

POTENSI PENGELOLAAN LIMBAH TERNAK SAPI BERBASIS *CIRCULAR ECONOMY* DI KABUPATEN BANDUNG UNTUK Mendukung PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Amir Latif

Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Indonesia.

Email: amir21003@mail.unpad.ac.id

Abstrak

Kabupaten Bandung merupakan salah satu sentra peternakan sapi baik sapi potong maupun sapi perah terbesar di Jawa Barat. Pada tahun 2021 jumlah populasi sapi perah sebanyak 27.668 ekor dan sapi potong sebanyak 22.647 ekor. Peternakan sapi menghasilkan limbah ternak yang mempunyai dampak negatif bagi makhluk hidup dan lingkungan. Artikel ini membahas terkait potensi pengelolaan limbah ternak sapi dengan pendekatan circular economy. Metode yang digunakan yaitu dengan cara melakukan kajian literatur, mencari sumber referensi atau jurnal baik jurnal nasional maupun jurnal internasional. Dalam penulisan artikel ini juga dilakukan pencairan data dengan menggunakan media online seperti google dan situs-situs jurnal. Selain itu artikel ini juga didukung dengan data-data sekunder terkait peternakan sapi di Kabupaten Bandung. Hasil diskusi menunjukkan bahwa pada tahun 2021 terdapat potensi pengolahan limbah ternak sapi menjadi biogas dan pupuk organik yaitu sebesar 5.289,11 m³ gas bio yang setara dengan 24.858,83 kWh listrik atau berpotensi menghasilkan 66.113,91 ton pupuk organik. Pengelolaan limbah ternak sapi berbasis circular economy membutuhkan kolaborasi sektor peternakan dengan sektor lainnya seperti pertanian, perkebunan, kehutanan, hortikultura, dan tanaman pangan lainnya. Pendekatan circular economy menekankan pada penggunaan sumber daya secara maksimal dan meminimalisir limbah yang dihasilkan. Penerapan circular economy pada pengelolaan limbah ternak akan mendukung terciptanya pembangunan berkelanjutan.

kata kunci: circular economy, limbah ternak, lingkungan, pembangunan berkelanjutan

Abstract

Bandung Regency is one of the biggest beef and dairy cattle breeding centers in West Java. In 2021 the total population of dairy cows will be 27,668 heads and beef cattle will be 22,647 heads. Cattle farming produces livestock waste which has a negative impact on living things and the environment. This article discusses the potential for managing cattle waste using a circular economy approach. The method used is by conducting a literature review, looking for reference sources or journals, both national journals and international journals. In writing this article, data disbursement was also carried out using online media such as Google and journal sites. In addition, this article is also supported by secondary

data related to cattle farming in Bandung Regency. The results of the discussion show that in 2021 there is potential for processing cattle waste into biogas and organic fertilizer, namely 5,289.11 m³ of biogas which is equivalent to 24,858.83 kWh of electricity or has the potential to produce 66,113.91 tons of organic fertilizer. Circular economy-based cattle waste management requires collaboration between the livestock sector and other sectors such as agriculture, plantations, forestry, horticulture and other food crops. Circular economy approach emphasizing the maximum use of resources and minimizing the waste generated. The application of circular economy in the management of livestock waste will support the creation of sustainable development.

keywords: *circular economy, livestock waste, environment, sustainable development*

Diserahkan: 10-11-2022

Diterima: 15-11-2022

Diterbitkan: 25-11-2022

Pendahuluan

Kabupaten Bandung merupakan salah satu sentra peternakan sapi terbesar di Jawa Barat. Namun kegiatan usaha peternakan sapi tidak hanya menghasilkan daging dan susu sebagai produk utama tetapi juga menghasilkan limbah yang berpotensi menjadi sumber pencemaran lingkungan. Limbah ternak sapi dapat berupa limbah gas, limbah padat, maupun limbah cair. Limbah tersebut apabila dibiarkan atau dibuang langsung ke lingkungan akan menyebabkan pencemaran. Kotoran sapi dapat melepaskan gas metan yang berkontribusi pada peningkatan gas efek rumah kaca yang mendorong terjadinya peningkatan pemanasan global. Pemanasan global menyebabkan terjadinya perubahan iklim secara ekstrim yang mempunyai dampak negatif seperti kekeringan dan kelangkaan air, cuaca tidak menentu, gelombang panas, banjir saat musim hujan, dan sebagainya.

