setelah menganalisis siklus atau proses yang terjadi pada perputaran usaha yang ada, peneliti menemukan hasil data dari siklus tersebut. Peneliti memahami alur terjadinya siklus tersebut seperti yang terlihat pada bagan di bawah ini:



KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini diketahui bahwa penerapan konsep ekonomi sirkular melalui integrasi pabrik tahu dan peternakan sapi perah memberikan dampak positif bagi keberlanjutan ekonomi dan lingkungan. Limbah ampas tahu yang awalnya dianggap tidak bernilai dapat dimanfaatkan sebagai pakan sapi, sehingga menekan biaya produksi dan meningkatkan kualitas hasil ternak, termasuk susu. Sementara itu, kotoran sapi yang berasal dari konsumsi ampas tahu diolah menjadi pupuk organik yang mendukung pertanian berkelanjutan dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan meningkatkan kesuburan tanah.

Pendekatan simbiosis mutualisme yang diterapkan menciptakan hubungan yang saling menguntungkan antara sektor industri, peternakan, dan pertanian. Selain manfaat ekonomi berupa diversifikasi produk dan pengurangan biaya operasional, penelitian ini juga menyoroti dampak positif terhadap lingkungan, seperti pengurangan limbah, efisiensi penggunaan sumber daya, dan peningkatan kualitas ekosistem tanah.

Temuan ini menegaskan bahwa model pertanian terintegrasi berbasis ekonomi sirkular dapat menjadi solusi strategis untuk meningkatkan keberlanjutan ekonomi lokal sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan. Selain itu, pendekatan ini juga dapat menjadi inspirasi bagi pengembangan sektor agribisnis lainnya yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Kami menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan serta kontribusi.

Secara khusus, terima kasih kepada Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Prof. Dr. H. Rosihon Anwar, M.Ag., Kepala Desa Wangunsari, Lembang, Bandung, H. Diki Rohani, serta Dosen Pembimbing, Dr. Muhammad Al Mighwar, M.Ag., atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berarti selama proses penelitian sehingga terselesaikan dengan baik.

Kami juga mengapresiasi Bapak Haji Agus, pemilik tiga usaha ini, yang telah memberikan izin dan fasilitas yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian. Dukungan beliau sangat membantu dalam memperoleh data yang relevan.

Terakhir, penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh rekan peneliti atas kerja sama dan dedikasi yang luar biasa. Sinergi tim yang solid menjadi faktor utama dalam pencapaian hasil yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 Konsentrat 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>.

Syahrani, 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><http://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>.