



Riwayat Artikel:

Masuk: 08-12-2023

Diterima: 29-02-2024

Dipublikasi: 12-05-2024

Cara Mengutip:

Hotimah, Oot, and Alya Nisrina Zain. 2024.

“Membangun Resiliensi Pangan Dengan Memanfaatkan Ekonomi Sirkular Di Kabupaten Bogor”. Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains 5 (1): 138-42.

<https://doi.org/10.55448/r806zk70>.

Lisensi:

Hak Cipta (c) 2024 Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains



Artikel ini berlisensi Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Artikel Ulasan

## Membangun Resiliensi Pangan dengan Memanfaatkan Ekonomi Sirkular di Kabupaten Bogor

Oot Hotimah<sup>1</sup> · Alya Nisrina Zain<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka Raya No. 11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kecamatan Pulo Gadung, Jakarta Timur, DKI Jakarta, 13220, Indonesia.

[oothotimah@unj.ac.id](mailto:oothotimah@unj.ac.id)

**Abstrak:** Pangan merupakan kebutuhan primer manusia dan sesuai dengan poin kedua *sustainable development goals*, pemerintah, masyarakat, komunitas sosial, pihak swasta dan peneliti harus berkolaborasi untuk mengakhiri kelaparan dunia dan mengeleminasi malnutrisi. Selain mengakhiri kelaparan, dalam proses pengadaan pangan juga harus dilakukan secara berkelanjutan, yaitu tidak hanya berfokus kepada peningkatan hasil panen semata, namun juga memperhatikan aspek kelingkungan yang ditimbulkan dalam proses produksi maupun konsumsi pangan tersebut. Seiring dengan bertambahnya penduduk kota meningkat pula kebutuhan manusia akan pangan, sehingga untuk menjamin kontinuitas pemanfaatan sektor agrikultur untuk memenuhi kebutuhan dasar harus diterapkan konsep ekonomi sirkular sebagai bentuk adaptasi, yakni dengan memanfaatkan kembali sisa produk menjadi sumber daya yang bermanfaat dalam proses produksi pangan dalam siklus selanjutnya.

**Kata Kunci:** resiliensi pangan, ekonomi sirkular, kabupaten bogor

**Abstract:** Food is one of human primary need and in accordance to the twelfth poin of Sustainable Development Goals, there need to be a collaboration between the government body, communities, civil society, private sectors, and researchers. In addition to ending starvation, food production needs to be done with sustainability in mind, which not only focusing on increasing harvests, but also pay attention to environmental aspect generated in food production or/and consumption. The need of food is increasing along with the increasing of population in various cities, there's a need for systematic transformation by applying the concept of circular economy, therefore to ensure the continuity of the use of the agricultural sector to meet basic needs, as a form of adaptation, namely by reusing product waste into more useful resources in the food production process in the next cycle.

**Keywords:** bogor regency, circular economy, food resilience

### 1 PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk di suatu wilayah. Pesatnya pertumbuhan jumlah penduduk yang tidak diimbangi dengan pemenuhan jumlah pangan secara proporsional akan menurunkan nilai paten atau kemampuan membeli seseorang dan menyebabkan kelaparan (Malthus, 1997). BAPPENAS memproyeksikan pada tahun 2045 populasi Indonesia sebesar 329,13 juta dan mencapai 337,99 juta pada 2050 (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2023).

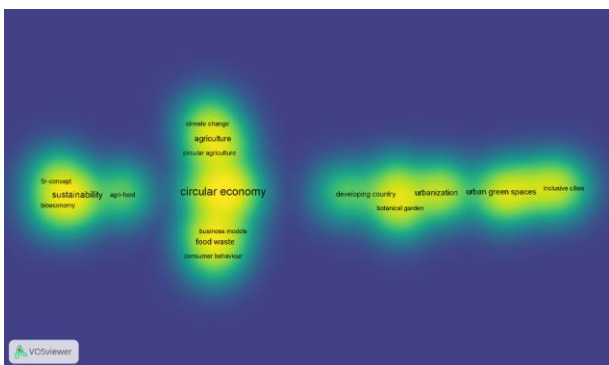
Dengan jumlah pertumbuhan yang sangat besar itu, sektor agrikultur sebagai sektor utama adalah penyedia pangan dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Namun untuk menjaga keberlanjutan dan kelestarian tanah sebagai media tanam dan lingkungan, harus diperhatikan aspek keberlanjutannya agar dapat memenuhi kebutuhan pangan di masa mendatang. Menurut FAO, pada tahun 2018, sektor agrikultur menyumbang emisi global sebesar 9.3 miliar ton CO<sub>2</sub> equivalent (CO<sub>2</sub>eq), sementara Indonesia merupakan negara penyumbang emisi global terbesar kedua, menyumbang sebesar 200 juta ton