Sektor peternakan pada dasarnya memiliki beragam dampak terhadap lingkungan. Dampak yang paling berbahaya yaitu perubahan iklim. Dalam laporan FAO diperkirakan 18% emisi gas rumah kaca global disebabkan oleh sektor peternakan. Jumlah karbon dioksida (CO₂) yang dilepaskan ke atmosfer diperkirakan sekitar 7.516 juta ton per tahun (Dopelt et al., 2019). Selain itu limbah ternak yang tidak dikelola dengan benar dapat menyebabkan kontaminasi air dan persediaan makanan sehingga berbahaya bagi manusia disekitarnya. Air tanah dan air permukaan dapat menampung patogen yang berasal dari limbah ternak. Limbah ternak pada dasarnya banyak mengandung konstituen bermanfaat yang jika didaur ulang secara efektif, dapat digunakan sebagai pupuk untuk tanaman dan untuk menghasilkan energi (Parihar et al., 2019).

Pengelolaan limbah ternak sapi berbasis *circular economy* akan memanfaatkan limbah ternak untuk diubah menjadi produk yang mempunyai nilai tambah secara ekonomi dan juga tidak menimbulkan dampak bagi lingkungan. Konsep *circular economy* yang diperkenalkan pada tahun 1990 bertujuan untuk strategi pembangunan berkelanjutan dan diusulkan untuk mengatasi masalah degradasi lingkungan dan kelangkaan sumber daya. Berbeda dengan model ekonomi tradisional, pembangunan ekonomi model sirkular adalah cara yang paling berhasil untuk menghemat sumber daya

Potensi Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Berbasis *Circular Economy* Di Kabupaten Bandung Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan

dan bahan, dan dengan demikian pertumbuhan ekonomi akan terjadi secara terus menerus (Nikolaenko, 2019).

Implementasi *circular economy* akan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan. Pendekatan *circular economy* berfokus pada pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan, di mana komponen material digunakan kembali, dibagi, diperbaiki, diperbaharui, diproduksi ulang, dan didaur ulang untuk menciptakan sistem aliran materi tertutup, serta meminimalkan penggunaan sumber daya alam. *Circular economy* merupakan pendorong vital bagi penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan yang juga penting untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (Khajuria et al., 2022). Oleh karena itu paper ini akan membahas potensi pengelolaan limbah ternak sapi berbasis *circular economy* khususnya di Kabupaten Bandung untuk mendukung terciptanya pembangunan berkelanjutan.

Metode Penelitian

Dalam penyusunan artikel ini, metode yang digunakan yaitu dengan cara melakukan kajian literatur, mencari sumber referensi atau jurnal baik jurnal nasional maupun internasional. Dalam penulisan artikel ini juga dilakukan pencairan data dengan menggunakan media online seperti google dan situs-situs jurnal. Artikel ini terdiri atas beberapa bagian yaitu pendahuluan; metodologi, yang menjelaskan metode yang digunakan dalam penulisan artikel; diskusi, yang berisi beberapa sub bab yaitu konsep *circular economy*, *circular economy* dalam konteks pembangunan berkelanjutan, kolaborasi sektor peternakan sapi dengan sektor lainnya dalam rangka mendukung *circular economy*, dan potensi pengelolaan limbah ternak sapi berbasis *circular economy*; kesimpulan, yang merupakan sintesis hasil diskusi.

Hasil dan Pembahasan

a. Konsep *Circular Economy*

Circular economy (CE) telah menjadi salah satu topik yang populer selama beberapa dekade terakhir. CE merupakan sistem regeneratif yang berfokus pada pemanfaatan sumber daya dalam ekosistem secara efektif dan efisien, serta optimalisasi kinerja lingkungan dan ekonomi. Implementasi CE memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan eko-efisiensi sumber daya dan efektivitas sumber daya. CE memiliki dampak positif bagi ekonomi dan lingkungan (Alhawari et al., 2021). Konsep CE merupakan upaya terbaru untuk mengkonseptualisasikan integrasi kegiatan ekonomi dan lingkungan dengan cara yang berkelanjutan. CE menekankan pada desain ulang proses dan siklus material, model bisnis yang berkelanjutan, dan memaksimalkan fungsi ekosistem (Valavanidis, 2018).