CO<sub>2</sub>e<sub>q</sub> dan merupakan emitor terbesar kedua di dunia pada tahun 2018 dalam sektor produksi produk agrikultura, sementara dalam sektor penggunaan lahan pertanian Indonesia menyumbang sebesar 730 juta ton CO<sub>2</sub>e<sub>q</sub> dari proses degradasi lahan gambut dalam proses produksi minyak kelapa sawit (Food and Agriculture Organization, 2021). Maka perlu adanya inovasi yang dapat merubah sistem agrikultur konvensional yang diterapkan di Indonesia, sistem agrikultural konvensional ini sudah tidak dapat diterapkan karena dampak negatif yang ditimbulkan terhadap aspek ekonomi, lingkungan dan keterbatasan peluang pemenuhan pangan (Herdiansyah et al., 2023).

Kebutuhan pangan yang besar juga menimbulkan permasalahan lain, salah satunya adalah besarnya *food waste* yang ditimbulkan oleh rumah tangga. Hal ini diiringi dengan ketidaksiapan masyarakat dan pihak bersangkutan dalam memproses jenis sampah organik yang berakhir ditumpukkan di TPA. Sisa makanan atau *food waste* merupakan sampah organik yang jika tidak diproses sebagaimana mestinya melalui proses *composting*, akan menumpuk menjadi *landfill* dan menyebabkan besarnya produksi gas seperti zat *methane* yang mencemarkan udara.

## 2 METODE

Metode dalam artikel ini menggunakan SLR (*Systematic Literature Review*). SLR adalah metode untuk mensintesis bukti ilmiah untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu (Lame, 2019). Jurnal penelitian yang digunakan untuk mendukung penyusunan artikel ini dicari dengan memasukkan beberapa kata kunci: *Circular Economy* (Ekonomi Sirkuler) dan *Sustainable Agriculture System*.



Gambar 1. VOSviewer

## 3 PEMBAHASAN

Indonesia seperti negara lain di dunia ini mengalami pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, hal ini akan mempengaruhi besarnya

peningkatan kebutuhan pangan. Produksi agrikultur harus meningkat sebesar 70% untuk memenuhi kebutuhan makanan pada 2050, namun harus memperhatikan aspek lingkungan agar dapat terus memenuhi kebutuhan makanan di masa yang akan datang (Velasco-Muñoz et al., 2021). Berdasarkan Indeks Ketahanan Pangan Global atau *Global Food Security Index*, Pada tahun 2022 Indonesia berada pada peringkat ke-63 dari 113 negara di dunia, sementara dalam wilayah Asia-Pasifik, Indonesia berada pada peringkat 10 dari 23 negara (Economist Impact, 2022). Berdasarkan hasil analisis dari 4 pilar dari ketahanan pangan, secara umum Indonesia sangat baik dalam menjaga keterjangkauan pangan bagi penduduk dengan adanya program pengamanan pangan atau *food safety-net programmes*. Namun, terdapat kesenjangan kemampuan negara dalam menciptakan lingkungan dengan keamanan pangan yang berkelanjutan (Economist Impact, 2022). Hal ini mengindikasikan keadaan pangan dalam aspek ketersediaan, keterjangkauan di Indonesia sudah cukup baik namun dinilai masih sangat buruk, jika ditinjau dari aspek sumber daya alam dan resiliensinya (Ronalia, 2021). Hingga saat ini, sektor agrikultur di Indonesia menerapkan sistem ekonomi linear yang masih tradisional yang menyebabkan menimbulkan dampak negatif terhadap alam: degradasi tanah, air dan produksi gas efek rumah kaca sehingga harus dilakukan transformasi dan inovasi yang mendukung *sustainable consumption* dan *production* dan melibatkan masyarakat untuk melakukan daur ulang dan harus difasilitasi oleh pemerintah dan pihak swasta untuk mengelola sampah organik hasil produksi agrikultur (AGRODITE, 2020; Nattassha et al., 2020; Selvan et al., 2023).

Dikutip dari report oleh The World Bank (2016) Wilayah Asia Timur dan Pasifik menghasilkan 468 miliar ton sampah dan 53% adalah sampah organik. Pemrosesan sampah di wilayah ini juga tidak mendukung karena sebesar 46% dari sampah organik tersebut berakhir sebagai *landfill* sementara 24% diproses dengan pembakaran. Penumpukan sampah organik di TPA akan menyebabkan produksi *methane* dalam jumlah besar sehingga memperburuk perubahan iklim (Nattassha et al., 2020). Selain permasalahan limbah sisa makanan yang dihasilkan, sistem pangan global juga menyumbang sebesar 21-37% dari emisi gas rumah kaca yang terdiri dari tiga jenis polutan yakni CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O (Lynch et al., 2021). Meski komposisi gas yang dikeluarkan oleh sistem pangan tidak mencerminkan emisi gas rumah kaca global secara keseluruhan, aktivitas

pertanian menghasilkan sekitar setengah dari seluruh emisi metana antropogenik (Lynch et al., 2021).

Indonesia sebagai negara agrikultur dengan produksi padi, jagung, kedelai, singkong, ubi, kacang, dan palawijaya dalam jumlah besar, memiliki peluang besar untuk mencapai *food security* atau ketahanan pangan. Ketahanan pangan dapat dicapai jika produksi pangan tersedia dan dapat didistribusikan secara menyeluruh dan diakses kapan saja secara mudah serta tersedia dalam kisaran harga yang terjangkau (Pasaribu, 2006). Pada tahun 2016, Indonesia merupakan negara kedua tertinggi penyumbang sampah organik sebesar 300 kg per orang per tahun (Nattassha et al., 2020). Selain menghasilkan limbah padat berupa sampah sisa makanan dan sampah organik sisa produksi pertanian, sektor agrikultur juga menyumbang gas efek rumah kaca. Indonesia merupakan negara penyumbang emisi global terbesar kedua; menyumbang sebesar 200 juta ton CO<sub>2</sub>eq dan merupakan emitor terbesar kedua di dunia pada tahun 2018 dalam sektor produksi produk agrikultura, sementara dalam sektor penggunaan lahan pertanian Indonesia menyumbang sebesar 730 juta ton CO<sub>2</sub>eq dari proses degradasi lahan gambut dalam proses produksi minyak kelapa sawit (Food and Agriculture Organization, 2021). Emisi CO<sub>2</sub> Equivalent adalah sebutan untuk sekelompok gas non- CO<sub>2</sub> yang mengganggu keseimbangan energi di atmosfer dalam skala relatif terhadap CO<sub>2</sub> (Lynch et al., 2021).

Sesuai dengan poin keduabelas Sustainable Development Goals (SDGs) untuk menciptakan produksi dan konsumsi secara berkelanjutan, penerapan sistem ekonomi sirkular memiliki potensi untuk mewujudkan tercapainya ketahanan pangan dan sistem agrikultur yang berkelanjutan (Chan et al., 2018; Selvan et al., 2023). Ekonomi Sirkular (ES) merupakan sistem pemanfaatan sumber daya dengan mengurangi penggunaan *raw materials* (bahan mentah), menggunakan ulang produk dan komponen dari sistem produksi sebelumnya, dan mendaur ulang atau memanfaatkan kembali bahan mentah (AGRODITE, 2020). Sementara menurut Geissdoerfer (2017) ES adalah sistem pemulihan dimana input sumber daya dan limbah, emisi hingga penggunaan materi dan perputaran energi (Geissdoerfer et al., 2017). Berdasarkan report dari Circularity Gap hanya 9% dari penggunaan bahan mentah dapat didaurulang pada tahun 2019 (AGRODITE, 2020). Ekonomi sirkular diterapkan sebagai upaya untuk meminimalkan produksi sampah terutama sampah dari sektor agrikultur di mana penerapan sistem sirkular sangat berbeda

dengan sistem yang sudah lama diterapkan (linear). Pada sistem ekonomi sirkular produk tidak kehilangan valuenya setelah dipakai, karena dapat dimanfaatkan kembali, contoh yang dapat diterapkan dalam sektor agrikultur adalah dengan mengeliminasi pemakaian pestisida dan melakukan komposting sisa produk pertanian maupun sampah makanan dari konsumen yang nantinya hasil kompos dapat digunakan kembali menjadi pupuk organik (AGRODITE, 2020; Nattassha et al., 2020).