CE merupakan pendekatan yang akan mengubah fungsi sumber daya dalam perekonomian. Limbah dari pabrik akan menjadi input berharga untuk proses lain dan produk dapat diperbaiki, digunakan kembali, atau ditingkatkan daripada dibuang (Preston, 2012). CE merupakan sebuah konsep dimana pertumbuhan ekonomi sejalan dengan pembangunan lingkungan untuk menciptakan ekonomi yang berkelanjutan dan

berorientasi pada pemanfaatan sumber daya semaksimal mungkin dengan meminimalisir limbah melalui daur ulang (*recycling*) maupun pengolahan limbah menjadi produk baru (Ellen Macarthur Foundation, 2012).

Produksi dan konsumsi massal telah menghasilkan sejumlah besar limbah yang menyebabkan banyak eksternalitas negatif seperti perubahan iklim, polusi plastik terhadap lingkungan laut, hutan hujan, dan perusakan keanekaragaman hayati (Elena et al., 2021). CE adalah strategi pembangunan berkelanjutan yang menciptakan hubungan fungsional antara alam dan manusia. Prinsip CE didasarkan pada gagasan bahwa semua bahan baku, bahan, dan produk mengalir dapat diintegrasikan kembali ke dalam siklus hidup setelah digunakan, di mana mereka menjadi sumber daya untuk produk dan layanan baru. CE tidak hanya untuk meningkatkan siklus hidup dan penggunaan produk itu sendiri, tetapi juga untuk meminimalkan konsumsi energi (Boorová, 2020).

Pada dasarnya, ekonomi yang berbasis ekologi akan membawa perubahan pada aspek-aspek pembangunan berkelanjutan. Aspek tersebut yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Pada aspek ekonomi, dapat memberikan kontribusi melalui peningkatan efektivitas sumber daya, pemanfaatan sumber daya, dan produktivitas. Secara lingkungan, dapat mengurangi eksternalitas negatif terutama dengan mendesain ulang struktur industri secara ekologis. Secara sosial, dapat membuka lapangan pekerjaan untuk mengurangi pengangguran, pemerataan pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat (Zhu, 2005 dalam Su et al., 2012).

b. *Circular Economy* dalam Konteks Pembangunan Berkelanjutan

Tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) di rumuskan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) yang disepakati pada tahun 2015. Secara total, ada 17 SDGs, dan 169 target terkait, yang merupakan visi komprehensif untuk masa depan yang tujuannya mencakup berbagai bidang seperti lingkungan, masalah sosial dan ekonomi, perubahan iklim, energi, pengelolaan air, konservasi laut, keanekaragaman hayati, kemiskinan, pasokan dan keamanan pangan, produksi dan konsumsi berkelanjutan, perawatan kesehatan, pendidikan, kesetaraan gender, perdamaian dan pertumbuhan ekonomi. PBB meminta semua pemerintah untuk mengembangkan strategi nasional untuk mengejar SDGs dan juga menekankan bahwa pihak swasta juga memiliki peran penting dalam mencapai tujuan-tujuan SDGs (Jones et al., 2017).

Pembangunan berkelanjutan merupakan tujuan masyarakat yang didefinisikan pada tingkat makro dan mencakup pengertian luas tentang ekologi, keberlanjutan ekonomi dan pembangunan, sedangkan pendekatan ekonomi sirkular didefinisikan pada tingkat mikro melalui model konsumsi dan produksi. Jika penerapan inisiatif sirkular membawa hasil yang lebih baik menuju keberlanjutan, maka CE menjadi alat untuk pembangunan berkelanjutan (Valavanidis, 2018). Hubungan antara praktik CE dan target SDGs menunjukkan bahwa praktik CE berpotensi dan dapat berkontribusi langsung untuk mencapai target SDGs yang signifikan. Hubungan terkuat antara praktik CE dan target SDGs antara lain pada SDGs ke-6 (air bersih dan sanitasi), SDGs ke-7 (energi bersih dan terjangkau), SDGs ke-8 (pekerjaan yang layak dan pertumbuhan ekonomi), SDGs ke-12

Potensi Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Berbasis *Circular Economy* Di Kabupaten Bandung Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan

(konsumsi yang bertanggung jawab dan produksi), dan SDGs ke-15 (peduli lingkungan darat) (Schroeder et al., 2019).