Selain penerapan sistem pertanian yang belum *sustainable*, sektor pertanian Indonesia juga mengalami tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan rakyat Indonesia yang disebabkan oleh tingkat anomali iklim yang semakin tinggi frekuensinya, serta perubahan fungsi lahan. Dengan besarnya peningkatan jumlah penduduk akan meningkatkan permintaan akan kebutuhan pangan. Kabupaten Bogor memiliki jumlah penduduk paling besar di Indonesia. Berdasarkan hasil sensus penduduk pada 2020, Kabupaten Bogor memiliki penduduk sebesar 5.427.068 jiwa, sementara pada 2022 penduduk Kabupaten Bogor mencapai 5.566.840 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1.25% pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2023). Tingginya jumlah penduduk menyebabkan besarnya kebutuhan pangan di Kabupaten Bogor, namun pemenuhan pangan di kabupaten ini terhambat karena adanya perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian yang terkonversi untuk lahan permukiman ataupun industri. Kebutuhan pangan pokok berupa beras di Kabupaten Bogor diprediksi akan mencapai 526.078 ton, namun hanya dapat dicapai sebanyak 64,3%. Penurunan kemampuan produksi beras lokal akan terus terjadi, sesuai dengan Indeks Ketahanan Pangan Kabupaten Bogor yang terus menurun dari aspek ketersediaan pangan pada tahun 2021 ke 2022 (Badan Pangan Nasional, 2022).

Pada tahun 2022, tingkat pemenuhan beras di Kabupaten Bogor dalam kondisi defisit, yakni hanya sebesar 60% dari kebutuhan beras yang dapat dipenuhi secara mandiri di wilayah, sehingganya masih harus mendatangkan beras dari wilayah lain. Rata rata produksi beras di Kabupaten Bogor mencapai 313.601 ton per tahun, sementara permintaan kebutuhan beras ter tinggi di Kabupaten Bogor terdapat pada Kecamatan Gunung Putri, Kecamatan Cibinong, Kecamatan Cileungsi, dan Kecamatan Ciseeng karena memiliki jumlah penduduk yang tinggi (Amanda & Firdaus, 2023). Timbulan sampah Kabupaten Bogor di TPA Galuga rata rata volume sampah sebesar 899,34m<sup>3</sup>/hari dan didominasi oleh sampah makanan yakni sebesar 65% (Mulia,

2022). Untuk menjaga keberlangsungan sektor agrikultur, Kabupaten Bogor dapat menerapkan sistem Ekonomi Sirkular. Ekonomi Sirkular bermanfaat untuk menjaga keberlangsungan bisnis pertanian maupun lingkungan. Secara harfiah konsep Ekonomi Sirkular dalam bentuk pertanian terpadu menerapkan konsep 5R yang terdiri dari 1) Pengurangan (*Reduction*) input/materi yang dimanfaatkan pada proses pertanian, 2) Penggunaan ulang (*Reuse*) sisa limbah pertanian, 3) Pendaurlangan (*Recycle*) air, 4) Penolakan (*Refuse*) penggunaan pestisida dan fertiliser non organik, 5) Perubahan (*Replace*) penerapan sistem pertanian konvensional menjadi lebih ramah lingkungan (Selvan et al., 2023).

Untuk memastikan keberlangsungan kegiatan pertanian secara berkelanjutan di Kabupaten Bogor, perlu diterapkan sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan. Jika ditinjau dari banyaknya produksi limbah organik berupa sisa makanan di TPA Galuga, Kabupaten Bogor memiliki peluang untuk menerapkan sistem ekonomi sirkular melalui penerapan pertanian terpadu dengan memanfaatkan limbah sisa makanan menjadi pupuk organik untuk pertanian. Sehingga disamping mengurangi pencemaran dari emisi gas metana dari tumpukan sampah organik di TPA dapat meningkatkan efisiensi bahan baku pertanian dalam bentuk pupuk sehingga mengurangi biaya operasional dalam pembelian pupuk komersil (Hamdir & Nurhasanah, 2021; Nattasha et al., 2020). Untuk memastikan berjalannya pertanian terpadu, diperlukan kerjasama dari 3 pihak yaitu 1) Pihak Swasta sebagai penggerak pertanian dalam skala kecil lewat penanaman modal dan pemasaran konsep pertanian terpadu, 2) Pihak Pemerintah sebagai fasilitator dan pendukung pertanian secara Nasional melalui hukum, pemenuhan hak dan administrasi, 3) Petani sebagai pemeran aktif dalam penerapan sistem pertanian terpadu (Pasaribu, 2006).

Namun dalam penerapannya sebagai topik penelitian, Ekonomi Sirkular hanya dibahas secara konseptual, meski teknis topik ini diinisiasikan pada tahun 80-an, konsep ini perlu untuk dispesifikasikan sehingga dapat diciptakan suatu inovasi yang disesuaikan dengan konsep, sehingga dalam penerapannya akan lebih efisien dan sistematis (Velasco-Muñoz et al., 2021; Yusriana et al., 2023). Konsep Ekonomi Sirkular yang belum dispesifikasikan menjadi tantangan dalam perubahan penetapan sistem ekonomi linear menjadi sirkular, dikutip dari penelitian oleh Velasco-Muñoz et al (2021) terdapat dua hipotesis mengapa Ekonomi Sirkular masih sulit untuk diimplementasikan secara baik: 1) Terdapat

kesenjangan dalam pengertian dan/atau kerangka teori mengenai Ekonomi Sirkular dalam sektor agrikultur, 2) Indikator untuk mengukur *circularity* dari proses produksi agrikultur yang masih tidak utuh. Sementara menurut hasil penelitian oleh Selvan et al (2023) menyebutkan limitasi penerapan Ekonomi Sirkular dalam bentuk pertanian terpadu sebagai berikut, 1) Dampak positif yang ditimbulkan dari pergantian sistem pertanian konvensional menjadi organik yang dilihat dari peningkatan kandungan organik tanah membutuhkan waktu yang lama, 2) Diperlukan sosialisasi secara interaktif antara petani lokal dengan peneliti maupun advisor, 3) Diperlukan adanya peningkatan keahlian petani lokal, pendanaan dan teknis untuk menerapkan sistem pertanian terpadu untuk menjaga kelestarian ekonomi dan lingkungan dalam jangka panjang.

#### 4 KESIMPULAN

Sebagai salah satu negara agrikultur, diperlukan adanya transformasi dan inovasi dalam sektor agrikultur di Indonesia agar terjamin kelestarian lingkungan dan pemenuhan kebutuhan pangan bagi penduduk Indonesia pada masa yang akan datang. Salah satu kabupaten dengan jumlah penduduk terbesar di Indonesia, yaitu Kabupaten Bogor mengalami penurunan kemampuan produksi beras lokal pada periode tahun 2021-2022. Seiring dengan bertambahnya penduduk Kabupaten Bogor maka bertambah pula kebutuhan pemenuhan pangan, sementara sektor pertanian lokal hanya dapat memenuhi permintaan pangan sebesar 64,3% akibat gagal panen akibat anomali iklim yang makin sering terjadi. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan ini, perlu diterapkan sistem ekonomi sirkular dalam bentuk pertanian terpadu dengan memanfaatkan limbah sisa makanan (organik) untuk dijadikan pupuk organik. Kabupaten Bogor memiliki potensi untuk menerapkan sistem ini, didukung dengan besarnya timbulan sampah sisa makanan di TPA Galuga. Sehingga dengan ini dapat mengurangi emisi gas metana yang mempengaruhi perubahan iklim, sesuai dengan dua manfaat utama dari penerapan ekonomi sirkular yaitu untuk menjaga nilai ekonomi dari sisa produk dan mengurangi emisi gas rumah kaca dari sisa makanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

AGRODITE. (2020). *Circular Economy in the Indonesian Agricultural Sector Case Studies from the Field for a Circular Vision*.

- Amanda, D., & Firdaus, N. S. A. (2023). *Defisit Beras Masuh Cukup Tinggi*. Republika.
- Badan Pangan Nasional. (2022). *Indeks Ketahanan Pangan*.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2023). *Penduduk Berkualitas Menuju Indonesia Emas Kebijakan Kependudukan Indonesia 2020-2050*.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Kabupaten Bogor Dalam Angka 2023*.
- Chan, S., Weitz, N., Persson, Å., & Trimmer, C. (2018). *Stockholm Environment Institute SDG 12: Responsible Consumption and Production-A Review of Research Needs 1 1 SDG 12: Responsible Consumption and Production A review of research needs Annex to the Formas report Forskning för Agenda 2030: Översikt av forskningsbehov och vägar framåt*.
- Economist Impact. (2022). *Country report: Indonesia*. [https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist\\_Impact\\_GFSI\\_2022\\_Indonesia\\_country\\_report\\_Sep\\_2022.pdf](https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist_Impact_GFSI_2022_Indonesia_country_report_Sep_2022.pdf)
- Food and Agriculture Organization. (2021). *Emissions due to agriculture Global, regional and country trends 2000-2018*.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Hamdir, A. A. W., & Nurhasanah, Y. (2021). Inisiasi Lokal Model Ekonomi Sirkular Melalui Pertanian Terpadu Sebagai Adaptasi Petani di Kalimantan Timur Selama Pandemi Covid-19. *Learning Society: Jurnal CSR, Pendidikan Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 88–100.
- Herdiansyah, H., Antriandarti, E., Rosyada, A., Arista, N. I. D., Soesilo, T. E. B., & Ernawati, N. (2023). Evaluation of Conventional and Mechanization Methods towards Precision Agriculture in Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, 15(12). <https://doi.org/10.3390/su15129592>
- Lame, G. (2019). Systematic literature reviews: An introduction. *Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED, 2019-August*, 1633–1642. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169>
- Lynch, J., Cain, M., Frame, D., & Pierrehumbert, R. (2021). Agriculture's Contribution to Climate Change and Role in Mitigation Is Distinct from Predominantly Fossil CO<sub>2</sub>-Emitting Sectors. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.518039>
- Malthus, T. R. (1997). *An Essay on the Principle of Population*. Elecbook London.
- Mulia, A. (2022). *Timbulan dan Komposisi Sampah Perumahan Kabupaten Bogor yang Masuk ke TPA Galuga*.
- Nattassha, R., Handayati, Y., Simatupang, T. M., & Siallagan, M. (2020). Understanding circular economy implementation in the agri-food supply chain: the case of an Indonesian organic fertiliser producer. *Agriculture and Food Security*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40066-020-00264-8>
- Pasaribu, S. M. (2006). Factors Affecting Circular Economy Promotion in Indonesia: The Revival of Agribusiness Partnership Factors Affecting Circular Economy Promotion in Indonesia: The Revival of Agribusiness Partnership. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 24(2), 135–144.
- Ronalia, P. (2021). *Dampak Resiliensi Terhadap Kerawanan Pangan Rumah Tangga di Indonesia*. Universitas Indonesia.
- Selvan, T., Panmei, L., Murasing, K. K., Guleria, V., Ramesh, K. R., Bhardwaj, D. R., Thakur, C. L., Kumar, D., Sharma, P., Digvijaysinh Umedsinh, R., Kayalvizhi, D., & Deshmukh, H. K. (2023). Circular economy in agriculture: unleashing the potential of integrated organic farming for food security and sustainable development. In *Frontiers in Sustainable Food Systems* (Vol. 7). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1170380>
- Velasco-Muñoz, J. F., Mendoza, J. M. F., Aznar-Sánchez, J. A., & Gallego-Schmid, A. (2021). Circular economy implementation in the agricultural sector: Definition, strategies and indicators. *Resources, Conservation and Recycling*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105618>
- Yusriana, Jaya, R., & Sembiring, M. T. (2023). Ekonomi Sirkular Pada Manajemen Rantai Pasok Agroindustri: Konseptual Dan Rancangan Implementasi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 196–205. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2023.33.2.196>