Model CE mempromosikan ketahanan sumber daya alam. CE bertujuan untuk menggantikan model ekonomi linier tradisional dengan produksi barang tahan lama yang dapat diperbaiki, atau mudah dibongkar dan didaur ulang. Model produksi berdasarkan CE tidak hanya berusaha untuk memperpanjang masa penggunaan produk, tetapi juga mendukung kemungkinan perbaikan, desain ulang, dan penggunaan kembali produk sebelum akhir masa pakainya yang sebenarnya (bila akan didaur ulang menjadi bahan mentah). Model CE bertujuan untuk meniru proses serupa dengan yang terjadi di lingkungan alami (Valavanidis, 2018).

Penerapan CE yang sukses akan berkontribusi pada ketiga dimensi pembangunan berkelanjutan, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Penggunaan kembali produk, pembuatan ulang dan pembaharuan ulang, akan menuntut lebih sedikit sumber daya dan energi dan lebih ekonomis daripada daur ulang bahan konvensional sebagai bahan baku bermutu rendah. Bahan yang pertama digunakan harus dipulihkan untuk penggunaan kembali, perbaikan dan perbaikan, kemudian untuk pembuatan ulang dan baru kemudian untuk pemanfaatan bahan baku, yang selama ini menjadi fokus utama dalam daur ulang tradisional (Korhonen, 2017).

c. Kolaborasi Sektor Peternakan Sapi dengan Sektor Lainnya dalam rangka Mendukung *Circular Economy*

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. Elly et al., (2019). Menyatakan bahwa peternakan sapi berperan sebagai rantai biologis dan ekonomis dalam pertanian 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. Kabupaten Bandung merupakan kabupaten yang memiliki lahan pertanian, perkebunan, dan tanaman pangan yang luas, serta jumlah populasi ternak sapi yang besar. Berikut ini luasan lahan panen pertanian padi, perkebunan kopi, dan populasi sapi Kabupaten Bandung tahun 2018 – 2021:

Tabel 1. Luas panen padi, kopi, populasi sapi perah, dan populasi sapi potong di Kabupaten Bandung 2019 - 2021

No	Tahun	Luas Panen Padi (Ha)	Luas Panen Kopi (Ha)	Populasi Sapi Perah (ekor)	Populasi Sapi Potong (ekor)
1.	2019	56.310	12.840	32.696	27.327
2.	2020	50.150	12.147	28.670	23.779
3.	2021	50.553	13.528	27.668	22.647

sumber: jabar.bps.go.id

Berdasarkan tabel 1. diketahui bahwa pada tahun 2021 terdapat populasi sapi perah sebanyak 27.668 ekor dan sapi potong sebanyak 22.647 ekor, yang tentunya menghasilkan kotoran setiap hari. Pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik akan berguna bagi pertanian padi dan perkebunan kopi, sedangkan sisa jerami padi dan kulit kopi dapat digunakan sebagai pakan sapi. Usman et al., (2013) menyatakan bahwa kulit kopi dapat dijadikan sebagai pakan alternatif untuk ternak ruminansia, maka sehingga dapat memberikan nilai tambah bagi peternak serta meningkatkan kemudahan peternak dalam penyediaan pakan. Pemberian kulit biji kopi dalam ransum sapi dianjurkan tidak melebihi 20%, karena dapat menurunkan pencernaan bahan pakan oleh mikrobia rumen. Lebih lanjut Amirulloh dan Prabowo (2018) menyatakan bahwa jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang masih dapat dimanfaatkan untuk pakan sapi. Jerami padi yang melimpah merupakan sumber pakan sapi yang cukup menjanjikan, meskipun pencernaan dan proteinnnya rendah sehingga jerami padi tidak dapat digunakan sebagai pakan tunggal.

Hidayat, (2009) menyatakan bahwa usaha peternakan sapi yang berkolaborasi dengan perkebunan kopi akan menghemat biaya produksi dan sekaligus meningkatkan pendapatan petani. Penggunaan pupuk sebesar 10 kg/pohon kopi sangat nyata pengaruhnya terhadap jumlah produksi kopi gelondong dengan kenaikan produksi sebesar 46,56 %. Pendapatan yang diperoleh selama setahun dari usaha tani kopi arabika menggunakan pupuk organik dengan dosis 10 kg/pohon adalah sebesar Rp 7.675.000,-/ha dengan nilai R/C ratio 3,22. Sedangkan pendapatan yang diperoleh selama setahun dari usaha tani kopi arabika tanpa menggunakan pupuk organik sebesar Rp 1.358.000,-/ha dengan nilai R/C ratio 2,07.

Kolaborasi peternakan sapi dengan sektor pertanian dan tanaman pangan akan mendukung ketersediaan pakan. Bahan pakan berserat seperti rumput, jerami padi, pucuk tebu, kulit buah kopi dan *by-product* pertanian tanaman pangan lainnya merupakan bahan pakan yang banyak dimanfaatkan untuk ternak ruminansia, seperti sapi. Peluang pemanfaatan *by-product* agribisnis sebagai bahan baku industri pakan ternak akan merupakan tantangan sekaligus peluang dalam optimalisasi sumberdaya lokal yang selama ini belum dimanfaatkan secara efisien dan optimal (Kusumo et al., 2017). Sistem produksi yang mengintegrasikan tanaman dan ternak memiliki potensi untuk menyediakan layanan ekosistem tambahan. Integrasi tersebut dapat menimbulkan interaksi ekologis yang positif dan menghindari degradasi lingkungan, dan mampu mempertahankan profitabilitas. Keanekaragaman sistem tanaman-ternak yang terintegrasi dapat digunakan di berbagai ekoregion. Peningkatan teknologi dalam konservasi tanah, pengendalian gulma, pemupukan, pagar, dan penanaman, serta peningkatan genetika tanaman juga akan memfasilitasi keberhasilan adopsi dari sistem yang terintegrasi (Sulc and Franzluebbbers, 2014).

d. Potensi Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Berbasis *Circular Economy*

Limbah ternak sapi dapat diolah menjadi produk yang lebih bermanfaat seperti pupuk organik, biogas, maupun briket. Pengolahan limbah ternak sapi akan mencegah terjadinya potensi pencemaran lingkungan, menambah pendapatan peternak, dan

Potensi Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Berbasis *Circular Economy* Di Kabupaten Bandung Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan

mendukung pertanian yang berkelanjutan. Limbah ternak yang diolah menjadi pupuk organik akan mendukung sektor-sektor seperti pertanian, perkebunan, kehutanan, hortikultura dan tanaman pangan lainnya. Budiyanto (2011) menyatakan bahwa satu ekor sapi dapat menghasilkan kotoran sebanyak 8 sampai 10 kg per hari. Berdasarkan hal tersebut dapat diasumsikan potensi jumlah kotoran sapi Kabupaten Bandung sebagai berikut:

Tabel 2. potensi jumlah kotoran sapi di Kabupaten Bandung tahun 2017 – 2021

No	Tahun	Populasi sapi perah dan sapi potong (ekor)	Potensi kotoran sapi (ton)
1.	2017	62.233	204.435,41
2.	2018	59.121	194.212,48
3.	2019	60.023	197.175,55
4.	2020	52.449	172.294,96
5.	2021	50.315	165.284,77

sumber: jabar.bps.go.id

Berdasarkan tabel 2. diketahui bahwa terdapat potensi kotoran yang dihasilkan oleh peternakan sapi mencapai ratusan ribu ton tiap tahunnya. Kotoran sapi merupakan sumber daya yang masih mengandung berbagai nutrien bermanfaat yang dapat diolah menjadi produk baru. Pengolahan limbah ternak menjadi biogas dapat mendukung pengembangan sumber energi alternatif sehingga tidak bergantung pada energi fosil. United Nations (1984) yang dikutip oleh Widodo (2004) menyatakan bahwa dalam 1 kg kotoran ternak sapi menghasilkan 0,023 m³ sampai 0,040 m³ biogas. Lebih lanjut Hanif (2010) menyatakan bahwa 1 m³ biogas dapat menghasilkan listrik sebanyak 4,7 kWh. Selain diolah menjadi biogas, limbah ternak dapat juga diolah menjadi pupuk organik padat. Pupuk organik padat dapat berasal dari lumpur (sludge) sisa biogas maupun dari feses sapi yang langsung diolah menjadi pupuk organik padat. Fauziah (2018) menyatakan bahwa kadar air feses sapi sekitar 60%. Potensi pengolahan kotoran sapi menjadi biogas maupun pupuk organik padat di Kabupaten Bandung sebagai berikut:

Tabel 3. Potensi biogas dan pupuk organik padat dari kotoran sapi di Kabupaten Bandung tahun 2017 - 2021

No	Tahun	Potensi kotoran sapi (ton)	Potensi Biogas (m ³)	Potensi listrik (kWh)	Potensi pupuk organik padat (ton)
1.	2017	204.435,41	6.541,93	30.747,09	81.774,16
2.	2018	194.212,48	6.214,80	29.209,56	77.684,99
3.	2019	197.175,55	6.309,62	29.655,20	78.870,22
4.	2020	172.294,96	5.513,44	25.913,16	68.917,98
5.	2021	165.284,77	5.289,11	24.858,83	66.113,91

Berdasarkan tabel 3. diketahui bahwa terdapat potensi pengolahan kotoran ternak sapi menjadi biogas pada tahu 2021 sebesar 5.289,11 m³ yang setara dengan 24.858,83 kWh listrik, dan potensi pupuk organik padat sebanyak 66.113,91 ton. Wardana et al.,

(2021) menyatakan bahwa biogas dapat dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk di antaranya; kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah *biodegradable* atau setiap limbah organik yang *biodegradable* dalam kondisi anaerobik. Kandungan utama dalam biogas adalah metana dan karbon dioksida. Biogas sangat berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi sumber energi terbarukan. Hal ini dikarenakan kandungan gas metana (CH₄) yang tinggi dan nilai kalornya yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 4.800-6.700 kkal/m³.

Pengolahan limbah ternak sapi menjadi biogas untuk mencukupi kebutuhan energi dan pupuk organik untuk mendukung sektor pertanian merupakan salah satu bentuk penerapan konsep CE dengan meminimalisir limbah yang dihasilkan. Interaksi sektor peternakan sapi dan pertanian dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya dimana sisa limbah pertanian dijadikan pakan ternak, sebaliknya limbah ternak dijadikan pupuk untuk pertanian. Pengelolaan limbah ternak berbasis CE akan berkontribusi pada pembangunan baik pada aspek lingkungan, ekonomi, maupun sosial.

Kesimpulan

Konsep CE menekankan pada penggunaan sumber daya secara maksimal dan meminimalisir limbah yang dihasilkan. CE akan berkontribusi pada ketiga dimensi pembangunan berkelanjutan yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Pengelolaan limbah ternak sapi berbasis CE membutuhkan kolaborasi sektor peternakan dengan sektor lainnya seperti pertanian, perkebunan, kehutanan, hortikultura, dan tanaman pangan lainnya. Potensi pengolahan limbah ternak sapi menjadi biogas dan pupuk organik di Kabupaten Bandung pada tahun 2021 yaitu sebesar 5.289,11 m³ gas bio yang setara dengan 24.858,83 kWh listrik atau berpotensi menghasilkan 66.113,91 ton pupuk organik.

Bibliografi

- Alhawari, O., Awan, U., Bhutta, M.K.S., Ülkü, M.A., 2021. Insights from Circular Economy Literature: A Review of Extant Definitions and Unravelling Paths to Future Research. *Sustainability* 13, 859. <https://doi.org/10.3390/su13020859>
- Boorová, B., 2020. Circular economy as a way of sustainable production and consumption. *SHS Web Conf.* 83, 01004. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208301004>
- BPS Jawa Barat. 2021. Populasi Hewan ternak. Tersedia di <https://jabar.bps.go.id/indicator/158/255/1/populasi-hewan-ternak-.html>. Diakses tanggal 25 September 2022
- Budiyanto, K. 2011. Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Sumpersari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal GAMMA* 7 (1) 42-49
- Dopelt, K., Radon, P., Davidovitch, N., 2019. Environmental Effects of the Livestock Industry: The Relationship between Knowledge, Attitudes, and Behavior among Students in Israel. *IJERPH* 16, 1359. <https://doi.org/10.3390/ijerph16081359>
- Elena, A., Tatiana, D., Tatyana, M., Alina, K., 2021. Conceptual features of the circular economy and the possibilities of its formation using smart systems 8.
- Ellen Macarthur Foundation. (2012). *Towards the Circular Economy*. <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/business/reports>
- Elly, F.H., Lomboan, A., Kaunang, C.L., Rundengan, M., Poli, Z., 2019. Development Potential of Integrated Farming System (Local Cattle - Food Crops). *Animal Production*. 5.
- Fauziah, E. U. 2018. Kualitas Pupuk Organik Berbahan Dasar Feses Sapi dan Daun Pisang Kering yang Difermentasikan dengan Dekomposer Komersial EM4. Tesis. Universitas Brawijaya.
- Hanif.A. 2010. Studi Pemanfaatan Biogas Sebagai Pembangkit Listrik 10 kw Kelompok Tani Mekarsari Desa Dander Bojonegoro Menuju Desa Mandiri Energi. Bidang Studi Teknik Sistem Tenaga Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh November
- Hidayat, N., 2009. Keberlanjutan Sistem Usahatani Integrasi Tanaman-Ternak Pasca Bencana Alam Gempa Bumi di Daerah Istimewa Yogyakarta 7, 6.
- Jones, P., Wynn, M., Hillier, D., Comfort, D., 2017. The Sustainable Development Goals and Information and Communication Technologies. *ijSAM* 1, 1. <https://doi.org/10.28992/ijSAM.v1i1.22>
- Khajuria, A., Atienza, V.A., Chavanich, S., Henning, W., Islam, I., Kral, U., Liu, M., Liu, X., Murthy, I.K., Oyedotun, T.D.T., Verma, P., Xu, G., Zeng, X., Li, J., 2022. Accelerating circular economy solutions to achieve the 2030 agenda for sustainable development goals. *Circular Economy* 1, 100001. <https://doi.org/10.1016/j.cec.2022.100001>

- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. 2017. Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37-46
- Kusumo, D., Priyanti, A., Saptati, R.A., 2017. Prospek Pengembangan Usaha Peternakan Pola Integrasi. *Si.Pet.* 5, 26. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v5i2.4924>
- Nikolaienko, A., 2019. Resource efficiency strategies based on the circular economy. *EJMI* 27, 90–98. <https://doi.org/10.15421/191910>
- Parihar, S., Saini, K., Lakhani, G., Jain, A., Roy, B., Ghosh, S., 2019. Livestock waste management: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 10.
- Preston, F. (2012), “A Global Redesign? Shaping the Circular Economy”, Briefing Paper, London: Chatham House
- Schroeder, P., Anggraeni, K., Weber, U., 2019. The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology* 23, 77–95. <https://doi.org/10.1111/jiec.12732>
- Sulc, R.M., Franzluebbbers, A.J., 2014. Exploring integrated crop–livestock systems in different ecoregions of the United States 11.
- Usman, Y., Husin, M.N., Ratni, R., 2013. Pemberian Kulit Biji Kopi dalam Ransum Sapi Aceh Terhadap Kecernaan secara In Vitro. *J. Agripet* 13, 49–52. <https://doi.org/10.17969/agripet.v13i1.553>
- Valavanidis, A., 2018. Concept and Practice of the Circular Economy. 30.
- Wardana, L.A., Lukman, N., Mukmin, M., Sahbandi, M., Bakti, M.S., Amalia, D.W., Wulandari, N.P.A., Sari, D.A., Nababan, C.S., 2021. Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *JPMPI* 4. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i1.615>
- Widodo.T.W,Nurhasanah.A.2004. Kajian Teknis Teknologi Biogas dan Potensi Pengembangannya di Indonesia. *Prosiding seminar nasional mekanisasi pertanian*. Hal 189 – 202.
- Zhu, D. J. 2005. Circular Economy : New Economy for 21 Century. *Empirical Reference* 8, 28 -30

First publication right:

[Jurnal Syntax Fusion: Jurnal Nasional Indonesia](#)

This article is licensed under:

