

**DESAIN RISET**  
**RUMAH PROGRAM KEMANDIRIAN EKONOMI YANG KOMPETITIF DAN**  
**BERKELANJUTAN**



**MODEL PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI GULA SEMUT UNTUK**  
**MENINGKATKAN NILAI TAMBAH MENDUKUNG EKONOMI**  
**LOKAL DI JAWA TENGAH**

**ORGANISASI RISET TATA KELOLA PEMERINTAHAN, EKONOMI, DAN**  
**KESEJAHTERAAN MASYARAKAT**  
**BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL**

**2025**

**DESAIN RISET RUMAH PROGRAM KEMANDIRIAN EKONOMI YANG  
KOMPETITIF DAN BERKELANJUTAN**  
ORGANISASI RISET TATA KELOLA PEMERINTAHAN, EKONOMI, DAN  
KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

1. Judul Riset: Model Pengembangan Agroindustri Gula Semut untuk Meningkatkan Nilai Tambah Mendukung Ekonomi Lokal di Jawa Tengah
2. Keterangan Umum:
  - a. Nama Unit Kerja: Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkuler (PREPS)
  - b. Nama Organisasi Riset: Organisasi Riset Tata Kelola Pemerintahan, Ekonomi dan Kesejahteraan Masyarakat (ORTKPEKM)
  - c. Alamat Kantor: Jl. Jenderal Gatot Subroto No. 10, Jakarta Selatan-Indonesia
  - d. No telepon/HP: 081237011926
  - e. Email: istr001@brin.go.id
3. Data Kegiatan
  - a. Kode Kegiatan CRC-RP3-13
  - b. Nama Ketua Dr. Istriningsih, SP., MP., M.Sc.
  - c. Nama Anggota
    1. Yennita Sihombing, S.TP., M.Si
    2. Astrina Yulianti, S.TP, M.M
    3. Lintje Hutahaean, S.P., M.P
    4. Dr. Anggita Tresliyana Suryana, SP., M.Si
    5. Sandi Darniadi, S.P., M.T., Ph.D
    6. Dr. Eka Triana Yuniarsih, S.P., M.Si
    7. Emlan Fauzi, S.P., M.P
    8. Ir. Syuryawati, M.S
    9. Ir. Sunanto, M.Si
    10. Prof. Dr. Ir. Yusuf, MP
    11. Dani Yuliawati, SE
    12. Adi Setyo Nugroho, S.P., M.M.

Sumber dana

- |          |             |
|----------|-------------|
| a. BRIN  | 80.000.000  |
| b. Mitra | 35.758.000  |
| c. Total | 115.758.000 |

Jakarta, 24 Februari 2025

Mengetahui,

Kepala Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkuler



Umi Karomah Yaumidin S.E., M.Econ.St., Ph.D.  
NIP. 197505152000122001

Ketua Tim Riset



Dr. Istriningsih, S.P., M.P., M.Sc.  
NIP. 197504062006042001

## RINGKASAN

**Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mengembangkan model agroindustri gula semut untuk meningkatkan nilai tambah mendukung ekonomi lokal di Jawa Tengah.

**Desain/metode.** Pendekatan penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan dari hulu ke hilir, termasuk perbaikan produksi, dan penguatan daya saing. Penelitian direncanakan berlangsung selama tiga tahun (2025-2027) dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pada tahun 2025, penelitian memfokuskan pada analisis rantai pasok gula semut dan mengukur kinerja serta efisiensinya, melalui studi literatur, survei serta wawancara mendalam dengan pelaku rantai pasok. Analisis rantai pasok gula semut dilakukan dengan menggunakan metode Food Supply Chain Networks (FSCN). Kinerja rantai pasok gula semut akan diukur dengan metode Supply Chain Operation Reference (SCOR). Efisiensi kinerja rantai pasok gula semut dilakukan dengan metode Data Envelopment Analysis (DEA). Pada tahun 2026, penelitian akan mengintroduksi diversifikasi bahan baku gula semut dengan menggunakan nira aren dan nira sorgum terhadap UMKM gula semut yang terpilih, serta menganalisis *willingness to pay* gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum terhadap konsumen dengan kriteria pernah mengonsumsi gula semut. Pada tahun 2027, penelitian berfokus pada analisis nilai tambah yang dapat dihasilkan dari diversifikasi produk gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum serta analisis preferensi konsumen terhadap gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum.

**Implikasi Teoritis/kebaruan.** Penelitian ini menawarkan kebaruan berupa studi yang secara komprehensif menganalisis rantai pasok gula semut, kinerja dan efisiensinya, teknologi diversifikasi bahan baku dengan pemanfaatan nira aren dan nira sorgum dalam pembuatan gula semut, *willingness to pay* konsumen, nilai tambah, serta preferensi konsumen terhadap produk ini. Selain itu juga memberikan strategi pengembangan ekonomi lokal berbasis agroindustri melalui pemanfaatan sumber daya lokal, seperti aren dan sorgum, yang mendukung ekonomi daerah.

**Implikasi Praktis.** Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan model agroindustri gula semut yang komprehensif, dapat direplikasi, serta mendukung kesejahteraan petani, dan peningkatan nilai tambah mendukung penguatan ekonomi lokal secara berkelanjutan.

**Kata kunci.** aren, DEA, FSCN, gula semut, nilai tambah, preferensi konsumen, rantai pasok, SCOR, sorgum, *willingness to pay*

## A. PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa neraca perdagangan gula Indonesia dalam lima tahun terakhir (2019–2023) terus mengalami defisit akibat produksi domestik yang belum mampu memenuhi kebutuhan nasional (Pusdatin, 2024). Volume dan nilai impor gula secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan eksportnya, dengan volume impor mencapai 5.069.455 ton pada tahun 2023. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara importir gula terbesar di dunia dengan kontribusi sebesar 7,25% pada tahun 2023 (*UNComtrade, 20023* dalam Pusdatin 2024). Kondisi ini menunjukkan masih tingginya ketergantungan terhadap impor gula, sehingga optimalisasi sumber daya lokal yang berpotensi menghasilkan pemanis alami menjadi solusi strategis. Salah satu komoditas yang memiliki prospek besar untuk dikembangkan adalah aren (*Arenga pinnata, Merr.*), yang dikenal sebagai tanaman perkebunan bernilai ekonomi tinggi dengan potensi diversifikasi produk, termasuk gula sebagai alternatif pemanis alami. Di Provinsi Jawa Tengah, tanaman ini menjadi salah satu komoditas unggulan dalam sektor perkebunan. Berdasarkan data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, total produksi aren di provinsi ini mencapai 3.607,91ton yang dihasilkan dari lahan seluas 1.765,55 hektar yang tersebar di beberapa kabupaten di Jawa Tengah. Kabupaten Temanggung tercatat sebagai daerah penghasil aren terbesar dengan luas lahan 221,86 hektar dan produksi mencapai 776,35 ton pada tahun yang sama.

Wilayah dengan produksi nira aren terbesar berada di Pulau Sumatera, Jawa dan Sulawesi, yang menyumbang persentase terbesar dari total produksi nasional. Keberhasilan dalam memproduksi nira aren tersebut disebabkan oleh kondisi geografis dan iklim yang mendukung pertumbuhan pohon aren secara optimal. Jawa Tengah merupakan salah satu dari sepuluh provinsi sentra komoditas aren di Indonesia. Kabupaten Temanggung, yang juga termasuk sentra aren di Jawa Tengah, terletak di tengah-tengah propinsi dengan bentangan Utara ke Selatan 34,375 km dan Timur ke Barat 43,437 km dengan luas wilayah 870,65 km<sup>2</sup> (87.065 Ha). Di sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Kendal dan Kabupaten Semarang, di sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Semarang dan Kabupaten Magelang, di sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Magelang, dan di sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Wonosobo. Iklim Kabupaten Temanggung memiliki sifat iklim tropis dengan dua musim, yaitu musim kemarau antara bulan April - September dan musim penghujan antara bulan Oktober - Maret dengan curah hujan tahunan pada umumnya tinggi. Hal ini menyebabkan lahan di Kabupaten Temanggung sangat cocok digunakan untuk lahan pertanian dan perkebunan, termasuk aren. Kabupaten Temanggung pada umumnya berhawa dingin dimana udara pegunungan berkisar antara 20<sup>0</sup>C – 30<sup>0</sup>C. Topografi permukaan wilayah Kabupaten Temanggung termasuk dataran tinggi (500–1.450 meter diatas permukaan laut) dan pegunungan, yakni bagian dari rangkaian Dataran Tinggi Dieng. Di perbatasan dengan Kabupaten Wonosobo terdapat Gunung Sindoro dan Gunung Sumbing.

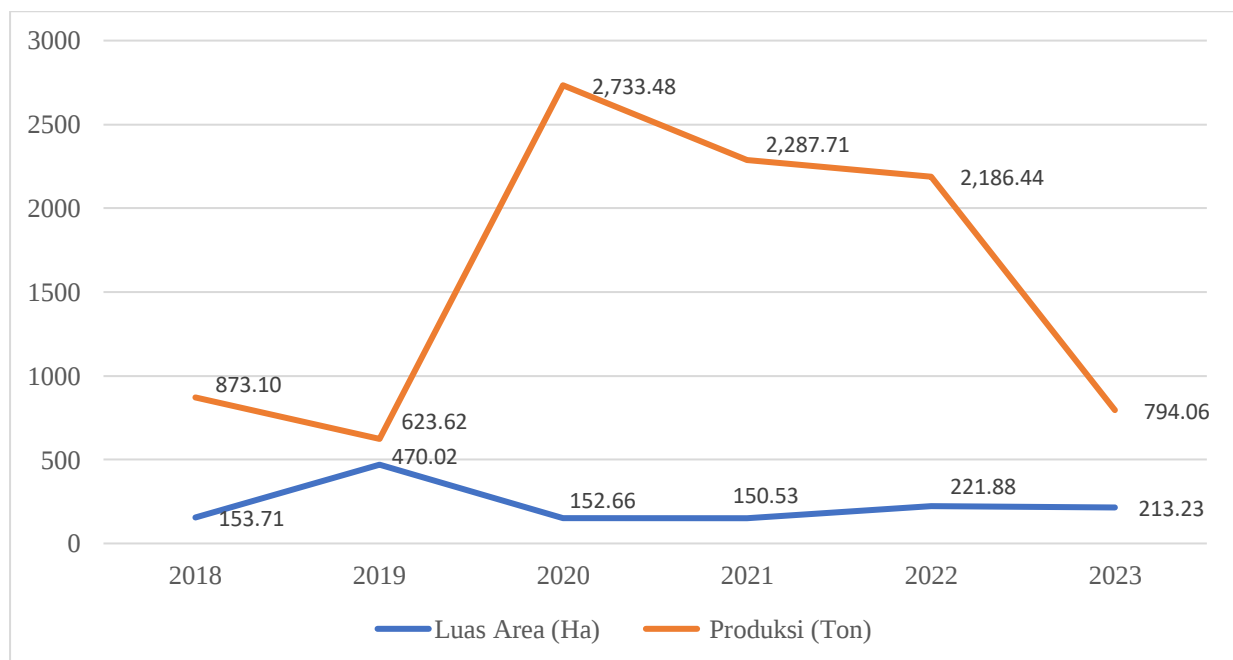
Tanaman aren mempunyai potensi ekonomi yang besar, karena hampir seluruh bagian tanaman mempunyai nilai jual. Hasil utama tanaman aren adalah nira yang merupakan bahan baku gula aren, yang biasa diolah menjadi gula cetak. Potensi tanaman aren tidak terbatas pada produk gula cetak saja. Ada berbagai produk yang dapat dikembangkan, seperti gula semut, gula cair, sirup nira, kolang kaling, bioetanol, dan sagu aren. Setiap produk memiliki nilai tambah yang tinggi, terutama ketika dipasarkan secara efektif melalui diversifikasi bentuk dan kemasan produk (Abidin, et al., 2018). Diversifikasi produk turunan aren, khususnya gula semut aren, tidak hanya meningkatkan pendapatan bagi petani, tetapi juga membantu mempertahankan keberlanjutan hutan dan ekosistem. Dengan mengolah tanaman aren menjadi berbagai produk, masyarakat dapat mengurangi ketergantungan pada lahan hutan yang terbatas dan memaksimalkan hasil dari komoditas ini (Erwinda dan Susanto, 2014).

Gula semut aren merupakan salah satu bentuk diversifikasi produk dari aren yang bernilai ekonomis tinggi dengan prospek pengembangan yang sangat baik untuk mensubstitusi gula kristal putih (Musita, 2019; Sahat, 2017). Gula aren semut memiliki prospek yang sangat besar di pasar lokal dan internasional (Jamal, 2023). Nilai tambah dari gula aren semut mencapai 90.3%, menjadikannya produk dengan potensi keuntungan tinggi. Produk ini memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan gula aren cetak. Harga jual gula semut juga lebih tinggi, hampir tiga kali lipat dari harga gula aren cetak (Mardinawati et al., 2019). Beberapa keunggulan gula semut antara lain aroma khas, daya simpan yang lebih lama dengan kadar air sekitar 2-3%, kemasan yang praktis dalam bentuk serbuk, serta kemudahan dalam pencampuran dengan berbagai bahan dalam industri pangan dan minuman (Fadhilah, 2018).

Gula semut dapat dibuat dari nira aren atau gula aren cetak yang sudah jadi. Produsen sering memproses ulang gula cetak menjadi gula semut karena keuntungan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh permintaan gula semut yang terus meningkat, sementara kebutuhan baik untuk pasar ekspor maupun domestik belum terpenuhi. Saat ini permintaan gula semut aren semakin tinggi (Imran et al., 2023). Hal ini dipengaruhi semakin tingginya tingkat kesadaran masyarakat untuk melakukan pola hidup sehat mengingat bahwa gula semut aren memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, seperti potensi untuk mengelola diabetes, mencegah stroke, dan menjaga kesehatan jantung. Menurut Erdiansyah (2023) gula semut memiliki potensi besar sebagai pemanis rendah glikemik dan peluang pasar ekspor yang besar.

Kementerian Perindustrian mencatat bahwa pada tahun 2020 ekspor produk gula semut mencapai 39,4 ribu ton, meningkat 7,9% dibanding tahun 2019. Sebelumnya, Kementerian Perdagangan merilis bahwa pada periode 2012 – 2016 laju pertumbuhan ekspor gula semut mencapai 6% per tahun. Fakta ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekspor gula semut positif dari tahun ke tahun. Permintaan gula semut ini datang dari Asia (Philipina, Korea, Singapura) maupun Eropa (Jerman, Belanda, dan Inggris). Mutu produk merupakan faktor kunci dalam keberlanjutan ekspor, sehingga penting untuk meningkatkan upaya dalam memproduksi gula semut yang berkualitas (Astutiningsih dan Sari, 2017).

Permasalahan mendasar dalam produksi gula semut aren di Kabupaten Temanggung adalah industri pengolahannya yang masih berskala rumah tangga dengan peralatan sederhana dan proses produksi secara tradisional yang memakan waktu lama, ditambah dengan kualitas bahan baku nira yang bervariasi dan ketiadaan *quality control* sehingga mutu produk tidak seragam, serta penjualan dan harga jual yang fluktuatif dan jangkauan pemasarannya yang masih terbatas (Mardinawati et al., 2019; Media Center Temanggung, 2023; Sungkawaningrum et al., 2025). Untuk menghasilkan produksi gula semut yang baik, kadar air gula semut harus di bawah angka 3% agar dapat tahan sampai 2 tahun masa penyimpanan dalam kondisi kedap (Naufalin et al., 2013). Menurut laporan oleh Angie (2024), hal ini diperburuk dengan kondisi menurunnya produksi nasional nira aren yang menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) dari produksi nira aren sebesar 17,33 ton pada 2022 menjadi 1,1 ton saja di tahun 2023. Penurunan serupa juga terjadi di Kabupaten Temanggung, di mana produksi aren cenderung menurun dari tahun ke tahun (Gambar 1) berpotensi menyebabkan ketidakstabilan dalam produksi gula semut aren. Permasalahan-permasalahan tersebut secara keseluruhan berdampak terhadap pendapatan dan kesejahteraan pengrajin gula semut serta mengurangi daya saing gula semut aren di pasar yang lebih luas (Sungkawaningrum et al., 2025).



**Gambar 1. Luas area (Ha) dan produksi aren (Ton) di Kabupaten Temanggung 2018 – 2023**

(Sumber: BPS Kabupaten Temanggung Dalam Angka 2020, 2021, 2022, 2023, 2024)

Alternatif bahan baku selain aren untuk industri gula semut perlu dipertimbangkan. Keanekaragaman sumber gula alami membuka peluang bagi produksi pemanis yang tidak hanya bergantung pada tebu, tetapi juga dapat memanfaatkan berbagai tanaman berpotensi,

seperti kelapa, nipah, sorgum manis, jagung, dan lain sebagainya, yang masing-masing memiliki karakteristik unik dalam menghasilkan pemanis alami. Salah satu solusi yang berpotensi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah meningkatkan mutu gula semut aren melalui inovasi teknologi, misalnya dengan menambahkan nira sorgum sebagai bahan baku. Beberapa daerah di Provinsi Jawa Tengah, seperti Demak dan Wonogiri, memiliki potensi produksi sorgum yang dapat mendukung upaya ini. Nira sorgum memiliki kadar gula lebih tinggi dibandingkan nira aren serta memiliki indeks glikemik yang lebih rendah, sehingga dapat menjadi alternatif yang lebih sehat. Selain meningkatkan kualitas, langkah ini juga mendukung upaya diversifikasi gula semut guna memperluas peluang pasar dan keberlanjutan industri pemanis alami.

Diversifikasi (penganekaragaman) pangan adalah upaya peningkatan ketersediaan dan konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang, dan berbasis pada potensi pangan lokal (Suarni, 2016). Hal ini tercantum dalam Undang-undang No.18 tahun 2012 tentang Pangan. Percepatan diversifikasi pangan dapat didukung dengan ketersediaan pangan non beras yang kaya dengan kandungan gizi, didukung dengan kemudahan proses pengolahan, dan kemudahan untuk mendapatkannya (Supriastuti et al. 2023). Dalam laporan Badan Pangan Nasional (2024) disebutkan bahwa diversifikasi pangan penting karena (1) Tersedianya potensi keanekaragaman pangan yang tersebar di seluruh Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai pangan sesuai dengan kondisi alam dan budaya masyarakat setempat. (2) Perlunya berbagai jenis sumber pangan dengan gizi yang baik untuk kesehatan; (3) Pemanfaatan potensi pangan yang tersedia di daerah akan mendukung kedaulatan pangan lokal, budaya dan perekonomian masyarakat. Diversifikasi pangan berbasis sorgum masih sebatas sebagai bahan sumber karbohidrat. Namun ke depan, sorgum diharapkan dapat menjadi komponen penting pangan fungsional sehingga meningkatkan citra sorgum sebagai bahan pangan (Onggo et al., 2018). Pada saat ini pemerintah sedang menyiapkan peta jalan produksi dan hilirisasi sorgum sebagai bentuk diversifikasi pangan. Diversifikasi pangan berbahan sorgum membutuhkan pengawasan terutama terhadap jaminan keamanan, mutu, dan gizi dari sisi hulu hingga ke hilir oleh semua pihak.

Salah satu bagian yang paling bermanfaat pada sorgum adalah pada batangnya. Batang sorgum mengandung nira yang dapat dimanfaatkan untuk membuat bioetanol, gula cair, *jaggery* (semacam gula merah), dan lainnya. Hal ini dikarenakan komposisi nira sorgum hampir sama dengan nira tebu (Leboe et al., 2020). Batang sorgum apabila diperas akan menghasilkan nira yang rasanya manis. Kadar air dalam batang sorgum kurang lebih 70 % dimana sebagian besar nira sorgum terlarut dalam air tersebut (Avif dan Dewi, 2022). Selama ini batang sorgum yang menghasilkan nira biasanya hanya digunakan sebagai pakan ternak, sehingga belum memiliki nilai ekonomis optimal. Mengingat nira sorgum mengandung kadar glukosa yang cukup besar, serta memiliki kualitas setara dengan nira tebu, maka sorgum dapat dijadikan sebagai salah satu peluang tanaman pengganti gula kristal dari tebu menjadi gula cair dari sorgum (Dewi, 2017).

Setelah memasuki masa panen, banyak batang sorgum yang tidak langsung diperas untuk diambil niranya. Hal ini dikarenakan pada beberapa kasus terjadi kekurangan alat transportasi yang mengangkut batang sampai ke tempat penggilingan dan mesin penggiling yang tidak sesuai dengan banyaknya jumlah batang. Penyimpanan batang sorgum berdampak pada perubahan kadar air yang menyebabkan perubahan bentuk, densitas dan porositas bahan (Apriawan dan Jangkung, 2015).

Tabel 1. Komposisi Nira Sorgum dan Nira Tebu

| Komposisi | Nira Sorgum | Nira Tebu |
|-----------|-------------|-----------|
| Brix (%)  | 13.6-18.40  | 12-19     |
| Sukrosa   | 10.0-14.40  | 9-17      |

| Komposisi        | Nira Sorgum | Nira Tebu   |
|------------------|-------------|-------------|
| Gula Reduksi (%) | 0,75 – 1,35 | 0,48 – 1,52 |
| Abu (%)          | 1,28 – 1,57 | 0,40 – 0,70 |
| Amilum (ppm)     | 209 – 1764  | 1,50 – 95   |
| Asam Akonitat    | 0,56        | 0,25        |

Sumber: Maharani, et al., 2014

Dari Tabel. 1 di atas, terlihat bahwa kadar gula (dalam derajat Brix) nira sorgum lebih tinggi dibandingkan dengan nira tebu. Nira sorgum memiliki kelemahan dalam kadar abu, amilum dan asam akonitat yang lebih tinggi dibandingkan dengan nira tebu (Maharani, et al., 2014). Kandungan amilum yang tinggi tersebut merupakan salah satu masalah dalam proses kristalisasi nira sorgum sehingga gula yang dihasilkan berbentuk cair. Untuk menyiasatinya, mencampur nira sorgum manis, nira aren, dan bahan tambahan lainnya seperti susu kapur, enzim alfa-amilase, enzim dekstranase, dan kristalisator (biang gula) dapat dijadikan alternatif pembuatan gula semut berbasis aren dan sorgum (Andrzewski et al., 2013).

Selain tantangan teknis dalam memanfaatkan batang sorgum sebagai alternatif sumber bahan baku gula semut, hal lain adalah membangun agroindustri gula semut di pedesaan. Agroindustri merupakan sektor krusial bagi ketahanan pangan (Ali et al., 2023). Melalui agroindustri akan tercipta nilai tambah yang semakin besar, sesuai dengan kebijakan dan strategi operasional (Nurdasanti et al., 2021; Suwandi et al., 2022). Pengembangan agroindustri perlu dilakukan dari aspek hulu hingga hilir termasuk pasar untuk menjamin rantai pasok agroindustri dapat berjalan kontinue. Perhatian pada aspek hulu dilakukan untuk menjamin ketersediaan bahan baku. Aspek hilir diupayakan dengan memenuhi kebutuhan teknologi, termasuk sarana dan prasarana pengolahan, penyimpanan, dan pengemasan sehingga menghasilkan produk yang bermutu dan bernilai ekonomi (Elizabeth dan Anugrah, 2020).

Di Kabupaten Temanggung, rendahnya pendapatan pengrajin gula semut aren disebabkan oleh rantai pasok yang tidak efisien. Salah satu faktor yang berkontribusi adalah keterbatasan teknologi pengolahan, di mana sebagian besar pengrajin masih menggunakan metode produksi tradisional. Hal ini menyebabkan rendahnya efisiensi produksi serta inkonsistensi dalam kualitas produk yang dihasilkan. Selain itu, manajemen rantai pasok yang lemah juga menjadi faktor penghambat, karena kurangnya penerapan sistem yang efektif mengakibatkan aliran bahan baku dan produk akhir tidak optimal, sehingga pasokan dan distribusi menjadi tidak stabil. Turut memperburuk kondisi ini yaitu ketersediaan bahan baku, penjualan, dan harga jual yang fluktuatif. Semua faktor ini berdampak pada ketahanan usaha pengrajin dalam menjalankan produksi secara berkelanjutan. Tantangan lainnya adalah keterbatasan akses pasar, di mana para pengrajin sering kesulitan menjangkau pasar yang lebih luas akibat kurangnya jaringan distribusi yang efisien serta minimnya akses terhadap informasi pasar yang relevan. Oleh karena itu, kajian mengenai rantai pasok gula semut di Temanggung menjadi langkah penting yang harus dilakukan dalam membangun agroindustri gula semut yang berkelanjutan. Melalui kajian ini, dapat diidentifikasi berbagai permasalahan utama serta strategi yang tepat dalam meningkatkan efisiensi dan daya saing industri gula semut.

Penelitian mengenai gula semut berbahan dasar nira aren telah banyak dilakukan, mencakup efektivitas metode produksi, penggunaan alat kristalisator, strategi pengembangan agroindustri, analisis nilai tambah, serta kelayakan usaha. Namun, kajian yang mengintegrasikan kombinasi bahan baku nira aren dan nira sorgum dalam pembuatan gula semut masih sangat terbatas. Penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan menganalisis secara komprehensif rantai pasok gula semut dan kinerjanya, teknologi diversifikasi bahan baku dengan pemanfaatan nira aren dan nira sorgum dalam pembuatan gula semut, *willingness to pay* konsumen, nilai tambah, serta preferensi konsumen terhadap produk ini. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan penelitian yang ada.

## B. RUMUSAN MASALAH DAN PERTANYAAN PENELITIAN

Permintaan gula yang berbahan baku selain tebu semakin meningkat seiring dengan trend permintaan global yang mengutamakan produk pangan alami, sehat, dan ramah lingkungan. Permasalahan pengrajin gula semut aren di Kabupaten Temanggung antara lain (1) Produksi aren di Kabupaten Temanggung mengalami tren penurunan sehingga berpotensi menyebabkan ketidakstabilan dalam produksi; (2) Berskala rumah tangga dengan peralatan sederhana, di mana proses produksinya masih dilakukan secara tradisional sehingga memakan waktu lama dan menghambat efisiensi produksi; (3) Kualitas bahan baku nira yang bervariasi serta minimnya *quality control* menyebabkan mutu produk yang tidak seragam; dan (3) Fluktuasi penjualan, ketidakstabilan harga jual, dan jangkauan pemasaran yang terbatas. Permasalahan-permasalahan tersebut secara keseluruhan berdampak signifikan terhadap pendapatan dan kesejahteraan pengrajin, menghambat keberlanjutan usaha mereka, serta mengurangi daya saing industri gula semut aren di pasar yang lebih luas.

Diversifikasi bahan baku dalam pembuatan gula semut dengan memanfaatkan nira sorgum, khususnya varian sorgum manis yang memiliki kandungan kadar gula (brix) lebih tinggi dibandingkan nira aren, berpotensi meningkatkan kualitas produk, nilai jual, dan daya saing di pasar. Pengolahan gula semut berbahan baku kombinasi nira aren dan nira sorgum diharapkan tidak hanya meningkatkan mutu produk, tetapi juga mendukung kesejahteraan ekonomi pengrajin melalui harga jual yang lebih menguntungkan.

Adapun rendahnya pendapatan pengrajin gula semut aren di Kabupaten Temanggung disebabkan oleh rantai pasok yang tidak efisien, yang dipengaruhi oleh keterbatasan teknologi pengolahan, manajemen rantai pasok yang lemah, serta fluktuasi ketersediaan bahan baku dan harga jual. Oleh karena itu, kajian mengenai rantai pasok gula semut menjadi penting untuk mengidentifikasi permasalahan utama dan merumuskan strategi dalam meningkatkan efisiensi serta daya saing industri gula semut secara berkelanjutan.

Pengembangan agroindustri gula semut berbasis aren dan sorgum berpotensi untuk meningkatkan nilai tambah dan ekonomi lokal, khususnya di Kabupaten Temanggung. Namun demikian, untuk mencapai tujuan tersebut, terdapat beberapa tantangan mulai dari rantai pasok gula semut, teknologi pengolahan, nilai tambah, hingga penerimaan pasar yang masih perlu dikaji lebih lanjut. Berdasarkan uraian permasalahan diatas, rumusan masalah yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi umum rantai pasok gula semut di Kabupaten Temanggung?
2. Bagaimana kinerja rantai pasok gula semut di Kabupaten Temanggung?
3. Bagaimana efisiensi rantai pasok gula semut di Kabupaten Temanggung?
4. Bagaimana diversifikasi bahan baku gula semut dengan menggunakan nira aren dan nira sorgum?
5. Bagaimana *willingness to pay* gula semut berbasis nira aren dan sorgum?
6. Bagaimana nilai tambah yang dapat dihasilkan dari diversifikasi produk gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum?
7. Bagaimana preferensi konsumen terhadap gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum?

## C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan umum dari penelitian selama tiga tahun ini adalah untuk mengkaji model pengembangan agroindustri gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum untuk meningkatkan nilai tambah mendukung ekonomi lokal di Provinsi Jawa Tengah. Secara khusus, tujuan penelitian yang akan dicapai tiap tahun dijelaskan sebagai berikut:

Tujuan yang akan dicapai pada tahun 2025 dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kondisi umum rantai pasok gula semut di Kabupaten Temanggung
2. Menganalisis kinerja rantai pasok gula semut di Kabupaten Temanggung
3. Menganalisis efisiensi rantai pasok gula semut di Kabupaten Temanggung

Tujuan yang akan dicapai pada tahun 2026 dari penelitian ini adalah :

1. Diversifikasi bahan baku gula semut dengan menggunakan nira aren dan nira sorgum
2. Menganalisis *willingness to pay* gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum

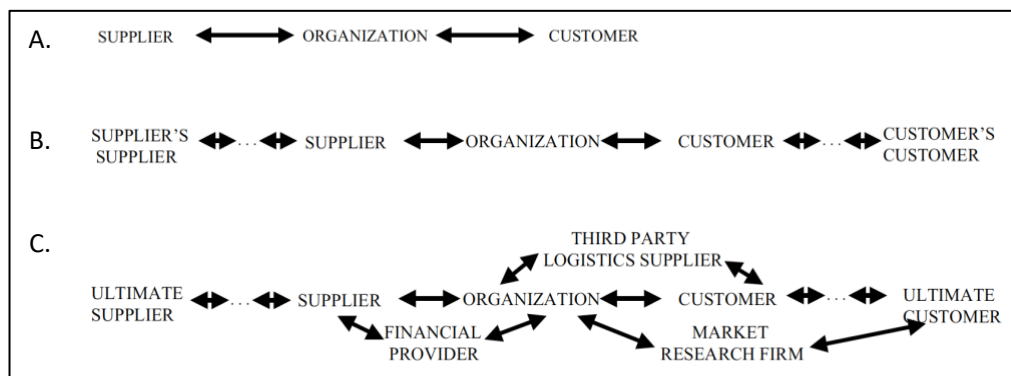
Tujuan yang akan dicapai pada tahun 2027 dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis nilai tambah yang dapat dihasilkan dari diversifikasi produk gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum
2. Menganalisis preferensi konsumen terhadap gula semut berbasis nira aren dan nira sorgum

## D. KAJIAN LITERATUR

### D.1. Manajemen Rantai Pasok / *Supply Chain Management (SCM)*

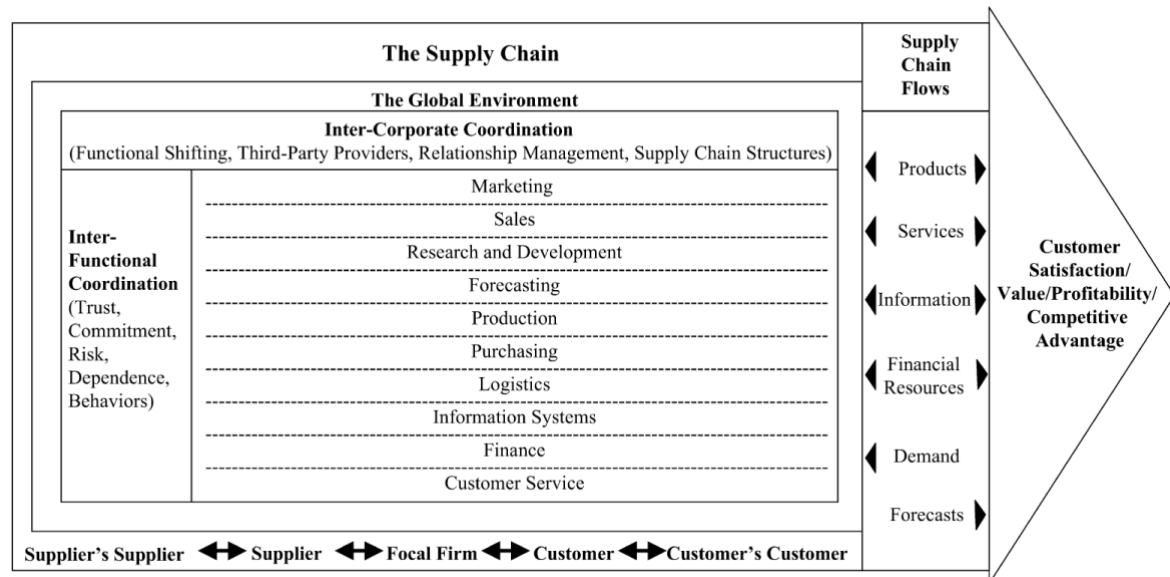
Menurut (Mentzer *et al.*, 2001), definisi rantai pasok (*supply chain*) disebutkan, “*a set of three or more entities (organizations or individuals) directly involved in the upstream and downstream flows of products, services, finances, and/or information from a source to a customer.*” Rantai pasok didefinisikan sebagai jaringan perusahaan yang terlibat dalam mengalirkan material, mulai dari produsen bahan mentah, perakitan produk, grosir, pedagang eceran, hingga perusahaan transportasi yang membawa produk ke konsumen akhir. Rantai ini mencakup hubungan hulu (*supply*) dan hilir (distribusi), dengan konsumen akhir sebagai bagian integral dalam proses yang menciptakan nilai berupa produk atau layanan. Rantai pasok merupakan kondisi yang eksisting ada dalam setiap aliran barang dan jasa, juga dapat disebut sebagai saluran distribusi. Beragam model rantai distribusi dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Jenis-jenis hubungan dalam rantai distribusi  
(A. *Direct supply chain*; B. *Extended supply chain*; C. *Ultimate supply chain*)

Selanjutnya menurut Mentzer *et al.* (2001), *Supply Chain Management (SCM)* didefinisikan sebagai koordinasi strategis dan sistematis dari fungsi bisnis tradisional serta taktik dalam suatu perusahaan dan di seluruh rantai pasokan, dengan tujuan meningkatkan kinerja jangka panjang baik bagi perusahaan individu maupun keseluruhan rantai pasokan. SCM mencakup manajemen aliran produk, layanan, informasi, dan keuangan dari pemasok hingga konsumen akhir, serta melibatkan berbagai aktivitas seperti pengadaan bahan baku, produksi, distribusi, dan layanan pelanggan. Tujuan utama dari SCM adalah meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan menciptakan keunggulan kompetitif. Konsep SCM berakar pada logistik dan distribusi, tetapi kini berkembang menjadi pendekatan yang lebih luas, mencakup koordinasi multi-perusahaan, kolaborasi strategis, serta integrasi teknologi informasi dalam pengelolaan rantai pasokan. SCM dapat dipahami dari tiga perspektif utama, yaitu sebagai filosofi manajemen yang melihat rantai pasokan sebagai satu kesatuan yang harus dikelola secara kolaboratif, sebagai serangkaian aktivitas yang mencakup berbagi informasi dan pengelolaan risiko, serta sebagai

proses manajemen yang mengintegrasikan berbagai fungsi seperti manajemen hubungan pelanggan, manajemen permintaan, pengelolaan persediaan, hingga pemenuhan pesanan. Dengan semakin kompleksnya tantangan global, seperti ketidakpastian pasar, fluktuasi permintaan, dan kebutuhan respons cepat terhadap perubahan lingkungan bisnis, SCM menjadi semakin krusial dalam memastikan keberlanjutan dan daya saing suatu perusahaan dalam ekosistem rantai pasokan yang luas dan saling terhubung.



Gambar 3. Model *Supply Chain Management* (SCM)  
(Mentzer *et al.*, 2001)

Menurut (Mentzer *et al.*, 2001), pada Gambar 3 tersebut menggambarkan model *Supply Chain Management* (SCM) yang menunjukkan hubungan antara berbagai elemen dalam rantai pasokan dan dampaknya terhadap kepuasan pelanggan, nilai, profitabilitas, serta keunggulan kompetitif. Model ini dimulai dengan alur rantai pasokan dari "Supplier's Supplier" hingga "Customer's Customer," yang mencakup seluruh proses dari penyedia bahan baku hingga konsumen akhir. Rantai pasokan ini beroperasi dalam konteks lingkungan global, di mana faktor-faktor seperti teknologi, dinamika pasar global, dan kondisi ekonomi memengaruhi pengelolaan rantai pasokan. Dalam prosesnya, koordinasi antar-perusahaan (*Inter-Corporate Coordination*) menjadi penting, mencakup pergeseran fungsi, keterlibatan pihak ketiga, manajemen hubungan, dan struktur rantai pasokan yang strategis. Selain itu, koordinasi antar-fungsi (*Inter-Functional Coordination*) di dalam perusahaan yang melibatkan kepercayaan, komitmen, pengelolaan risiko, ketergantungan, dan perilaku turut memastikan integrasi internal yang efektif. Fungsi-fungsi bisnis tradisional, seperti pemasaran, penjualan, produksi, logistik, hingga layanan pelanggan, berperan dalam mendukung aliran utama dalam rantai pasokan, yaitu produk, layanan, informasi, sumber daya keuangan, permintaan, dan peramalan. Tujuan akhirnya adalah menciptakan kepuasan pelanggan, meningkatkan nilai dan profitabilitas, serta mencapai keunggulan kompetitif melalui integrasi strategis yang efektif di seluruh elemen rantai pasokan. Dengan demikian, SCM tidak hanya mengelola aliran barang, tetapi juga mengintegrasikan strategi lintas fungsi dan lintas perusahaan untuk mencapai efisiensi dan daya saing berkelanjutan.

Chen & Paulraj (2004) mengembangkan dasar teoritis bagi *Supply Chain Management* (SCM) dengan mengidentifikasi dan mengukur konstruksi utama yang membentuk sistem rantai pasok. SCM dalam penelitian ini tidak hanya dipandang sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga sebagai strategi untuk menciptakan collaborative advantage

melalui hubungan yang erat antara pembeli dan pemasok. Artikel ini berangkat dari berbagai teori bisnis, seperti teori manajemen strategis yang menekankan kolaborasi dibandingkan persaingan, serta *relational view of competitive advantage* yang melihat jaringan antar perusahaan sebagai faktor utama dalam menentukan daya saing. Selain itu, teori manajemen organisasi juga digunakan untuk menjelaskan pentingnya hubungan pembeli-pemasok dalam membangun rantai pasok yang efektif. Penelitian ini menemukan bahwa SCM dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, seperti ketidakpastian pasokan, permintaan, dan teknologi, yang dapat memengaruhi stabilitas rantai pasok. Selain itu, fokus pada pelanggan, dukungan dari manajemen puncak, serta strategi kompetitif dalam rantai pasok menjadi faktor kunci dalam menentukan keberhasilan SCM. Strategi pembelian yang bersifat strategis, pengurangan jumlah pemasok, serta penguatan hubungan jangka panjang dengan pemasok menjadi elemen penting dalam memastikan rantai pasok yang efisien dan berkelanjutan. Komunikasi yang efektif dan keterlibatan pemasok dalam proses pengembangan produk juga dianggap sebagai faktor yang dapat meningkatkan kinerja rantai pasok secara keseluruhan.

Selanjutnya Chen & Paulraj (2004) menegaskan selain aspek hubungan antar perusahaan, artikel ini juga menyoroti pentingnya integrasi logistik dan penggunaan teknologi informasi dalam SCM. Teknologi informasi memainkan peran sentral dalam mempercepat pertukaran informasi dan meningkatkan efisiensi dalam koordinasi rantai pasok. Sementara itu, integrasi logistik membantu dalam mengurangi biaya transportasi dan memastikan kelancaran arus barang serta informasi antara pemasok, produsen, dan pelanggan. Dalam mengukur efektivitas rantai pasok, penelitian ini mengusulkan dua indikator utama, yaitu kinerja pemasok dan kinerja pembeli. Kinerja pemasok dinilai berdasarkan kualitas, biaya, fleksibilitas, dan keandalan pengiriman, sementara kinerja pembeli diukur berdasarkan aspek operasional seperti kepuasan pelanggan, kecepatan pengiriman, dan efisiensi biaya, serta indikator finansial seperti profitabilitas dan return on investment (ROI). Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam membangun teori SCM dengan menyusun kerangka konseptual yang mencakup berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan rantai pasok. Temuan ini menunjukkan bahwa SCM tidak hanya berorientasi pada efisiensi biaya, tetapi juga pada penguatan hubungan strategis dengan mitra bisnis. Selain itu, penelitian ini mengembangkan instrumen pengukuran yang dapat digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi berbagai aspek SCM dalam berbagai konteks industri. Dengan demikian, studi ini membuka peluang bagi penelitian lebih lanjut untuk memperluas dan memperdalam pemahaman tentang strategi pengelolaan rantai pasok dalam lingkungan bisnis yang semakin kompleks. Berdasarkan yang diuraikan oleh Mentzer *et al.* (2001), tujuan dari SCM dapat diringkas sebagai berikut:

1. Meningkatkan Efisiensi dan Mengurangi Biaya Operasional  
SCM bertujuan untuk mengurangi biaya yang terkait dengan logistik, produksi, dan distribusi melalui integrasi proses dan koordinasi yang lebih baik antar anggota rantai pasok.
2. Meningkatkan Kualitas dan Kecepatan Layanan kepada Konsumen  
Dengan SCM yang efektif, perusahaan dapat memastikan ketersediaan produk, mengurangi *lead time*, dan meningkatkan ketepatan waktu pengiriman produk kepada pelanggan.
3. Menciptakan Keunggulan Kompetitif  
SCM membantu perusahaan untuk bersaing tidak hanya sebagai entitas individual tetapi sebagai bagian dari rantai pasok yang efisien dan responsif terhadap kebutuhan pasar.
4. Meningkatkan Koordinasi dan Kolaborasi Antar Perusahaan  
SCM mendorong kerja sama antar pemasok, produsen, distributor, dan pelanggan untuk memastikan keterpaduan dalam pengelolaan arus produk, informasi, dan keuangan.
5. Mengoptimalkan Manajemen Persediaan

SCM membantu dalam mengurangi kelebihan stok atau kekurangan barang dengan mengelola inventaris secara lebih efektif melalui koordinasi antara produksi dan permintaan.

6. Meningkatkan Kepuasan dan Nilai bagi Pelanggan  
SCM memastikan bahwa pelanggan mendapatkan produk yang mereka butuhkan dalam jumlah, kualitas, dan waktu yang tepat, yang pada akhirnya meningkatkan loyalitas pelanggan
7. Memastikan Keberlanjutan (*Sustainability*) dan Pengelolaan Risiko  
SCM yang baik juga berfokus pada praktik bisnis yang berkelanjutan, termasuk pengurangan limbah, efisiensi energi, serta mitigasi risiko dalam rantai pasokan akibat perubahan ekonomi atau bencana alam.
8. Meningkatkan Integrasi Teknologi dan Informasi  
Implementasi sistem SCM yang baik melibatkan penggunaan teknologi untuk berbagi informasi secara real-time, meningkatkan transparansi, dan mengoptimalkan perencanaan serta pengambilan keputusan.
9. Mengembangkan Hubungan Jangka Panjang dengan Mitra Bisnis  
SCM menekankan pentingnya membangun hubungan yang saling menguntungkan dengan pemasok dan mitra bisnis lainnya, yang menghasilkan stabilitas dan inovasi dalam rantai pasok.
10. Meningkatkan Profitabilitas bagi Seluruh Anggota Rantai Pasok  
Dengan mengurangi inefisiensi dan meningkatkan efektivitas, SCM berkontribusi terhadap peningkatan profitabilitas bagi semua pihak yang terlibat dalam rantai pasokan.

Sejalan dengan tujuan SCM menurut (Chen & Paulraj, 2004), yaitu:

1. Meningkatkan Efisiensi dan Mengurangi Ketidakpastian  
SCM membantu perusahaan mengelola ketidakpastian dalam pasokan, permintaan, dan teknologi, sehingga meningkatkan efisiensi operasional.
2. Meningkatkan Kolaborasi dan Integrasi dalam Rantai Pasok  
SCM berfokus pada hubungan buyer-supplier untuk menciptakan keunggulan kompetitif berbasis kerja sama.
3. Meningkatkan Fokus pada Kepuasan Pelanggan  
SCM bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik melalui peningkatan fleksibilitas, kecepatan pengiriman, dan kualitas produk.
4. Mendukung Keputusan Strategis Perusahaan  
Dengan menerapkan prinsip strategic purchasing dan top management support, SCM memastikan bahwa pengambilan keputusan didasarkan pada efisiensi dan efektivitas dalam rantai pasok.
5. Meningkatkan Kinerja Perusahaan  
SCM tidak hanya berfokus pada kinerja individual perusahaan, tetapi juga pada keseluruhan rantai pasokan, termasuk kinerja supplier dan buyer.
6. Memanfaatkan Teknologi Informasi untuk Integrasi dan Koordinasi  
SCM memanfaatkan sistem informasi untuk meningkatkan transparansi, mempercepat pertukaran data, dan mengurangi inefisiensi dalam rantai pasokan.
7. Mengembangkan Struktur Rantai Pasok yang Berkelanjutan  
Dengan mengelola hubungan buyer-supplier secara strategis, SCM menciptakan jaringan yang fleksibel dan tangguh dalam menghadapi dinamika pasar.
8. Meningkatkan Performa Logistik dan Pengelolaan Persediaan  
SCM memastikan bahwa barang tersedia dalam jumlah yang tepat, di tempat yang tepat, dan pada waktu yang tepat untuk mengurangi biaya inventaris.
9. Meningkatkan Keunggulan Bersaing melalui Inovasi

- SCM memungkinkan perusahaan untuk lebih inovatif dalam pengelolaan rantai pasok melalui kolaborasi dengan mitra bisnis dan penerapan strategi bisnis yang lebih fleksibel.
10. Meningkatkan Keberlanjutan dan Manajemen Risiko dalam Rantai Pasok  
SCM mendukung strategi keberlanjutan dengan mengurangi limbah, meningkatkan efisiensi energi, dan mengelola risiko dalam rantai pasok global.

*Supply chain management* (SCM) merupakan strategi penting dalam manajemen bisnis modern untuk meningkatkan efisiensi dan koordinasi antar berbagai pihak dalam rantai pasok. Chen & Paulraj (2004) dalam teorinya menggambarkan adanya hubungan antara *strategic purchasing* → *integration* → *information sharing* → kinerja SCM. Chopra & Meindl (2016) menjelaskan bahwa SCM terdiri dari enam elemen utama: fasilitas, inventori, transportasi, informasi, sumber daya manusia, dan harga. Selanjutnya dalam teorinya, Chopra & Meindl (2016) menggambarkan bahwa adanya hubungan antara strategi SCM, dan efisiensi operasional yang mendukung keunggulan kompetitif. Tujuan utama dari SCM utamanya untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan sumber daya, mengoptimalkan koordinasi antar unit bisnis dalam rantai pasok, meningkatkan respons terhadap permintaan pasar yang fluktuatif. Gunasekaran *et al.* (2004) menyatakan dalam SCM terdapat hubungan: strategi, taktik, operasi dan evaluasi kinerja. Selanjutnya disebutkan tujuan utama dari SCM adalah: meningkatkan pengukuran kinerja untuk pengambilan keputusan yang lebih baik, mengurangi biaya melalui optimalisasi rantai pasok, dan meningkatkan transparansi dalam berbagi data dan informasi. Lambert & Cooper (2000) menjelaskan bahwa tiga elemen kunci SCM adalah struktur jaringan, proses bisnis, dan manajemen rantai pasok. Dalam SCM terdapat hubungan antara struktur, proses, dan manajemen terhadap keunggulan kompetitif. Tujuan utama dari SCM meliputi: memastikan integrasi yang lebih baik antar organisasi dalam rantai pasok, meningkatkan efisiensi melalui pengelolaan sumber daya yang lebih baik, dan mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan prediktabilitas rantai pasok. Sementara Vorst (2001) menjelaskan bahwa SCM dalam industri pangan berfokus pada kecepatan, keamanan, dan *sustainability*. Tujuan utama dari SCM dalam penelitian ini meliputi: mengoptimalkan kecepatan dan efisiensi distribusi produk pangan, memastikan kualitas dan keamanan dalam seluruh rantai pasok, dan meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi dalam produksi dan distribusi pangan. Berdasarkan berbagai literatur yang dianalisis, tujuan utama dari *Supply Chain Management* (SCM) mencakup peningkatan efisiensi operasional, integrasi dan koordinasi antar pemangku kepentingan, peningkatan kualitas layanan kepada pelanggan, serta pengelolaan risiko dalam rantai pasok global. Selain itu, beberapa penelitian menekankan pentingnya keberlanjutan dan inovasi dalam SCM untuk menghadapi tantangan bisnis yang terus berkembang.

Tabel 2. Perbandingan Konsep *Supply Chain Management* (SCM)

| Referensi             | Definisi                                                                                                                                                | Fokus utama                                  | Pendekatan                                          | Tujuan utama                                          |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Mentzer et al. (2001) | SCM sebagai filosofi manajemen yang berorientasi pada integrasi lintas perusahaan/organisasi untuk meningkatkan kinerja rantai pasok secara keseluruhan | Hubungan antar organisasi dalam rantai pasok | Pendekatan holistik berbasis hubungan dan integrasi | Meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, dan kolaborasi |
| Chen & Paulraj (2004) | SCM sebagai jaringan hubungan yang saling bergantung, dikelola melalui kolaborasi strategis                                                             | Konstruksi dan pengukuran dalam SCM          | Pendekatan teoritis dengan model konseptual SCM     | Mengoptimalkan hubungan dalam rantai pasok            |

| Referensi                 | Definisi                                                                                                    | Fokus utama                                              | Pendekatan                                       | Tujuan utama                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Gunasekaran et al. (2004) | SCM sebagai strategi kompetitif untuk meningkatkan produktivitas dan profitabilitas                         | Pengukuran kinerja SCM                                   | Pendekatan kuantitatif dengan pengukuran kinerja | Meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing                  |
| Van der Vorst (2006)      | SCM sebagai alat kuantifikasi dalam rantai pasok, khususnya dalam sektor agroindustri                       | Pengukuran kinerja dalam rantai pasok agroindustri       | Pendekatan berbasis data kuantifikasi dan metrik | Meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi rantai pasok agroindustri |
| Lambert & Cooper (2000)   | SCM sebagai integrasi proses bisnis utama dari pemasok hingga pelanggan akhir                               | Integrasi fungsi bisnis dalam rantai pasok               | Pendekatan berbasis proses bisnis                | Menyediakan produk, layanan, dan informasi bernilai tambah         |
| Chopra & Meindl (2016)    | SCM sebagai alat untuk mencapai keunggulan kompetitif melalui desain, perencanaan, dan operasi rantai pasok | Strategi, perencanaan, dan operasionalisasi rantai pasok | Pendekatan berbasis strategi dan operasi         | Mengintegrasikan strategi bisnis dalam operasi SCM                 |

Rantai pasok produk pertanian memasuki era baru di mana orientasi pelanggan dan tanggung jawab sosial menjadi kekuatan pendorong utama. Globalisasi rantai pasok memperumit tata kelola rantai tersebut Supply Chain Management (SCM) dalam sektor pertanian/pangan memiliki karakteristik yang unik dibandingkan dengan industri lainnya. Hal ini disebabkan oleh sifat produk yang mudah rusak, ketergantungan pada faktor biologis, serta kebutuhan akan pengelolaan rantai pasok yang efisien dan berkelanjutan. Karakteristik SCM dalam pertanian:

1. Produk yang mudah rusak (*perishable products*)  
Produk pertanian seperti buah, sayuran, daging, dan susu memiliki umur simpan yang terbatas serta mengalami degradasi kualitas seiring waktu. Oleh karena itu, seringkali diperlukan sistem pengelolaan rantai dingin (*cold chain management*) yang efisien untuk menjaga kesegaran dan keamanan produk hingga sampai ke tangan konsumen.
2. Waktu produksi yang panjang  
Produksi dalam sektor pertanian memiliki siklus yang bergantung pada musim, cuaca, dan proses biologis seperti pertumbuhan tanaman atau pemeliharaan ternak. Berbeda dengan industri manufaktur yang dapat menyesuaikan produksi dengan cepat, sektor ini memiliki keterbatasan dalam fleksibilitas produksinya.
3. Musiman dan variabilitas pasokan  
Pasokan bahan baku pertanian sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca dan kondisi lingkungan. Musim panen dan siklus produksi yang tidak merata menimbulkan tantangan dalam pengelolaan stok, sehingga memerlukan strategi adaptif untuk menghindari kekurangan atau kelebihan pasokan.
4. Ketergantungan pada standar keamanan pangan dan regulasi  
SCM dalam industri makanan diatur oleh berbagai standar keamanan pangan seperti HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), ISO 22000, serta regulasi pemerintah yang mengawasi keamanan dan kualitas pangan. Kegagalan dalam memenuhi standar ini dapat berdampak serius terhadap kesehatan konsumen serta reputasi bisnis.
5. Kebutuhan transportasi dan penyimpanan khusus

Produk pertanian seringkali memerlukan kondisi transportasi dan penyimpanan khusus, seperti pengendalian suhu dan kelembaban. Teknologi modern seperti RFID dan sensor IoT semakin banyak digunakan untuk memantau kondisi produk selama proses distribusi guna memastikan kualitas tetap terjaga.

6. Keterlibatan banyak pemangku kepentingan  
Rantai pasok pertanian melibatkan berbagai aktor, mulai dari petani, pengolah, distributor, hingga retailer dan konsumen akhir. Koordinasi yang baik antara semua pihak menjadi kunci utama dalam memastikan kelancaran pasokan serta efisiensi operasional.
7. Tuntutan konsumen terhadap keberlanjutan dan transparansi  
Konsumen saat ini semakin sadar akan aspek keberlanjutan dalam produk makanan, seperti sumber bahan baku yang bertanggung jawab dan dampak lingkungan dari rantai pasok. Tren ini mendorong industri untuk menerapkan teknologi seperti *blockchain* guna meningkatkan transparansi serta kepercayaan konsumen.

Menurut Vorst (2001), implikasi terhadap manajemen kinerja dalam pertanian SCM. Dalam konteks SCM, kinerja rantai pasok dinilai berdasarkan berbagai indikator yang mencakup aspek operasional, lingkungan, dan sosial. Beberapa pendekatan yang sering digunakan meliputi:

- *Balanced Scorecard*, yang menilai performa dari segi keuangan, pelanggan, proses internal, serta inovasi.
- *Supply Chain Operations Reference* (SCOR), yaitu model yang digunakan untuk mengukur efisiensi proses dalam rantai pasok.
- *Key Performance Indicators* (KPIs), seperti *lead time*, biaya logistik, serta persentase kehilangan produk akibat pembusukan.

SCM dalam sektor pertanian memiliki tantangan unik yang memerlukan pendekatan khusus dalam perencanaan, koordinasi, dan pengendalian rantai pasok. Faktor seperti mudah rusaknya produk, ketergantungan pada kondisi lingkungan, serta kebutuhan akan transparansi dan keberlanjutan. Berikut perbedaan metode dalam pengukuran SCM.

**Tabel 3. Perbedaan dalam konsep metode SCOR, BSC dan KPIs**

| Aspek                         | SCOR                                                                      | BSC                                                                   | KPIs                                                                    |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Fokus dan cakupan             | Berfokus pada rantai pasok ( <i>plan, source, make, deliver, return</i> ) | Pendekatan luas (finansial, pelanggan, proses internal, pembelajaran) | Digunakan untuk mengukur aspek spesifik tanpa <i>framework</i> tertentu |
| Standarisasi dan implementasi | Standar global untuk evaluasi rantai pasok                                | Fleksibel tetapi memerlukan pengembangan spesifik organisasi          | Tidak memiliki standarisasi yang ketat                                  |
| Kesesuaian untuk rantai pasok | Sangat cocok untuk manajemen rantai pasok                                 | Cocok untuk pengelolaan kinerja strategis                             | Fleksibel tetapi tidak terintegrasi seperti SCOR                        |
| Kemampuan <i>benchmarking</i> | Dapat digunakan untuk <i>benchmarking</i> lintas industri                 | Sulit dilakukan karena indikatornya spesifik                          | Tidak memiliki mekanisme <i>benchmarking</i> terstruktur                |
| Kelebihan Utama               | Menyediakan <i>framework</i>                                              | Menyediakan perspektif holistik                                       | Mudah diterapkan tetapi memerlukan                                      |

|  |                                             |                                       |                                 |
|--|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
|  | operasional dan metrik yang terstandarisasi | untuk pengambilan keputusan strategis | harmonisasi dalam penggunaannya |
|--|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|

## D.2. FSCN, Kinerja (SCOR) dan Efisiensi (DEA)

Menurut Vorst (2001), Food Supply Chain Network (FSCN) adalah jaringan rantai pasok pangan yang melibatkan berbagai aktor yang bekerja sama secara strategis dalam satu atau lebih bidang sambil mempertahankan identitas dan otonomi masing-masing. FSCN lebih kompleks dibandingkan rantai pasok tradisional karena mencakup hubungan vertikal dan horizontal antar pelaku usaha. Kerangka pengembangan FSCN terdiri dari empat elemen utama yang membentuk dasar untuk analisis dan pengembangan rantai pasok pangan dalam tabel berikut.

**Tabel 4. Elemen dalam FSCN**

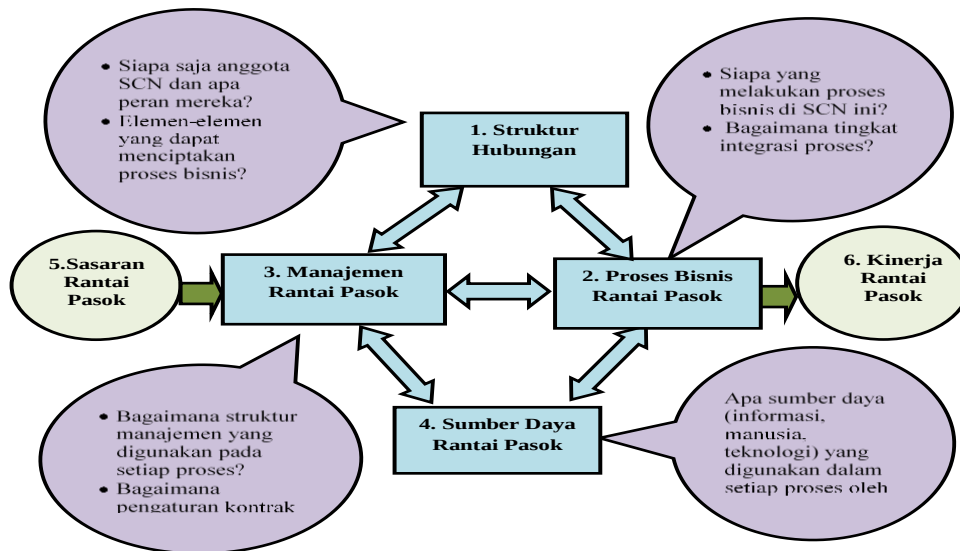
| Elemen                              | Deskripsi                                                                                                       |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Network Structure</i>            | Menentukan batasan jaringan rantai pasok dan mengidentifikasi aktor utama serta peran mereka.                   |
| <i>Chain Business Processes</i>     | Serangkaian aktivitas bisnis yang terstruktur untuk menghasilkan produk, layanan, dan informasi bagi pelanggan. |
| <i>Network and Chain Management</i> | Menjelaskan bagaimana proses dalam jaringan dikelola dan dikoordinasikan.                                       |
| <i>Chain Resources</i>              | Meliputi sumber daya manusia, teknologi, dan infrastruktur informasi dalam rantai pasok.                        |

Selanjutnya, Vorst (2001) menyebutkan FSCN dirancang untuk mencapai tiga tujuan utama: (1) *Network differentiation and market segmentation*, yaitu menyesuaikan rantai pasok dengan permintaan pelanggan yang spesifik; (2) *Integrated quality*, yaitu memenuhi tuntutan pelanggan dan regulasi terkait keamanan serta keberlanjutan produk; (3) *Network optimization*, yaitu mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi melalui optimalisasi aliran informasi dan logistik. Implikasi dari pengukuran FSCN yaitu:

**Tabel 5. Elemen dalam FSCN**

| Indikator                | Deskripsi                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Ketersediaan Produk      | Mengukur ketersediaan produk di pasar.                        |
| Kualitas Produk          | Mengukur kesesuaian produk dengan standar kualitas.           |
| Keandalan Pengiriman     | Sejauh mana rantai pasok dapat memenuhi waktu pengiriman.     |
| Total Biaya Rantai Pasok | Menghitung total biaya dari seluruh aktor dalam rantai pasok. |

Adapun tantangan dalam implementasi FSCN meliputi: (1) Kurangnya standarisasi dalam indikator kinerja di seluruh jaringan rantai pasok; (2) Perbedaan kepentingan antara aktor dalam rantai, seperti produsen, distributor, dan pengecer; (3) Kurangnya transparansi data yang menyebabkan sulitnya koordinasi antar perusahaan. (4) Perbedaan tingkat adopsi teknologi di antara perusahaan yang bekerja dalam jaringan rantai pasok. Memodifikasi dari Vorst (2001), berikut Jaringan SCM dalam FSCN

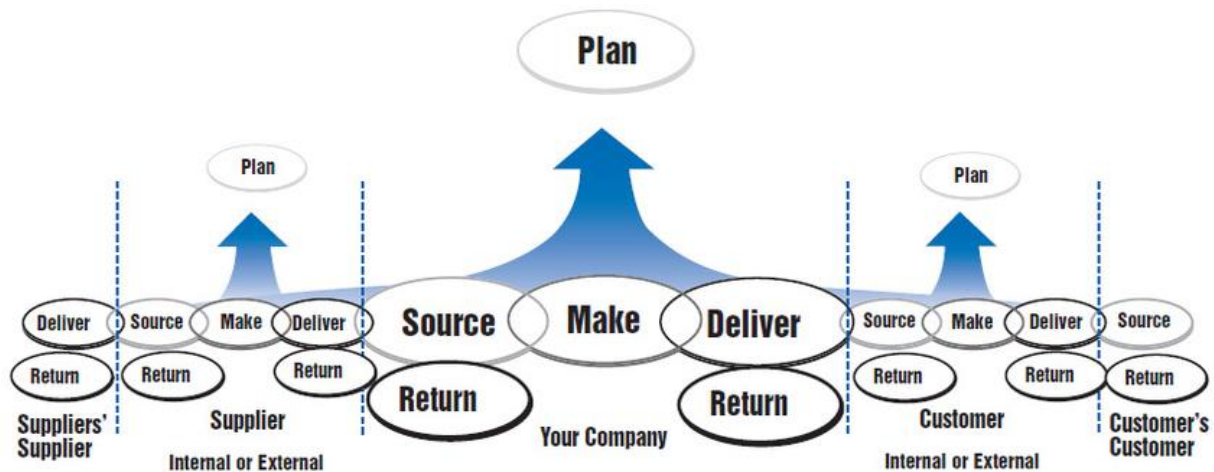


**Gambar 4. Food Supply Chain Network**  
(Sumber: Vorst (2001) dalam Nurmalina (2020))

Menurut Bolstorff & Rosenbaum (2007); *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) adalah model referensi yang dikembangkan oleh *Supply Chain Council* (SCC) untuk membantu perusahaan meningkatkan efisiensi rantai pasok. SCOR mengintegrasikan konsep rekayasa proses bisnis, *benchmarking*, dan praktik terbaik dalam satu *framework* yang memungkinkan analisis dan perbaikan kinerja rantai pasok dari pemasok hingga pelanggan akhir. SCOR mencakup lima proses utama dalam rantai pasok, yaitu:

1. *Plan*: Perencanaan sumber daya, peramalan permintaan, pengelolaan persediaan, dan perencanaan kapasitas.
2. *Source*: Pengadaan bahan baku, penerimaan, inspeksi, penyimpanan, dan pembayaran kepada pemasok.
3. *Make*: Proses produksi termasuk pengadaan material, manufaktur, pengujian, dan penyimpanan produk.
4. *Deliver*: Manajemen pemesanan, pengelolaan pelanggan, logistik, pengiriman produk, dan manajemen transportasi.
5. *Return*: Pengelolaan pengembalian produk cacat, garansi, dan kelebihan barang.

Data yang diperlukan dalam SCOR mencakup: (1) Data operasional dari sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*); (2) Data transaksi dari sistem CRM (*Customer Relationship Management*); (3); dan Data logistik dan distribusi dari sistem WMS (*Warehouse Management System*). Kesesuaian SCOR untuk FSCN (*Food Supply Chain Network*) dapat membantu dalam (1) Meningkatkan efisiensi rantai pasok pangan dengan mengoptimalkan proses *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*; (2) Mengurangi risiko ketahanan pangan dengan meningkatkan visibilitas dalam pengadaan bahan baku dan distribusi produk pangan; dan (3) Menjaga kualitas dan keamanan produk pangan melalui pemantauan metrik kinerja seperti waktu siklus pengiriman dan tingkat pengembalian produk yang tidak sesuai standar. Dengan demikian, SCOR merupakan model yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam rantai pasok FSCN, terutama dalam menghadapi tantangan seperti permintaan musiman, fluktuasi harga bahan baku, dan kepatuhan terhadap regulasi keamanan pangan.



**Gambar 5. SCOR framework**

(Sumber: Bolstorff & Rosenbaum (2007) dalam Nurmalina (2024))

Model *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang digunakan oleh Thakkar *et al.* (2009) berfokus pada evaluasi efisiensi kinerja rantai pasok dengan pendekatan non-parametrik. Model DEA digunakan mengukur efisiensi relatif dari berbagai rantai pasok di sektor usaha kecil dan menengah (UKM). Model ini juga membandingkan beberapa unit pengambilan keputusan *Decision Making Units* (DMUs) yang merepresentasikan rantai pasok yang berbeda. Model DEA dalam suatu studi: (1) Mengevaluasi kinerja relatif dari rantai pasok UKM berdasarkan berbagai input dan output; (2) Mengidentifikasi faktor kunci yang mempengaruhi efisiensi rantai pasok; dan (3) Memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok di sektor UKM. Jenis model DEA yang digunakan terdiri dari dua model utama yaitu:

- Model CCR (Charnes, Cooper & Rhodes): Model dengan asumsi constant returns to scale (CRS), yang mengasumsikan bahwa perubahan dalam input akan menghasilkan perubahan yang proporsional dalam output.
- Model BCC (Banker, Charnes & Cooper): Model dengan asumsi variable returns to scale (VRS), yang mengizinkan adanya skala ekonomi yang berubah dalam proses produksi.

Selanjutnya, variabel dalam Model DEA menggunakan kombinasi variabel input dan output untuk menilai efisiensi rantai pasok, seperti:

- Input: waktu siklus rantai pasok, biaya logistik, jumlah tenaga kerja, dan investasi modal dalam teknologi
- Output: kepuasan pelanggan, kualitas produk, volume produksi, dan profitabilitas

DEA membantu mengidentifikasi DMUs yang efisien dan tidak efisien, memungkinkan UKM untuk membandingkan praktik terbaik dalam rantai pasok. Banyak rantai pasok UKM menunjukkan inefisiensi karena kurangnya penerapan teknologi dan pengelolaan sumber daya yang buruk. DEA dapat digunakan untuk menganalisis kinerja rantai pasok secara lebih objektif dan berbasis data. Rekomendasi dari analisis DEA dapat membantu UKM dalam mengoptimalkan alokasi sumber daya dan meningkatkan daya saing mereka. Pendekatan ini dapat diadopsi dalam berbagai sektor, termasuk industri agroindustri dan usaha berbasis komunitas. Model DEA yang diperkenalkan oleh Thakkar *et al.* (2009) berfungsi sebagai alat yang kuat untuk mengevaluasi dan meningkatkan efisiensi rantai pasok di sektor UKM. Dengan membandingkan efisiensi berbagai unit pengambilan keputusan, model ini membantu mengidentifikasi strategi terbaik untuk meningkatkan kinerja dan daya saing rantai pasok.

### **D.3. Agroindustri Gula Aren**

Gula aren merupakan produk yang berpotensi menghasilkan pendapatan yang cukup besar. Produksi gula aren di Desa Tuwa menghasilkan keuntungan yang cukup besar dan berkelanjutan. Pendapatan rata-rata dari satu kali produksi gula aren di Desa Tuwa adalah sebesar Rp. 1.436.541, dengan nilai R/C sebesar 2,98 (Hartanti et al., 2024). Sejalan dengan penelitian (Lestari, 2022), bahwa pengolahan gula pada industri rumah tangga di Kecamatan Letta Kabupaten Pinrang dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan. Hal ini dilihat dari pertimbangan kelayakan usaha tersebut untuk dapat dilaksanakan, dilihat dari kriteria yang dihasilkan yaitu *Net Present Value* (NPV) bernilai positif sebesar Rp. 153.231.875.

Berdasarkan penelitian oleh Evalia, (2015) yang dilaksanakan di Kabupaten Lima Puluh Kota, bahwa faktor kekuatan dalam agroindustri gula aren adalah ketersediaan bahan baku aren yang banyak, ramah lingkungan karena tidak menggunakan pestisida, adanya infrastruktur yang mendukung (jalan, listrik dan lainnya) yang sudah memadai, masyarakat dan petani aren sudah melek teknologi dan mempunyai jiwa kreativitas tinggi, produk aren memiliki ciri khas yang berbeda dibandingkan dengan produk gula lainnya. Sedangkan kelemahannya adalah kurangnya informasi mengenai aplikasi teknologi tepat guna, produk yang dihasilkan masih belum stabil baik dari segi kualitas maupun kuantitas, kualitas SDM pengolahan aren masih rendah, informasi pasar terbatas, kualitas produk gula semut aren belum memiliki standar untuk standar ekspor, proses produksi gula semut aren yang masih tradisional.

Pengembangan agroindustri sorgum dan aren merupakan pendekatan yang dilakukan untuk menjamin ketersediaan produk pangan berbahan sorgum dan aren. Agroindustri merupakan kegiatan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku. Pengembangan agroindustri mencakup kegiatan merancang, dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan tersebut. Dengan demikian agroindustri meliputi industri pengolahan hasil pertanian, industri produksi peralatan dan mesin pertanian, industri input pertanian (pupuk, pestisida, herbisida dan lain-lain) dan industri jasa sektor pertanian (Shodiq, 2022). Sebagai motor penggerak pembangunan pertanian, agroindustri memainkan peranan penting dalam kegiatan pembangunan, baik dalam sasaran pemerataan pembangunan, pertumbuhan ekonomi dan stabilitas nasional. Upaya pengembangan agroindustri perlu dilakukan secara intensif dan berkesinambungan (Suwandi et al., 2022).

### **D.4. Potensi dan Pengembangan Diversifikasi Gula Semut**

Mengolah nira menjadi gula semut dapat meningkatkan nilai jual produk. Gula semut, yang berbentuk serbuk berwarna kecoklatan dengan aroma khas, memiliki beberapa keunggulan dibandingkan gula merah cetak. Selain lebih mudah larut dan memiliki daya simpan lebih lama, gula semut juga lebih mudah dikemas dan diangkut, serta harganya lebih tinggi, dengan selisih 3.000 - 6.000 Rp/kilogram (Febrianto, 2011). Gula semut alami dapat bertahan hingga satu tahun tanpa bahan pengawet, dan praktis digunakan dalam berbagai hidangan. Proses produksi gula semut meliputi pemanasan nira, pengaturan pH, granulasi, pengayakan, dan pengemasan. Teknik ini dapat dilakukan secara manual atau dengan peralatan modern, yang menyederhanakan proses. Dalam metode tradisional, nira dimasak hingga kental, lalu didinginkan dan diaduk untuk mengubahnya menjadi kristal gula semut (Baharuddin et al., 2010). Gula semut adalah diversifikasi produk dari gula digunakan sebagai bahan baku industri kecap, aneka jajanan dan lainnya (Musita, 2019).

Di dalam negeri, gula semut dibutuhkan oleh industri makanan dan obat-obatan, sedangkan permintaan ekspor datang dari negara seperti Jerman, Swiss, dan Jepang (Evalia, 2015). Mutu gula semut diatur melalui Standar Nasional Indonesia (SNI) yang mencakup 6 standar, yang dijelaskan dalam Tabel 6 sebagai berikut.

**Tabel 6. Syarat mutu gula semut berdasarkan SNI 0268-85**

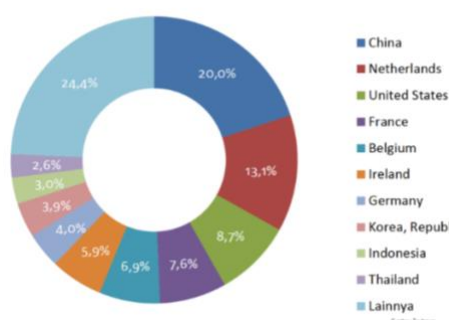
| Komponen                                   | Kadar               |
|--------------------------------------------|---------------------|
| Gula (jumlah sukrosa dan gula reduksi) (%) | Maksimal 80,0       |
| Sukrosa (%)                                | Maksimal 75,0       |
| Gula reduksi (%)                           | Maksimal 6,0        |
| Air (%)                                    | Maksimal 3,0        |
| Abu (%)                                    | Maksimal 2,0        |
| Bagian-bagian tidak larut air (%)          | Maksimal 1,0        |
| Zat warna                                  | Yang diizinkan      |
| Logam-logam berbahaya (Cu, Hg, Pb, As)     | Negatif             |
| Pati                                       | Negatif             |
| Bentuk                                     | Kristal atau serbuk |

Sumber: Standar Nasional Indonesia (1995)

Menurut Ali et al., (2018), terdapat empat kriteria mutu yang harus dipenuhi gula semut untuk ekspor, yaitu: 1) Memenuhi SNI (SII 0268-85); 2) Memenuhi persyaratan mutu gula semut organik; 3) Kadar air maksimal 2%; dan 4) Ukuran mesh antara 12-18. Pada aspek kadar air, standar ekspor lebih ketat dengan batas maksimum 1% dibandingkan dengan SNI. Karena aren tidak dibudidayakan secara intensif, sertifikat organik mudah diperoleh, dan kadar air dapat diturunkan dengan teknologi produksi yang tepat (Erdiansyah, 2023).

Indonesia adalah salah satu eksportir gula semut dunia dengan pangsa pasar sebesar 3%, namun ekspor gula semut Indonesia menunjukkan tren yang tinggi, mencapai lebih dari 20%, dibandingkan rata-rata pertumbuhan ekspor global yang hanya 6%. Meskipun demikian, banyak negara non-produsen, seperti negara-negara Eropa Barat, juga berperan sebagai pengeksport, memanfaatkan perdagangan intra-EU. Dalam neraca perdagangan, ekspor gula semut Indonesia mencapai 83% dari total impor, yang menunjukkan bahwa Indonesia masih tergolong *net-importir* untuk produk ini. Ini mengindikasikan bahwa, selain peluang ekspor, masih ada potensi yang dapat dieksplorasi di pasar domestik (Sahat, 2017).

Sepuluh Besar Negara Pengeksport Produk Gula Semut Dunia, 2016



**Gambar 6. 10 Negara eksportir gula semut tahun 2016 (Sumber: Sahat, 2017)**

Di Eropa, produk gula semut menghadapi persaingan dari berbagai substitusi gula, termasuk stevia. Eksportir sebaiknya tidak bersaing langsung dengan gula konvensional karena segmen pasar yang berbeda, mengingat total impor gula semut hanya berkisar antara 1.500–3.000 ton, jauh lebih kecil dibandingkan total pasar gula yang mencapai 16 juta ton pada tahun 2015. Stevia, yang juga populer sebagai pemanis alternatif, memiliki keunggulan harga yang lebih murah dan kalori yang lebih rendah dibandingkan gula semut. Namun, stevia memiliki kelemahan berupa rasa getir yang dapat mengganggu pengalaman rasa konsumen. Di Eropa,

pasar gula semut semakin berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan akan pemanis alami dibandingkan pemanis buatan, terutama di negara-negara Barat Laut seperti Jerman, Belanda, dan Inggris. Masyarakat Eropa cenderung lebih memilih gula yang mendekati rasa gula rafinasi, dengan kandungan sukrosa tinggi dan perhatian terhadap kualitas, termasuk bebas dari residu pestisida dan kontaminasi. Peluang ini didukung oleh meningkatnya kesadaran akan kesehatan dan keberlanjutan, serta penurunan minat terhadap pemanis buatan seperti aspartam. Gula semut, dengan keunggulan aroma khas dan indeks glikemik rendah, menawarkan alternatif yang lebih sehat. Untuk bersaing di pasar Eropa, gula semut harus memenuhi standar nasional dan internasional, termasuk SNI, serta sertifikasi organik. Sertifikasi organik untuk produk gula semut dapat diperoleh melalui lembaga internasional seperti European Union Regulation, National Organic Program USDA, Japanese Regulation (JAS), dan Control Union Certification (CUC) (Sahat, 2017).

**Tabel 7. Syarat pasar internasional untuk gula semut organik**

| No | Syarat                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Terbebas dari bahan kimia (pestisida, herbisida dan lainnya) dan bebas dari pengawet dan pewarna makanan                          |
| 2  | Murni 100% berbahan nira, baik kelapa maupun aren                                                                                 |
| 3  | Tingkat kehalusan butir dari 18 mesh                                                                                              |
| 4  | Kadar air maksima; 1,5%                                                                                                           |
| 5  | Terbebas dari campuran seperti batu, kerikil, kertas dan pencemaran seperti plastik, nira yang hangus dan bahan berbahaya lainnya |

Sumber: Dit. Dagang Kecil Menengah dan Produk Dalam Negeri, Kemendag dalam Sahat (2017)

Diversifikasi produk gula semut berbasis aren dan sorgum memiliki potensi untuk dikembangkan, sebagai upaya untuk meningkatkan pendapatan masyarakat dan pengembangan ekonomi lokal. Pengembangan ekonomi lokal melalui sektor industri rumah tangga memiliki pengaruh yang besar terhadap perekonomian nasional. Selain memberikan dukungan dalam aspek ekonomi, industri ini juga berperan strategis dalam pengembangan komoditas lokal yang potensial. Pengembangan ekonomi lokal merupakan proses dimana masyarakat, pemerintah daerah, dan pihak swasta bekerjasama menciptakan kondisi ekonomi yang lebih baik melalui penciptaan lapangan kerja baru (Kuncoro, 2004; Susanti et al. 2013). Terbentuknya pola kemitraan antara pemerintah daerah dengan swasta diharapkan dapat merangsang perkembangan dan pertumbuhan ekonomi dalam wilayah tersebut (Kuncoro, 2004; Susanti et al. 2024). Pada daerah pedesaan yang sebagian besar merupakan daerah pertanian, pengembangan ekonomi lokal dapat dilakukan dengan menggali dan mengembangkan potensi-potensi lokal yang ada di daerah tersebut (Susanti et al. 2024). (Susanti et al., 2024)

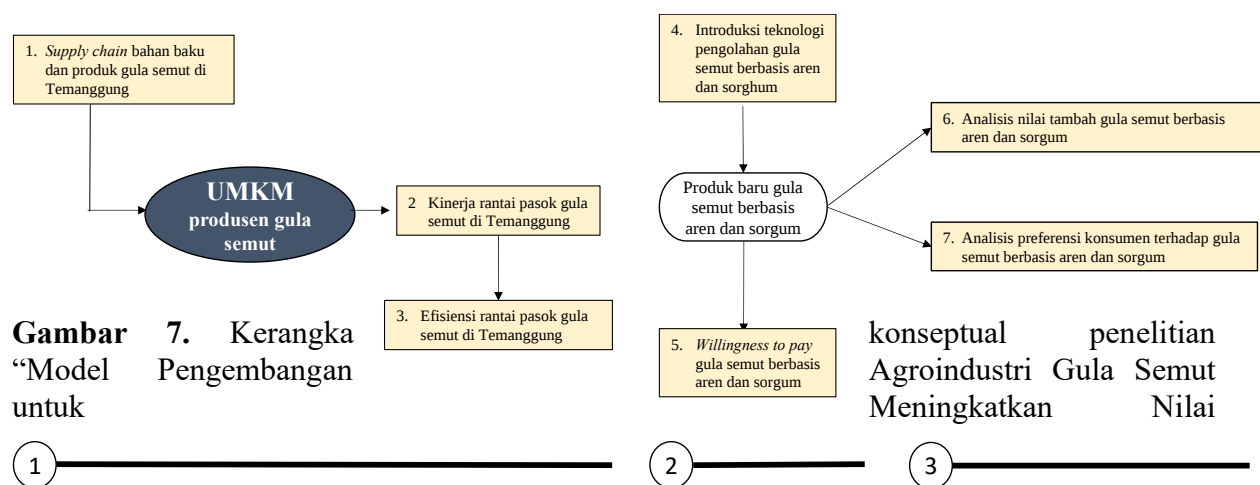
## E. KERANGKA PEMIKIRAN

Penelitian ini akan menguraikan keterkaitan antara *Food Supply Chain Network* (FSCN), *Supply Chain Management* (SCM), SCOR Model, dan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dalam menganalisis kinerja dan efisiensi UMKM gula semut di Temanggung Jawa Tengah. FSCN berperan sebagai konteks utama yang mencakup seluruh aktor dalam rantai pasok gula semut, mulai dari petani, produsen, hingga konsumen. Dalam sistem ini, SCM menjadi strategi utama dalam mengelola aliran bahan baku, produk, informasi, serta keuangan yang berperan penting dalam meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha gula semut.

Sebagai unit analisis utama, UMKM Gula Semut dikaji dari dua perspektif utama, yaitu kinerja rantai pasok dan efisiensi usaha. Untuk menilai kinerja rantai pasok, penelitian ini menggunakan SCOR Model, yang mengukur lima aspek utama, yaitu *plan* (perencanaan),

*source* (sumber bahan baku), *make* (produksi), *deliver* (distribusi), dan *return* (pengembalian produk). Evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas operasional dalam rantai pasok gula semut. Selain itu, DEA (*Data Envelopment Analysis*) digunakan sebagai alat analisis untuk mengukur efisiensi usaha UMKM dengan membandingkan rasio input dan output, sehingga dapat diketahui sejauh mana UMKM memanfaatkan sumber daya yang ada untuk mencapai produktivitas optimal.

Melalui kerangka pemikiran ini, penelitian bertujuan untuk memahami bagaimana efisiensi rantai pasok dan manajemen usaha dapat meningkatkan daya saing UMKM gula semut. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis bagi pelaku UMKM dalam mengoptimalkan operasional, meningkatkan efisiensi produksi, dan memperkuat daya saing produk gula semut di pasar. Diagram dalam Gambar 8 mengilustrasikan hubungan antara elemen-elemen utama dalam penelitian ini, yang menjadi dasar dalam analisis lebih lanjut mengenai keberlanjutan UMKM berbasis agroindustri.



Tambah Mendukung Ekonomi Lokal di Jawa Tengah” (2025-2027)

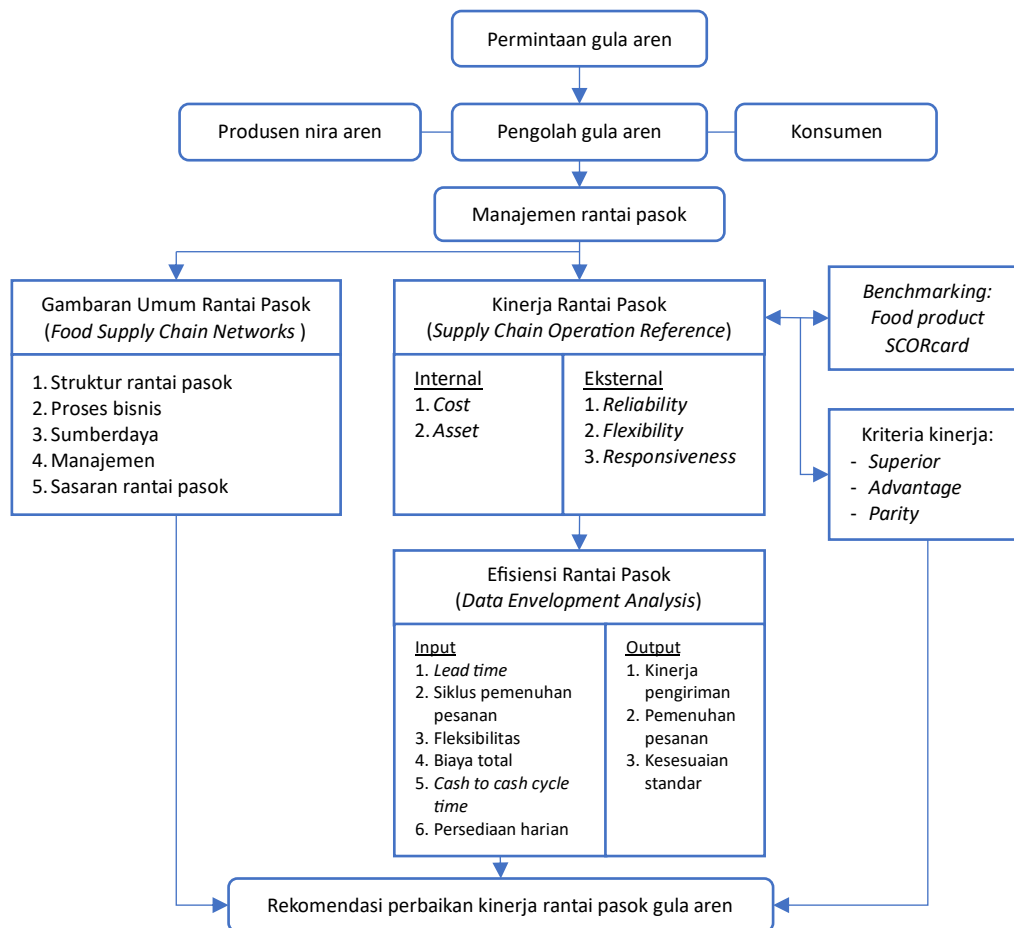
## F. METODE DAN STRATEGI PENELITIAN

### F.1. Pendekatan Penelitian

Pada tahun pertama, penelitian ini menerapkan metode kualitatif dan kuantitatif dalam pengolahan data primer dan sekunder terhadap gula semut aren. Analisis data kualitatif dilakukan secara deskriptif berdasarkan kerangka *Food Supply Chain Networking* (FSCN) dari Lambert dan Cooper (2000) dan van der Vorst (2006). Sementara itu, pendekatan kuantitatif diterapkan dalam perhitungan evaluasi kinerja rantai pasok, melalui penggunaan indikator pada metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) dan *Data Envelopment Analysis* (DEA).

### F.2. Metode Penelitian

Desain operasional penelitian pada tahun 2025 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Desain operasional penelitian rantai pasok gula semut aren

### F.3. Tahapan Pengumpulan Data

Untuk penelitian rantai pasok gula semut aren, penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang mencakup data kualitatif dan kuantitatif. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian serta wawancara mendalam. Informasi yang akan dicari mencakup kondisi rantai pasok, profil usaha setiap pelaku dalam rantai pasok, jumlah serta upah tenaga kerja, harga aren pada berbagai tahapan rantai pasok, biaya produksi, dan proses penanganan pascapanen di tingkat petani maupun pengolah. Selain itu, data primer juga mencakup jumlah permintaan retail selama satu tahun, volume pengiriman gula semut aren ke retail dalam periode yang sama, pasokan dari petani, serta jumlah produk yang dikembalikan oleh retail. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari berbagai referensi, seperti literatur, artikel, hasil penelitian sebelumnya, serta data resmi yang diterbitkan oleh instansi pemerintah atau lembaga terkait.

Penelitian ini akan melibatkan tiga kelompok responden dalam rantai pasok, yaitu petani, perusahaan pengolah, dan retail. Petani yang terlibat merupakan pihak yang melakukan penderesan serta memasok nira aren kepada perusahaan pengolah untuk memenuhi permintaan retail sebelum didistribusikan ke konsumen akhir. Penentuan petani responden dilakukan dengan metode *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan petani yang secara konsisten memasok nira aren kepada pengolah. Perusahaan pengolah yang akan dipilih juga ditentukan secara *purposive sampling* yang merupakan salah satu pengolah gula semut aren di Kabupaten Temanggung dengan pangsa pasar yang luas. Selain itu, responden dari retail akan dipilih menggunakan metode yang sama, dengan kriteria retail yang memiliki permintaan gula semut aren secara berkelanjutan terhadap perusahaan pengolah.

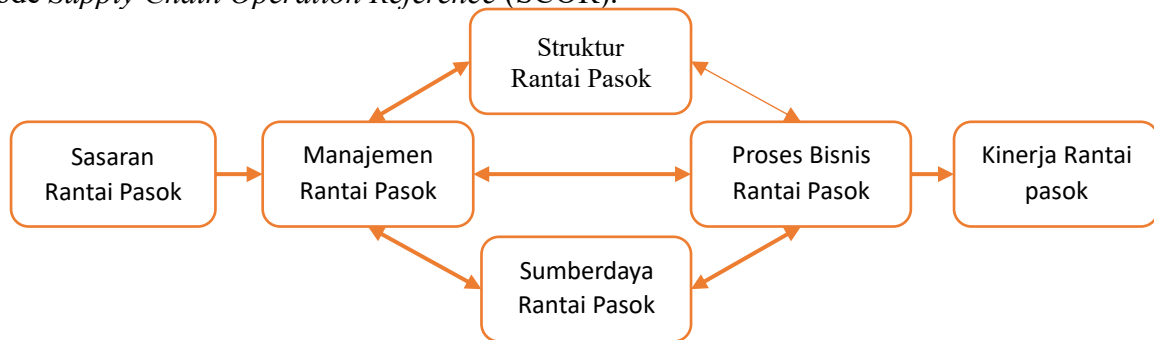
#### F.4. Lokasi Penelitian dan Teknik Sampling

Penelitian ini akan dilakukan pada seluruh anggota rantai pasok gula semut aren, yang terdiri atas petani, pedagang pengumpul kecil, pedagang pengumpul besar, pengolah, grosir, dan retailer di 4 (empat) desa yaitu Desa Margolelo, Desa Blimbing, Desa Tlogopucang dan Desa Kedawung, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Temanggung, sebanyak 100 responden yang ditentukan secara *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Lokasi penelitian dipilih menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan karena merupakan salah 1 sentra aren di Kabupaten Temanggung, serta pertimbangan akses anggaran, SDM, dan pendekatan studi kasus.

#### F.5. Analisis Data

##### a. Food Supply Chain Networks (FSCN)

Kondisi umum rantai pasok gula semut aren dianalisis secara deskriptif menggunakan kerangka *Food Supply Chain Networks* (FSCN). Kerangka proses FSCN terdiri dari enam komponen utama yaitu struktur rantai pasok, proses bisnis, sumber daya, manajemen, sasaran, serta kinerja rantai pasok. Kerangka analisis deskriptif rantai pasok ini didasarkan pada model yang dikembangkan oleh Lambert dan Cooper (2000) yang kemudian dimodifikasi oleh van der Vorst (2006), sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 9. Pada penelitian ini, komponen dalam kerangka FSCN dianalisis secara deskriptif kualitatif, kecuali kinerja rantai pasok yang dianalisis secara kuantitatif menggunakan indikator variabel internal dan eksternal melalui metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR).



Gambar 9. Kerangka rantai pasok  
Sumber: van der Vorst (2006)

##### (1) Struktur Rantai Pasok

Analisis struktur rantai pasok gula semut aren bertujuan untuk mengidentifikasi serta menjelaskan peran masing-masing pelaku dalam rantai pasok. Tujuan utama dari analisis ini adalah menentukan aktor kunci yang memiliki peran strategis dalam keberhasilan rantai pasok sekaligus memastikan keselarasan dengan tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, analisis ini juga menguraikan berbagai elemen yang mendukung kelancaran proses bisnis, termasuk aspek produk, pasar, pemangku kepentingan, serta dinamika persaingan.

##### (2) Proses Bisnis Rantai Pasok

Proses bisnis dalam rantai pasok menggambarkan setiap tahapan yang terjadi di dalam rantai pasok untuk mengevaluasi tingkat integrasi keseluruhan alur rantai pasok. Analisis terhadap proses bisnis dilakukan dengan mempertimbangkan hubungan antar anggota rantai pasok, pola distribusi (produk, modal, dan informasi), keterlibatan anggota rantai pendukung, perencanaan dan penelitian kolaboratif, jaminan identitas merek, aspek risiko, serta mekanisme pembentukan kepercayaan.

##### (3) Sumberdaya Rantai Pasok

Setiap anggota rantai pasok memiliki potensi sumber daya yang dapat mendukung pengembangan rantai pasok. Sumber daya yang dianalisis mencakup aspek fisik, teknologi, sumber daya manusia, dan permodalan. Evaluasi terhadap sumber daya anggota rantai pasok bertujuan untuk mengidentifikasi potensi yang dapat berkontribusi dalam perbaikan dan peningkatan kinerja rantai pasok.

#### (4) Manajemen Rantai Pasok

Aspek ini menjelaskan struktur koordinasi dan manajemen dalam jaringan rantai pasok yang memungkinkan pelaku rantai pasok untuk mengambil keputusan dengan cepat, menggunakan sumber daya yang tersedia guna meningkatkan kinerja rantai pasok. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi pihak yang berperan sebagai pengatur serta pelaku utama dalam rantai pasok. Pelaku utama tersebut bertanggung jawab atas sebagian besar aktivitas dalam rantai pasok dan memiliki kontrol penuh atas aset yang dimiliki. Aspek yang dianalisis mencakup pemilihan mitra, kesepakatan kontrak, sistem transaksi, dukungan dari pemerintah, dan kolaborasi antar pelaku dalam rantai pasok.

#### (5) Sasaran Rantai Pasok

Sasaran rantai pasok dijelaskan dari dua perspektif, yaitu sasaran pasar dan sasaran pengembangan. Sasaran pasar menggambarkan bagaimana model rantai pasok diterapkan pada produk yang dipasarkan. Sasaran pasar harus dengan jelas mengidentifikasi siapa pelanggan, serta apa yang diinginkan dan dibutuhkan pelanggan dari produk tersebut. Beberapa hal yang akan dijelaskan meliputi (a) upaya segmentasi pasar, (b) kualitas yang terintegrasi, dan (c) optimalisasi rantai atau kombinasi dari ketiga hal tersebut. Sedangkan sasaran pengembangan berfokus pada target atau objek dalam rantai pasok yang akan dikembangkan oleh para pihak yang terlibat. Bentuk sasaran pengembangan ini bisa berupa penciptaan koordinasi, kolaborasi, atau pengembangan penggunaan teknologi informasi serta infrastruktur lain yang dapat meningkatkan kinerja rantai pasok.

#### b. *Supply Chain Operation Reference (SCOR)*

Pengukuran kinerja rantai pasok pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode *Supply Chain Operational Reference (SCOR)* yang terdiri dari dua atribut utama, yaitu atribut internal (yang berfungsi untuk memantau kemampuan internal) dan atribut eksternal (yang berhubungan dengan pelanggan) (P. Bolstorff & Rosenbaum, 2011). Atribut kinerja internal meliputi biaya (*cost*) dan aset (*asset*). Sedangkan atribut kinerja eksternal mencakup keandalan (*reliability*), fleksibilitas (*flexibility*), dan responsivitas (*responsiveness*) (Pujawan & Mahendrawathi, 2017; Setiawan, Marimin, Arkeman, & Udin, 2011). *Cost* mencakup pengeluaran untuk menjalankan proses-proses dalam rantai pasok, termasuk biaya tenaga kerja, material, transportasi, dan penyimpanan. *Asset* merujuk pada kemampuan untuk memanfaatkan aset secara produktif, yang tercermin dalam tingkat persediaan yang rendah dan pemanfaatan kapasitas yang tinggi. *Reliability* mengacu pada kemampuan untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan yang diharapkan, seperti ketepatan waktu, kualitas yang memenuhi standar yang ditetapkan, dan jumlah yang tepat. *Flexibility* menunjukkan kemampuan untuk menanggapi perubahan eksternal agar tetap kompetitif di pasar. *Responsiveness* mengukur kecepatan dalam menyelesaikan tugas, yang dihitung berdasarkan siklus dan *lead time* dalam pemenuhan pesanan. Indikator yang digunakan dalam pengukuran atribut kinerja rantai pasok gula semut di Kabupaten Temanggung disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengukuran kinerja rantai pasok gula semut berdasarkan atribut dan indikator kinerja SCOR

| Atribut/Indikator Kinerja | Pengukuran | Satuan |
|---------------------------|------------|--------|
| <i>Reliability</i>        |            |        |

| Atribut/Indikator Kinerja                                                                                                                                                    | Pengukuran                                                                                                    | Satuan |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Kinerja pengiriman:<br>Persentase pengiriman pesanan tepat waktu yang sesuai dengan tanggal pesanan konsumen dan atau tanggal yang diinginkan konsumen                       | (Total pesanan yang dikirim tepat waktu/total pesanan yang dikirim) x 100%                                    | %      |
| Pemenuhan Pesanan:<br>Persentase jumlah permintaan konsumen yang dapat dipenuhi tanpa menunggu                                                                               | (Permintaan konsumen yang dipenuhi dalam waktu dan jumlah yang sesuai / Total Pesanan Konsumen) x 100%        | %      |
| Kesesuaian dengan Standar:<br>Persentase jumlah permintaan konsumen yang dikirimkan sesuai dengan standar yang ditentukan konsumen                                           | (Jumlah pengiriman yang sesuai / Total pesanan yang dikirim) x 100%                                           | %      |
| <i>Flexibility</i>                                                                                                                                                           |                                                                                                               |        |
| Fleksibilitas:<br>Waktu yang dibutuhkan untuk merespon rantai pasok apabila ada pesanan yang tak terduga baik peningkatan atau penurunan pesanan tanpa terkena biaya penalti | Siklus mencari Barang + Siklus membuat + Siklus Mengirim + <i>lead time</i>                                   | Hari   |
| <i>Responsiveness</i>                                                                                                                                                        |                                                                                                               |        |
| Lead Time:<br>Menerangkan waktu yang dibutuhkan oleh petani atau perusahaan untuk memenuhi kebutuhan konsumen                                                                | Jumlah hari sejak pesanan diterima hingga dikirim ke tangan konsumen                                          | Hari   |
| Siklus Pemenuhan Pesanan:<br>Waktu yang dibutuhkan oleh petani atau perusahaan pada satu siklus order                                                                        | Siklus = <i>source</i> + <i>make</i> + <i>delivery</i>                                                        | Hari   |
| <i>Cost</i>                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |        |
| Biaya Total Rantai Pasok:<br>Total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam melakukan penanganan bahan mulai dari pemasok sampai hingga ke konsumen                      | Jumlah biaya dari perencanaan + pengadaan + produksi + pengiriman + pengembalian                              | Rupiah |
| <i>Asset</i>                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |        |
| <i>Cash to Cash Cycle Time</i> :<br>Perputaran uang perusahaan mulai dari pembayaran bahan baku ke pemasok, hingga pembayaran atau pelunasan produk oleh konsumen            | Rata-rata persediaan (per hari)+ rata-rata konsumen membayar– rata-rata perusahaan membayar ke pemasok (hari) | Hari   |
| Persediaan Harian                                                                                                                                                            | Rata-rata persediaan/rata-rata kebutuhan                                                                      | Hari   |

Setelah indikator kinerja rantai pasok diukur dan dihitung, nilai yang diperoleh dibandingkan dengan nilai *SuperiorSCOR card*, yang berfungsi sebagai nilai pembanding (P. Bolstorff & Rosenbaum, 2011). Nilai pembanding yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kombinasi antara ketentuan *Supply Chain Council* dan pengukuran rantai pasok pada perusahaan yang beroperasi dalam konteks lingkungan yang kompetitif (Harrison & van der Hoek, 2008). Kualifikasi nilai kinerja pada setiap atribut terbagi dalam tiga level, yaitu *parity*, *advantage*, dan *superior* (P. Bolstorff & Rosenbaum, 2011; Harrison & van der Hoek, 2008). *Parity* menunjukkan nilai yang setara dengan rata-rata kinerja sampel, sehingga target kinerjanya adalah untuk meningkatkan atau mempertahankan kinerja yang ada agar tetap

sebanding dengan rata-rata tersebut. *Advantage* merujuk pada nilai yang berada di antara parity dan superior, menunjukkan kondisi yang menguntungkan. Sedangkan pada level *superior*, target kinerja yang ditetapkan adalah target tertinggi yang mencerminkan kinerja terbaik bagi perusahaan. Dalam penelitian ini, target kinerja rantai pasok gula aren yang ditetapkan adalah mencapai status superior bagi petani aren dan perusahaan pengolah. Jika pencapaian nilai aktual dari metrik kinerja sesuai dengan target yang ditentukan dalam metrik SCOR, maka kinerja perusahaan (baik petani aren dan perusahaan pengolah) berdasarkan *benchmarking* rantai pasok global berada pada posisi terbaik. Kriteria pengukuran kinerja rantai pasok dengan data *benchmarking* sebagai pembandingan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. *Benchmark* kriteria pengukuran kinerja rantai pasok dari *food SCORcard*

| Atribut SCOR             | Indikator Kinerja                 | Parity* | Advantage* | Superior* |
|--------------------------|-----------------------------------|---------|------------|-----------|
| <b>Kinerja Eksternal</b> |                                   |         |            |           |
| 1. <i>Reliability</i>    | Kinerja pengiriman (%)            | 85-89   | 90-94      | ≥ 95      |
|                          | Pemenuhan pesanan (%)             | 94-95   | 96-97      | ≥ 98      |
|                          | Kesesuaian dengan standar (%)     | 80-84   | 85-89      | ≥ 90      |
| 2. <i>Flexibility</i>    | Fleksibilitas rantai pasok (hari) | 42-27   | 26-11      | ≤ 10      |
| 3. <i>Responsiveness</i> | Lead time (hari)                  | 7-6     | 5-4        | ≤ 3       |
|                          | Siklus pemenuhan pesanan (hari)   | 8-7     | 6-5        | ≤ 4       |
| <b>Kinerja Internal</b>  |                                   |         |            |           |
| 1. <i>Asset</i>          | Cash to cash cycle time (hari)    | 45-34   | 33-21      | ≤ 20      |
|                          | Persediaan harian (hari)          | 27-14   | 13-0,01    | = 0       |
|                          |                                   |         |            |           |
| 2. <i>Cost</i>           | Total Supply Chain Cost (%)       | 13-9    | 8-4        | ≤ 3       |

\* *Food product SCORcard*

Sumber: Apriyani (2018), Bolstorff dan Rosenbaum (2011), Harrison dan van der Hoek (2008), dan Sari et al. (2017)

Hingga saat ini, belum terdapat sumber acuan utama yang secara khusus menyediakan nilai *benchmark* untuk rantai pasok komoditas pertanian. Nilai kinerja SCOR pada awalnya dikembangkan untuk mengukur kinerja komoditas non-pertanian, sehingga diperlukan penyesuaian agar dapat diterapkan pada komoditas pertanian. Kemungkinan, hasil pengukuran kinerja pada komoditas pertanian cenderung lebih rendah dibandingkan dengan komoditas non-pertanian, mengingat perbedaan sifat dan karakteristik antara kedua jenis produk tersebut.

c. *Data Envelopment Analysis (DEA)*

Pengukuran efisiensi rantai pasok menggunakan *Data Envelopment Analysis (DEA)* bertujuan untuk membandingkan kinerja berbagai *Decision Making Unit (DMU)* berdasarkan input dan output yang digunakan. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi: (1) identifikasi DMU beserta variabel input dan output yang membentuknya, (2) pembentukan *efficiency frontier* berdasarkan data yang tersedia, dan (3) perhitungan efisiensi masing-masing DMU di luar *efficiency frontier* untuk menentukan target penyesuaian input dan output yang diperlukan.

Variabel input meliputi faktor-faktor yang, apabila dikurangi nilainya, dapat meningkatkan efisiensi, seperti *lead time* dalam pemenuhan pesanan. Semakin cepat pesanan dapat dipenuhi, semakin tinggi tingkat efisiensi yang dicapai. Sementara itu, variabel output adalah faktor-faktor yang, ketika meningkat, turut berkontribusi pada peningkatan efisiensi. DMU dianggap efisien jika nilai efisiensinya mencapai 1 (100%), sedangkan nilai di bawahnya menandakan adanya inefisiensi.

Metode DEA juga mengidentifikasi dua elemen penting: *potential improvement* dan *reference comparison*. *Potential improvement* mengacu pada variabel yang perlu ditingkatkan untuk mencapai efisiensi optimal, sementara *reference comparison* membandingkan DMU yang tidak efisien dengan yang efisien untuk menemukan penyebab inefisiensi. Dengan demikian, hasil pengukuran DEA memberikan gambaran yang lebih akurat tentang efisiensi

rantai pasok dan membantu mengidentifikasi kelemahan yang perlu diperbaiki, serta memberikan strategi untuk meningkatkan kinerja rantai pasok secara keseluruhan.

Pengukuran efisiensi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan pemrograman linier, yang bertujuan untuk memaksimalkan output dan meminimalkan input. Model *Variable Return to Scale* (VRS) digunakan untuk mengevaluasi efisiensi teknis setiap DMU dalam rantai pasok. Variabel input dan variabel output metode DEA pada rantai pasok gula aren dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Variabel input dan variabel output metode DEA pada rantai pasok gula semut aren

| Variabel Input                        | Variabel Output              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Lead time</i> pemenuhan pesanan | 1. Kinerja pengiriman        |
| 2. Siklus pemenuhan pesanan           | 2. Pemenuhan pesanan         |
| 3. Fleksibilitas rantai pasok         | 3. Kesesuaian dengan standar |
| 4. Biaya total rantai pasok           |                              |
| 5. <i>Cash to cash cycle time</i>     |                              |
| 6. Persediaan harian                  |                              |

## G. TAHAPAN KEGIATAN PENELITIAN

- 1) **Menentukan sampel pengrajin gula semut aren.** Dipilih 3 pengrajin gula semut aren berskala besar dari masing-masing 4 desa (*purposive sampling*). Wawancara awal dilakukan kepada pengrajin untuk mengidentifikasi mata rantai pasok. *Snowball sampling* digunakan untuk menelusuri mata rantai yang terlibat dalam *supply* nira aren sebagai bahan baku, serta mata rantai yang terlibat dalam pemasaran gula semut aren.
- 2) **Menganalisis Kondisi Umum Rantai Pasok Gula Semut Aren.** Kondisi umum rantai pasok gula semut aren dijelaskan secara deskriptif menggunakan kerangka kerja FSCN, terdiri dari: struktur rantai pasok, proses bisnis rantai pasok, sumber daya rantai pasok, manajemen rantai pasok, dan sasaran rantai pasok. Setiap bagian kerangka akan dianalisis secara deskriptif.
- 3) **Atribut kinerja rantai pasok.** Pengukuran kinerja rantai pasok menggunakan metode SCOR yang terdiri dari dua atribut kinerja yaitu internal (sebagai monitoring kemampuan internal) dan eksternal (berhubungan dengan pelanggan). Atribut kinerja eksternal adalah *reliability*, *flexibility*, dan *responsiveness*. Atribut kinerja internal adalah *cost* dan *asset*.
- 4) **Pengukuran atribut kinerja rantai pasok dan *Benchmark* kriteria pengukuran kinerja rantai pasok.** Setelah indikator kinerja rantai pasok diukur dan dihitung, nilai yang diperoleh dibandingkan dengan nilai SCOR *card*, yang berfungsi sebagai nilai pembanding/ *benchmark*.
- 5) **Pengukuran efisiensi rantai pasok.** Pengukuran efisiensi rantai pasok menggunakan DEA bertujuan untuk membandingkan kinerja berbagai *Decision Making Unit* (DMU) berdasarkan input dan output yang digunakan. Variabel input terdiri dari *Lead time* pemenuhan pesanan, Siklus pemenuhan pesanan, Fleksibilitas rantai pasok, Biaya total rantai pasok, *Cash to cash cycle time*, dan Persediaan harian. Variabel output terdiri dari Kinerja pengiriman, Pemenuhan pesanan dan Kesesuaian dengan standar.

## H. TARGET LUARAN DAN POTENSI OUTCOME

Target luaran yaitu berupa 1 (satu) publikasi internasional dan 1 (satu) model rantai pasok gula semut aren. Potensi *outcome* penelitian ini yaitu rekomendasi perbaikan kinerja rantai pasok gula semut aren.

## I. FAKTOR RISIKO/KEBERHASILAN

Faktor risiko keberhasilan riset dapat beragam dan memengaruhi jalannya penelitian secara keseluruhan. Salah satu faktor utama adalah keterbatasan sumber daya, yang mencakup

sumber daya manusia, pendanaan, dan infrastruktur yang diperlukan. Selain itu, ketidakpastian dan keterbatasan data juga menjadi faktor risiko yang signifikan, seperti kesulitan dalam memperoleh data yang akurat dan valid, atau perubahan kondisi lapangan yang memengaruhi hasil riset. Selain itu, kurangnya dukungan dan kolaborasi dari stakeholder yang terlibat, dapat menghambat kelancaran riset. Oleh karena itu, pengelolaan faktor risiko ini sangat penting untuk memastikan bahwa penelitian dapat berjalan lancar dan mencapai hasil yang optimal. Beberapa langkah antisipatif yang dapat dilakukan termasuk merencanakan alokasi sumber daya yang realistis, seperti anggaran dan tim peneliti yang kompeten, untuk mengatasi keterbatasan sumber daya. Dalam hal pengumpulan data, penelitian harus menggunakan metode yang fleksibel dan berbagai teknik pengumpulan data untuk mengurangi ketidakpastian, serta melakukan validasi data melalui triangulasi. Dukungan dari stakeholder juga perlu dijaga dengan membangun komunikasi yang baik melalui pertemuan rutin, agar tujuan riset dan ekspektasi mereka selaras. Langkah-langkah ini membantu meminimalkan hambatan dan memastikan bahwa penelitian dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

## J. JADWAL KEGIATAN

| No | Rencana Kegiatan                                         | Bulan |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
|----|----------------------------------------------------------|-------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|
|    |                                                          | 10    | 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |  |
| 1. | Penyusunan proposal                                      |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
| 2. | Pelaksanaan riset desain                                 |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
| 3. | Pengusulan klirens etik                                  |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
| 4. | Pelaksanaan Penelitian Lapangan (FGD, survei, wawancara) |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
| 5. | Pengolahan dan analisis data penelitian                  |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
| 6. | Penulisan naskah publikasi                               |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
| 7. | Submission naskah publikasi                              |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
| 8. | Diseminasi hasil riset                                   |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |

## K. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, S., Mangunwidjaja, D. & Muhammad, R. (2018). Potensi agroindustri berbasis kelapa untuk pemberdayaan ekonomi masyarakat di Kabupaten Pangandaran - Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(2): 231-243. doi: 10.24961/j.tek.ind.pert.2018.28.2.2 31.
- Affa, A. S., Wibowo, M. G., & Berakon, I. (2020). Resilience ability and small medium enterprise (SME) survival rate in the middle of business environmental fluctuation. *Journal of Islamic Economics, Management, and Business (JIEMB)*, 2(1): 1-30. <https://doi.org/10.21580/jiemb.2020.2.1.7109>.
- Ali, D.Y., S.S. Yuwono, & Istianah. (2018). Penjernihan nira tebu dan nira sorghum menggunakan proses sentrifugasi dengan penambahan adsorben. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(1): 63-71.
- Ali, P. R., Machfud, M., Sukardi, S., Noor, E., & Purnomo, D. (2023). Indonesian agroindustry business agility: Enablers and challenges in the poultry industry based on ISM model. *Heliyon*, 9(6), e16808. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16808>.
- Andrzejewski, B., Eggleston, G., Lingle, S. & Powell, R. 2013. Development of a sweet sorghum juice clarification method in the manufacture of industrial feedstocks for

- value-added fermentation products. *Industrial Crops and Products*, 44: 77–87.  
<http://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.10.028>.
- Angie. 2024. Produksi Terus Menurun, Gula Aren Bisa Langka di Indonesia.  
<https://eranasional.com/79070/produksi-terus-menurun-gula-aren-bisa-langka-di-indonesia>. 22 September 2024.
- Apriawan, D.C., Irham, & Jangkung, H.M. (2015). Analisis produksi tebu dan gula di PT. Perkebunan Nusantara VII (PERSERO). *Jurnal Agro Ekonomi*, 26(2):159-160.
- Apriyani, D. (2018). Kinerja Rantai Pasok Sayuran Organik di PT Simply Fresh Organic (SFO) Kecamatan Cipanas Kabupaten Cianjur. Institut Pertanian Bogor.
- Arifani, RS., Widyastuti N., Nissa, C. 2019. Pengaruh pemberian tepung sorgum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) terhadap tekanan darah sistolik Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) diabetes. *Journal of Nutrition College*, Vol 4(8): 238-245.
- Asante, B.O.; Vilano, R.A.; Patrick, I.W.; Battese, G.E. (2018). Determinants of farm diversification in integrated crop-livestock farming systems in Ghana. *Renew. Agric. Food Syst*, 33(2): 131-149.
- Astriyani, F. (2016). Penerapan strategi bauran pemasaran (marketing mix) produk gula semut berbasis agribisnis perspektif ekonomi islam (studi kasus Koperasi Nira Perwira Candinata, Kutasari, Purbalingga) [IAIN Purwokerto].  
[https://eprints.uinsaizu.ac.id/803/2/COVER\\_BAB\\_I\\_BAB\\_V\\_DAFTAR\\_PUSTAKA.pdf](https://eprints.uinsaizu.ac.id/803/2/COVER_BAB_I_BAB_V_DAFTAR_PUSTAKA.pdf).
- Astutiningsih, S. E., & Sari, C. M. (2017). Pemberdayaan Kelompok Agroindustri Dalam Upaya Mempercepat Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan*, 2(1): 1-9. <https://doi.org/10.20473/jiet.v2i1.5500>.
- Avif A N, & A.O. Dewi. (2022). Analisis kandungan zat gizi, fenol, flavonoid, fitat, dan tanin pada Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 6(2): 65-74. DOI: 10.21580/ns.2022.6.2.7083.
- Badan Pangan Nasional. (2024). NFA kunjungi UMKM pengolahan sorgum, dorong pengembangan potensi pangan lokal Indonesia. Badan Pangan Nasional.  
<https://badanpangan.go.id/blog/post/nfa-kunjungi-umkm-pengolahan-sorgum-dorong-pengembangan-potensi-pangan-lokal-indonesia>.
- Baharuddin, Muin, M., & Bandaso, H. (2010). Pemanfaatan nira aren (*Arenga pinnata* Merr) sebagai bahan pembuatan gula putih kristal. *Jurnal Perennial*, 3(2): 40-43.
- Bardono, S. (2020). Gula sorgum kristal aman untuk penderita diabetes.  
<https://technologyindonesia.id/pertanian-dan-pangan/inovasi-pertanian/gula-sorgum-kristal-aman-bagi-penderita-diabetes/>
- BBPP Kupang. (2022). Beragam produk turunan sorgum.  
<https://bbppkupang.bppsdp.pertanian.go.id/blog/beragam-produk-turunan-sorgum>.
- Bolstorff, P., & Rosenbaum, R. (2011). Supply chain excellence: A handbook for dramatic improvement using the SCOR Model. Amacom.
- BPS. (2023). Produksi perkebunan rakyat menurut jenis tanaman dan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah (Ton), 2021-2023. Jakarta.
- BRIN. (2024). Periset BRIN kembangkan teknologi proses dan peralatan gula sorgum.  
<https://www.brin.go.id/news/118491/periset-brin-kembangkan-teknologi-proses-dan-peralatan-gula-sorgum>.
- Chen, I. J., & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: The constructs and measurements. *Journal of Operations Management*, 22(2), 119–150.  
<https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.12.007>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (6th ed.).

- Deming, K., Carpenter, C. W., & Anders, J. (2024). Experiences of women and minoritized US military veteran business owners: descriptive evidence on “vetrepreneur” survival and growth. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*.  
<https://doi.org/10.1108/JEPP-07-2023-0063>.
- Dewi, E.S., M. Yusuf. (2017). Potensi pengembangan Sorgum sebagai pangan alternatif, pakan ternak, dan bioenergi di Aceh. *Jurnal Agrotek*, 7(2):27-32.
- Elizabeth R, Anugrah, I.S. (2020). Pertanian bioindustri meningkatkan daya saing produk agroindustri dan pembangunan pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(2): 871-889.
- Erdiansyah. (2023). Gula semut pemanis rendah glikemik yang menjanjikan. *Buletin Teknologi & Pertanian*, 2(2): 18.
- Erwinda, M.D. & Susanto, H. (2014). Pengaruh pH nira tebu (*Saccharum officinarum*) dan konsentrasi penambahan kapur terhadap kualitas gula merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3): 54-64.
- Evalia, N. A. (2015). Strategi pengembangan agroindustri gula semut aren. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 12(1): 57–67. <https://doi.org/10.17358/jma.12.1.57>.
- Fadhilah, A. F. (2018). Kinerja Rantai Pasok Gula Semut CV Menoreh Politan di Kabupaten Kulon Progo. IPB University (tesis).
- Febrianto, E. (2011). Studi kelayakan pendirian unit pengolahan gula semut dengan pengolahan sistem reprosesing pada skala industri menengah. *Proceeding Lokakarya Nasional Pemberdayaan Potensi Keluarga Tani Untuk Pengentasan Kemiskinan 6-7 Juli 2011*, 1–6.
- Ghaffar R M, W Cahyadi, dan S Darniadi. (2022). Teknologi membran ultrafiltrasi untuk proses penjernihan nira sorgum : evaluasi sifat fisikokimia dan sensori produk gula kristal sorgum. *Artikel Program Magister Teknologi Pangan Universitas Pasundan*, belum publikasi.
- Grehenson, D. (2023). Mahasiswa UGM Berdayakan Potensi Desa Bendung Lewat Olahan Makanan dari Sorgum. <https://ugm.ac.id/id/berita/mahasiswa-ugm-berdayakan-potensi-desa-bendung-lewat-olahan-makanan-dari-sorgum/>
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 333–347. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.08.003>
- Habibu, H., Y. Saleh, Y. Bakari. (2022). Analisis pendapatan dan kelayakan usaha pengolahan gula semut (aren) di Desa Dulamayo Selatan Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 6(2): 103-111.
- Harrison, A., & van der Hoek, R. (2008). *Logistics Management and Strategy: Competing through the supply chain*. Prentice Hall.
- Hartanti, D., D.Y. Pradani, E. Nurlaeli, I.N. Fadlilah, T.S. Putri, A.D. Djalil, & A. Hamad. (2024). Preservation potential and microbial growth inhibitory effect of galangal and lemongrass oils and extracts on chicken fillets. *Media Farmasi*, 20(2):180-189.
- Hayami Y, Kawagoe T, Morooka Y, Siregar M. (1987). *Agricultural Marketing and Processing in Upland Java A Perspective from A Sunda Village*.
- Hermundsdottir, F., & Aspelund, A. (2022). Competitive sustainable manufacturing - Sustainability strategies, environmental and social innovations, and their effects on firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 370, 133474.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133474>.
- Imran, S., R. Indriani, & Y. Bakari. (2023). Perbandingan nilai tambah dan peluang pasar gula aren dan gula semut. *Jurnal Agercolere*, 5(1):1-9.

- Irundu, D., M. Khoiriyah, Ritabulan, M.A. Ramli, & Zulkahfi. (2022). Efektivitas pembuatan gula semut menggunakan metode konvensional dan modern. *Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita*, 4(1): 30-37.
- Jamal, J. (2023). Palm Sugar Production and marketing assistance in Duampanuae Village, Bulupoddo District. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1): 223-232. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i1.10438>.
- Jardim, A.M.da,R.F., Silva, G.Í.N.da, Biesdorf, E.M., Pinheiro, A.G., Silva, M.V.da,Araújo Júnior, G. do N., Santos, A. dos, Alves, H. K. M. N., Souza, M. de S., Morais, J.E.F.de, Alves, C.P., & Silva, T.G.F.da. (2020). Potencial produtivo da cultura do *Sorghum bicolor* (L.) Moench no semiárido brasileiro: revisão. *Pubvet*, 14(4): 1-12. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n4a550.1-13>.
- Khalil, S.R.A., Abdelhafez, A.A., & Amer, E.A.M. (2015). Evaluation of bioethanol production from juice and bagasse of some sweet sorghum varieties. *Annals of Agricultural Sciences*, 60(2): 317-324. <https://doi.org/10.1016/j.aoas.2015.10.005>.
- Kotler, P., & Keller, K.L. (2006). *Marketing management* (12th ed.). Pearson Prentice Hall. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Kuncoro, Mudrajad. (2004). *Otonomi Daerah dan Pembangunan Daerah: Reformasi, Perencanaan, Strategi, dan Peluang*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Kurniasari, K., Suwanto, E. Sulistyono. 2023. Pertumbuhan dan produksi tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Varietas Numbu dengan pemupukan organik yang berbeda. *Bul. Agrohorti*, 11(1): 69-78.
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29, 65–83. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(99\)00113-3](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(99)00113-3)
- Leboe D.W., N.S. Dhuha, M. Wahyuddin, & N.R. Rutami. (2020). The potential of sorghum bicolor l. as a blood glucose lowering agent: a review. The 2nd Alauddin Pharmaceutical Conference and Expo (ALPHA-C) 2020 Saturday, 19th December 2020. *Jurnal Kesehatan* Doi: 10.24252/kesehatan.v1i1.18181.
- Lestari, A.D. (2022). Pengaturan pH dan penggunaan gel kitosan sebagai penjernih nira dalam pembuatan gula cair batang Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). Tesis. Program Studi Magister Teknologi Pangan Program Pascasarjana Universitas Pasundan Bandung
- Leurcharusmee, S., Maneejuk, P., Yamaka, W., Thaiprasert, N., & Tuntichiranon, N. (2022). Survival analysis of thai micro and small enterprises during the Covid-19 pandemic. *Journal of Business Economics and Management*, 23(5):1211-1233. <https://doi.org/10.3846/jbem.2022.17875>.
- Liliane, M., Sousa, H.G. De, & Lílian, M. (2019). Acta scientiarum growth and photosynthetic parameters of saccharine sorghum plants subjected to salinity. 41: 1–9. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v41i1.42607>.
- Maharani, D.M., Yulianingsih, R., Dewi, S.R., Sugiarto, Y. & Indriani, D.W. (2014). Pengaruh penambahan natrium metabisulfit dan suhu pemasakan dengan menggunakan teknologi vakum terhadap kualitas gula merah tebu. *Agritech*, 34(4): 365-373.
- Mardiharini, M., & Jamal, E. (2012). Kinerja dan prospek pengembangan agroindustri dalam perspektif pembangunan pertanian nasional. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 10(1): 75-86. <https://doi.org/10.21082/akp.v10n1.2012.75-86>.
- Mardinawati, Hidayati, U., & Hartono. (2019). Penerapan Iptek pada Pengrajin Gula Desa Tlogopucang Kandungan Temanggung. *Jurnal DIANMAS*, 8(1): 27-32.
- Maulana, K., D. Rochdiani, & I.S. Nurahman. (2023). Strategi pengembangan agroindustri gula semut (Studi Kasus pada Agroindustri Gula Semut SSF (Sweet Sugar Family) di

- Desa Karangbenda Kecamatan Parigi Kabupaten Pangandaran). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 10(3):1580-1592.
- Mayers, J. (2005). Stakeholder power analysis. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22745.57446>.
- Mbaeyi, I.E.N. & J.C. Onweluzo. (2013). Functional properties of sorghum (*S. bicolor* L.) - pigeonpea (*Cajanus cajan*) flour blends and storage stability of a flaked breakfast formulated from blends. *Pakistan J. Nutr*, 12(4): 382-397.
- Media Center Temanggung. (2023). Gusemar, Kreasi Gula Semut Aren dengan Berbagai Varian Rasa. [https://mc.temanggungkab.go.id/frontend/d\\_berita/5275?utm\\_source=chatgpt.com](https://mc.temanggungkab.go.id/frontend/d_berita/5275?utm_source=chatgpt.com)
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25.
- Meraner, M. & Finger, R. (2019). Risk perceptions, preferences and management strategies: evidence from a case study using German livestock farmers. *J.Risk Res*, 22(1): 110-135. Routledge, <http://doi.org/10.1080/13669877.2017.1351476>.
- Metzker, Z., Hlawiczka, R., Tabaku, I., & Tung, H. T. (2023). The influence of selected financial factors on the survival of SMEs in V4 countries. *Investment Management and Financial Innovations*, 20(4): 466-476. [https://doi.org/10.21511/imfi.20\(4\).2023.36](https://doi.org/10.21511/imfi.20(4).2023.36).
- Mor, S., Madan, S., Archer, G.R., & Ashta, A. (2020). Survival of the smallest: A study of microenterprises in Haryana, India. *Millennial Asia*, 11(1): 54-78. <https://doi.org/10.1177/0976399619900609>.
- Mulyawanti I, Suryana EA. (2022). Diversifikasi pangan olahan berbahan sorgum dan kelor. *Warta Penelitian dan Pengembangan*. Vol 44(3): 13-14.
- Mulyawanti, I., Suryana, A., Winarti, C.H., & Munarso, J. (2023). Model of sorghum agroindustry development to supports food diversification: a case study in East Flores District, East Nusa Tenggara Province. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 21(2): 187-198.
- Musita, N. (2019). Pengembangan produk gula semut dari aren dengan penambahan bubuk rempah. *Warta IHP/Journal of Agro-based Industry*, 36(2): 106-113.
- Musita, N. & Saptaningtyas, W.W.E. (2017). Pengaruh penambahan pengawet alami pada nira terhadap mutu gula aren. *Seminar Nasional Ke 1 Tahun 2017 Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda*. Samarinda, 20 Juli 2017.
- Naufalin, R., Yanto, T. & Sulistyningrum, A. (2013). Pengaruh jenis dan konsentrasi pengawet alami terhadap mutu gula kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3): 165-174.
- Nurdasanti, S., Rochdiani, D. & Setia, B. (2021). Analisis nilai tambah dan titik impas agroindustri gula aren skala rumah tangga (suatu kasus di Desa Karangkamiri Kecamatan Langkaplancar Kabupaten Pangandaran). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 8(2): 556-66.
- Nurmalina, R. (2020). Network Design of Supply Chain. *Bahan Presentasi Perkuliahan Program Pascasarjana IPB University*.
- Nurmalina, R. (2024). About the Supply Chain Operations Reference Model (SCOR). *Bahan Presentasi Perkuliahan Program Pascasarjana IPB University*.
- Onggo. T.M., Tjahjadi. C., dan M. H. (2018). Sosialisasi penanaman dan pengolahan biji sorgum menjadi panganan sebagai upaya diversifikasi pangan di dua desa di lingkungan Arjasari. *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 1(1): 33-40.
- Perreault, W.D., & Mc. Charty, E.J. (2002). *Basic marketing a global-managerial approach*. In *Mc Graw Hill* (14th ed.).

- Pestarini, S., & Wahyuningsih, S. (2017). Pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan berbagai jenis pupuk kandang. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 1(1): 24-28.
- Pradana, Y.S. (2020). Gula sorgum Indonesia yang Bagus bagi penderita diabetes. *Good News from Indonesia*. <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2020/08/31/gizi-sorgum-bagus-bagi-penderita-diabetes>.
- Pujawan, I., & Mahendrawathi. (2017). *Supply chain management* (3rd ed.). Penerbit Andi.
- Pusdatin. (2024). *Analisis Kinerja Perdagangan Gula*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian.
- Ramadhani, P.C., E. Dewi, & A. Hasan. (2023). Pembuatan gula semut dari nira aren (*Arenga pinnata*) menggunakan alat kristalisator. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3): 21936-21941.
- Rifa'i, H., S. Ashari, & Damanhuri. (2015). Keragaan 36 aksesori sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Protan*, 3(4): 330-337.
- Sahat, S.F. (2017). Warta ekspor: peluang ekspor gula semut. *Kementrian Perdagangan Republik Indonesia*, pp. 1-20. Retrieved from <http://djpen.kemendag.go.id>.
- Sari, I., Winandi, R., & Tinaprilla, N. (2017). Kinerja Rantai Pasok Sayuran dan Penerapan Contract Farming Model. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 7(3), 498–517.
- Setiawan, A., Marimin, Arkeman, Y., & Udin, F. (2011). Studi peningkatan kinerja manajemen rantai pasok sayuran dataran tinggi di Jawa Barat. *Jurnal Aritech*, 31(1), 60–70.
- Shodiq, W.M. (2022). Model CPRV (cost, productivity, risk and value-added) dalam upaya meningkatkan pendapatan petani Indonesia: A Review. *Jurnal Hexagro*, 6(2): 115-127. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v6i2.657>.
- SNI 01-3743-1995. Gula palma. Badan Standarisasi Nasional.
- Suarni. (2016). Peranan sifat fisikokimia sorgum dalam diversifikasi pangan dan industri serta prospek pengembangannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(3):99-110. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016>.
- Sudarmiatin, S. (2022). The analysis of survival strategies in small medium enterprises during coronavirus pandemic. *Journal of Business and Management Review*, 3(2): 094-05. <https://doi.org/10.47153/jbmr32.3122022>.
- Sungkawaningrum, F., Maulana, S., Nada, S.K., & Eliyanti, E. (2025). Transformasi Usaha Gula Semut: Solusi Inovatif untuk Meningkatkan Kesejahteraan Pengrajin. *TAMKIN Jurnal Pemberdayaan Tazkia*, 3(1): 29-43.
- Sumarwan, U., & Tjiptono, F. (2018). *Strategi pemasaran dalam perspektif perilaku konsumen*. IPB Press.
- Supriastuti E, Anton, Apriani A, Rirahman F. (2023). Local food diversification development strategy in West Sumbawa Regency. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol 23 (2): 182-90.
- Susanti, R., Anastasya, D., Faye, P., Putri, N. D., Agustin, M., Karolina, A., ... Lestari, F. A. (2024). Optimalisasi Potensi Lokal Dan Digitalisasi UMKM Dalam Pemberdayaan Masyarakat Desa. 4(5), 600–611.
- Suwandi, A., Daulay, N., Imnur, R. H., Lubis, S. P. Z., Siregar, S. N., Pranata, S., & Wulandari, S. (2022). Peranan dan kendala pengembangan agroindustri di Indonesia. *JIP (Jurnal Inovasi Penelitian)*, 2(10): 3185-3192.
- Suwandi, A., Daulay, N., Imnur, R.H., Lubis, S.P.Z., Siregar, S.N., Pranata, S., & Wulandari, S. (2022). Peranan dan kendala pengembangan agroindustri di Indonesia. *JIP (Jurnal Inovasi Penelitian)*, 2(10): 3185-3192.
- Thakkar, J., Kanda, A., & Deshmukh, S. G. (2009). Supply chain performance measurement framework for small and medium scale enterprises. *Benchmarking: An International Journal*, 16, 702–723. <https://doi.org/10.1108/14635770910987878>

- Terry, S.A., Basarab, J.A., Guan, L.L, McAllister, T.A. (2021). Strategies to improve the efficiency of beef cattle production. *Can.J.Anim.Sci.*,101(1): 1-19
- USDA, Nutrient Data Laboratory, ARS. (2016). Basic Report: 20067, Sorghum grain. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Beltsville MD.  
<https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SOBIB#.16/10/201>.
- van der Vorst, J. G. A. J. (2001). Performance Measurement in Agri-food Supply-chain Networks: An Overview. In C. J. M. Onderstjeijn, J. H. M. Wijnands, R. B. M. Huirne, & O. van Kooten (Eds.), *Quantifying The Agri-Food Supply Chain* (Volume 15, pp. 1–239). Dordrecht The Netherlands: Springer.
- van der Vorst, J. G. A. J. (2006). Performance measurement in agri-food supply-chain networks: an overview. In *Quantifying the Agri-Food Supply Chain* (pp. 15–26). Springer.
- Wegari, D.; Gelata.F.T., (2021). Analysis of beef cattle value chain and value addition activities: empirical evidence from Toke Kutaye and Bako Tibe Districts, West Shewa Zone, Oromia. National Regional State Ethiopia. *Sarhad J.Agric*, 37(2): 377-385.
- Yuniarti, A., Gabrienda, G., & Yanuarti, M. (2023). Analisis strategi bauran pemasaran (marketing mix) umkm gula semut sari aren Desa Air Meles Ataskecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong. *JINGLER: Jurnal Teknik Pengolahan Pertanian*, 1(1): 76-101. <https://doi.org/10.59061/jingler.v1i1.421>.

## L. LAMPIRAN

### KUESIONER *FOOD SUPPLY CHAIN NETWORKING* (FSCN) (Bagian 1)

#### Model Pengembangan Agroindustri Gula Semut untuk Meningkatkan Nilai Tambah Mendukung Ekonomi Lokal di Jawa Tengah



Nama : \_\_\_\_\_

Desa : \_\_\_\_\_

Kecamatan : \_\_\_\_\_

Kabupaten : \_\_\_\_\_

Provinsi : \_\_\_\_\_

Peran dalam rantai pasok :

- (1) Petani Penyadap Nira Aren
- (2) Pedagang Pengumpul/Pengepul Nira Aren
- (3) Pengolah Gula Semut Aren
- (4) Pedagang Pengumpul/Pengepul Gula Semut Aren
- (5) Pedagang Grosir Gula Semut Aren
- (6) Retailer Gula Semut Aren
- (7) Eksportir Gula Semut Aren
- (8) Lainnya : \_\_\_\_\_

Nomor Kuesioner : \_\_\_\_\_

Pewawancara : \_\_\_\_\_

Tanggal wawancara : \_\_\_\_\_

**PUSAT RISET EKONOMI PERILAKU DAN SIRKULER  
ORGANISASI RISET TATA KELOLA PEMERINTAHAN, EKONOMI, DAN  
KESEJAHTERAAN MASYARAKAT  
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL  
2025**

Kami adalah tim peneliti dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) bekerja sama dengan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Temanggung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jaringan rantai pasok (*food supply chain networking*) atau hulu – hilir gula semut aren.

Kami mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Kami ingin menggali lebih dalam terkait **produksi, distribusi, dan pemasaran gula semut aren** di berbagai tingkat rantai pasok. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan akademik serta kebijakan pengembangan agroindustri gula semut aren di Kabupaten Temanggung.

Partisipasi dalam penelitian ini bersifat sukarela. Dengan melanjutkan pengisian kuesioner, Bapak/Ibu menyatakan bersedia untuk terlibat secara sukarela dalam penelitian ini. Bapak/Ibu dapat mengundurkan diri kapan saja tanpa konsekuensi apa pun.

Terima kasih atas waktu dan partisipasi Bapak/Ibu.

\*\*\*

### **Kuesioner Untuk Petani Penyadap Nira Aren**

#### **A. Identitas Responden**

1. Umur : \_\_\_\_\_ (Tahun)
2. Jenis kelamin : (Laki-laki/Perempuan)\*
3. Pendidikan :
  - a. SD, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_
  - b. SMP, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_
  - c. SMA, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_
  - d. Universitas (S1), tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_
  - e. Lainnya \_\_\_\_\_
4. Pekerjaan utama : \_\_\_\_\_
5. Pekerjaan sampingan : \_\_\_\_\_
6. Lama bekerja sebagai penyadap nira aren : \_\_\_\_\_ (Tahun)
7. Alasan bekerja sebagai penyadap nira aren? (Jawaban > 1)
  - a. Harga menguntungkan
  - b. Pemasaran terjamin
  - c. Kontrak dengan pedagang (sebutkan: \_\_\_\_\_)
  - d. Kontrak dengan pengolah gula semut aren
  - e. Pekerjaan turun-temurun
  - f. Lainnya: \_\_\_\_\_

**B. Usahatani Aren**

8. Apakah membudidayakan sendiri tanaman aren? (YA/TIDAK)\*
9. Jika YA, berapa luas lahan yang ditanami aren : \_\_\_\_\_ (Hektar)  
Jika TIDAK, di mana Bapak/Ibu melakukan penyadapan nira aren? \_\_\_\_\_
10. Apakah tergabung dalam Kelompok Tani : (YA/TIDAK)\*
11. Jika YA, sebutkan
- Nama Kelompok Tani : \_\_\_\_\_
  - Status dalam Kelompok Tani : \_\_\_\_\_
  - Manfaat bergabung dalam kelompok tani (Jawaban > 1)
    - Informasi harga
    - Informasi pasar
    - Mendapatkan bantuan program pemerintah
    - Informasi pembelian sarana produksi (bibit, pupuk, pestisida, dll)
    - Mendapatkan pelatihan budidaya
    - Lainnya, sebutkan \_\_\_\_\_
12. Frekuensi penyadapan aren
- Dalam 1 hari: \_\_\_\_\_ kali
  - Dalam 1 minggu: \_\_\_\_\_ hari
  - Dalam 1 bulan: \_\_\_\_\_ minggu
  - Dalam 1 tahun: \_\_\_\_\_ bulan
13. Rata-rata volume hasil nira aren per penyadapan : \_\_\_\_\_ (Liter)
14. Apakah melakukan pemeliharaan pohon aren? (YA/TIDAK)\*
15. Jika YA, berapa biaya pemeliharaan aren pada areal lahan \_\_\_\_\_ (hektar) dalam 1 (satu) tahun terakhir (2024)?

| No. | Jenis Input                | Jumlah | Harga Satuan (Rp) | Nilai Total (Rp) |
|-----|----------------------------|--------|-------------------|------------------|
| 1   | Bibit aren (pohon)         |        |                   |                  |
| 2   | Pupuk Kandang/organik (kg) |        |                   |                  |
| 3   | Urea (kg)                  |        |                   |                  |
| 4   | NPK (kg)                   |        |                   |                  |
| 5   | KCL (kg)                   |        |                   |                  |
| 6   | ZA (kg)                    |        |                   |                  |
| 7   | Pupuk cair (liter)         |        |                   |                  |
| 8   | Insektisida (liter)        |        |                   |                  |
| 9   | Herbisida (liter)          |        |                   |                  |
| 10  | Fungisida (liter)          |        |                   |                  |
| 11  | Tenaga Kerja (Orang)       |        |                   |                  |
| 12  | Biaya lain-lain:           |        |                   |                  |
|     | -                          |        |                   |                  |
|     | -                          |        |                   |                  |

16. Apa saja kendala dalam menjalani penyadapan nira aren?

---

**C. Pemasaran nira aren**

17. Bagaimana pola penjualan nira aren?

- a. Dijual setiap hari setelah penyadapan
- b. Disimpan sementara sebelum dijual

18. Jika disimpan sementara, bagaimana cara penyimpanan nira aren agar mencegah terjadinya fermentasi? \_\_\_\_\_

19. Bagaimana cara penjualan nira aren per?

| Pembeli nira aren <sup>a)</sup> | Frekuensi penjualan <sup>b)</sup> | Harga jual (Rp/Liter) | Volume penjualan (Liter) | Penerimaan (Rp) | Sistem Pembayaran <sup>c)</sup> | Proses pemesanan oleh pembeli | Penentuan harga jual nira aren <sup>d)</sup> |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
|                                 |                                   |                       |                          |                 |                                 |                               |                                              |
|                                 |                                   |                       |                          |                 |                                 |                               |                                              |
|                                 |                                   |                       |                          |                 |                                 |                               |                                              |

Keterangan:

- a) 1. Kelompok Tani; 2. Pedagang pengumpul/pengepul nira aren tingkat desa; 3. Pedagang pengumpul/pengepul nira aren tingkat kecamatan; 4. Pengrajin gula semut aren; 5. Tidak dijual tetapi diolah sendiri menjadi gula semut aren; 6. Koperasi; 7. Lainnya \_\_\_\_\_
- b) 1. Harian; 2. Mingguan; 3. Bulanan; 4. Lainnya: \_\_\_\_\_
- c) 1. Tunai; 2. Dibayar dimuka; 3. Dibayar setelah pengiriman (dalam tempo \_\_\_\_\_ hari); 4. Lainnya \_\_\_\_\_
- d) 1. Tergantung musim (MH/MK); 2. Harga ditentukan petani penyadap nira aren; 3. Harga ditentukan oleh pembeli nira aren; 4. Berdasarkan kualitas nira aren; 5. Berdasarkan kontrak dengan pembeli; 6. Lainnya \_\_\_\_\_

20. Darimana memperoleh informasi terkait harga jual?

- a. Kelompok Tani
- b. Pedagang pengumpul/pengepul tingkat desa
- c. Pedagang pengumpul/pengepul tingkat kecamatan
- d. Lainnya \_\_\_\_\_

21. Apakah selalu menjual ke pembeli yang sama setiap penjualan nira aren? (YA/TIDAK)\*

22. Jika YA, Mengapa selalu menjual kepada pembeli tersebut?

- a. Harganya lebih baik
- b. Diambil langsung oleh pembeli
- c. Terikat karena adanya kontrak/kerjasama
- d. Lainnya \_\_\_\_\_

23. Jika TIDAK, Pada saat keadaan bagaimana akan beralih ke pembeli lainnya:

- a. Harganya lebih baik
- b. Diambil langsung oleh pembeli

- c. Mendapatkan pinjaman modal
  - d. Lainnya \_\_\_\_\_
24. Apakah pernah mendapatkan keluhan dari pembeli? (YA/TIDAK)\*  
Jika YA, Jelaskan \_\_\_\_\_
25. Apakah kesulitan dalam penjualan nira aren?  
\_\_\_\_\_
26. Apa harapan ke depan untuk penjualan nira aren?  
\_\_\_\_\_
27. Sumber modal utama:
- a. Modal sendiri
  - b. KUR
  - c. Pembiayaan Non KUR
  - d. Lainnya \_\_\_\_\_

Keterangan

\* = Coret yang tidak dipilih

**KUESIONER *FOOD SUPPLY CHAIN NETWORKING* (FSCN)  
(Bagian 2)**

**Model Pengembangan Agroindustri Gula Semut untuk Meningkatkan Nilai  
Tambah Mendukung Ekonomi Lokal di Jawa Tengah**



Nama : \_\_\_\_\_

Desa : \_\_\_\_\_

Kecamatan : \_\_\_\_\_

Kabupaten : \_\_\_\_\_

Provinsi : \_\_\_\_\_

Peran dalam rantai pasok :

- (1) Petani Penyadap Nira Aren
- (2) Pedagang Pengumpul/Pengepul Nira Aren
- (3) Pengolah Gula Semut Aren
- (4) Pedagang Pengumpul/Pengepul Gula Semut Aren
- (5) Pedagang Grosir Gula Semut Aren
- (6) Retailer Gula Semut Aren
- (7) Eksportir Gula Semut Aren
- (8) Lainnya : \_\_\_\_\_

Nomor Kuesioner : \_\_\_\_\_

Pewawancara : \_\_\_\_\_

Tanggal wawancara : \_\_\_\_\_

**PUSAT RISET EKONOMI PERILAKU DAN SIRKULER  
ORGANISASI RISET TATA KELOLA PEMERINTAHAN, EKONOMI, DAN  
KESEJAHTERAAN MASYARAKAT  
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL  
2025**

Kami adalah tim peneliti dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) bekerja sama dengan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Temanggung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jaringan rantai pasok (*food supply chain networking*) atau hulu – hilir gula semut aren.

Kami mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Kami ingin menggali lebih dalam terkait **produksi, distribusi, dan pemasaran gula semut aren** di berbagai tingkat rantai pasok. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan akademik serta kebijakan pengembangan agroindustri gula semut aren di Kabupaten Temanggung.

Partisipasi dalam penelitian ini bersifat sukarela. Dengan melanjutkan pengisian kuesioner, Bapak/Ibu menyatakan bersedia untuk terlibat secara sukarela dalam penelitian ini. Bapak/Ibu dapat mengundurkan diri kapan saja tanpa konsekuensi apa pun.

Terima kasih atas waktu dan partisipasi Bapak/Ibu.

\*\*\*

### **Kuesioner Untuk Pengolah Gula Semut Aren**

#### **A. Identitas Responden**

1. Umur : \_\_\_\_\_ (Tahun)
2. Jenis kelamin : (Laki-laki/Perempuan)\*
3. Pendidikan : a. SD, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_
  - a. SMP, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_
  - b. SMA, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_
  - c. Universitas (S1), tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_
  - d. Lainnya \_\_\_\_\_
4. Pekerjaan utama : \_\_\_\_\_
5. Pekerjaan sampingan : \_\_\_\_\_
6. Lama bekerja sebagai pengrajin gula semut aren : \_\_\_\_\_ (Tahun)
7. Alasan memilih usaha ini? (Jawaban > 1)
  - a. Harga menguntungkan
  - b. Pemasaran terjamin
  - c. Kontrak dengan pedagang (sebutkan: \_\_\_\_\_)
  - d. Kontrak dengan eksportir gula semut aren
  - e. Pekerjaan turun-temurun
  - f. Lainnya, sebutkan \_\_\_\_\_

#### **B. Produksi Gula Semut Aren**

8. Sumber bahan baku nira aren:

- a. Menyadap sendiri.
  - b. Pasokan dari petani dalam desa
  - c. Pasokan dari petani luar desa tetapi dalam 1 kecamatan yang sama
  - d. Pasokan dari petani luar kecamatan di Kabupaten Temanggung
  - e. Pasokan dari petani dari luar Kabupaten Temanggung
9. Bagaimana kualitas nira aren yang diperoleh?
- a. Sangat baik
  - b. Baik
  - c. Cukup
  - d. Buruk
10. Apakah tergabung dalam Koperasi/Asosiasi Pengrajin Gula Aren? (YA/TIDAK)\*
11. Jika YA, sebutkan
- a. Nama Koperasi/Asosiasi : \_\_\_\_\_
  - b. Status dalam Koperasi/Asosiasi : \_\_\_\_\_
  - c. Manfaat dari Koperasi/Asosiasi (Jawaban > 1)
    - a) Informasi harga
    - b) Informasi pasar
    - c) Kemudahan memperoleh bahan baku
    - d) Mendapatkan pelatihan
    - e) Lainnya, sebutkan \_\_\_\_\_
12. Frekuensi produksi
- a. Harian : \_\_\_\_\_ kali
  - b. Mingguan : \_\_\_\_\_ hari
  - c. Bulanan : \_\_\_\_\_ minggu
  - d. Tahunan : \_\_\_\_\_ bulan
13. Volume rata-rata produksi:
- a. Nira aren yang diolah per produksi : \_\_\_\_\_ (Liter)
  - b. Gula semut aren yang dihasilkan per produksi: \_\_\_\_\_ (Kg)
14. Jenis peralatan yang digunakan :
- a. Tradisional (sebutkan: tungku kayu, wajan,  
\_\_\_\_\_)
  - b. Semi-modern (sebutkan:  
\_\_\_\_\_)
  - c. Modern  
(sebutkan: \_\_\_\_\_)
15. Biaya pengolahan gula semut aren dalam 1 (satu) kali produksi?

| No. | Jenis Input                    | Jumlah | Harga Satuan (Rp) | Nilai Total (Rp) |
|-----|--------------------------------|--------|-------------------|------------------|
| 1   | Nira aren                      |        |                   |                  |
| 2   | Bahan tambahan (_____)         |        |                   |                  |
| 3   | Bahan tambahan (_____)         |        |                   |                  |
| 4   | Bahan tambahan (_____)         |        |                   |                  |
| 5   | Energi (Kayu bakar/Gas? _____) |        |                   |                  |
| 6   | Tenaga Kerja (Orang)           |        |                   |                  |
| 7   | Kemasan                        |        |                   |                  |
| 8   | Biaya lain-lain:               |        |                   |                  |
|     | -                              |        |                   |                  |
|     | -                              |        |                   |                  |

16. Kelebihan gula semut aren yang dibandingkan gula aren cetak? (Jawaban>1)

- Lebih tinggi harga jualnya
- Lebih banyak peminat,  
karena\_\_\_\_\_
- Daya simpannya lebih lama
- Lainnya:\_\_\_\_\_

—

17. Kendala dalam proses produksi gula semut aren? (Jawaban > 1)

- Kualitas bahan baku
- Harga bahan baku
- Ketersediaan tenaga kerja
- Teknologi pengolahan
- Lainnya:\_\_\_\_\_

—

### C. Pemasaran gula semut aren

18. Bagaimana pola penjualan gula semut aren?

- Dijual setiap hari selesai produksi
- Disimpan sementara sebelum dijual

19. Jika disimpan sementara, bagaimana cara penyimpanan gula semut aren tersebut?\_\_\_\_\_

20. Bagaimana cara penjualan gula semut aren?

| Pembeli gula semut aren <sup>a)</sup> | Frekuensi penjualan <sup>b)</sup> | Harga jual (Rp/Kg) | Volumepenjualan (Kg) | Penerimaan (Rp) | Sistem Pembayaran <sup>c)</sup> | Proses pemesanan oleh pembeli | Penentuan harga jual gula semut aren <sup>d)</sup> |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                       |                                   |                    |                      |                 |                                 |                               |                                                    |

| Pembeli gula semut aren <sup>a)</sup> | Frekuensi penjualan <sup>b)</sup> | Harga jual (Rp/Kg) | Volumepenjualan (Kg) | Penerimaan (Rp) | Sistem Pembayaran <sup>c)</sup> | Proses pemesanan oleh pembeli | Penentuan harga jual gula semut aren <sup>d)</sup> |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                       |                                   |                    |                      |                 |                                 |                               |                                                    |
|                                       |                                   |                    |                      |                 |                                 |                               |                                                    |

Keterangan:

- a) 1. Kelompok Tani; 2. Pedagang pengumpul/pengepul gula semut aren tingkat desa; 3. Pedagang pengumpul/pengepul gula semut aren tingkat kecamatan; 4. Konsumen; 5. Koperasi; 6. Eksportir; 7. Lainnya \_\_\_\_\_
- b) 1. Harian; 2. Mingguan; 3. Bulanan; 4. Lainnya: \_\_\_\_\_
- c) 1. Tunai; 2. Dibayar dimuka; 3. Dibayar setelah pengiriman (dalam tempo \_\_\_\_\_ hari) ; 4. Lainnya \_\_\_\_\_
- d) 1. Tergantung musim (MH/MK); 2. Harga ditentukan pengrajin gula semut aren; 3. Harga ditentukan oleh pembeli gula semut aren; 4. Berdasarkan kualitas gula semut aren; 5. Berdasarkan kontrak dengan pembeli; 6. Lainnya \_\_\_\_\_

21. Darimana memperoleh informasi terkait harga jual?
- Kelompok Tani
  - Pedagang pengumpul/pengepul gula semut aren tingkat desa
  - Pedagang pengumpul/pengepul gula semut aren tingkat kecamatan
  - Koperasi
  - Eksportir
  - Lainnya \_\_\_\_\_
22. Apakah selalu menjual ke pembeli yang sama setiap penjualan gula semut aren? (YA/TIDAK)\*
23. Jika YA, Mengapa selalu menjual kepada pembeli tersebut?
- Harganya lebih baik
  - Diambil langsung oleh pembeli
  - Terikat karena adanya kontrak/kerjasama
  - Lainnya \_\_\_\_\_
24. Jika TIDAK, Pada saat keadaan bagaimana akan beralih ke pembeli lainnya:
- Harganya lebih baik
  - Diambil langsung oleh pembeli
  - Mendapatkan pinjaman modal
  - Lainnya \_\_\_\_\_
25. Apakah pernah mendapatkan keluhan dari pembeli selama melakukan penjualan gula semut aren? (YA/TIDAK)\*
- Jika YA, Jelaskan \_\_\_\_\_
26. Apakah kesulitan dalam penjualan gula semut aren?
- \_\_\_\_\_
27. Apa harapan ke depan untuk pengembangan usaha ini?
- \_\_\_\_\_

28. Sumber modal utama:
- a. Modal sendiri
  - b. KUR
  - c. Pembiayaan Non KUR
  - d. Lainnya \_\_\_\_\_

Keterangan

\* = Coret yang tidak dipilih

**KUESIONER *FOOD SUPPLY CHAIN NETWORKING* (FSCN)  
(Bagian 3)**

**Model Pengembangan Agroindustri Gula Semut untuk Meningkatkan Nilai  
Tambah Mendukung Ekonomi Lokal di Jawa Tengah**



Nama : \_\_\_\_\_

Desa : \_\_\_\_\_

Kecamatan : \_\_\_\_\_

Kabupaten : \_\_\_\_\_

Provinsi : \_\_\_\_\_

Peran dalam rantai pasok :

- (1) Petani Penyadap Nira Aren
- (2) Pedagang Pengumpul/Pengepul Nira Aren
- (3) Pengolah Gula Semut Aren
- (4) Pedagang Pengumpul/Pengepul Gula Semut Aren
- (5) Pedagang Grosir Gula Semut Aren
- (6) Retailer Gula Semut Aren
- (7) Eksportir Gula Semut Aren
- (8) Lainnya : \_\_\_\_\_

Nomor Kuesioner : \_\_\_\_\_

Pewawancara : \_\_\_\_\_

Tanggal wawancara : \_\_\_\_\_

**PUSAT RISET EKONOMI PERILAKU DAN SIRKULER  
ORGANISASI RISET TATA KELOLA PEMERINTAHAN, EKONOMI, DAN  
KESEJAHTERAAN MASYARAKAT  
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL  
2025**

Kami adalah tim peneliti dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) bekerja sama dengan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Temanggung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jaringan rantai pasok (*food supply chain networking*) atau hulu – hilir gula semut aren.

Kami mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Kami ingin menggali lebih dalam terkait **produksi, distribusi, dan pemasaran gula semut aren** di berbagai tingkat rantai pasok. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan akademik serta kebijakan pengembangan agroindustri gula semut aren di Kabupaten Temanggung.

Partisipasi dalam penelitian ini bersifat sukarela. Dengan melanjutkan pengisian kuesioner, Bapak/Ibu menyatakan bersedia untuk terlibat secara sukarela dalam penelitian ini. Bapak/Ibu dapat mengundurkan diri kapan saja tanpa konsekuensi apa pun.

Terima kasih atas waktu dan partisipasi Bapak/Ibu.

\*\*\*

### **Kuesioner Untuk Pedagang (Nira Aren/Gula Semut Aren)\***

#### **A. Identitas Responden**

1. Umur : \_\_\_\_\_ (Tahun)
2. Jenis kelamin : (Laki-laki/Perempuan)\*
3. Pendidikan : a. SD, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_  
b. SMP, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_  
c. SMA, tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_  
d. Universitas (S1), tamat/tidak tamat, kelas\* \_\_\_\_\_  
e. Lainnya \_\_\_\_\_
4. Nama perusahaan : \_\_\_\_\_
5. Alamat perusahaan : \_\_\_\_\_
6. Jumlah karyawan : \_\_\_\_\_
7. Lama usaha : \_\_\_\_\_ (Tahun)
8. Alasan tertarik menjalankan usaha ini? \_\_\_\_\_

#### **B. Pasokan Nira Aren/Gula Semut Aren**

9. Apa saja kriteria yang harus dipenuhi oleh mitra pemasok nira aren/gula semut aren?  
\_\_\_\_\_
10. Dimana lokasi mitra pemasok nira aren/gula semut aren? \_\_\_\_\_
11. Bagaimana pembelian dari mitra pemasok nira aren/gula semut aren untuk per transaksi?

| Mitra pemasok nira aren/gula semut aren <sup>a)</sup> | Frekuensi pembelian <sup>b)</sup> | Harga beli (Liter/kg) atau (Rp/Kg) | Volume Pembelian (Liter) atau (Kg) | Total Harga Pembelian (Rp) | Sistem Pembayaran kepada mitra pemasok <sup>c)</sup> | Proses pemesanan kepada mitra <sup>d)</sup> | Penentuan harga beli nira aren/gula semut aren <sup>e)</sup> | Penentuan pengiriman nira aren/gula semut aren <sup>f)</sup> |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                       |                                   |                                    |                                    |                            |                                                      |                                             |                                                              |                                                              |
|                                                       |                                   |                                    |                                    |                            |                                                      |                                             |                                                              |                                                              |
|                                                       |                                   |                                    |                                    |                            |                                                      |                                             |                                                              |                                                              |

- Keterangan:
- a) 1. Petani penyadap nira aren; 2. Pengrajin gula semut; 3. Koperasi; 4. Lainnya \_\_\_\_\_
  - b) 1. Harian; 2. Mingguan; 3. Bulanan; 4. Lainnya \_\_\_\_\_
  - c) 1. Tunai; 2. Dibayar dimuka; 3. Dibayar setelah pengiriman (dalam tempo \_\_\_\_\_ hari); 4. Lainnya \_\_\_\_\_
  - d) 1. Kesepakatan di awal memesan semua hasil nira aren/gula semut aren; 2. Lainnya: \_\_\_\_\_
  - e) 1. Tergantung musim (MH/MK); 2. Berdasarkan kualitas nira aren/gula semut aren; 3. Berdasarkan kontrak; 4. Mengikut harga pasar yang berlaku saat transaksi; 5. Hasil negosiasi dengan mitra pemasok nira aren/gula semut aren; 6. Lainnya \_\_\_\_\_
  - f) 1. Mitra pemasok nira aren/gula semut aren mengirimkan produknya ke pedagang; 2. Pedagang melakukan pengambilan produk dari mitra pemasok nira aren/gula semut aren; 3. Terdapat lokasi lain yang disepakati; 4. Lainnya \_\_\_\_\_

12. Apakah memiliki kontrak kerjasama dengan mitra pemasok nira aren/gula semut aren? (YA/TIDAK)?

13. Apakah Anda memiliki standar kualitas barang yang diterima (*quality control*)?

a. Ada

b. Tidak

Jika ada, berdasarkan rujukan apa standar tersebut?

---

—

14. Bagaimana prosedur penerimaan barang di gudang? (penimbangan, administrasi, waktu operasional, dan lainnya)

---

—

15. Apakah memberikan bantuan modal kepada mitra pemasok nira aren/gula semut aren?

a. Ya

b. Tidak

16. Apakah memberikan pelatihan kepada mitra pemasok nira aren/gula semut aren?

a. Ya

b. Tidak

17. Bagaimana mekanisme kontrol dan komunikasi Anda dengan mitra pemasok nira aren/gula semut aren?

a. Rutin melakukan pertemuan

b. Hanya mendapatkan informasi/laporan dari mitra pemasok nira aren/gula semut aren

c. Rutin melakukan survey ke lokasi mitra nira pemasok aren/gula semut aren

18. Apabila mendapatkan komplain dari konsumen, apa yang dilakukan kepada mitra pemasok nira aren/gula semut aren? Jelaskan

19. Apakah Anda memiliki alat dan mesin untuk sortasi, produksi dan packing?

Jika ada, sebutkan \_\_\_\_\_

[illegible]

21. Berapa target penjualan nira aren/gula semut aren selama satu bulan?

22. Apa kendala penjualan nira aren/gula semut aren?

23. Apa harapan untuk pengembangan usaha ke depan?

\* = Coret yang tidak dipilih

## KUESIONER *SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE* (SCOR)

### Model Pengembangan Agroindustri Gula Semut untuk Meningkatkan Nilai Tambah Mendukung Ekonomi Lokal di Jawa Tengah



Nama : \_\_\_\_\_

Desa : \_\_\_\_\_

Kecamatan : \_\_\_\_\_

Kabupaten : \_\_\_\_\_

Provinsi : \_\_\_\_\_

Peran dalam rantai pasok :

- (1) Petani Penyadap Nira Aren
- (2) Pedagang Pengumpul/Pengepul Nira Aren
- (3) Pengolah Gula Semut Aren
- (4) Pedagang Pengumpul/Pengepul Gula Semut Aren
- (5) Pedagang Grosir Gula Semut Aren
- (6) Retailer Gula Semut Aren
- (7) Eksportir Gula Semut Aren
- (8) Lainnya : \_\_\_\_\_

Nomor Kuesioner : \_\_\_\_\_

Pewawancara : \_\_\_\_\_

Tanggal wawancara : \_\_\_\_\_

**PUSAT RISET EKONOMI PERILAKU DAN SIRKULER  
ORGANISASI RISET TATA KELOLA PEMERINTAHAN, EKONOMI, DAN  
KESEJAHTERAAN MASYARAKAT  
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL  
2025**

Kami adalah tim peneliti dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) bekerja sama dengan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Temanggung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jaringan rantai pasok (*food supply chain networking*) atau hulu – hilir gula semut aren.

Kami mengundang Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Kami ingin menggali lebih dalam terkait **produksi, distribusi, dan pemasaran gula semut aren** di berbagai tingkat rantai pasok. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan akademik serta kebijakan pengembangan agroindustri gula semut aren di Kabupaten Temanggung.

Partisipasi dalam penelitian ini bersifat sukarela. Dengan melanjutkan pengisian kuesioner, Bapak/Ibu menyatakan bersedia untuk terlibat secara sukarela dalam penelitian ini. Bapak/Ibu dapat mengundurkan diri kapan saja tanpa konsekuensi apa pun.

Terima kasih atas waktu dan partisipasi Bapak/Ibu.

- 
- 
1. Bidang Perusahaan : .....
  2. Status badan hukum : .....
  3. Tahun Mulai Beroperasi : .....
  4. Nama Pemilik : .....
  5. Jumlah Karyawan : .....
  6. Produk Utama Perusahaan : .....
  7. Produk Lain Perusahaan : .....
  8. Berapa kapasitas produksi/bulan : .....
  9. Berapa kapasitas penjualan/bulan:.....

#### **10. Reliability (Kehandalan Rantai Pasok)**

##### **a) Perfect Order Fulfillment**

- Berapa persentase pengiriman pesanan tepat waktu sesuai tanggal yang diinginkan konsumen (persen)?
- Berapa persentase jumlah permintaan konsumen yang dapat dipenuhi tanpa menunggu (persen)?
- Berapa persentase jumlah permintaan yang dikirimkan sesuai dengan standar yang ditentukan konsumen (persen)?

### 11. Responsiveness (Tanggapan Rantai Pasok)

#### a) Order fulfillment cycle time:

- *Lead Time*

Berapa hari rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi pesanan dalam satu siklus? Mohon dijelaskan.

(1 siklus pemenuhan pesanan: adalah waktu perencanaan, waktu pengemasan, dan waktu pengiriman)

- Siklus Pemenuhan Pesanan

Berapa hari yang diperlukan untuk satu kali pemenuhan pesanan dari konsumen?

### 12. Flexibility (Fleksibilitas Rantai Pasok)

#### a) Apakah perusahaan melakukan stok dalam bentuk bahan baku atau produk gula semut?

- a. Jika ya, berapa dan bagaimana rencana stok setiap bulannya?
- b. Jika tidak, apa alasannya?

#### b) *Upside SC Flexibility*

- Berapa hari rata-rata waktu yang dibutuhkan perusahaan apabila ada pesanan yang tak terduga baik peningkatan atau penurunan pesanan (20%) ? Mohon dijelaskan

#### c) *Upside SC adaptability*:

- Berapa jumlah peningkatan produksi yang dapat dicapai dan dipertahankan dalam 30 hari?

#### d) *Downside SC adaptability*

- Berapa jumlah penurunan produksi yang dapat diakomodir perusahaan dalam 30 hari?

### 13. Total Supply Chain Management Cost (TSCMC)

#### a) Bagaimana rincian struktur biaya produk gula semut? (Bahan baku, produksi, pengemasan, dan pengiriman)

| Jenis Biaya  | Uraian | Unit | Biaya (Rp) | Waktu (hari) |
|--------------|--------|------|------------|--------------|
| 1.SCM cost*: |        |      |            |              |

| Jenis Biaya                   | Uraian | Unit | Biaya (Rp) | Waktu (hari) |
|-------------------------------|--------|------|------------|--------------|
| Bahan Baku                    |        |      |            |              |
| Bahan Pembantu                |        |      |            |              |
| Produksi                      |        |      |            |              |
| Pengemasan                    |        |      |            |              |
| Pengiriman                    |        |      |            |              |
| <b>2. Cost goods sold** :</b> |        |      |            |              |
| .....                         |        |      |            |              |
| .....                         |        |      |            |              |
| .....                         |        |      |            |              |

Keterangan:

**\*SCM cost:** semua biaya langsung atau tidak langsung yang berhubungan dengan pengoperasian proses bisnis SCOR di seluruh rantai pasok.

**\*\*Cost goods sold:** biaya rantai pasok yang tidak dihitung dalam biaya manajemen rantai pasok

#### 14. Manajemen Aset

##### a) *Cash-to-cash cycle*

- Berapa lama (hari) pembayaran konsumen (pasar modern dan tradisional) kepada perusahaan? Apakah ada perbedaan waktu pembayaran antara konsumen di modern? Jika ya, apa yang menyebabkan adanya perbedaan waktu pembayaran? Mohon dijelaskan
- Berapa lama (hari) pembayaran perusahaan kepada pemasok? Jika ada perbedaan waktu pembayaran antar pemasok, apa alasannya?

##### b) *Inventory days of supply* (persediaan harian):

- Berapa lama (hari) persediaan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan jika tidak ada pasokan? Jelaskan

\*\*\*

**Dokumentasi Kegiatan Penelitian**  
**“Model Agroindustri Gula Semut untuk Meningkatkan Nilai Tambah dan Ekonomi Lokal di Jawa Tengah”**







**BARU**

**PROPOSAL**

**RUMAH PROGRAM**

**TATA KELOLA PEMERINTAHAN DI ERA OTONOMI DAERAH  
EKONOMI DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT BRIN  
TAHUN ANGGARAN 2025**



**MODEL PENGEMBANGAN EKONOMI SIRKULAR DALAM SISTEM PERTANIAN  
BERKELANJUTAN DI LAHAN KERING DATARAN TINGGI**

**Tim Riset:**

1. Munir Eti Wulanjari, S.Pi, M.Si. (Ketua Tim Riset)
2. Ir. Cahyati Setiani, M.Si. (Anggota)
3. Ir. Teguh Prasetyo, MS. (Anggota)
4. Dr. Yani Mulyaningsih, SE., M.Si
5. Dr. Agung Prabowo, S.Pt., M.P.
6. Ir. Tota Suhendrata, M.Si.
7. Dr. Bernard B deRosari, SP., M.P.
8. Chanifah, SE., M. Sc.
9. Wisnu Widoyoko, S.Pt., M.Sc. M.Eng.
10. Dwi Lestari, ST.

**Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkular**  
**Organisasi Riset Tata Kelola Pemerintahan, Ekonomi, dan Kesejahteraan Masyarakat**  
**BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL**  
**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

### RUMAH PROGRAM TATA KELOLA PEMERINTAHAN DI ERA OTONOMI DAERAH EKONOMI DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT TAHUN ANGGARAN 2025

Model Pengembangan Ekonomi Sirkular Dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan di  
Lahan Kering dataran Tinggi

1. Nama Tema RP : Penguatan sistem pangan nasional melalui pengembangan ekonomi sirkular dalam mendukung kemandirian pangan
2. Identitas Kelompok Riset :
  - a. Nama Ketua Tim : Munir Eti Wulanjari, S.Pi., M.Si.
  - b. Jenis Kelamin : Perempuan
  - c. NIP/NIK : 197006231999032006
  - d. Jabatan Fungsional : Peneliti Ahli Madya
  - e. Institusi Periset (Satker) : Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkular
  - f. Alamat : Gedung Sasana Widya Sarwono Lantai 06, Jl. Gatot Subroto No.10, Jakarta Selatan 12710
  - g. Telp / Faks : 0811-1064-6806
  - h. No.HP dan Email : +62 858 752 08102 / [muni003@brin.go.id](mailto:muni003@brin.go.id)
3. Nama Anggota Tim Riset

| No | Nama Lengkap                       | NIP/NIK              | Asal Institusi                                                                               |
|----|------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Ir. Cahyati Setiani, M.Si.         | 196202021989032002   | Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkular, OR TKPEKM                                         |
| 2. | Ir. Teguh Prasetyo, MS.            | 19550223 198303 1002 | Pusat Riset Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup, OR Energi dan Manufaktur |
| 3. | Dr. Yani Mulyaningsih , SE., M.Si. | 197410242000032004   | Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkular, OR TKPEKM                                         |
| 4. | Dr. Agung Prabowo, S.Pt., M.P.     | 197003181997031003   | Pusat Riset Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup, OR Energi dan Manufaktur |
| 5. | Ir. Tota Suhendrata, M.Si.         | 195905231985031001   | Pusat Riset Ekonomi Makro dan Keuangan, OR TKPEKM                                            |
| 6. | Dr. Bernard B deRosari, SP.,MP.    | 196808181996031001   | Pusat Riset Ekonomi Makro dan Keuangan, OR TKPEKM                                            |

|    |                                     |                    |                                                      |
|----|-------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|
| 7. | Chanifah, SE., MSc..                | 198112292005012001 | Pusat Riset Ekonomi Makro dan Keuangan, OR TKPEKM    |
| 8. | Wisnu Widoyoko, S.PT., M.Sc. M.Eng. | 198005082003121007 | Kabid Litbang Bappeda Temanggung                     |
| 9. | Dwi Lestari, S.T.                   | 199409162002022001 | Fungsional Perencana Ahli Pertama Bappeda Temanggung |

4. Mitra Kolaborator : BAPPEDA Temanggung
5. Lama Kegiatan : 12 bulan
6. Output Kegiatan : Tahun 2025
- 1 (satu) Artikel jurnal ilmiah internasional bereputasi menengah atau tinggi
  - 1 (satu) Model (*draft*) hasil riset sebagai bahan penyusunan model di Rumah Program

7. Sumber Pembiayaan Kegiatan

Sumber Dana: DIPA OR TKPEKM TA 2025 dan Mitra (in-cash/in-kind)

| No | Sumber dana                    | 2025              |
|----|--------------------------------|-------------------|
| 1. | Dana Internal OR TKPEKM (DIPA) | Rp. 86.400.000 ,- |
| 2. | Mitra                          |                   |
|    | -in-cash                       | Rp. 5.000.000,-   |
|    | -in -kind                      | Rp. 30.758.000,-  |
| 3. | Total                          | RP. 122.158.000,- |

Jakarta, November 2024

Mengetahui,  
Kepala Pusat Riset Ekonomi Perilaku  
dan Sirkular

Ketua Tim Riset



Umi Karomah Yaumidin, Ph.D  
NIP.197505152200012201

Munir Eti Wulanjari, S.Pi., M.Si.  
NIP.197006231999032006

# MODEL PENGEMBANGAN EKONOMI SIRKULAR DALAM SISTEM PERTANIAN BERKELANJUTAN DI LAHAN KERING DATARAN TINGGI

## Ringkasan

Kondisi agroekosistem lahan kering dataran tinggi dihadapkan pada berbagai masalah utama yang meliputi rendahnya produktivitas tanaman-ternak dan degradasi lahan akibat kondisi topografi maupun konservasi lahan yang terabaikan. Keterbatasan sumberdaya alam yang ada dibandingkan dengan kebutuhan manusia mengakibatkan petani berusaha untuk memperpanjang siklus hidup produk, bahan baku, dan melakukan kegiatan ekonomi sirkular. Penelitian ini direncanakan dilaksanakan di Kecamatan Tretep, Kabupaten Temanggung. Populasi, populasi penelitian adalah petani yang bermitra dengan Badan Usaha Milik Petani (BUMP) Satya Gumilang, sedangkan sampel penelitian sejumlah 150 petani ditentukan menggunakan rumus slovin dengan tingkat kepercayaan 95%. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, wawancara dan Focus Group Discussion (FGD). Tujuan penelitian adalah; 1) Mengidentifikasi dan memetakan kegiatan ekonomi sirkular di lahan kering dataran tinggi; 2) Menganalisis nilai tambah yang diterima oleh petani dalam kegiatan ekonomi sirkular; 3) Menganalisis faktor-faktor yang [memengaruhi](#) tingkat penerapan ekonomi sirkular oleh petani di lahan kering dataran tinggi 4) Menganalisis model ekonomi sirkular pada sistem pertanian berkelanjutan di lahan kering dataran tinggi. Data yang dikumpulkan meliputi data sekunder dan data primer. Untuk menjawab tujuan pertama data yang dikumpulkan dianalisis secara diskriptif. Untuk menjawab tujuan pertama menggunakan [pendekatan kualitatif dengan PRA \(Participatory Rural Appraisal\)](#), tujuan kedua dengan metode Hayami sedangkan menjawab tujuan ketiga dan keempat menggunakan analisis PLS SEM. Hasil yang diharapkan adalah model ekonomi sirkular dalam sistem pertanian berkelanjutan di lahan kering dataran tinggi.

**Kata Kunci:** Ekonomi sirkular, pertanian berkelanjutan, lahan kering, dataran tinggi

## A. PENDAHULUAN

Penduduk dunia diprediksi akan mencapai 9,5 milyar pada tahun 2050, dan apabila dikaitkan dengan adanya perubahan preferensi konsumen terhadap pertanian dan pangan, maka ketahanan pangan secara global akan menjadi suatu tantangan yang nyata (Béné *et al*, 2020; Borsellino *et al*, 2020; Bronson *et al*, 2016). Ke depan suplai pertanian dan pangan dunia akan semakin meningkat seiring dengan pemenuhan kecukupan pangan bagi penduduk yang senantiasa bertambah (Department of Agriculture, Fisheries, Forestry, Australia, 2018; Gold *et al*, 2017). Permintaan terhadap produk pertanian, baik dari segi kuantitas maupun kualitas juga semakin meningkat (Filippo Sgroi, 2022). Menjamin produksi pertanian secara berkelanjutan merupakan tantangan global (Kosior & Katarzyna, 2019; Anjum Amin-Chaudhry *et al*, 2022). Sistem produksi pertanian yang tidak merata di berbagai wilayah negara, semakin perlu mempertimbangkan faktor-faktor yang mendorong ekosistem pertanian spesifik wilayah (Kondratyev & Savchen, 2017).

Oleh karena itu, faktor keberlanjutan dalam produksi pertanian sangat dibutuhkan (Cassely *et al*, 2020; Bediako & Antwi, 2020).

Negara-negara berkembang seperti Indonesia semakin perlu mengamankan sumberdaya guna menjamin produksi pertanian untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang senantiasa terus meningkat (Imran *et al*, 2023; Al-Tawaha, & Al-Dabbas, 2019). Perlu diketahui bahwa Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia. Diproyeksikan pada tahun 2045 jumlah penduduk Indonesia akan bertambah sebanyak 75 juta jiwa atau menjadi sekitar 333 juta jiwa yang berarti akan meningkat pula permintaan pangan (Rachman *et al*, 2022; Mulyono, 2018). Hal ini memerlukan tantangan yang lebih besar lagi bagi produksi pertanian. Kerangka konseptual yang dipandang paling sesuai untuk mewujudkan arah pembangunan pertanian masa depan adalah sistem pertanian berkelanjutan (Widayati, 2019; Hansen *et al*, 2018).

Sistem pertanian berkelanjutan dilaksanakan dengan prinsip pada tiga pilar berimbang, yakni : (1) berorientasi pada penciptaan nilai tambah ekonomi bagi petani dan pengusaha, (2) kesejahteraan sosial petani, pekerja dan masyarakat sekitar, (3) serta ramah lingkungan (Anjum Amin-Chaudhry *et al* 2022; Widodo & Hidayat, 2018). Pembangunan pertanian berkelanjutan bukan hanya untuk satu generasi melainkan juga untuk generasi berikutnya (Guzmán *et al*, 22). Produksi daripada sistem pertanian berkelanjutan bukan saja dibutuhkan untuk asupan gizi manusia dan hewan ternak secara linier, tetapi biomassa yang dihasilkan termasuk hasil samping, juga dapat diolah menjadi sumber energi baru terbarukan, sehingga bersifat sirkular (Hagens *et al*, 2017). Di lain pihak, ketersediaan lahan garapan cenderung terus menurun karena degradasi, erosi permukaan maupun perluasan infrastruktur industri, perumahan dan sektor-sektor non pertanian lainnya. Dengan demikian, produk dan prosedur yang inovatif dalam dunia usaha juga akan memberikan peluang bagi transisi ke arah sistem produksi berkelanjutan. Kenyataan tersebut merupakan tantangan bagi sektor pertanian dalam hal pengalokasian sumberdaya udara, lahan dan air, unsur hara, iklim dan ekosistem secara efektif dan adaptif dalam memproduksi pangan dan bahan industri.

Tantangan global di masa mendatang juga akan berkaitan dengan perubahan iklim yang akan berpengaruh langsung kepada penyediaan pangan dan energi bagi penduduk yang semakin meningkat. Adanya perubahan iklim yang semakin kompleks dapat berdampak negatif pada keberlanjutan sistem usaha pertanian (Birhanu *et al*, 2018). Peran petani dalam mengantisipasi adanya perubahan iklim sangatlah dibutuhkan. Petani adalah bagian integral dari sektor pertanian dan pangan, mereka memainkan peran kunci dalam menghasilkan bahan pangan dan industri bagi masyarakat ( Leila Dal Moro *et al*, 2023). Bila para petani mendapatkan pengakuan dan dukungan yang layak, mereka akan dapat memainkan peran kunci dalam mencapai sistem pertanian yang berkelanjutan (Adesina and Favour, 2016; Kyalo *et al*, 2018). Dalam konteks ini, petani dianggap sebagai salah satu pihak yang memiliki peran penting dalam pengembangan ekonomi sirkular. Oleh karena itu, pemerintah dan berbagai kelembagaan pendukung yang ada di tingkat desa, perlu berperan aktif dalam pengembangan ekonomi sirkular.

Beberapa penelitian yang dilakukan terkait dengan ekonomi sirkular lebih terfokus pada kegiatan industri (Siregar et al., 2023), kebijakan, motivasi petani (Marku et al., 2024). Selain itu juga fokus pada pengolahan hasil dan atau pemanfaatan limbah (Priyanto et al., 2023). Belum banyak yang mempertimbangkan keterkaitan antar kegiatan/usaha yang dilakukan, sehingga dapat menunjukkan kecenderungan keberlanjutan. Kebaruan penelitian ini adalah pada model pengembangan ekonomi sirkular yang menggunakan pendekatan sistem (sosial-ekonomi-ekologi dan kelembagaan) agar sistem pertanian dapat berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah tentang model ekonomi sirkular dalam sistem usaha pertanian yang berkelanjutan di lahan kering dataran tinggi dengan pendekatan yang lebih holistik.

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Luas lahan kering di Indonesia mencapai 63,4 juta hektar (33,7% luas lahan Indonesia) dan 33.15 juta ha diantaranya merupakan lahan kering di dataran tinggi (BPS, 2019). Beberapa masalah yang ada pada model pengembangan ekonomi sirkular dalam sistem pertanian yang berkelanjutan di lahan kering dataran tinggi adalah kurangnya kesadaran petani tentang pentingnya teknologi dalam meningkatkan kegiatan ekonomi sirkular. Petani yang hidup di ekosistem pertanian lahan kering dataran tinggi juga kurang memahami dampak negatif dari degradasi lahan (Badan Pusat Statistik, 2023). Rendahnya tingkat pendidikan masyarakat petani dalam pengelolaan sumberdaya alam masih menggunakan praktik konvensional, sehingga pengelolaan sumber daya seperti air dan tanah belum optimal. Inovasi teknologi seperti penggunaan benih unggul baru atau pakan ternak yang mendukung berkembangnya kegiatan ekonomi sirkular dinilai masih sangat terbatas (Mulyono, 2018). Keterbatasan dana dan investasi menjadi hambatan bagi petani untuk mengadopsi praktik yang lebih berkelanjutan dan sirkular.

Kebijakan pemerintah terkait keberlanjutan masih bervariasi dan perlu diperkuat untuk mendorong transisi ke ekonomi sirkular. Masih tertinggalnya daerah lahan kering dataran tinggi dibandingkan daerah lahan sawah intensif adalah keterbatasan akses petani pada pengetahuan dalam memanfaatkan teknologi dan akses pasar secara optimal (Prasetyo dan Setiani, 2020). Ketertinggalan wilayah lahan kering dataran tinggi juga menjadi faktor ketiadaan dana untuk membiayai program pengembangan ekonomi sirkular dalam sistem usaha pertanian yang berkelanjutan.

Berbagai permasalahan tersebut juga memicu kurangnya koordinasi antara pemerintah, kelembagaan petani, dan petani dalam pengembangan ekonomi sirkular, serta kurangnya dukungan dan peran pemerintah daerah dalam pengembangan sistem usaha pertanian berkelanjutan. Permasalahan-permasalahan tersebut menjadi penghambat pengembangan strategi dalam kegiatan ekonomi sirkular secara berkelanjutan. Dalam mengatasi masalah-masalah ini, perlu adanya pendekatan yang holistik dan terintegrasi antara masyarakat, pemerintah, dan swasta sebagai penyandang dana dalam meningkatkan kegiatan ekonomi sirkular agar dapat mewujudkan sistem pertanian yang berkelanjutan.

Salah satu sistem pertanian yaitu pertanian lahan kering dataran tinggi. Pertanian lahan kering dataran tinggi memiliki potensi untuk dikembangkan melalui kegiatan ekonomi sirkular, sehingga bisa meningkatkan pendapatan petani sekaligus juga untuk menciptakan pertanian berkelanjutan. Namun untuk mencapai hal tersebut, diperlukan kerja ekstra yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan dan sulit jika hanya mengandalkan petani. Saat ini petani memiliki keterbatasan antara lain masih rendahnya kesadaran untuk memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan kegiatan ekonomi sirkular. Hal ini disebabkan masih rendahnya tingkat pendidikan petani, kurangnya akses terhadap pengetahuan terhadap teknologi dan di sisi lain belum optimalnya akses terhadap pasar. Ketiadaan dana untuk investasi turut menghambat pengembangan kegiatan ekonomi sirkular di lahan kering dataran tinggi.

Selain karena faktor SDM petani, kebijakan pemerintah turut menghambat pengembangan ekonomi sirkular di wilayah lahan kering dataran tinggi. Konsekuensinya, pertanian di dataran tinggi lebih tertinggal dari sistem pertanian sawah intensif. Kurangnya koordinasi antara pemangku kepentingan juga semakin menghambat pengembangan ekonomi sirkular pada wilayah lahan kering. Sementara di sisi lain, wilayah lahan kering dataran tinggi juga sering terancam oleh bahaya degradasi lahan. Kondisi ini semakin memperburuk kondisi pertanian sekaligus petani yang tinggal di lahan kering dataran tinggi. Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, beberapa pertanyaan penelitian yang diajukan adalah:

1. Bagaimana kegiatan ekonomi sirkular eksisting yang sudah berjalan di lahan kering dataran tinggi
2. Bagaimana cara meningkatkan nilai tambah yang diterima oleh petani dalam kegiatan ekonomi sirkular.
3. Faktor - faktor apa saja yang memengaruhi tingkat penerapan ekonomi sirkular oleh petani di lahan kering dataran tinggi.
4. Bagaimana model ekonomi sirkular dalam sistem usaha pertanian yang berkelanjutan lahan kering dataran tinggi

### **C. TUJUAN PENELITIAN**

Secara umum, tujuan penelitian ini untuk menyusun model pengembangan ekonomi sirkular dalam sistem berkelanjutan lahan kering dataran tinggi. Adapun tujuan khusus yang akan dicapai selama satu tahun kegiatan penelitian adalah:

1. Mengidentifikasi dan memetakan kegiatan ekonomi sirkular di lahan kering dataran tinggi.
2. Menganalisis nilai tambah yang diterima oleh petani dalam kegiatan ekonomi sirkular.
3. Menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi tingkat penerapan ekonomi sirkular oleh petani di lahan kering dataran tinggi
4. Menganalisis model ekonomi sirkular pada sistem pertanian berkelanjutan di lahan kering dataran tinggi.

## D. KAJIAN LITERATUR

### 1) Gambaran umum lokasi penelitian

Kecamatan Tretep merupakan salah satu wilayah yang ada di Kabupaten Temanggung, yang berada pada ketinggian 1.176 m dpl ([https://id.wikipedia.org/wiki/Tretep,\\_Tretep,\\_Temanggung](https://id.wikipedia.org/wiki/Tretep,_Tretep,_Temanggung)). Berdasarkan pembagian ketinggian wilayah menurut Istiawan dan Katono (2019) bahwa ketinggian tempat dibedakan menjadi tiga yaitu dataran rendah (<400 mdpl), dataran medium (400-700 mdpl) dan dataran tinggi (>700 mdpl), maka Kecamatan Tretep termasuk dataran tinggi. Kecamatan tretep terdiri dari 11 desa yaitu desa Desa Tretep, Donorojo, Nglarangan, Sigidong, Bonjor, Tempelsari, Campurejo, Bojong, Bendungan, Simpar, dan Tlogo.

Awal terbentuknya Badan usaha Milik Petani (BUMP) adalah dimulai dengan adanya pelatihan yang dilaksanakan oleh Dinas Pertanian tahun 2018. Pelatihan diikuti petani muda yang berumur 18- 40 tahun. Dalam pelatihan tersebut, materi yang diberikan antara lain manajemen kelembagaan, konservasi lahan, budidaya domba. Pelatihan diikuti oleh 70 orang dan yang dinyatakan lulus sejumlah 50 orang. Peserta tersebar pada 6 desa yaitu Desa Banjar, Simpar, Nglarangan, Tretep, Tlogo dan Sigidang. Setelah pelatihan tersebut maka mereka membentuk kelompok Taruna Tani Bumi Kahyangan. Sampai sekarang anggotanya sudah lebih dari 200 petani.

Seiring berjalannya waktu maka petani ingin mempunyai kelompok yang berbadan hukum, dengan bimbingan Dinas Pertanian dibentuklah Badan Usaha Milik Petani (BUMP) Satya Gumilang di Kecamatan Tretep. BUMP Satya Gumilang membawahi 11 Desa di Kecamatan Tretep dengan membina kelompok tani untuk berbudidaya sesuai dengan SOP.

Usaha yang dilaksanakan di BUMP Satya Gumilang fokus pada kegiatan pertanian dan peternakan (integrasi). Pengembangan ternak domba meliputi penggemukan, breeding dan penjualan. Dari limbah pertanian maka digunakan untuk pembuatan pakan domba, dan hasil pupuk domba diolah menjadi pupuk kandang yang digunakan untuk memupuk lahan pertanian.

Pembuatan pakan dilaksanakan oleh Kelompok Taruna Tani Karya Muda Desa Nglarangan, sedangkan untuk pembuatan pupuk dari kotoran domba dilaksanakan oleh 3 kelompok yaitu 1) Kelompok Taruna Tani Karya Mudha Desa Nglarangan, 2) Kelompok Taruna Tani Tunas Harapan Desa Bonjor, dan 3) Kelompok Taruna Tani Taruna Mudha Jaya Desa Tlogo.

### 2) Landasan teori dan referensi penelitian relevan

#### *Ekosistem pertanian*

Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik dan tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Çakmakçı et al., 2023). Ekosistem dikatakan juga suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi dan saling membutuhkan. Ekosistem merupakan penggabungan dari setiap unit biosistem yang melibatkan interaksi timbal balik antara organisme dan lingkungan fisik, sehingga aliran energi menuju kepada suatu struktur biotik tertentu dan akhirnya terjadi suatu siklus materi antara organisme dan anorganisme. Sedangkan, keberadaan matahari adalah sebagai sumber dari semua energi yang ada di alam semesta ini (Cezar et al, 2022). Menurut Hansson et al (2019), ekosistem adalah suatu energi ekologi yang terbentuk oleh hubungan energi balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekosistem terbentuk oleh komponen hidup dan tidak

hidup di suatu tempat yang berinteraksi membentuk suatu kesatuan yang terstruktur dan teratur secara alami.

Ekosistem pertanian adalah komunitas tanaman dan hewan yang berhubungan dengan lingkungannya (baik fisik maupun kimia) yang telah diubah oleh manusia untuk menghasilkan pangan, pakan, serat, kayu bakar, dan produk-produk lainnya. Pengertian lain tentang ekosistem pertanian adalah bahwa ekosistem pertanian merupakan salah satu bentuk ekosistem binaan manusia yang bertujuan menghasilkan produksi pertanian guna memenuhi kebutuhan manusia. Konsep ekosistem pertanian adalah sistem ekologi yang terdapat didalam lingkungan pertanian, yang biasanya merupakan sistem alami yang terjadi setelah dibentuk oleh manusia. Dalam arti lain ekosistem pertanian adalah suatu kawasan tempat membudidayakan makhluk hidup tertentu meliputi apa saja yang hidup di dalamnya serta material lain yang saling berinteraksi. Ke depan perlu mengoptimalkan potensi lahan kering dataran tinggi secara bijak dalam mendukung pengembangan ekonomi sirkular dalam sistem pertanian yang berkelanjutan.

### *Ekonomi sirkular*

Menurut (Topics. Ueropean Parliament, 2023) ekonomi sirkular model produksi dan konsumsi yang melibatkan pembagian, penyewaan, penggunaan kembali, perbaikan, pembaruan, dan daur ulang bahan dan produk yang ada selama mungkin. Dalam praktiknya, hal ini berarti mengurangi limbah seminimal mungkin. Ketika suatu produk mencapai akhir masa pakainya, bahan- bahannya disimpan mungkin. Ketika suatu produk mencapai akhir masa pakainya, bahan bahan disimpan dalam perekonomian sedapat mungkin berkat daurulang. Bahan-bahan ini dapat digunakan secara produktif berulang kali, sehingga menciptakan nilai lebih.

Istilah Circular Economy atau Ekonomi Sirkular dikatakan sudah beredar lebih dari 30 tahun. Namun demikian, sampai saat ini, belum terdapat definisi ‘ekonomi sirkular’ yang disepakati secara global, walaupun sudah banyak organisasi internasional yang memberikan pengertian terhadap model ekonomi ini. Pada tahun 2019, United Nations Environment Assembly mendefinisikan ekonomi sirkular sebagai model ekonomi yang melibatkan semua produk dan material yang dirancang untuk dapat digunakan kembali (reused), diproduksi kembali (remanufactured), didaur ulang (recycled) atau diambil kembali manfaatnya (recovered), dan dipertahankan di dalam kegiatan ekonomi selama mungkin (Permata et al., 2022).

Ekonomi sirkular adalah sistem dimana material tidak pernah menjadi limbah dan akan diregenerasi. Dalam ekonomi sirkular, produk dan material tetap beredar melalui proses seperti pemeliharaan, penggunaan kembali, perbaikan, pembuatan ulang, daur ulang, dan pengomposan. Ekonomi sirkular mengatasi perubahan iklim dan tantangan global lainnya, seperti hilangnya keanekaragaman hayati, limbah, dan polusi, dengan memisahkan aktivitas ekonomi dan konsumsi sumberdaya yang terbatas. Ekonomi sirkular adalah model produksi dan konsumsi yang melibatkan berbagi, menyewakan, menggunakan kembali, memperbaiki, dan mendaur ulang bahan dan produk yang ada selama mungkin. Dengan cara ini, siklus hidup produk terus diperpanjang sampai tidak menyisakan limbah.

Di Indonesia, Menteri PPN/Kepala Bappenas, Suharso Monoarfa menyatakan bahwa, ekonomi sirkular adalah pendekatan sistem ekonomi melingkar yang tertutup, dengan memaksimalkan kegunaan dan nilai dari bahan mentah, komponen, serta produk sehingga mampu mengurangi jumlah bahan sisa yang tidak digunakan



————→. Usahatani tanaman

————→. Usaha sapi potong

**Gambar 1.** Penerapan ekonomi sirkular pada usahatani tanaman – sapi potong.  
Sumber : Prasetyo dan Setiani, 2020

### *Kelembagaan ekonomi petani*

Kelembagaan (*institution*) dalam artian umum adalah kesatuan perilaku orang-orang yang bekerja sama dan mempunyai aturan yang membatasi perilaku manusia atau masyarakat (Prasetyo *et al*, 2020; Filippo Sgroi, 2022.). Kelembagaan ekonomi petani diartikan sebagai kelembagaan ekonomi petani/peternak/pekebun berbadan hukum yang dibangun melalui konsolidasi Petani dan Usaha Pertanian untuk meningkatkan nilai tambah, daya saing, dan kesejahteraan Petani (Kementan 2020).

Berdasarkan UU Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani, pada pasal 69 ayat (1) disebutkan bahwa “Pemerintah dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya berkewajiban mendorong dan memfasilitasi terbentuknya Kelembagaan Petani dan Kelembagaan Ekonomi Petani”. Kelembagaan petani sebagaimana dimaksud dalam pasal tersebut terdiri atas: Kelompok tani, Gabungan Kelompok tani, Asosiasi Komoditas Pertanian dan Dewan Komoditas Pertanian Nasional. Fungsi utama kelompok tani dan Gapoktan adalah sebagai wahana proses pembelajaran, kerjasama, dan unit penyedia sarana produksi serta unit jasa penunjang. Oleh karena itu disarankan agar dapat bertransformasi menjadi kelembagaan ekonomi yang berbadan hukum . (Prasetyo dan Setiani, 2019)

Dalam mentransformasi kelembagaan petani yang sederhana menjadi kelembagaan yang berbadan hukum dapat dilakukan dengan mengatur manajemen organisasi dan mengatur manajemen usahatani. Manajemen organisasi dilakukan untuk mengubah bentuk kelembagaan menjadi formal, struktur organisasi yang lebih kompleks, memiliki jejaring usaha, memiliki mitra bisnis, dan memiliki diversifikasi usaha (Charan, P., Murty, L., 2018). Sehingga bentuk organisasi sederhana seperti Poktan dan Gapoktan dapat ditransformasikan menjadi Gapoktan bersama sehingga menjadi korporasi petani dalam bentuk Badan Usaha Milik Petani (Firdaus *et al*, 2021). Korporasi petani menawarkan banyak manfaat, tetapi juga dihadapkan pada sejumlah tantangan, termasuk masalah manajemen, konflik kepentingan, kesulitan dalam mengakses pasar global, dan dukungan kelembagaan (Cajucom, 2022; Nogueira & Borchardt, 2022). Dukungan yang tepat dari lembaga pemerintah, perbankan, dan organisasi masyarakat, korporasi petani memiliki potensi besar untuk menjadi motor utama dalam pembangunan pertanian yang berkelanjutan dan inklusif (Sehat Tan & Mailena, 2021)(Yusuf *et al.*, 2021)(Riza & Wijaya, 2022).

## *Sistem pertanian berkelanjutan*

Pembangunan pertanian di Indonesia ke depan juga diarahkan kepada sistem pertanian berkelanjutan yang dapat menghasilkan beragam bahan pangan sehat dan bahan industri dari sumberdaya hayati yang berdaya saing (Kementerian Pertanian, 2018). Prinsip sistem pertanian berkelanjutan adalah pertanian yang menghasilkan siminimal mungkin limbah, input produksi dan energi dari luar yang rendah, serta mengolah biomasa dan limbah menjadi bioproduk yang bernilai tinggi dan ramah lingkungan (Diazabakana *et al*, 2014;31 Bediako & Antwi, 2020). Sistem pertanian berkelanjutan dipandang sebagai upaya mitigasi penting yang dapat menurunkan emisi karbon. Pertanian berkelanjutan merupakan upaya manusia dalam mengelola ekosistem sehingga dapat menghasilkan produk – produk yang bermanfaat untuk peningkatan kesejahteraannya (Viaggi, 2022; Hubeau *et al*, 2017). Sistem pertanian berkelanjutan juga tidak lepas dari dampak penggunaan bahan bakar minyak berbahan baku fosil (Hickel & Kallis, 2019). Tantangan yang dihadapi dalam mencapai sistem pertanian berkelanjutan adalah memastikan ada jaminan bahwa praktik-praktik yang diterapkan dapat menjaga keseimbangan lingkungan (Morone & Cottoni, 2016 ; Latruffe *et al*, 2016). Dalam rangka mencapai sistem pertanian berkelanjutan, perlu ada upaya kolaboratif antara pemerintah, perusahaan, petani, serta masyarakat umum. Hanya melalui kerja sama ini, kita dapat mencapai tujuan bersama untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan mendorong praktik-praktik usaha pertanian yang berkelanjutan dan bertanggung jawab (Norton, 2017; Piller & Tregear, 2021).

Ada tiga dimensi yang terkandung dalam pertanian berkelanjutan yaitu dimensi keberlanjutan ekonomi, dimensi keberlanjutan sosial budaya masyarakat, dan dimensi keberlanjutan lingkungan (Sarah, 2023). Pembangunan pertanian ke depan didasarkan atas konsep pertanian berkelanjutan yaitu mengutamakan upaya peningkatan hasil dapat terus berlangsung. Artinya selalu berupaya agar produktivitas tetap tinggi dan dalam waktu yang bersamaan tetap mempertahankan basis sumberdaya lingkungan (Six *et al*, 2019; Anjum amin-Chaudhry *et al*, 2022). Lebih lanjut disebutkan bahwa dalam arti yang lebih luas, mencakup (1) Berlanjut secara ekonomis, artinya bahwa pelaku usaha pertanian dan keluarganya dapat memperoleh hasil yang dapat mencukupi kebutuhan hidupnya serta mampu mengembalikan tenaga dan biaya yang dikeluarkan, namun tetap dapat menjaga kelestarian lingkungan dan meminimalkan risiko.(dimensi ekonomi); (2) Adil, bermanfaat, mampu menyesuaikan diri, dan dapat diterima soleh masyarakat (dimensi sosial); (3) Mantab secara ekologis, yang berarti bahwa kualitas sumberdaya alam dapat dipertahankan secara terus menerus.

Pendekatan yang sesuai dengan arah pembangunan pertanian ke depan adalah sistem pertanian berkelanjutan atau berbasis ekonomi hijau (Filippo Sgroi., 2022). Konsep ini berorientasi pada pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan dengan memperhatikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Sistem pertanian berkelanjutan berbasis ekonomi hijau dilandasi oleh prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan, yaitu menjaga keberlanjutan alam dan mendorong perkembangan ekonomi secara seimbang (Kondratyev & Savchenko, 2017). Pengembangan sistem agribisnis berbasis ekonomi hijau memerlukan realisasi transformasi sistem pertanian konvensional menjadi sistem pertanian modern yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Konsep ini juga memerlukan pemahaman yang lebih luas tentang nilai lingkungan dan sosial dari pertanian. Agribisnis berbasis ekonomi hijau membuka peluang baru untuk meningkatkan produktivitas pertanian secara

berkelanjutan melalui pemanfaatan teknologi dan inovasi terbaru dan integrasi dengan sektor industri.

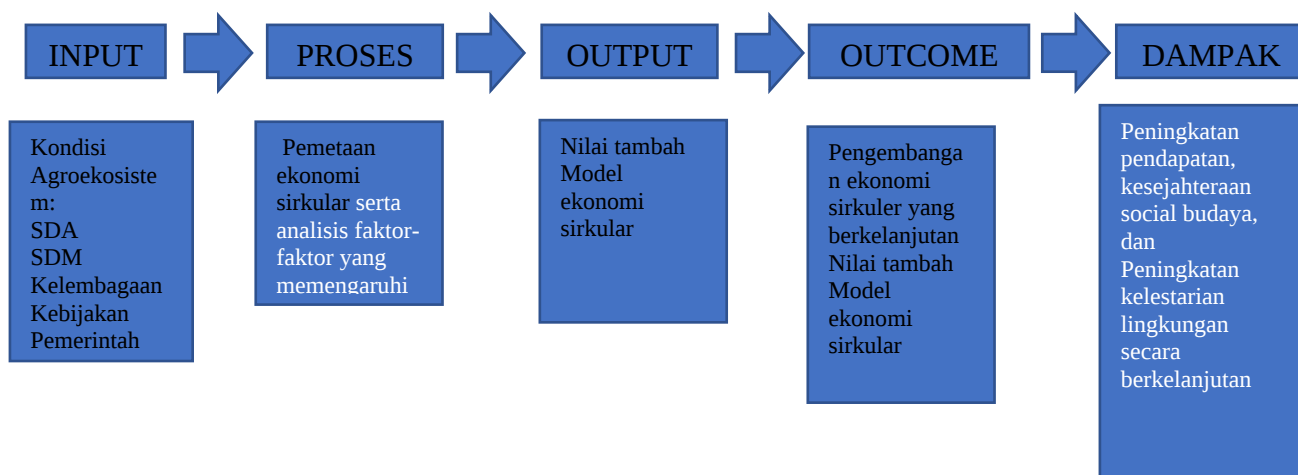
Pendekatan sistem pertanian berkelanjutan memerlukan kolaborasi antara lembaga pemerintah, sektor swasta, Lembaga Swadaya Masyarakat, dan kelembagaan masyarakat petani. Pemerintah dapat memainkan peran aktif dalam membentuk regulasi yang memfasilitasi pengembangan sistem pertanian berkelanjutan, mulai dari di tingkat nasional dan local (Hidayati *et al*, 2021; Leila *et al*, 2023). Sebagai contoh, pemerintah dapat memberikan insentif kepada petani yang menerapkan praktik pertanian ramah lingkungan, memberikan bantuan teknologi, serta memfasilitasi akses terhadap modal dan pasar. Keterlibatan sektor swasta juga sangat penting dalam pengembangan sistem pertanian berkelanjutan. Secara umum, sektor swasta memiliki peran penting dalam mempromosikan investasi untuk pengembangan dan perluasan industri pertanian, meningkatkan akses teknologi dan inovasi, serta membantu para petani dalam memasuki pasar global (Maspaitella *et al*, 2018).

## **E. KERANGKA PEMIKIRAN EMPIRIS**

Agroekosistem lahan kering dataran tinggi memiliki tantangan besar dalam pengelolaan sumber daya alam. Karakteristik lahan kering dataran tinggi diantaranya adalah topografi curam, rendahnya ketersediaan air, serta potensi ancaman erosi dan degradasi tanah (Firoozi, A. A. 2024). Pengelolaan agroekosistem tersebut seringkali kurang ramah lingkungan, sehingga mengakibatkan produktivitas lahan menjadi rendah. Oleh karena itu, perlu mengembangkan model pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan. Kerangka pemikiran dalam penelitian ini mengacu pada teori ekonomi sirkular seperti yang dikemukakan oleh (Kondratyev *et al*, 2017; Viaggi, 2022 Pomoni, D. I., et al., 2024), yaitu pendekatan yang berfokus pada pengurangan limbah dan penggunaan sumber daya secara berkelanjutan. Dengan cara ini, siklus hidup produk terus diperpanjang sampai tidak menyisakan limbah.

Untuk mendapatkan model pengembangan ekonomi sirkular yang spesifik lokasi (lahan kering dataran tinggi) dapat dilihat pada Gambar 2. Langkah awal yang perlu dilakukan adalah mendapatkan gambaran umum tentang kondisi wilayah agroekosistem lahan kering dataran tinggi yang mencakup sumberdaya alam, sumberdaya manusia, dan kelembagaan eksisting, serta kebijakan yang terkait dengan kegiatan ekonomi sirkular. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi dan memetakan kegiatan ekonomi sirkuler yang sudah dilakukan oleh petani. Output dari gambaran umum kondisi wilayah dan pemetaan kegiatan diperoleh model ekonomi sirkuler yang mempunyai nilai tambah. Selain itu juga perlu dilakukan analisis faktor-faktor yang dapat meningkatkan adopsi kegiatan ekonomi sirkular.

Dari serangkaian pemetaan dan analisis yang dilakukan akan diperoleh model pengembangan ekonomi sirkular pada sistem pertanian berkelanjutan di lahan kering dataran tinggi. Sistem ekonomi sirkular yang berkelanjutan dapat berdampak meningkatkan pendapatan, kesejahteraan, dan kelestarian lingkungan secara berkelanjutan.



Gambar 2. Kerangka pemikiran empiris model pengembangan ekonomi sirkular di lahan kering dataran tinggi

## F. METODOLOGI PENELITIAN

### F.1. Pendekatan Penelitian

Metode penelitian akan mengombinasikan metode kualitatif dan kuantitatif dalam proses mengumpulkan, menganalisa, dan menginterpretasikan data yang diperoleh. Kombinasi kualitatif dan kuantitatif ini ditujukan untuk dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dalam melakukan kajian atas persoalan atau masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini. Data kuantitatif akan diperoleh dari berbagai publikasi yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) serta publikasi resmi yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah. Data kualitatif akan diperoleh dari interaksi peneliti dengan berbagai pihak melalui media komunikasi yang dilakukan dalam wawancara dan diskusi untuk mengumpulkan pendapat, pandangan, saran, persepsi, dan informasi naratif lain yang berasal dari narasumber (Starr, 2014). Kedua metode ini akan saling berkaitan dan saling melengkapi dalam proses analisis yang diinterpretasikan dalam proses diskusi dan pembahasan penelitian secara komprehensif (Creswell, 2017). Proses ini akan melibatkan seluruh anggota tim dan juga memungkinkan bagi keterlibatan para ahli dan praktisi di bidang sosial, ekonomi dan lingkungan yang terkait dengan topik penelitian. Keterlibatan dari para ahli dan praktisi tersebut diharapkan sebagai mitra diskusi yang konstruktif.

### F.2. Metode Penelitian

Metode penelitian akan mengombinasikan metode kualitatif dan kuantitatif dalam proses mengumpulkan, menganalisa, dan menginterpretasikan data yang diperoleh. Kombinasi kualitatif dan kuantitatif ini ditujukan untuk dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dalam melakukan kajian atas persoalan atau masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini. Data kuantitatif akan diperoleh dari berbagai publikasi yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) serta publikasi resmi yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah. Data kualitatif akan diperoleh dari interaksi peneliti dengan berbagai pihak melalui media komunikasi yang dilakukan dalam wawancara dan diskusi untuk mengumpulkan pendapat,

pandangan, saran, persepsi, dan informasi naratif lain yang berasal dari narasumber (Starr, 2014). Kedua metode ini akan saling berkaitan dan saling melengkapi dalam proses analisis yang diinterpretasikan dalam proses diskusi dan pembahasan penelitian secara komprehensif (Creswell, 2017). Proses ini akan melibatkan seluruh anggota tim dan juga memungkinkan bagi keterlibatan para ahli dan praktisi di bidang sosial, ekonomi dan lingkungan yang terkait dengan topik penelitian. Keterlibatan dari para ahli dan praktisi tersebut diharapkan sebagai mitra diskusi yang konstruktif.

### **F.3. Tahapan pengumpulan data**

#### **F.3.1. Teknik pengumpulan data**

Data yang dikumpulkan meliputi data sekunder dan data primer. Pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur, observasi lapangan, wawancara dan Focus Group Discussion (FGD). Penjelasannya dapat dilihat pada keterangan dibawah ini.

#### ***Studi literatur***

Untuk mendapatkan landasan teori, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian, dilakukan studi literatur tentang topik penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur untuk mendapatkan referensi teori yang relevan dengan kasus atau masalah yang diteliti yaitu tentang ekosistem pertanian, ekonomi sirkular, kelembagaan, dan sistem pertanian berkelanjutan.

#### **Observasi lapangan**

Observasi lapangan adalah proses pengamatan langsung lokasi penelitian untuk mempelajari aspek yang terkait dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

#### ***Wawancara***

Wawancara dilakukan secara terstruktur melalui tatap muka ( Sugiyono, 2009), dengan menggunakan kuesioner. Responden adalah petani yang bermitra dengan BUMP Satya Gumilang. Selain itu juga dilakukan *indepth interview* dengan informan kunci yang mewakili pihak pemerintah, kelompok tani dan pihak BUMP.

#### ***Focus group Discussion***

Focus group discussion bertujuan untuk menyamakan persepsi tentang obyek penelitian. FGD direncanakan akan dilakukan di Kabupaten Temanggung. FGD dihadiri oleh informan kunci dari dinas terkait, dan mitra.

#### F.4. Lokasi Penelitian dan Teknik Sampling

##### F.4. 1. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di wilayah BUMP Satya Gumilang di Kecamatan Tretep, Kabupaten Temanggung.



Gambar 3. Lokasi mitra BUMP Satya Gumilang di Kecamatan Tretep, Kabupaten Temanggung.

##### F.4.2. Teknik sampling

Populasi penelitian adalah petani yang menjadi mitra Badan Usaha Milik Petani (BUMP) Satya Gumilang (Gambar 3). Populasi yang tergabung dalam BUMP Satya Gumilang sejumlah 239 petani. Penentuan sampel sejumlah 150 petani ditentukan menggunakan rumus slovin dengan tingkat kepercayaan 95% (Bosteley & Peters, 2023).

Rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel/jumlah responden

N = Ukuran populasi

E = Persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir; e= 0,05.

## **F.5. Analisis Data**

### **F.5.1. Mengidentifikasi dan memetakan kegiatan ekonomi sirkular di lahan kering dataran tinggi**

Identifikasi dan pemetaan kegiatan ekonomi sirkular di lahan kering dataran tinggi dilakukan menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Metode ini digunakan untuk memahami kondisi, kebutuhan, dan perspektif petani dengan melibatkan mereka secara langsung dalam proses pengumpulan data dan analisis. Pengumpulan data dikumpulkan melalui teknik-teknik partisipatif, dengan menggunakan alat PRA (Reddy et al., 2016); Edi, Indrizal, 2014) seperti:

1. Pemetaan Partisipatif. Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi sumber daya, area pengolahan, dan penggunaan lahan yang relevan untuk memanfaatkan limbah tanaman-ternak. Dalam hal ini petani menggambar peta sederhana wilayah mereka di atas kertas besar atau papan tulis, yang mencakup kandang ternak, area pembuangan limbah, lahan pertanian, dan sumber daya seperti air. Pada tempat-tempat di mana limbah tanaman-ternak dapat diolah atau dimanfaatkan (misalnya, lokasi komposter atau biodigester) akan diberi tanda khusus. Dengan peta ini akan membantu petani melihat alur distribusi limbah ternak dari tempat asal ke tempat pengolahan atau pemanfaatan. Hasil dari peta ini, petani dapat memahami lokasi-lokasi strategis untuk memproses limbah tanaman-ternak menjadi pupuk atau energi dan mengoptimalkan pemanfaatan lahan sekitar secara efisien.
2. Transect Walk ditujukan untuk memahami kondisi lingkungan tempat petani beroperasi dan identifikasi langsung potensi pemanfaatan limbah. Petani akan diajak berjalan melintasi area peternakan, lahan pertanian, dan area sekitar, sambil mencatat observasi tentang lokasi pembuangan limbah, tipe limbah yang dihasilkan, serta kondisi lahan yang mungkin dimanfaatkan. Diskusi dilakukan saat berjalan, seperti bertanya mengenai bagaimana limbah dibuang, apakah ada kendala bau, atau apakah limbah sering menumpuk di satu area. Harapannya, petani bisa melihat peluang dan hambatan di lapangan, seperti lokasi yang tepat untuk tempat pengolahan limbah atau kendala lingkungan yang mungkin dihadapi (misalnya, polusi bau atau akses ke sumber air).
3. Diagram Venn, dilakukan untuk menganalisis hubungan antara petani dengan pihak-pihak yang berperan dalam proses pengolahan dan pemasaran hasil pengolahan limbah (misalnya, produsen pupuk organik, pembeli pupuk, penyedia alat biodigester). Dalam hal ini, petani dibantu fasilitator/peneliti membuat diagram venn yang merepresentasikan hubungan antara petani dan berbagai aktor, seperti pemerintah lokal, kelompok tani, pembeli pupuk, dan pihak lain yang terkait. Besar kecilnya lingkaran dan kedekatannya dengan petani menunjukkan seberapa besar pengaruh dan seberapa dekat hubungan masing-masing aktor dengan petani. Hasil yang diharapkan, petani memahami siapa saja pihak yang dapat membantu mereka dalam proses ekonomi sirkular, baik dalam hal pengetahuan, dukungan alat, pemasaran produk, maupun bimbingan teknis.

4. Diagram Musiman, yang bertujuan untuk mengidentifikasi variasi musiman dalam produksi limbah dan pemanfaatannya sepanjang tahun, sehingga bisa merencanakan pemanfaatan limbah ternak secara optimal. Dalam hal ini petani menyusun diagram yang menunjukkan perubahan produksi dan kebutuhan pemanfaatan limbah setiap bulan atau musim (misalnya, musim penghujan dan musim kemarau). Selanjutnya, didiskusikan bulan mana produksi limbah ternak lebih banyak atau sedikit (misalnya, musim tertentu ketika ternak banyak diberi makan hijauan, atau saat populasi ternak meningkat). Selain itu, identifikasi kapan kebutuhan pupuk atau energi (jika menggunakan biodigester) paling tinggi di kalangan petani atau di pasar. Dengan diagram ini, membantu petani menyesuaikan proses pengolahan limbah ternak sesuai dengan musim atau waktu tertentu, sehingga pemanfaatan menjadi lebih efisien. Misalnya, di musim tanam, limbah bisa diolah lebih banyak menjadi pupuk organik untuk digunakan atau dijual.

#### **F.5.2.2 Menganalisis nilai tambah yang diterima oleh petani dalam kegiatan ekonomi sirkular**

Untuk mengetahui nilai tambah kegiatan dalam ekonomi sirkular dihitung dengan menggunakan Metode Hayami, seperti yang digunakan oleh (Febrianti et al., 2023). Perhitungan analisis nilai tambah dengan menggunakan metode Hayami dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Analisis nilai tambah dengan menggunakan metode Hayami

| No.                                | Variabel                           | Nilai                    |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Output, Input, dan Harga           |                                    |                          |
| 1                                  | Output (Kg)                        | A                        |
| 2                                  | Input (Kg)                         | B                        |
| 3                                  | Tenaga Kerja (HKO)                 | C                        |
| 4                                  | Faktor Koversi                     | $D=A/B$                  |
| 5                                  | Koefisien Tenaga Kerja (HKO)       | $E=C/B$                  |
| 6                                  | Harga Output (Rp/Kg)               | F                        |
| 7                                  | Upah Tenaga Kerja (Rp/HKO)         | G                        |
| Penerimaan dan Keuntungan          |                                    |                          |
| 8                                  | Harga Bahan Baku (Rp/Kg)           | H                        |
| 9                                  | Sumbangan Input Lain (Rp/Kg)       | I                        |
| 10                                 | Nilai Output (Rp./Kg)              | $J=D \times F$           |
| 11                                 | a. Nilai Tambah (Rp/Kg)            | $K=J-H-I$                |
|                                    | b. Rasio Nilai Tambah (%)          | $L=(K/J) \times 100\%$   |
| 12                                 | a. Imbalan Tenaga Kerja (Rp/Kg)    | $M=E \times G$           |
|                                    | b. Ratio Bagian tenaga Kerja (%)   | $N = (M/K) \times 100\%$ |
| 13                                 | a. Keuntungan (Rp/Kg)              | $O= K-M$                 |
|                                    | b. Tingkat Keuntungan (%)          | $P=(O/J) \times 100\%$   |
| Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi |                                    |                          |
| 14                                 | Marjin keuntungan                  | $Q=J-H$                  |
|                                    | a. Pendapatan Tenaga Kerja (Rp/Kg) | $R=(M/Q) \times 100\%$   |
|                                    | b. Sumbangan Input lain (%)        | $S=(I/Q) \times 100\%$   |
|                                    | c. Keuntungan Pengusaha (%)        | $T=(O/Q) \times 100\%$   |

Rumus:

$$NT = Na - (Nb + Ni)$$

Keterangan:

NT = Nilai Tambah (Rp/Kg)

Na = Nilai Akhir peoduk akhir dikalikan harga satuan) (Rp/Kg)

Nb = Nilai Bahan Baku (Rp/Kg)

Ni = Nilai Bahan Penolong dan Input Lainnya (Rp/Kg)

Nilai tambah dianalisis dengan menggunakan metode Hayami. Kriteria Nilai Tambah (NT) adalah:

- 1) Jika  $NT > 0$ , maka usaha tersebut memberikan nilai tambah (positif)
- 2) Jika  $NT < 0$ , maka usaha tersebut tidak memberikan nilai tambah (negative)
- 3) Jika  $NT = 0$ , maka usaha tersebut BEP (*Break even Point*)

#### **f.5.2.3. Menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi tingkat penerapan ekonomi sirkular oleh petani di lahan kering dataran tinggi**

Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat penerapan ekonomi sirkular antara lain faktor investasi keuangan, faktor teknologi, tingkat kesadaran petani dalam ekonomi sirkular, skala produksi, dan kebijakan pemerintah (Nguyen et al., 2024). Dengan mengadopsi model dari Nguyen et al. (2024), maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, adalah:

H1: faktor investasi keuangan berkorelasi secara positif terhadap tingkat penerapan ekonomi sirkular

H2: faktor teknologi berkorelasi secara positif terhadap tingkat penerapan ekonomi sirkular.

H3: faktor kesadaran petani berkorelasi secara positif terhadap tingkat penerapan ekonomi sirkular.

H4: faktor skala produksi berkorelasi secara positif terhadap tingkat penerapan ekonomi sirkular.

H5: faktor kebijakan pemerintah berkorelasi secara positif terhadap tingkat penerapan ekonomi sirkular.

#### **F.5.2.3. Membangun model ekonomi sirkular dalam sistem pertanian berkelanjutan di lahan kering dataran tinggi**

Analisis model pengembangan terdiri dari 11 variabel dan 62 indikator yang diperoleh dari berbagai sumber/literatur (Tabel 2).

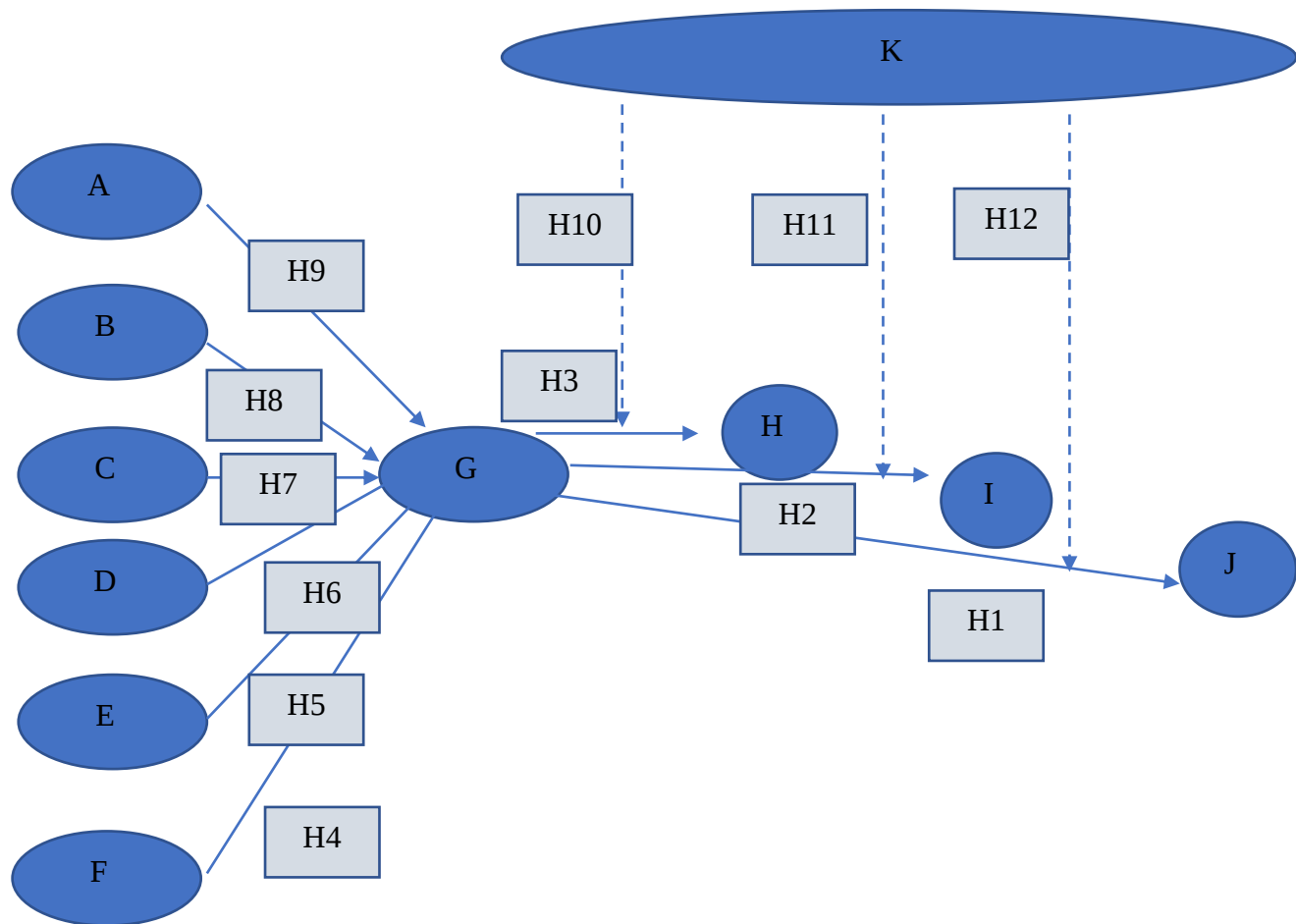
Tabel 2. Variabel dan indikator penelitian

| No. | Variabel         | Symbol | Indikator                                                                                   |
|-----|------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | <b>Kesadaran</b> | A      |                                                                                             |
|     |                  | A1     | Saya memiliki pemahaman dan memiliki akses informasi tentang ekonomi sirkular               |
|     |                  | A2     | Saya memiliki pengalaman dan merasa penting menerapkan ekonomi sirkuler dalam usahatani     |
|     |                  | A3     | Menurut saya, penerapan ekonomi sirkuler akan mengurangi biaya produksi dan menaikkan hasil |

|    |                                                    |     |                                                                                                                                                                                                                       |
|----|----------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                    | A4  | Menurut saya, dalam jangka panjang penerapan ekonomi sirkuler akan memperbaiki lingkungan                                                                                                                             |
|    |                                                    | A5  | Saya sudah mengurangi ketergantungan terhadap usaha tani dengan cara konvensional (seperti penggunaan pupuk kimia berlebihan dan pakan ternak komersial tanpa mempertimbangkan siklus limbah).                        |
|    |                                                    | A6  | Saya bergabung dengan kelompok tani/koperasi sebagai wadah untuk berbagi pengalaman dan meningkatkan kesadaran terkait kegiatan ekonomi sirkular.                                                                     |
| 2  | <b>Kepemilikan dan Pemanfaatan Asset Pertanian</b> | B   |                                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                    | B1  | Menurut saya, Semakin luas lahan pertanian meningkatkan kesempatan mengolah sisa hasil panen menjadi bahan bernilai ekonomi                                                                                           |
|    |                                                    | B2  | Menurut saya, semakin beragam jenis tanaman yang diusahakan meningkatkan kesempatan mengolah sisa hasil panen menjadi pupuk, dll                                                                                      |
|    |                                                    | B3  | Menurut saya, jumlah ternak yang dipelihara akan meningkatkan kesempatan membuat pupuk dan hasil lainnya                                                                                                              |
|    |                                                    | B4  | Saya memiliki kesempatan memanfaatkan tenaga kerja keluarga bahkan menyerap tenaga kerja luar keluarga                                                                                                                |
| 3. | <b>Pemanfaatan Teknologi</b>                       | C   |                                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                    | C1  | Saya memanfaatkan sisa hasil panen (by product) baik untuk usahatani sendiri atau dijual                                                                                                                              |
|    |                                                    | C2  | Saya telah membuat pupuk organik (pupuk kandang, kompos, biochar) dari kotoran ternak dan bahan sekitar                                                                                                               |
|    |                                                    | C3  | Saya telah membuat pestisida alami dari bahan sekitar lingkungan saya                                                                                                                                                 |
|    |                                                    | C4  | Saya menggunakan kotoran ternak untuk biogas                                                                                                                                                                          |
|    |                                                    | C5  | Saya menggunakan urine untuk biourine                                                                                                                                                                                 |
|    |                                                    | C6  | Apabila menggunakan pupuk atau pestisida kimia, saya menggunakan secara presisi/tepat untuk meningkatkan hasil panen.                                                                                                 |
|    |                                                    | C7  | Saya menggunakan sistem irigasi sederhana untuk mengelola penggunaan air secara efektif dalam operasi pertanian.                                                                                                      |
|    |                                                    | C8  | Saya menggunakan Internet of Things (IoT) dalam Smart Farming (Sensor digunakan untuk memantau kadar nutrisi dalam tanah dan kebutuhan pakan ternak secara real-time, sehingga penggunaan sumber daya lebih efisien). |
|    |                                                    | C9  | Saya menggunakan Precision Feeding System: (Menggunakan algoritma untuk menghitung kebutuhan pakan ternak berdasarkan berat, usia, dan produktivitasnya) guna mengurangi pemborosan.                                  |
|    |                                                    | C10 | Saya menggunakan teknologi dalam sistem pertanian terpadu (misal menggabungkan sistem akuaponik dan Hidroponik, teknologi penyiraman otomatis berbasis kebutuhan)                                                     |
|    |                                                    | C11 | <b>Saya menggunakan E-commerce dan Aplikasi Pemasaran:</b> untuk menjual produk berbasis sirkular seperti pupuk organik, kompos, dan hasil ternak secara lebih luas.                                                  |
| 4. | <b>Investasi Finansial</b>                         | D   |                                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                    | D1  | Saya meningkatkan usahatani dengan menambah modal sendiri atau kredit                                                                                                                                                 |
|    |                                                    | D2  | Saya telah mengadakan/membeli peralatan untuk mengolah bahan bahan yang ada di sekitar untuk dibuat pupuk organik, pestisida dan herbisida                                                                            |
|    |                                                    | D3  | Saya percaya bahwa berinvestasi dalam metode pertanian                                                                                                                                                                |

|    |                             |    |                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                             |    | berkelanjutan (melakukan efisiensi, memperhatikan lingkungan dan sosial kemasyarakatan) sangat menguntungkan.                                                                              |
|    |                             | D4 | Saya mempertimbangkan keuntungan jangka panjang dari praktik pertanian sirkular.                                                                                                           |
|    |                             | D5 | Saya melihat pertanian sirkular sebagai peluang investasi yang layak secara keuangan dan berkelanjutan.                                                                                    |
| 5. | <b>Skala Produksi</b>       | E  |                                                                                                                                                                                            |
|    |                             | E1 | Saya mengusahakan beberapa komoditas termasuk ternak dalam usahatani                                                                                                                       |
|    |                             | E2 | Produksi usahatani saya lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan sendiri                                                                                                                      |
|    |                             | E3 | Saya sudah memasarkan hasil produksi usahatani ke luar daerah                                                                                                                              |
|    |                             | E4 | Usahatani saya melibatkan masyarakat sekitar                                                                                                                                               |
| 6. | <b>Kebijakan Pemerintah</b> | F  |                                                                                                                                                                                            |
|    |                             | F1 | Saya mengetahui pemerintah membuat aturan untuk mengurangi sampah dan mengolahnya menjadi barang bernilai ekonomi dalam usaha pertanian.                                                   |
|    |                             | F2 | Saya mengetahui pemerintah memberikan insentif (pengurangan pajak dan pemberian subsidi) untuk yang menerapkan ekonomi sirkuler dalam usaha pertanian.                                     |
|    |                             | F3 | Pemerintah memotivasi dan memberikan penghargaan ke petani untuk mengolah hasil utama dan hasil sampingan usahatani, untuk menjadi produk yang bernilai ekonomi                            |
|    |                             | F4 | Pemerintah mendorong pihak swasta dan perbankan (melalui CSR dan kredit) untuk membantu petani mengolah lebih lanjut hasil pertanian dan hasil sampingan untuk mengurangi sampah pertanian |
|    |                             | F5 | Pemerintah menciptakan kondisi yang menciptakan harga hasil pertanian organik relatif lebih baik                                                                                           |
|    |                             | F6 | Saya mengetahui pemerintah membuat aturan untuk mengurangi sampah dan mengolahnya menjadi barang bernilai ekonomi dalam usaha pertanian.                                                   |
| 7  | <b>Ekonomi Sirkular</b>     | G  |                                                                                                                                                                                            |
|    |                             | G1 | Saya berusaha menggunakan limbah organik untuk meningkatkan kesuburan tanah                                                                                                                |
|    |                             | G2 | Saya berusaha untuk mengurangi limbah dan polusi dalam proses produksi.                                                                                                                    |
|    |                             | G3 | Saya menggunakan sisa tanaman (jerami, daun jagung, dan ampas hasil pertanian) dimanfaatkan sebagai pakan ternak, untuk mengurangi ketergantungan pada pakan komersial.                    |
|    |                             | G4 | Saya menggunakan limbah dari industri pengolahan hasil pertanian (misalnya ampas tahu atau dedak padi) untuk meningkatkan efisiensi pakan                                                  |
|    |                             | G5 | Saya secara aktif menerapkan langkah-langkah untuk mengurangi masalah terkait lingkungan dalam rutinitas pertanian sehari-hari.                                                            |
|    |                             | G6 | Saya senantiasa memanfaatkan limbah dan hasil ikutan peternakan menjadi produk bernilai tambah                                                                                             |
|    |                             | G7 | Saya secara terus menerus mencari cara untuk meminimalkan timbunan sampah dalam kegiatan pertanian kami.                                                                                   |
|    |                             | G8 | Saya melakukan fermentasi kotoran sapi, kambing, dan unggas menjadi pupuk kandang atau biogas slurry yang kaya akan nutrisi untuk tanah                                                    |

|    |                                                                    |     |                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                    | G9  | Saya mengolah kotoran ternak menjadi kompos kemasan atau pupuk cair organik untuk dijual.                                                                       |
|    |                                                                    | G10 | Saya mengolah hasil ternak (seperti susu atau daging) menjadi produk bernilai tambah (yoghurt, keju, abon) mengurangi limbah sekaligus meningkatkan pendapatan. |
| 8. | Dimensi ekonomi<br>Sistem usaha<br>pertanian yang<br>berkelanjutan | H   |                                                                                                                                                                 |
|    |                                                                    | H1  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan mampu menghasilkan keuntungan yang berkelanjutan                                                           |
|    |                                                                    | H2  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan mampu mengurangi input dari luar secara berkelanjutan.                                                     |
|    |                                                                    | H3  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan mampu menghemat biaya secara berkelanjutan                                                                 |
|    |                                                                    | H4  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan mampu membangun stabilitas pasar secara berkelanjutan                                                      |
| 9  | Dimensi Sosial<br>sistem usaha<br>pertanian yang<br>berkelanjutan  | I   |                                                                                                                                                                 |
|    |                                                                    | I1  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan dapat meningkatkan kesejahteraan                                                                           |
|    |                                                                    | I2  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan dapat meningkatkan keterlibatan masyarakat lokal                                                           |
|    |                                                                    | I3  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan dapat mempertahankan budaya dan tradisi pertanian lokal                                                    |
| 10 | Dimensi Lingkungan sistem<br>usaha pertanian<br>yang berkelanjutan | J   |                                                                                                                                                                 |
|    |                                                                    | J1  | Usaha integrasi tanaman ternak yang saya lakukan dapat meningkatkan produktivitas tanpa merusak ekosistem                                                       |
|    |                                                                    | J2  | Usaha integrasi tanaman ternak yang saya lakukan menerapkan sistem rotasi tanaman                                                                               |
|    |                                                                    | J3  | Usaha integrasi tanaman ternak yang saya lakukan menerapkan sistem agroforestri                                                                                 |
|    |                                                                    | J4  | Usaha integrasi tanaman ternak yang saya lakukan menerapkan teknik konservasi tanah untuk mempertahankan kesuburan lahan.                                       |
| 11 | Kelembagaan BUMP                                                   | K   |                                                                                                                                                                 |
|    |                                                                    | K1  | Pelatihan yang diadakan oleh BUMP mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular                                                                      |
|    |                                                                    | K2  | Pemberian bantuan modal mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular                                                                                |
|    |                                                                    | K3  | Pengadaan pakan dari hasil limbah mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular                                                                      |
|    |                                                                    | K4  | Pengadaan pupuk dari hasil limbah mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular                                                                      |
|    |                                                                    | K5  | Fasilitasi pemasaran yang dilakukan oleh BUMP mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular                                                          |



Gambar 4. Model struktural pengembangan ekonomi sirkular di lahan kering dataran tinggi

- H1 : Ekonomi sirkular berpengaruh positif terhadap keberlanjutan lingkungan sistem usaha pertanian  
H2 : Ekonomi sirkular berpengaruh positif terhadap keberlanjutan sosial sistem usaha pertanian  
H3 : Ekonomi sirkular berpengaruh positif terhadap keberlanjutan ekonomi sistem usaha pertanian  
H4 : Kebijakan pemerintah berpengaruh positif terhadap penerapan ekonomi sirkular  
H5 : Skala produksi berpengaruh positif terhadap penerapan ekonomi sirkular  
H6 : Investasi finansial berpengaruh positif terhadap penerapan ekonomi sirkular  
H7 : Pemanfaatan teknologi berpengaruh positif terhadap penerapan ekonomi sirkular  
H8 : Kepemilikan dan pemanfaatan aset berpengaruh positif terhadap penerapan ekonomi sirkular  
H9 : Kesadaran berpengaruh positif terhadap penerapan ekonomi sirkular  
H10: Kelembagaan BUMP memoderasi ekonomi sirkular terhadap keberlanjutan lingkungan sistem usaha pertanian  
H11: Kelembagaan BUMP memoderasi ekonomi sirkular terhadap keberlanjutan sosial sistem usaha pertanian  
H12 : Kelembagaan BUMP memoderasi ekonomi sirkuler terhadap keberlanjutan ekonomi sistem usaha pertanian

Variabel-variabel pada c.3.2.3 dan c.3.2.4 akan diukur dengan menggunakan skala Likert. Pengolahan data dilakukan dengan alat bantu menggunakan software computer Microsoft Excel dan analisis Structure Equation Model (SEM) dengan pendekatan Partial Least Square (PLS) yang dibagi menjadi tiga tahap pengujian, yaitu uji validitas kovergen, uji reliabilitas komposit dan uji validitas diskriminan. Selanjutnya dilakukan evaluasi model structural. Berikut di jabarkan masing-masing pengujian dan evaluasi model pengukuran.

a) Uji Validitas Konvergen (convergent validity)

Validitas konvergen adalah tingkat korelasi antara instrument pengukuran yang berbeda dipergunakan dalam pengukuran konstruk sama. Pengujian pada validitas konvergen dalam SEM-PLS, penilaian pada indikator reflektif berdasarkan pada loading factor setiap indikator untuk mengukur konstraknya. Menurut Ghazoli (2012) bahwa nilai loading factor dikatakan tinggi jika memiliki korelasi lebih dari 0,70, akan tetapi jika penelitian awal nilai loading factor 0,50-0,60. Perhitungan nilai loading factor dengan menggunakan smart PLS versi 3,0.

b) Uji Validitas Diskriminan (discriminant validity)

Validitas diskriminan pada indikator reflektif digunakan untuk membandingkan nilai cross loading. Pada prinsipnya, nilai dari validitas diskriminan pengukuran konstruk berbeda tidak harus berkorelasi tinggi

c) Uji Reliabilitas

Uji reabilitas pada SEM-PLS dilihat dari nilai Cronbach's Alpha dan nilai Composite Reliability. Sarwono dan Narimawati (2015), menyatakan bahwa suatu variabel laten dapat dikatakan mempunyai realibilitas yang baik apabila nilai composite reliability  $\geq 0,7$  dan nilai Cronbach's alpha  $\geq 0,7$ . Sedangkan menurut (Hair et al dalam Jogiyanto 2011) composite Reliability adalah harus lebih besar dari 0,7 meskipun nilai 0,6 masih dapat diterima.

d) Evaluasi Model Struktural

Evaluasi model struktural pada SEM dengan PLS dilakukan dengan melakukan uji R-squared ( $R^2$ ) dan uji signifikansi melalui estimasi koefisien jalur. Nilai R-squared ( $R^2$ ) dipergunakan untuk mengukur pengaruh yang ditimbulkan oleh variabel independen terhadap dependen. Uji signifikansi pada model SEM dengan PLS bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen. Pengujian hipotesis dengan metode SEM-PLS dilakukan dengan proses bootstrapping menggunakan bantuan program komputer smartPLS 3.0 untuk mengetahui hubungan pengaruh variabel eksogen terhadap endogen.

## **G. TAHAPAN KEGIATAN PENELITIAN**

1. Pembuatan proposal
2. Perbaikan proposal
3. Penelitian lapangan

- Koordinasi dengan Bappeda, pelaksanaan kegiatan di lapangan (PRA)
  - Koordinasi dengan stakeholder untuk kegiatan PRA
  - Pelaksanaan kegiatan PRA
  - Koordinasi dengan PPL
  - Coaching enumerator
  - Pengambilan data/survey
4. Tabulasi dan analisis data
  5. Pembuatan laporan
  6. Pembuatan artikel jurnal
  7. Seminar hasil

#### H. TARGET LUARAN DAN POTENSI OUTCOME

| NO. | Target Keluaran dan Potensi Outcome                                    | Target | Keterangan   |
|-----|------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|
| 1   | Satu artikel jurnal internasional bereputasi menengah atau tinggi      | 100%   | Under review |
| 2   | Satu model hasil riset sebagai bahan penyusunan model di Rumah program | 100%   | Draft        |

#### I. FAKTOR RISIKO/KEBERHASILAN RISET

| No. | Faktor Resiko/ Keberhasilan                                              | Penyebab                                                         | Dampak                                                                                                       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Mitra/petani kurang kooperatif dalam pelaksanaan kegiatan                | Koordinasi yang kurang baik dengan responden                     | Data yang terkumpul tidak sesuai yang direncanakan                                                           |
| 2   | Pelaksanaan kegiatan tidak sesuai jadwal                                 | Keterlambatan pencairan biaya penelitian                         | Pelaksanaan kegiatan tidak lancar                                                                            |
| 3   | Kegiatan yang direncanakan tidak semua terlaksana                        | Keterbatasan waktu penelitian                                    | Data yang terkumpul tidak sesuai dengan perencanaan dalam proposal                                           |
| 4   | Terjalin komunikasi dan kerjasama dengan Bappeda dan stakeholder lainnya | Selama ini, sudah terjalin komunikasi dan kerjasama dengan baik. | Adanya kepercayaan dari Bappeda dan Stakeholder lainnya sehingga memudahkan dalam proses kegiatan penelitian |

## J. JADWAL KEGIATAN

Rencana kegiatan Model Pengembangan Ekonomi Sirkular Dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan Di Lahah Kering Dataran Tinggi yang akan dilaksanakan pada penelitian Model tahun 2025 adalah sebagai berikut:

| No | Rencana Kegiatan                        | Bulan |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----|-----------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|    |                                         | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Penyusunan proposal                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2. | Pelaksanaan riset desain                |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 3. | Pengusulan klirens etik                 |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 4. | Pelaksanaan Penelitian Lapangan         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 5. | Pengolahan dan analisis data penelitian |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 6. | Penulisan naskah publikasi              |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 7. | Submission naskah publikasi             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 8. | Diseminasi hasil riset                  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

## K. DAFTAR PUSTAKA

- Adesina, T.K., Favour, E., 2016. Determinants of participation in youth-in-agriculture programme in Ondo State, Nigeria. *J. Agric. Extens.* 20 (2), 104–117.
- Al-Tawaha, A. R., & Al-Dabbas, M. A. (2019). Factors Affecting Sustainable Agricultural Practices in the Jordan Valley: Application of a Structural Equation Model. *Sustainability*, 11(9), 2554.
- Anjum Amin-Chaudhry, Suzanne Young, Leila Afshari., 2022. Sustainability motivations and challenges in the Australian agribusiness *Journal of Cleaner Production* 361 (2022) 132229
- B'én'e, C., Fanzo, J., Prager, S.D., Achicanoy, H.A., Mapes, B.R., Alvarez Toro, P., Bonilla Cedrez, C., 2020. Global drivers of food system (un) sustainability: a multi-country correlation analysis. *PLoS One* 15 (4), e0231071. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231071>.
- Bediako, S. Y., & Antwi, M. A. 2020. Agricultural Production Systems and Their Environmental Impact: A Review of Sustainable Approaches in Ghana. *Agriculture*, 10(1), 13.
- Birhanu, M., Bezabih, M., & Alemu, B. G. (2018). Farmers' Knowledge and Perception of Climate Change and Adaptation Strategies: Evidence from Four Agro-ecological Zones of Ethiopia. *Environmental Development*, 25, 35-42.
- Borsellino, V., Schimmenti, E., El Bilali, H., 2020. Agri-food markets towards sustainable patterns. *Sustainability* 12 (6), 2193. <https://doi.org/10.3390/su12062193>.

- Bronson, Kelly, Knezevic, Irena, 2016. Big Data in food and agriculture. *Big Data & Society* 3 (1), 1-5. <https://doi.org/10.1177/2053951716648174>.
- Bosteley, M. A., & Peters, A. I. (2023). Scientific Research Sample Size Determination. *The International Journal of Science & Technoledge*, 11(7), 8–12. <https://doi.org/10.24940/theijst/2023/v11/i7/ST2307-008>
- Badan Pusat Statistik. 2023. Jumlah Petani Pengguna Lahan Pertanian dan Petani Gurem Menurut Wilayah, Indonesia, Tahun 2023. Sensus Pertanian 2023. Didownload dari <https://sensus.bps.go.id/topik/tabular/st2023/215/0/0> pada tanggal 23 April 2024.
- Çakmakçı, R., Salık, M. A., & Çakmakçı, S. (2023). Assessment and Principles of Environmentally Sustainable Food and Agriculture Systems. *Agriculture (Switzerland)*, 13(5), 1–27. <https://doi.org/10.3390/agriculture13051073>
- Charan, P., Murty, L. (2018). Secondary stakeholder pressures and organizational adoption of sustainable operations practices: the mediating role of primary stakeholders. *Bus. Strat. Environ.* 27 (7), 910–923. <https://doi.org/10.1002/bse.2041>.
- Cajucum, N. R. 2022. Agricultural Insurance in the Philippines: Innovative Product Development and Scale-Up Amid Climate Risks and Other Hazards. *Transactions of the National Academy of Science and Technology*. 43(2021):27p. <https://doi.org/10.57043/transnastphl.2021.2395>.
- Cassely, L., Revelli, C., Ben Larbi, S., Lacroux, A., 2020. Sustainable development drivers of companies: an international and multilevel analysis. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 27 (5), 2028–2043. <https://doi.org/10.1002/csr.1944>.
- Cézar di Paula da Silva Pinheiro, Luana C. Silva, Valente José Matlaba, Tereza Cristina Giannini., 2022. Agribusiness and environmental conservation in tropical forests in the eastern Amazon. *Sustainable Production and Consumption* 33 (2022) 863–874
- Charan, P., Murty, L., 2018. Secondary stakeholder pressures and organizational adoption of sustainable operations practices: the mediating role of primary stakeholders. *Bus. Strat. Environ.* 27 (7), 910–923. <https://doi.org/10.1002/bse.2041>.
- Department of Agriculture, Fisheries, Forestry, Australia, 2018. What is agribusiness? <http://www.agrifood.info/Agrifood/members/Association/whatisagribusiness.htm>. (Accessed 25 September 2021).
- Diazabakana, A., Latruffe, L., Bockstaller, C., Finn, J., Kelly, E., Ryan, M., Uthes, S., 2014. A Review of Farm Level Indicators of Sustainability with a Focus on CAP and FADN, p. 101.
- Edi, Indrizal. (2014). 2. Pengkajian keadaan perdesaan secara partisipatif participatory rural appraisal (pra): suatu pengantar pengenalan. doi: 10.25077/JANTRO.V15.N2.P39-49.2013
- Febrianti, S., Dipokusumo, B., & Nursan, M. (2023). Analisis Nilai Tambah Produk Agroindustri Berbahan Baku Kedelai Di Kecamatan Alas Kabupaten

- Sumbawa. *Jurnal Agrimansion*, 24(2), 324–336.  
<https://doi.org/10.29303/agrimansion.v24i2.1465>
- Firdaus, M., Sobir., Tinaprila, N., NiaKurniawati, H., Nugrahaeni, S.S., Aziz, R.M., Septyati, W., dan Hatia Putri, A.M., 2021. Pedoman Model Bisnis Korporasi Bawang Merah. Pusat Kajian Hortikultura Tropika. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. IPB University. Bogor. p.64.
- Firoozi, A. A. (2024). Water erosion processes: Mechanisms, impact, and management strategies. *Results in Engineering*, 24, 103237. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.103237>
- Filippo Sgroi., 2022. Cooperation and innovation in Italian agribusiness between theoretical analysis and empirical evidence. *Journal of Agriculture and Food Research* 10 (2022) 100406
- Gold, S., Kunz, N., Reiner, G., 2017. Sustainable global agrifood supply chains: exploring the barriers: sustainable agrifood supply chains. *J. Ind. Ecol.* 21 (2), 249–260. <https://doi.org/10.1111/jiec.12440>.
- Guzmán L., Bacon, C.M., Méndez, V.E. Flores G, María E., Anderzén, J., Mier y Terán Giménez Cacho, Mateo, Hernández Jonapá, Rigoberto, Rivas, Misael, Duarte Canales, Henry Alberto Benavides González, Álvaro Nicolás., 2022. Toward Food Sovereignty: Transformative Agroecology and Participatory Action Research With Coffee Smallholder
- Ghozali, Imam. 2012. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS. Yogyakarta: Universitas Diponegoro.
- Hansen, U.E., Nygaard, I., Romijn, H., Wiczorek, A., Kamp, L.M., Klerkx, L., 2018. Sustainability transitions in developing countries: stocktaking, new contributions and a research agenda. *Environ. Sci. Pol.* 84, 198–203. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.11.009>.
- Hansson, H., Thompson, B., Manevska, G., Toma, L., Leduc, G., Vranken, L., 2019. Drivers of Farmers' Up-Take of Ecological Approaches – A Conceptual Framework with a Behavioural Focus, vol. 54.
- Hickel, J.; Kallis, G. Is green growth possible? *New Polit. Econ.* 2019, 25, 469–486. [CrossRef]
- Hidayati, D.R., Garnevskaja, E., Childerhouse, P., 2021. Transforming developing countries agrifood value chains. *Int. J. Food Syst. Dynam.* 12 (4), 358–374. <http://ce ntmappress.ilb.uni-bonn.de/ojs/index.php/fsd/article/view/96/1073>.
- Imran S., Salim S.V, and Adam E., 2023. Optimization the Use of Production Factors and Rice Farming Income. *Jambura Agribisniess Journal*. Vol. 4 Issue 2. Agribisniess Departement Agriculture Faculty State University of Gorontalo. DOI: 10.37046/jaj.v4i2.15437
- Kementerian PPN/Bappenas. (2021). The Economic, Social, and Environmental Benefits of A Circular Economy in Indonesia. *Ministry of National Planning and Development Indonesia*, 205.

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia., 2018. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 18/PERMENTAN/RC.040/4/2018 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Korporasi Petani.
- Kondratyev, M. V., & Savchenko, A. N., 2017. Sustainable Agrifood Systems based on Ecosystem Services. *Journal of Cleaner Production*, 163, S56-S64.
- Kosior, Katarzyna, 2019. From Analogue to Digital Agriculture. Policy and Regulatory Framework for Agricultural Data Governance in the EU.” ISEG Research Seminar „Governance, Regulation and Economic Integration”. Lisbon School of Economics and Management, University of Lisbon, 8 May 2019. (Accessed 23 June 2021).
- Kyalo, W. G., Karanja, D. K., & Njiru, E. K., 2018. The relationship between farmers’ socio-economic characteristics and their participation in agricultural extension services in Kenya: a case of Kiambu County. *International Journal of Agricultural Extension and Rural Development Research*, 7(1), 1-11.
- Latruffe, L., Diazabakana, A., Bockstaller, C., Desjeux, Y., Finn, J., Kelly, E., Ryan, M., Uthes, S., 2016. Measurement of sustainability in agriculture: a review of indicators. *Stud. Agricul. Economic*. 118 (3), 123–130. <https://doi.org/10.7896/j.1624>.
- Leila Dal Moro, Jandir Pauli, La'ercio Stolfo Maculan, Alcindo Neckel, Dieisson Pivoto, Claudionor Guedes Laimer, Eliane Thaines Bodah, BrianWilliamBodaha, Vanelido Carmo Dornelles, 2023. Sustainability in agribusiness: Analysis of environmental changes in agricultural production using spatial geotechnologies. *Environmental Development* 45 (2023) 100807. Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/envdev](http://www.elsevier.com/locate/envdev)
- Marku, D., Minga, A., & Sosoli, I. (2024). Circular Economy Perspective and Implications for Livestock Farming in Albania. *The Open Agriculture Journal*, 18(1), 1–15. <https://doi.org/10.2174/0118743315312132240611074625>
- Maspaitella, M., Garnevskaja, E., Siddique, M.I., Shadbolt, N., 2018. Towards high value markets: a case study of smallholder vegetable farmers in Indonesia. *Int. Food Agribus. Manag. Rev.* 21 (1), 73–88. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2017.0011>.
- Morone, P., Cottoni, L., 2016. Transition to a sustainable agro-food system. In: *Innovation Strategies in the Food Industry*. Elsevier, pp. 61–76. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803751-5.00004-0>.
- Mulyono, N. H. (2018). Penerapan Sistem Agribisnis Berkelanjutan pada Pertanian Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Dinamika Pembangunan*, 10(2), 54-64.
- Norton, R.D., 2017. The Competitiveness of Tropical Agriculture. Elsevier, pp. 55–83. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805312-6.00006-4>.
- Nguyen, T. K., Khue, N. T. M., Tran, Q. P., Anh, N. T. Q., Cuong, L. K., Du, N. C., Cuong, C. V., Thuong, V. T., Anh, D. H., & Vu, N. A. (2024). Examining the Factors Influencing the Level of Circular Economy Adoption in Agriculture: Insights from Vietnam. *Research on World Agricultural Economy*, 5(1), 48–58. <https://doi.org/10.36956/rwae.v5i1.992>

- Permata, D. I., Arum, S., Tahuwidjaja, K. D., Evan, V., Wicaksono, A., & Mardikanto, A. (2022). The Future is Circular. Langkah Nyata Inisiatif Ekonomi Sirkular di Indonesia. In *Bappenas*. <https://lcdi-indonesia.id/wp-content/uploads/2022/08/The-Future-is-Circular.pdf>
- Pomoni, D. I., Koukou, M. K., Vrachopoulos, M. G., & Vasiliadis, L. (2024). Circular economy: A multilevel approach for natural resources and wastes under an agri-food perspective. *Water-Energy Nexus*, 7, 103-123. <https://doi.org/10.1016/j.wen.2023.12.003>
- Piller, A., & Tregear, A. 2021. Sustainable and Resilient Agri-food Systems: Supporting Farmers to Adapt to Climate Change. *Environmental Science & Policy*, 124, 106-112.
- Priyanto, S., Ariyanti, D., Pramudono, B., & Kusworo, T. D. (2023). Ekonomi Sirkular Bagi Peternak dan Masyarakat Desa Kesongo melalui Edukasi Pembuatan Kompos untuk Implementasi SDGs Tujuan 12. *Jurnal Pasopati*, 5(2), 79–86. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati>
- Prasetyo, T., dan C. Setiani, 2019. Pemberdayaan Petani dan Kelembagaan UPJA Dalam Mendukung Sistem Produksi Padi di Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional 2019 : "Peran dan Strategi Sektor Pertanian Memasuki Era Industri 4.0, Yogyakarta 9 Maret 2019. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta: p.725 - 738
- Prasetyo, T., dan C. Setiani., 2020. Analisis Sistem Integrasi Padi Gogo dengan Usaha Sapi Potong di Lahan Tadah Hujan. *Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan*. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purworejo. Vol 5 No 2. p 24 – 37
- Prasetyo, T. Wulanjari, M.E., dan C. Setiani. 2020. Analisis Pengembangan Kelembagaan dan Sistem Produksi Benih Padi di Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Pertanian dan Peternakan Terpadu "Peningkatan Daya Saing Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0". Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah, Purworejo. p. 413 - 427
- Reddy, K. S., Pankaj, P. K., Reddy, N. N., & Raju, N. S. (2016). Participatory rural appraisal in drylands: A holistic approach for getting insight into an agro-ecosystem analysis. *Journal of Rural Development*, 35(4), 555–580.
- Riza, F., & Wijaya, C. (2022). Application of Soft System Methodology for Modelling Institutional Strengthening of Salt Farmers Faisol. *Technium Social Sciences Journal*, 36, 75–85.
- Rachman, B.; Ariningsih, E.; Sudaryanto, T.; Ariani, M.; Septanti, K.S.; Adawiyah, C.R.; Ashari; Agustian, A.; Saliem, H.P.; Tarigan, H.; Syahyuti; Yuniarti, E., (2022). Sustainability status, sensitive and key factors for increasing rice production: A case study in West Java, Indonesia. *PLOS ONE*, 17(12): 1-19
- Sehat Tan, S., & Mailena, L. (2021). Empowerment of Farmers toward Corporate Implementation. *E3S Web of Conferences*, 232, 1–10. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123201032>
- Siregar, M., Raihan, R., & Cahyono, C. (2023). Application of circular economy in manufacturing industry in Indonesia. *AMCA Journal of Community Development*, 3(1), 19–24. <https://doi.org/10.51773/ajcd.v3i1.211>

- Sarah Hackfort Unlocking sustainability,.2023. The power of corporate lock-ins and how they shape digital agriculture in Germany *Journal of Rural Studies* 101 (2023) 103065 <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103065>
- Six, J., Kumar, L., Hermansen, J. E., & Yamamoto, S., 2019. Sustainable intensification of rice production systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 83
- Topics. Ueropean Parliament. (2023). *Circular economy: definition, importance and benefits*.  
<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>
- Viaggi, D., 2022. Agricultural waste management and valorisation in the context of the circular bioeconomy: exploring the potential of biomass value webs, *Curr. Opin. Environ. Sci. Health* 27 (2022), 100356.
- Widayati, A. (2019). Sistem Pertanian Berkelanjutan untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan dan Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Agro Ekonomi*, 31(2), 113-121.
- Widodo, T. E., & Hidayat, A. (2018). Partisipasi Petani Dalam Pengembangan Pertanian Dan Penanganan Kemiskinan. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 15(1), 1-8.
- Yusuf, Y., Kindangen, J. G., & Yusron, M. (2021). Revitalization of Economic Development of Coconut Area in North Sulawesi. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 40(1), 44.  
<https://doi.org/10.21082/jp3.v40n1.2021.p44-57>
- Tretep, Tretep, Temanggung  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Tretep,\\_Tretep,\\_Temanggung](https://id.wikipedia.org/wiki/Tretep,_Tretep,_Temanggung)

## **L. LAMPIRAN**

### **Lampiran 1. Data Potensi Desa Yang Dikumpulkan Dalam Pelaksanaan PRA**

#### **A. Umum**

1. Luas desa
2. Jumlah dusun/dukuh
3. Ketinggian tempat (elevasi)
4. Topografi/relief (datar/perbukitan)
5. Curahan hujan bulanan selama 10 tahun terakhir (jika tidak ada data desa dapat digunakan data kecamatan terdekat)
6. Dilintasi sungai besar dan air tersedia sepanjang tahun (ya/tidak)
7. Dilintasi sungai kecil dan air tersedia sepanjang tahun (ya/tidak)
8. Jumlah embung penampung air (buah)
9. Berbatasan dengan kawasan hutan (ya/tidak)
10. Jarak ke kecamatan terdekat
11. Transportasi umum ke kecamatan terdekat:
  - a. Jenis alat transportasi
  - b. Frekuensi kendaraan per hari
  - c. Waktu tempuh (jam)
  - d. Kondisi jalan (baik/buruk)
12. Jarak ke kabupaten terdekat
13. Transportasi umum ke kabupaten terdekat:
  - a. Jenis alat transportasi
  - b. Frekuensi kendaraan per hari
  - c. Waktu tempuh (jam)
  - d. Kondisi jalan (baik/buruk)

#### **B. Kependudukan**

1. Jumlah penduduk menurut jenis kelamin dan kelompok umur
2. Jumlah penduduk menurut mata pencaharian
3. Jumlah rumah tangga petani
4. dll

### **C. Pertanian**

1. Luas sawah tadah hujan, irigasi teknis/semi teknis, irigasi desa/ sederhana(ha)
2. Luas kebun rakyat (ha)
3. Luas kebun swasta (ha)
4. Luas tegalan/ladang (ha)
5. Luas hutan (ha)
6. Luas tanaman padi dan jagung (ha)
7. Produksi padi dan jagung (ton/tahun)
8. Luas tanaman sayuran menurut jenisnya (ha)
9. Produksi tanaman sayuran menurut jenisnya (ton)
10. Jumlah pohon buah-buahan menurut jenisnya (pohon)
11. Produksi buah-buahan menurut jenisnya (ton)
12. Luas tanaman perkebunan rakyat menurut jenisnya (ha)
13. Produksi tanaman perkebunan rakyat menurut jenisnya (ton)
14. Jumlah ternak menurut jenisnya (ekor)
15. Produksi limbah sayuran (ton)
16. Produksi limbah peternakan (ton)
17. Produksi limbah perkebunan spt kulit kopi dll (ton)

### **D. Infrastruktur umum dan pertanian**

1. Jumlah kios/pedagang sarana produksi (unit)
2. Pasar desa (ada/tidak)
3. Aktivitas pasar desa (setiap hari/seminggu sekali/ ..... hari seminggu)
4. Jarak ke pasar terdekat yang memiliki aktivitas setiap hari (km)
5. Jumlah kelompok tani
6. Koperasi desa (ada/tidak)
7. Lembaga pertanian sebutkan jenis lembaganya
8. Jarak ke lembaga pertanian terdekat dan sebutkan lokasinya
9. BRI Unit desa dan bank lainnya (ada/tidak)
10. Jarak terdekat ke BRI Unit desa dan bank lainnya, sebutkan lokasinya
11. Jumlah pedagang besar hasil pertanian/peternakan, sebutkan jenis hasil pertanian/peternakan yang diperdagangkan
12. Jarak terdekat ke pedagang besar hasil pertanian/peternakan, sebutkan lokasinya.

#### **E. Industri pengolahan**

1. Jumlah industri pengolahan hasil pertanian (skala perusahaan dan skala rumah tangga), sebutkan jenis bahan baku dan hasilnya.
2. Jarak terdekat ke industri pengolahan hasil pertanian skala perusahaan, sebutkan lokasinya
3. Jumlah industri pengolahan limbah pertanian/peternakan (skala perusahaan dan skala rumah tangga), sebutkan jenis bahan baku dan hasilnya.
4. Jarak terdekat ke industri pengolahan limbah pertanian/peternakan skala perusahaan, sebutkan lokasinya

Lampiran 2.

**PARTICIPATORY RURAL APPRAISAL (PRA)  
MODEL PENGEMBANGAN EKONOMI SIRKULAR DALAM SISTEM  
PERTANIAN BERKELANJUTAN DI LAHAH KERING DATARAN TINGGI**

**DAFTAR PERTANYAAN**

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| Desa                | : Nglarangan     |
| Kecamatan           | : Tretep         |
| Kabupaten           | : Temanggung     |
| Propinsi            | : Jawa Tengah    |
| Agroekosistem lahan | : Dataran Tinggi |



**Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkular  
Organisasi Riset Tata Kelola Pemerintahan, Ekonomi, dan  
Kesejahteraan Masyarakat  
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL  
2025**

## A. ASPEK SUMBERDAYA

### 1. Sumberdaya Manusia

1. Jumlah penduduk menurut jenis kelamin dan kelompok umur
2. Jumlah penduduk menurut mata pencaharian
3. Jumlah rumah tangga petani ..... KK
4. Rata-rata jumlah keluarga/KK ..... jiwa

### 2. Sumberdaya Alam

#### 2.1. Karakteristik Lahan

1. Jenis tanah : .....
2. Ketinggian : ..... mdpl
3. Kelas lereng: 0-3%, 3-8%, 8-15%, 15-30%, >30%
4. Bentuk wilayah/topografi: datar, berombak, bergelombang, berbukit, bergunung
5. Penggunaan lahan dominan
6. Zona Agroklimat (Oldeman): ..... Jumlah BB/BK: ..... / .....
7. Curah hujan bulanan dan rata2 tahunan (mm)
8. Temperatur rata (°C) .....
9. Tingkat kesuburan tanah: tinggi, sedang, rendah
10. Ketersediaan peta:
  - a) Peta Tanah (ada/tidak ada)
  - b) Peta Kesesuaian Lahan (ada/tidak ada)
  - c) Peta Pewilayahan Komoditas (ada/tidak ada)

#### 2.2. Tanaman Yang Diusahakan Petani

| Jenis Tanaman | Luas Panen (ha) | Produksi (ton) | Produksi Limbah       |                |             |
|---------------|-----------------|----------------|-----------------------|----------------|-------------|
|               |                 |                | Jenis Limbah          | Produksi (ton) | Pemanfaatan |
| 1. Padi       |                 |                | Jerami, sekam dll     |                |             |
| 2. Jagung     |                 |                | Daun, klobot, tongkol |                |             |
| 3. Sayuran    |                 |                | Sayuran               |                |             |
| 4. Kopi       |                 |                | Kulit kopi            |                |             |
| 5.            |                 |                |                       |                |             |
| 6.            |                 |                |                       |                |             |

### 2.3. Ternak Yang Diusahakan Petani

| Jenis Ternak | Jumlah (ekor) | Produksi Limbah |                |             |
|--------------|---------------|-----------------|----------------|-------------|
|              |               | Jenis Limbah    | Produksi (ton) | Pemanfaatan |
| 1. Domba     |               |                 |                |             |
| 2. Kambing   |               |                 |                |             |
| 3. Sapi      |               |                 |                |             |
| 4. Kerbau    |               |                 |                |             |
| 5. Unggas    |               |                 |                |             |
| 6.           |               |                 |                |             |

2.3. Sistem pemeliharaan ternak domba: kandang/digembalakan/diliarkan

2.4. Sistem perkandangan domba: individu/komunal

2.5. Jumlah peternak domba : ..... orang

### B. ASPEK KELEMBAGAAN

#### 1. Kelembagaan produksi

##### a. Kelompok Tani/Ternak

1. Adakah Kelompok Tani/Ternak (ada/tidak ada)
2. Pembentukan Kelompok Tani/Ternak (berdasarkan hamparan lahan/domisili petani): ...
3. Jumlah anggota Kelompok Tani/Ternak (orang): .....
4. Jumlah kelompok tani ..... poktan dan ternak ..... poknak
5. Total luas lahan seluruh anggota Kelompok Tani (ha): .....
6. Total ternak domba seluruh anggota Kelompok Ternak (ekor) : .....
7. Jenis kegiatan yang dikoordinir oleh Kelompok Tani/Ternak : .....

Apakah aktivitas Kelompok Tani/Ternak semakin berkembang (ya/tidak)  
Jelaskan alasannya.

.....  
.....

##### b. Gapoktan

1. Apakah semua kelompok tani dan kelompok ternak bergabung dengan Gapoktan?  
(Ya/tidak),

2. Apa saja aktivitas gapoktan?

.....

3. Apakah aktivitas Gapoktan semakin berkembang (ya/tidak)

Jelaskan alasannya.

.....  
.....

c. BUMP

1. Apakah semua kelompok tani dan kelompok ternak bergabung dengan BUMP? (ya/tidak), bila tidak berapa % yang bergabung dengan BUMP ?  
..... %
2. Berapa orang peternak domba yang bergabung dengan BUMP .....  
orang
3. Berapa orang petani tanaman yang bergabung dengan BUMP .....  
Orang
4. Apa saja aktivitas BUMP pada saat ini?
  - a) .....
  - b) .....
  - c) .....

5. Apakah aktivitas BUMP semakin berkembang (ya/tidak)  
Jelaskan alasannya.  
.....  
.....  
.....

d. Industri pengolahan pertanian

1. Berapa banyak industri pengolahan hasil pertanian (skala perusahaan dan skala rumah tangga), sebutkan jenis bahan baku dan hasilnya.
2. Jarak terdekat ke industri pengolahan hasil pertanian, sebutkan lokasinya
3. Berapa banyak industri pengolahan limbah pertanian/peternakan (skala perusahaan dan skala rumah tangga), sebutkan jenis bahan baku dan hasilnya.
4. Jarak terdekat ke industri pengolahan limbah pertanian/peternakan, sebutkan lokasinya

**2. Kelembagaan sarana produksi**

- a. Berapa banyak toko/kios saprodi yang ada di desa ini ..... buah
- b. Berapa banyak toko/kios saprodi yang ada di desa terdekat  
..... buah
- c. Berapa jarak toko/kios terdekat yang berada di luar desa/desa terdekat  
..... km

**3. Kelembagaan pemasaran hasil**

- a. Kemana petani menjual hasilnya
  1. Pasar dalam desa .....%
  2. Pasar luar desa .....%
  3. Pengumpul .....%
  4. Industri pengolahan di desa:..... %
  5. Langsung ke konsumen di desa:..... %
  6. Pedagang besar di kecamatan/kabupaten:..... %
  7. Industri pengolahan di luar desa:..... %

- b. Jika ada yang menjual ke luar pasar desa, berapa jarak ke tempat pedagang/pasar tersebut:..... km
- c. Berapa jumlah pedagang pengumpul yang biasa membeli hasil pertanian/peternakan: .....orang
- d. Apakah ada pasar hewan didalam desa? (ada/tidak). Bila tidak ada, pasar hewan terdekat dimana: ..... dan jarak berapa km: ..... km
- e. Apakah limbah pertanian dan peternakan dijual belikan (ya/tidak). Bila dijual, dijual kemana?
- e. Kemana hasil/produk pengolahan pertanian di jual: konsumen langsung, pengumpul, pasar desa dan pasar luar desa. Dominan dijual ke .....
- f. Kemana hasil/produk pengolahan limbah pertanian di jual: konsumen langsung, pengumpul, pasar desa dan pasar luar desa. Dominan dijual ke .....

#### **4. Kelembagaan finansial/modal**

- a. Kelembagaan formal sebut kan (bank BRI, .....)  
Adakah petani yang meminjam modal dari lembaga finansial formal, contoh: BRI Unit Desa (ada/tidak ada)
- b. Kelembagaan non formal sebutkan (rentenir, .....)  
Adakah petani yang meminjam modal dari lembaga finansial non formal, contoh: Tengkulak/rentenir (ada/tidak ada)

**Nama enumerator :**  
**Tanggal wawancara:**

### A. Profil Usaha

- |     |                                                          |   |
|-----|----------------------------------------------------------|---|
| 1.  | Nama Usaha/kelompok                                      | : |
| 2.  | Alamat Usaha                                             | : |
| 3.  | Bentuk usaha                                             | : |
| 4.  | Bidang Usaha                                             | : |
| 5.  | Jenis Produk                                             | : |
| 6.  | Mulai Berdiri                                            | : |
| 7.  | Nomor pendirian usaha                                    | : |
| 8.  | Modal awal                                               | : |
| 9.  | Asal Modal                                               | : |
| 10. | Pengelola                                                | : |
|     | Ketua                                                    | : |
|     | Wakil ketua                                              | : |
|     | Sekretaris                                               | : |
|     | Bendahara                                                | : |
|     |                                                          | : |
|     |                                                          | : |
|     |                                                          | : |
|     |                                                          | , |
| 11. | Sistem pembagian<br>usaha/upah/gaji (bisa<br>persentase) | : |
|     |                                                          | : |
|     |                                                          | : |
| 12. | Sumber bahan baku                                        | : |
| 13. | Jalinan Kerjasama                                        | : |
| 14. | Daerah Pemasaran                                         | : |
| 15. | Identitas konsumen                                       | : |

### B. Biaya Infestasi/Modal (Fixed Cost)

| Alat                           | Satuan | Volume | Umur ekonomis (Tahun) | Nilai beli (Rp) |
|--------------------------------|--------|--------|-----------------------|-----------------|
| 1. Rumah produksi              |        |        |                       |                 |
| 2. Gudang                      |        |        |                       |                 |
| 3. Hammer mill                 |        |        |                       |                 |
| 4. Pencetak pelet (pelletizer) |        |        |                       |                 |
| 5. Oven                        |        |        |                       |                 |

|              |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|
| 6. Sekop     |  |  |  |  |
| 7. Selang    |  |  |  |  |
| 8. Gembor    |  |  |  |  |
| 9. Sabit     |  |  |  |  |
| 10. Angklong |  |  |  |  |
| 11. Ember    |  |  |  |  |
| 12. Ayakan   |  |  |  |  |
| 13. Pajak    |  |  |  |  |
| 14.          |  |  |  |  |
| 15.          |  |  |  |  |

**C. Biaya Variabel (1 kali proses produksi)**

| Bahan dan Jenis                        | Satuan | Volume | Harga satuan<br>(Rp/sat) | Jumlah<br>(Rp) |
|----------------------------------------|--------|--------|--------------------------|----------------|
| <b>a. Bahan Baku</b>                   |        |        |                          |                |
| 1. Pongkol telo (batang singkong)      | kg     |        |                          |                |
| 2. Dedak kopi                          |        |        |                          |                |
| 3. Janggal (tongkol jagung)            |        |        |                          |                |
| 4. Daun jagung (hijauan)               |        |        |                          |                |
|                                        |        |        |                          |                |
|                                        |        |        |                          |                |
|                                        |        |        |                          |                |
| <b>b. Bahan pendukung (input lain)</b> |        |        |                          |                |
| 1. Bahan perekat                       |        |        |                          |                |
| 2. Karung                              |        |        |                          |                |
| 3. Plastik packing                     |        |        |                          |                |
| 4. BBM pengangkutan                    |        |        |                          |                |
| 5. Listrik                             |        |        |                          |                |
| 6. Air                                 |        |        |                          |                |
| 7.                                     |        |        |                          |                |
| 8.                                     |        |        |                          |                |
|                                        |        |        |                          |                |
|                                        |        |        |                          |                |

**D. Biaya Variabel Tenaga Kerja (1 kali proses produksi)**

| Jenis Pekerjaan                                    | Satuan | Volume | Jumlah<br>hari | Harga<br>(Rp/HOK) | Jumlah<br>(Rp) |
|----------------------------------------------------|--------|--------|----------------|-------------------|----------------|
| 1. Menimbang bahan baku                            | HOK    |        |                |                   |                |
| 2. Memotong/mencincang/<br>menghaluskan bahan baku |        |        |                |                   |                |
| 3. Menggiling bahan baku                           |        |        |                |                   |                |

|     |                                  |  |  |  |  |
|-----|----------------------------------|--|--|--|--|
| 4.  | Mencampur bahan baku dan perekat |  |  |  |  |
| 5.  | Mencetak pelet                   |  |  |  |  |
| 6.  | Mengeringkan pelet               |  |  |  |  |
| 7.  | Packing                          |  |  |  |  |
| 8.  | Penyimpanan                      |  |  |  |  |
| 9.  |                                  |  |  |  |  |
| 10. |                                  |  |  |  |  |

**E. Kapasitas produksi pakan (satu kali proses produksi)**

| Bahan dan Jenis   | Satuan | Volume | Harga satuan (Rp/sat) | Jumlah (Rp) |
|-------------------|--------|--------|-----------------------|-------------|
| 1. Produksi pakan | kg     |        |                       |             |

**F. Analisis nilai tambah produksi pakan ternak (dihitung berdasarkan data B, C, D dan E)**

| No                                        | Variabel                             | Nilai (Rp) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| <b>Output, Input dan Harga</b>            |                                      |            |
| 1.                                        | Output (Kg)                          |            |
| 2.                                        | Input (Kg)                           |            |
| 3.                                        | Tenaga Kerja (HOK)                   |            |
| 4.                                        | Faktor Konversi                      |            |
| 5.                                        | Koefisien Tenaga Kerja (HOK)         |            |
| 6.                                        | Harga Output Rata-rata (Rp/Kg)       |            |
| 7.                                        | Upah Rata-rata Tenaga Kerja (Rp/HOK) |            |
| <b>Penerimaan dan Keuntungan</b>          |                                      |            |
| 8.                                        | Harga Bahan Baku (Rp/Kg)             |            |
| 9.                                        | Sumbangan Input Lain (Rp/Kg)         |            |
| 10.                                       | Nilai Output (Rp/Kg)                 |            |
| 11.                                       | a. Nilai Tambah (Rp/Kg)              |            |
|                                           | b. Rasio Nilai Tambah (%)            |            |
| 12.                                       | a. Imbalan Tenaga Kerja (Rp/Kg)      |            |
|                                           | b. Rasio Bagian Tenaga Kerja (%)     |            |
| 13.                                       | a. Keuntungan (Rp/Kg)                |            |
|                                           | b. Tingkat Keuntungan (%)            |            |
| <b>Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi</b> |                                      |            |
| 14.                                       | Margin Keuntungan (Rp/Kg)            |            |
|                                           | a. Pendapatan Tenaga Kerja (%)       |            |
|                                           | b. Sumbangan Input Lain (%)          |            |
|                                           | c. Keuntungan Pengusaha (%)          |            |

**Nama enumerator :**

## KUISIONER PENINGKATAN NILAI TAMBAH PRODUKSI KOMPOS

|     |                                                          |     |
|-----|----------------------------------------------------------|-----|
| 1.  | Nama kelompok                                            | :   |
| 2.  | Alamat Usaha                                             | :   |
| 3.  | Bentuk usaha                                             | :   |
| 4.  | Bidang Usaha                                             | :   |
| 5.  | Jenis Produk                                             | :   |
| 6.  | Mulai Berdiri                                            | :   |
| 7.  | Nomor pendirian usaha                                    | :   |
| 8.  | Modal awal                                               | :   |
| 9.  | Asal Modal                                               | :   |
| 10. | Pengelola                                                | :   |
|     | Ketua                                                    | :   |
|     | Wakil ketua                                              | :   |
|     | Sekretaris                                               | :   |
|     | Bendahara                                                | :   |
|     |                                                          | :   |
|     |                                                          | :   |
|     |                                                          | :   |
|     |                                                          | :   |
|     |                                                          | ; : |
| 11. | Sistem pembagian<br>usaha/upah/gaji (bisa<br>persentase) | :   |
|     |                                                          | :   |
|     |                                                          | :   |
|     |                                                          | :   |
| 12. | Sumber bahan baku                                        | :   |
| 13. | Jalinan Kerjasama                                        | :   |
| 14. | Daerah Pemasaran                                         | :   |
| 15. | Identitas konsumen                                       | :   |

| Alat                   | Satuan | Volume | Umur ekonomis (Tahun) | Nilai beli (Rp) |
|------------------------|--------|--------|-----------------------|-----------------|
| 16. Rumah produksi     |        |        |                       |                 |
| 17. Gudang penyimpanan |        |        |                       |                 |
| 18. Sekop              |        |        |                       |                 |
| 19. Cangkul            |        |        |                       |                 |
| 20. Terpal             |        |        |                       |                 |
| 21. Ayakan             |        |        |                       |                 |
| 22. Selang             |        |        |                       |                 |

|              |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|
| 23. Gembor   |  |  |  |  |
| 24. Ember    |  |  |  |  |
| 25. Angklong |  |  |  |  |
| 26. Pajak    |  |  |  |  |
| 27.          |  |  |  |  |
| 28.          |  |  |  |  |
| 29.          |  |  |  |  |

**I. Biaya Variabel (1 kali proses produksi)**

| Bahan dan Jenis                        | Satuan | Volume | Harga satuan<br>(Rp/sat) | Jumlah<br>(Rp) |
|----------------------------------------|--------|--------|--------------------------|----------------|
| <b>a) Bahan Baku</b>                   |        |        |                          |                |
| 1. Kotoran domba                       | kg     |        |                          |                |
| 2. Kapur pertanian                     |        |        |                          |                |
| 3. Sekam                               |        |        |                          |                |
| 4. Abu                                 |        |        |                          |                |
|                                        |        |        |                          |                |
| <b>d) Bahan pendukung (input lain)</b> |        |        |                          |                |
| 1. Dekomposer                          |        |        |                          |                |
| 2. Karung                              |        |        |                          |                |
| 3. Air                                 |        |        |                          |                |
| 4. BBM pengangkutan                    |        |        |                          |                |
| 5. Listrik                             |        |        |                          |                |
| 6.                                     |        |        |                          |                |
| 7.                                     |        |        |                          |                |

**J. Biaya Variabel Tenaga Kerja (1 kali proses produksi)**

| Jenis Pekerjaan                                 | Satuan | Volume | Jumlah<br>hari | Harga<br>(Rp/HOK) | Jumlah<br>(Rp) |
|-------------------------------------------------|--------|--------|----------------|-------------------|----------------|
| 1. Menyiapkan bahan baku kompos                 | HOK    |        |                |                   |                |
| 2. Mencampur bahan                              |        |        |                |                   |                |
| 3. Menyiram dan mengaduk kompos saat fermentasi |        |        |                |                   |                |
| 4. Pembogkaran dan mengeringanginkan            |        |        |                |                   |                |
| 5. Packing                                      |        |        |                |                   |                |
| 6. Penyimpanan                                  |        |        |                |                   |                |
| 7.                                              |        |        |                |                   |                |
| 8.                                              |        |        |                |                   |                |

**K. Kapasitas produksi kompos (satu kali proses produksi)**

| Bahan dan Jenis    | Satuan | Volume | Harga satuan (Rp/sat) | Jumlah (Rp) |
|--------------------|--------|--------|-----------------------|-------------|
| 1. Produksi kompos | kg     |        |                       |             |

**L. Analisis nilai tambah produksi kompos (dihitung berdasarkan data B, C, D dan E)**

| No                                        | Variabel                             | Nilai (Rp) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| <b>Output, Input dan Harga</b>            |                                      |            |
| 1.                                        | Output (Kg)                          |            |
| 2.                                        | Input (Kg)                           |            |
| 3.                                        | Tenaga Kerja (HOK)                   |            |
| 4.                                        | Faktor Konversi                      |            |
| 5.                                        | Koefisien Tenaga Kerja (HOK)         |            |
| 6.                                        | Harga Output Rata-rata (Rp/Kg)       |            |
| 7.                                        | Upah Rata-rata Tenaga Kerja (Rp/HOK) |            |
| <b>Penerimaan dan Keuntungan</b>          |                                      |            |
| 8.                                        | Harga Bahan Baku (Rp/Kg)             |            |
| 9.                                        | Sumbangan Input Lain (Rp/Kg)         |            |
| 10.                                       | Nilai Output (Rp/Kg)                 |            |
| 11.                                       | a. Nilai Tambah (Rp/Kg)              |            |
|                                           | c. Rasio Nilai Tambah (%)            |            |
| 12.                                       | a. Imbalan Tenaga Kerja (Rp/Kg)      |            |
|                                           | c. Rasio Bagian Tenaga Kerja (%)     |            |
| 13.                                       | a. Keuntungan (Rp/Kg)                |            |
|                                           | c. Tingkat Keuntungan (%)            |            |
| <b>Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi</b> |                                      |            |
| 14.                                       | Margin Keuntungan (Rp/Kg)            |            |
|                                           | d. Pendapatan Tenaga Kerja (%)       |            |
|                                           | e. Sumbangan Input Lain (%)          |            |
|                                           | f. Keuntungan Pengusaha (%)          |            |

Nama enumerator :

Tanggal wawancara:

**KUISIONER PENINGKATAN NILAI TAMBAH  
PRODUKSI BIOGAS**

**A. Profil Usaha**

1. Nama Usaha/kelompok : \_\_\_\_\_
2. Alamat Usaha : \_\_\_\_\_
3. Bentuk usaha : \_\_\_\_\_
4. Bidang Usaha : \_\_\_\_\_
5. Jenis Produk : \_\_\_\_\_
6. Mulai Berdiri : \_\_\_\_\_
7. Nomor pendirian usaha : \_\_\_\_\_
8. Modal awal : \_\_\_\_\_
9. Asal Modal : \_\_\_\_\_
10. Pengelola : \_\_\_\_\_  
Ketua : \_\_\_\_\_  
Wakil ketua : \_\_\_\_\_  
Sekretaris : \_\_\_\_\_  
Bendahara : \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_  
;
11. Sistem pembagian usaha/upah/gaji (bisa persentase) : \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_  
: \_\_\_\_\_
12. Sumber bahan baku : \_\_\_\_\_
13. Jalinan Kerjasama : \_\_\_\_\_
14. Daerah Pemasaran : \_\_\_\_\_
15. Identitas konsumen : \_\_\_\_\_

**B. Biaya Infestasi/Modal (Fixed Cost)**

| Alat        | Satuan | Volume | Umur ekonomis (Tahun) | Nilai beli (Rp) |
|-------------|--------|--------|-----------------------|-----------------|
| 1. Digester |        |        |                       |                 |
| 2. Arko     |        |        |                       |                 |
| 3. Ember    |        |        |                       |                 |
| 4. Sekop    |        |        |                       |                 |
| 5. Cangkul  |        |        |                       |                 |

|                     |  |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|--|
| 6. Pipa Saluran Gas |  |  |  |  |
| 7. Pipa Inlet       |  |  |  |  |
| 8. Selang Kompor    |  |  |  |  |
| 9. Kompor           |  |  |  |  |
| 10. Mano Meter      |  |  |  |  |
| 11. Mixer           |  |  |  |  |
| 12.                 |  |  |  |  |
| 13.                 |  |  |  |  |
| 14.                 |  |  |  |  |
| 15.                 |  |  |  |  |

C. Biaya Variabel (1 kali proses produksi)

| Bahan dan Jenis                        | Satuan | Volume | Harga satuan<br>(Rp/sat) | Jumlah<br>(Rp) |
|----------------------------------------|--------|--------|--------------------------|----------------|
| <b>c. Bahan Baku</b>                   |        |        |                          |                |
| 1. Kotoran kambing                     | kg     |        |                          |                |
| 2.                                     |        |        |                          |                |
| 3.                                     |        |        |                          |                |
| 4.                                     |        |        |                          |                |
| <b>d. Bahan pendukung (input lain)</b> |        |        |                          |                |
| 1. Air                                 |        |        |                          |                |
| 2. Listrik                             |        |        |                          |                |
| 3. BBM                                 |        |        |                          |                |
| 4.                                     |        |        |                          |                |
| 5.                                     |        |        |                          |                |
| 6.                                     |        |        |                          |                |
| 7.                                     |        |        |                          |                |
| 8.                                     |        |        |                          |                |

D. Biaya Variabel Tenaga Kerja (1 kali proses produksi)

| Jenis Pekerjaan                       | Satuan | Volume | Jumlah<br>hari | Harga<br>(Rp/HOK) | Jumlah<br>(Rp) |
|---------------------------------------|--------|--------|----------------|-------------------|----------------|
| 1. Pengambilan kotoran Ternak dan air | HOK    |        |                |                   |                |
| 2. Pemrosesan Kotoran ternak          |        |        |                |                   |                |
| 3. Pengeluaran Kotoran Sisa           |        |        |                |                   |                |
| 4.                                    |        |        |                |                   |                |
| 5.                                    |        |        |                |                   |                |
| 6.                                    |        |        |                |                   |                |

|    |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| 7. |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|

E. Kapasitas produksi biogas (satu kali proses produksi)

| Bahan dan Jenis    | Satuan | Volume | Harga satuan (Rp/sat) | Jumlah (Rp) |
|--------------------|--------|--------|-----------------------|-------------|
| 1. Produksi Biogas |        |        |                       |             |

F. Analisis nilai tambah produksi Biogas (dihitung berdasarkan data B, C, D dan E)

| No                                        | Variabel                             | Nilai (Rp) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| <b>Output, Input dan Harga</b>            |                                      |            |
| 1.                                        | Output (Kg)                          |            |
| 2.                                        | Input (Kg)                           |            |
| 3.                                        | Tenaga Kerja (HOK)                   |            |
| 4.                                        | Faktor Konversi                      |            |
| 5.                                        | Koefisien Tenaga Kerja (HOK)         |            |
| 6.                                        | Harga Output Rata-rata (Rp/Kg)       |            |
| 7.                                        | Upah Rata-rata Tenaga Kerja (Rp/HOK) |            |
| <b>Penerimaan dan Keuntungan</b>          |                                      |            |
| 8.                                        | Harga Bahan Baku (Rp/Kg)             |            |
| 9.                                        | Sumbangan Input Lain (Rp/Kg)         |            |
| 10.                                       | Nilai Output (Rp/Kg)                 |            |
| 11.                                       | a. Nilai Tambah (Rp/Kg)              |            |
|                                           | d. Rasio Nilai Tambah (%)            |            |
| 12.                                       | a. Imbalan Tenaga Kerja (Rp/Kg)      |            |
|                                           | d. Rasio Bagian Tenaga Kerja (%)     |            |
| 13.                                       | a. Keuntungan (Rp/Kg)                |            |
|                                           | d. Tingkat Keuntungan (%)            |            |
| <b>Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi</b> |                                      |            |
| 14.                                       | Margin Keuntungan (Rp/Kg)            |            |
|                                           | g. Pendapatan Tenaga Kerja (%)       |            |
|                                           | h. Sumbangan Input Lain (%)          |            |
|                                           | i. Keuntungan Pengusaha (%)          |            |

Lampiran 5.

Kuesioner : Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat penerapan ekonomi sirkular oleh petani di lahan kering dataran tinggi dan Membangun model ekonomi sirkular

I. Profil Responden

Nama : \_\_\_\_\_  
 Alamat : \_\_\_\_\_  
 Umur : \_\_\_\_\_  
 Pendidikan : \_\_\_\_\_  
 Pengalaman Usahatani : \_\_\_\_\_  
 Bentuk usahatani : \_\_\_\_\_

Jenis Produk : \_\_\_\_\_  
 Modal awal : \_\_\_\_\_  
 Asal Modal Awal : \_\_\_\_\_  
 Modal Pengembangan : \_\_\_\_\_  
 Usaha : \_\_\_\_\_  
 Pelatihan yang diikuti : \_\_\_\_\_

## 2 Faktor-faktor yang memengaruhi penerapan ekonomi sirkuler serta Sistem Usahatani Berkelanjutan

| No. | Simbol   | Variabel dan Indikator                                                                                                                                                                         | Sangat Tidak setuju | Tidak setuju | Agak tidak setuju | Agak setuju | Setuju | Sangat setuju |
|-----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------------|--------|---------------|
| 1.  | <b>A</b> | <b>Kesadaran</b>                                                                                                                                                                               |                     |              |                   |             |        |               |
|     | A1       | Saya memiliki pemahaman dan memiliki akses informasi tentang ekonomi sirkular                                                                                                                  |                     |              |                   |             |        |               |
|     | A2       | Saya memiliki pengalaman dan merasa penting menerapkan ekonomi sirkuler dalam usahatani                                                                                                        |                     |              |                   |             |        |               |
|     | A3       | Menurut saya, penerapan ekonomi sirkuler akan mengurangi biaya produksi dan menaikkan hasil                                                                                                    |                     |              |                   |             |        |               |
|     | A4       | Menurut saya, dalam jangka panjang penerapan ekonomi sirkuler akan memperbaiki lingkungan                                                                                                      |                     |              |                   |             |        |               |
|     | A5       | Saya sudah mengurangi ketergantungan terhadap usaha tani dengan cara konvensional (seperti penggunaan pupuk kimia berlebihan dan pakan ternak komersial tanpa mempertimbangkan siklus limbah). |                     |              |                   |             |        |               |
|     | A6       | Saya bergabung dengan kelompok tani/koperasi sebagai wadah untuk berbagi pengalaman dan meningkatkan kesadaran terkait kegiatan ekonomi sirkular.                                              |                     |              |                   |             |        |               |
| 2   | <b>B</b> | <b>Kepemilikan dan Pemanfaatan asset Pertanian</b>                                                                                                                                             |                     |              |                   |             |        |               |
|     | B1       | Menurut saya, Semakin luas lahan pertanian meningkatkan kesempatan mengolah sisa hasil panen menjadi bahan bernilai ekonomi                                                                    |                     |              |                   |             |        |               |
|     | B2       | Menurut saya, semakin beragam jenis tanaman yang diusahakan meningkatkan kesempatan mengolah sisa hasil panen menjadi pupuk, dll                                                               |                     |              |                   |             |        |               |
|     | B3       | Menurut saya, jumlah ternak yang dipelihara akan meningkatkan kesempatan membuat pupuk dan hasil lainnya                                                                                       |                     |              |                   |             |        |               |
|     | B4       | Saya memiliki kesempatan memanfaatkan tenaga kerja keluarga bahkan menyerap tenaga kerja luar keluarga                                                                                         |                     |              |                   |             |        |               |

|    |          |                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |
|----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 3. | <b>C</b> | <b>Pemanfaatan Teknologi</b>                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |  |  |
|    | C1       | Saya memanfaatkan sisa hasil panen (by product) baik untuk usahatani sendiri atau dijual                                                                                                                              |  |  |  |  |  |  |
|    | C2       | Saya telah membuat pupuk organik (pupuk kandang, kompos, biochar) dari kotoran ternak dan bahan sekitar                                                                                                               |  |  |  |  |  |  |
|    | C3       | Saya telah membuat pestisida alami dari bahan sekitar lingkungan saya                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |
|    | C4       | Saya menggunakan kotoran ternak untuk biogas                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |  |  |
|    | C5       | Saya menggunakan urine untuk biourine                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |
|    | C6       | Apabila menggunakan pupuk atau pestisida kimia, saya menggunakan secara presisi/tepat untuk meningkatkan hasil panen.                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |
|    | C7       | Saya menggunakan sistem irigasi sederhana untuk mengelola penggunaan air secara efektif dalam operasi pertanian.                                                                                                      |  |  |  |  |  |  |
|    | C8       | Saya menggunakan Internet of Things (IoT) dalam Smart Farming (Sensor digunakan untuk memantau kadar nutrisi dalam tanah dan kebutuhan pakan ternak secara real-time, sehingga penggunaan sumber daya lebih efisien). |  |  |  |  |  |  |
|    | C9       | Saya menggunakan Precision Feeding System: (Menggunakan algoritma untuk menghitung kebutuhan pakan ternak berdasarkan berat, usia, dan produktivitasnya) guna mengurangi pemborosan.                                  |  |  |  |  |  |  |
|    | C10      | Saya menggunakan teknologi dalam sistem pertanian terpadu (misal menggabungkan sistem akuaponik dan Hidroponik, teknologi penyiraman otomatis berbasis kebutuhan)                                                     |  |  |  |  |  |  |
|    | C11      | <b>Saya menggunakan E-commerce dan Aplikasi Pemasaran:</b> untuk menjual produk berbasis sirkular seperti pupuk organik, kompos, dan hasil ternak secara lebih luas.                                                  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | <b>D</b> | <b>Investasi Finansial</b>                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |
|    | D1       | Saya meningkatkan usahatani dengan menambah modal sendiri atau kredit                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |
|    | D2       | Saya telah mengadakan/membeli peralatan untuk mengolah bahan-bahan yang ada di sekitar untuk dibuat pupuk organik, pestisida dan herbisida                                                                            |  |  |  |  |  |  |
|    | D3       | Saya percaya bahwa berinvestasi dalam metode pertanian berkelanjutan (melakukan efisiensi, memperhatikan                                                                                                              |  |  |  |  |  |  |

|    |          |                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |
|----|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|    |          | lingkungan dan sosial kemasyarakatan) sangat menguntungkan.                                                                                                                                |  |  |  |  |  |  |
|    | D4       | Saya mempertimbangkan keuntungan jangka panjang dari praktik pertanian sirkular.                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |
|    | D5       | Saya melihat pertanian sirkular sebagai peluang investasi yang layak secara keuangan dan berkelanjutan.                                                                                    |  |  |  |  |  |  |
| 5. | <b>E</b> | <b>Skala Produksi</b>                                                                                                                                                                      |  |  |  |  |  |  |
|    | E1       | Saya mengusahakan beberapa komoditas termasuk ternak dalam usahatani                                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |
|    | E2       | Produksi usahatani saya lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan sendiri                                                                                                                      |  |  |  |  |  |  |
|    | E3       | Saya sudah memasarkan hasil produksi usahatani ke luar daerah                                                                                                                              |  |  |  |  |  |  |
|    | E4       | Usahatani saya melibatkan masyarakat sekitar                                                                                                                                               |  |  |  |  |  |  |
| 6. | <b>F</b> | <b>Kebijakan Pemerintah</b>                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |  |
|    | F1       | Saya mengetahui pemerintah membuat aturan untuk mengurangi sampah dan mengolahnya menjadi barang bernilai ekonomi dalam usaha pertanian.                                                   |  |  |  |  |  |  |
|    | F2       | Saya mengetahui pemerintah memberikan insentif (pengurangan pajak dan pemberian subsidi) untuk yang menerapkan ekonomi sirkuler dalam usaha pertanian.                                     |  |  |  |  |  |  |
|    | F3       | Pemerintah memotivasi dan memberikan penghargaan ke petani untuk mengolah hasil utama dan hasil sampingan usahatani, untuk menjadi produk yang bernilai ekonomi                            |  |  |  |  |  |  |
|    | F4       | Pemerintah mendorong pihak swasta dan perbankan (melalui CSR dan kredit) untuk membantu petani mengolah lebih lanjut hasil pertanian dan hasil sampingan untuk mengurangi sampah pertanian |  |  |  |  |  |  |
|    | F5       | Pemerintah menciptakan kondisi yang menciptakan harga hasil pertanian organik relatif lebih baik                                                                                           |  |  |  |  |  |  |
|    | F6       | Saya mengetahui pemerintah membuat aturan untuk mengurangi sampah dan mengolahnya menjadi barang bernilai ekonomi dalam usaha pertanian.                                                   |  |  |  |  |  |  |
| 7  | <b>G</b> | <b>Penerapan Ekonomi Sirkular</b>                                                                                                                                                          |  |  |  |  |  |  |
|    | G1       | Saya berusaha menggunakan limbah organik untuk meningkatkan kesuburan tanah                                                                                                                |  |  |  |  |  |  |
|    | G2       | Saya berusaha untuk mengurangi limbah dan polusi dalam proses produksi.                                                                                                                    |  |  |  |  |  |  |

|  |     |                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |  |  |
|--|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|  | G3  | Saya menggunakan sisa tanaman (jerami, daun jagung, dan ampas hasil pertanian) dimanfaatkan sebagai pakan ternak, untuk mengurangi ketergantungan pada pakan komersial. |  |  |  |  |  |  |
|  | G4  | Saya menggunakan limbah dari industri pengolahan hasil pertanian (misalnya ampas tahu atau dedak padi) untuk meningkatkan efisiensi pakan                               |  |  |  |  |  |  |
|  | G5  | Saya secara aktif menerapkan langkah-langkah untuk mengurangi masalah terkait lingkungan dalam rutinitas pertanian sehari-hari.                                         |  |  |  |  |  |  |
|  | G6  | Saya senantiasa memanfaatkan limbah dan hasil ikutan peternakan menjadi produk bernilai tambah                                                                          |  |  |  |  |  |  |
|  | G7  | Saya secara terus menerus mencari cara untuk meminimalkan timbunan sampah dalam kegiatan pertanian kami.                                                                |  |  |  |  |  |  |
|  | G8  | Saya melakukan fermentasi kotoran sapi, kambing, dan unggas menjadi pupuk kandang atau biogas slurry yang kaya akan nutrisi untuk tanah                                 |  |  |  |  |  |  |
|  | G9  | Saya mengolah kotoran ternak menjadi kompos kemasan atau pupuk cair organik untuk dijual.                                                                               |  |  |  |  |  |  |
|  | G10 | Saya mengolah hasil ternak (seperti susu atau daging) menjadi produk bernilai tambah (yoghurt, keju, abon) mengurangi limbah sekaligus meningkatkan pendapatan.         |  |  |  |  |  |  |
|  | 8.  | <b>H Dimensi Ekonomi Sistem usaha pertanian yang berkelanjutan</b>                                                                                                      |  |  |  |  |  |  |
|  | H1  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan mampu menghasilkan keuntungan yang berkelanjutan                                                                   |  |  |  |  |  |  |
|  | H2  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan mampu mengurangi input dari luar secara berkelanjutan.                                                             |  |  |  |  |  |  |
|  | H3  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan mampu menghemat biaya secara berkelanjutan                                                                         |  |  |  |  |  |  |
|  | H4  | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan mampu membangun stabilitas pasar secara berkelanjutan                                                              |  |  |  |  |  |  |
|  | 9   | <b>I Dimensi sosial system usaha pertanian yang berkelanjutan</b>                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |

|    |    |                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |
|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|    | I1 | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan dapat meningkatkan kesejahteraan                                     |  |  |  |  |  |  |
|    | I2 | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan dapat meningkatkan keterlibatan masyarakat lokal                     |  |  |  |  |  |  |
|    | I3 | Usaha integrasi tanaman dan ternak yang saya lakukan dapat mempertahankan budaya dan tradisi pertanian lokal              |  |  |  |  |  |  |
| 10 | J  | <b>Dimensi lingkungan system usaha pertanian yang berkelanjutan</b>                                                       |  |  |  |  |  |  |
|    | J1 | Usaha integrasi tanaman ternak yang saya lakukan dapat meningkatkan produktivitas tanpa merusak ekosistem                 |  |  |  |  |  |  |
|    | J2 | Usaha integrasi tanaman ternak yang saya lakukan menerapkan sistem rotasi tanaman                                         |  |  |  |  |  |  |
|    | J3 | Usaha integrasi tanaman ternak yang saya lakukan menerapkan sistem agroforestri                                           |  |  |  |  |  |  |
|    | J4 | Usaha integrasi tanaman ternak yang saya lakukan menerapkan teknik konservasi tanah untuk mempertahankan kesuburan lahan. |  |  |  |  |  |  |
| 11 | K  | <b>Kelembagaan BUMP</b>                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |
|    | K1 | Pelatihan yang diadakan oleh BUMP mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular                                |  |  |  |  |  |  |
|    | K2 | Pemberian bantuan modal mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular                                          |  |  |  |  |  |  |
|    | K3 | Pengadaan pakan dari hasil limbah mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular                                |  |  |  |  |  |  |
|    | K4 | Pengadaan pupuk dari hasil limbah mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi                                         |  |  |  |  |  |  |

|  |    |                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |
|--|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|  |    | sirkular                                                                                               |  |  |  |  |  |  |
|  | K5 | Fasilitasi pemasaran yang dilakukan oleh BUMP mendorong saya untuk melakukan kegiatan ekonomi sirkular |  |  |  |  |  |  |

**Dokumentasi Kegiatan Penelitian**  
**“Model Pengembangan Ekonomi Sirkular dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan di Lahan Kering Dataran Tinggi”**







## **KERANGKA ACUAN KERJA (KAK)**

### **TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN KELEMBAGAAN KELOMPOK TANI UNTUK PRODUKSI BIBIT CABAI RAWIT DI KABUPATEN TEMANGGUNG**



**DINAS KETAHANAN PANGAN, PERTANIAN, DAN  
PERIKANAN KABUPATEN TEMANGGUNG**

**dan**



**PUSAT RISET HORTIKULTURA  
ORGANISASI RISET PERTANIAN DAN PANGAN**

**2025**

# **KERANGKA ACUAN KERJA (KAK)**

## **TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN KELEMBAGAAN KELOMPOK TANI UNTUK PRODUKSI BIBIT CABAI RAWIT DI KABUPATEN TEMANGGUNG**

### **1. LATAR BELAKANG**

Cabai rawit (*Capsicum annuum* 'Bird's Eye') merupakan salah satu sayuran yang paling banyak dibudidayakan oleh petani disamping cabai besar, bawang merah, sayuran daun dan kentang. Produksi cabai rawit nasional tahun 2022 mencapai 1,54 juta ton, lebih tinggi dari tahun 2021 yaitu 1,36 juta ton. Konsumsi cabai rawit pada tahun 2022 mencapai 569,65 ribu ton, atau meningkat 7,86% (41,51 ribu ton) dari tahun 2021. Konsumsi cabai rawit terbesar yaitu di tingkat rumah tangga mencapai 75,77%. Di tahun 2022, produksi cabai rawit mencapai 150,23 ribu ton dengan luas panen 55,9 ribu hektar merupakan produksi tertinggi dan terjadi pada bulan Mei. Wilayah penghasil cabai rawit terbesar di Indonesia yaitu Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Jawa Barat. Provinsi Jawa Timur memberikan kontribusi 41,88% terhadap produksi nasional, yaitu mencapai 646,74 ribu ton dengan luas panen 80,61 ribu hektar. Provinsi Jawa Tengah memberikan kontribusi 15,69% dengan produksi 242,3 ribu ton dari luas panen 24,46 ribu hektar. Provinsi Jawa Barat memberikan kontribusi 9,65% dengan produksi 149,05 ribu ton dari luas panen 11,45 ribu hektar (BPS, 2022). Di Jawa Tengah, Kabupaten Temanggung merupakan wilayah yang menduduki peringkat kedua sebagai penghasil cabai rawit terbesar setelah Kabupaten Brebes pada tahun 2020 - 2022 dengan rata-rata produksi 411,240 kuintal per tahun (BPS Jawa Tengah, 2023).

Produksi cabai rawit sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim. Sementara perubahan iklim global akan terus berlanjut di masa yang akan datang. Perubahan iklim yang ditandai dengan kemarau panjang ataupun curah hujan yang sangat tinggi dapat mengancam ketahanan pangan, karena mengakibatkan penurunan produksi. Cabai rawit sebagai komoditas andalan subsektor hortikultura sangat rentan terhadap perubahan iklim. Tidak heran banyak petani mengalami penurunan produksi cabai rawit yang signifikan sebelum dan setelah terjadi perubahan iklim yaitu mencapai 12-14% dengan kerugian mencapai 4 juta – 5 juta Rupiah per hektar (Naura dan Fitria, 2018).

Ketidakpastian kondisi iklim tersebut menyebabkan komoditas cabai dibudidayakan dengan input yang tinggi, antara lain aplikasi pupuk yang tinggi dan pengendalian OPT secara kimiawi yang sangat intensif. Namun demikian, harga jual cabai sangat fluktuatif dan rentan berubah karena berbagai faktor eksternal yang tidak dapat dihindari.

Permasalahan fluktuasi harga jual cabai di tingkat produsen/petani saat panen ini pastinya dapat menyebabkan petani mengalami kerugian, terutama saat terjadi panen raya. Bahkan tidak jarang petani membiarkan cabai hingga kering di tanaman dan tidak dipanen untuk mengurangi biaya pemanenan yang tidak sepadan dengan harga jualnya. Sebaliknya ketika *off season* (musim hujan) jumlah permintaan tetap namun produksi tidak dapat memenuhi permintaan karena pengaruh cuaca yang kurang mendukung. Pada kondisi seperti ini otomatis harga komoditas cabai akan meningkat berkali lipat namun kualitas cabai yang dihasilkan biasanya tidak baik selain banyak yang busuk juga lebih banyak mengandung pestisida karena aplikasi pestisida yang sangat intensif.

Salah satu fase yang sangat penting dalam budidaya cabai adalah fase pindah tanam dari persemaian ke lahan. Pada fase tersebut sering terjadi stagnasi pertumbuhan yaitu waktu yang diperlukan tanaman untuk beradaptasi dengan lingkungan baru. Kondisi ini sering menjadi kendala pengembangan cabai rawit. Pada fase ini, tanaman sangat rentan terhadap hama, penyakit dan kondisi cuaca yang kurang mendukung, sehingga perlu pemeliharaan yang sangat intensif terutama untuk pencegahan hama dan penyakit yang menyerang, agar tidak menjadi penghambat bagi fase pertumbuhan selanjutnya. Pemeliharaan yang harus diperhatikan dan dilakukan secara intensif yaitu penyiraman dan aplikasi insectisida dan fungisida secara intensif, sehingga memerlukan biaya yang tinggi.

Di lain pihak, ketersediaan benih bersertifikasi sebagai bagian dari teknologi produksi bibit mutlak dilakukan dalam mendukung peningkatan produktivitas cabai rawit. Dalam kaitan dengan produktivitas cabai rawit maka pembentukan kelembagaan penangkar benih cabai rawit di sentra produksi cabai rawit menjadi prioritas utama. Keragaan sistem perbenihan baik oleh petani pada umumnya maupun oleh Kelompok tani di dataran tinggi Temanggung belum banyak diuraikan. Untuk memecahkan permasalahan ketersediaan benih maka perlu mencoba membuat model penyediaan benih cabai rawit bersertifikasi. Model ini diharapkan berpeluang untuk dikembangkan karena penangkar benih secara partisipatif mengikuti pembuatan benih sumber cabai rawit kelas FS didampingi oleh pemulia dan produksi benih juga dilakukan lahan penangkar.

Kabupaten Temanggung sebagai penyumbang produksi cabai rawit yang signifikan baik di Tingkat provinsi ataupun nasional, maka perlu dilakukan suatu kajian secara komprehensif baik dari aspek teknis, social ekonomi serta kelembagaan yang mendukung pengembangan dan keberlanjutan usaha perbenihan cabai rawit di Kabupaten Temanggung.

## 2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dibuatnya Kerangka Acuan Kerja Sama ini adalah memberikan gambaran secara komprehensif terhadap rencana kolaborasi riset terkait komoditas cabai rawit yang akan dilaksanakan antara Dinas Pertanian Kabupaten Temanggung dengan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN).

Tujuan kerjasama ini adalah untuk:

- a. Melakukan kajian teknologi perbenihan cabai rawit dengan media semai berbasis limbah biomassa pertanian dan peternakan di tingkat kelompok tani
- b. Melakukan kajian keberlanjutan usaha perbenihan cabai rawit di Kabupaten Temanggung
- c. Menginisiasi, memperbaiki dan meningkatkan kapasitas penangkar, pemasaran dan kelompok tani dalam produksi benih bersertifikasi dan budidaya cabai rawit di Temanggung.
- d. Menganalisis kelayakan finansial, persepsi dan preferensi cabai rawit di Temanggung

## 3. RUANG LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan yang dilakukan mencakup penelitian dan pengembangan, yaitu:

- a. Kajian teknologi perbenihan cabai rawit dengan media semai berbasis limbah biomassa pertanian dan peternakan di tingkat kelompok tani
- b. Kajian keberlanjutan usaha perbenihan cabai rawit di Kabupaten Temanggung (Survey kuesioner, FGD dan wawancara mendalam)
- c. Mendukung penguatan dan pengembangan kelembagaan perbenihan/bibit cabai rawit di Temanggung

## 4. TAHAPAN PENELITIAN

Para pihak akan secara bersama-sama melakukan kegiatan penelitian, analisis, pelaporan, dan publikasi dengan garis besar yang terdiri dari:

**Tahap I : Identifikasi lokasi, permasalahan dan kebutuhan teknologi dalam rangka kajian perbenihan cabai rawit dengan media semai berbasis limbah biomassa pertanian dan peternakan di tingkat kelompok tani**

Tahap ini terdiri atas kegiatan sebagai berikut:

1. Koordinasi dengan pihak-pihak terkait di tingkat kabupaten
2. Identifikasi dan penentuan lokasi dan pelaku kajian
3. Penyusunan jadwal kegiatan
4. Pelaksanaan kajian:

- a. Persiapan sarana kajian (Lahan, Saprodi, Tenaga Kerja, dll)
  - b. Pelaksanaan Kajian dan Pengumpulan data
  - c. Analisis data
  - d. Penyusunan laporan
5. Uji Skala Laboratorium untuk karakter fisika, kimia dan biologi media :
  - a. Pengambilan sampel dan persiapan sampel
  - b. Analisis di laboratorium

**Tahap II: Melakukan identifikasi dan analisis dalam rangka mendapatkan rekomendasi pengembangan usaha perbenihan cabai rawit yang berkelanjutan di Kabupaten Temanggung (survey kuesioner, FGD dan wawancara mendalam)**

Tahap ini terdiri atas kegiatan sebagai berikut:

1. Koordinasi dengan pihak-pihak terkait di tingkat kabupaten
2. Identifikasi dan penentuan lokasi kajian di wilayah sentra perbenihan cabai rawit
3. Penyusunan jadwal kegiatan
4. Pelaksanaan kajian meliputi:
  - a. Survey kuesioner
  - b. *Focus Group Discussion* (FGD)
  - c. Wawancara mendalam
  - d. Analisa data
  - e. Penyusunan laporan

**Tahap III: (Kelembagaan)**

Tahap ini terdiri atas kegiatan sebagai berikut:

1. FGD
2. Melaksanakan bimtek/sekolah lapang dan pendampingan penangkar benih
3. SWOT : menggali kemungkinan memperbaiki dan meningkatkan kapasitas kelembagaan yang disertai dengan membuat kebun contoh perbenihan dan budidaya cabai rawit.
4. Analisis data kelayakan finansial, persepsi dan preferensi.
5. Penyusunan laporan

## **5. KELUARAN PENELITIAN YANG DIHARAPKAN**

### **5.1 Tahap 1**

1. Formula media semai perbenihan cabai ramah lingkungan berbasis limbah biomassa pertanian dan peternakan
2. Laporan kajian
3. Karya Tulis Ilmiah (KTI)

### **5.2 Tahap II**

1. Rekomendasi pengembangan usaha perbenihan cabai rawit di Kabupaten Temanggung yang berkelanjutan
2. Laporan kajian
3. Karya Tulis Ilmiah

### **5.3 Tahap III**

1. Pengembangan kelembagaan kelompok produksi benih cabai rawit
2. Sekolah lapang perbenihan cabai rawit
3. Laporan dalam bentuk KTI

## **6. KONTRIBUSI PARA PIHAK**

### **6.1 Kontribusi Dinas Pertanian dan**

1. Menyediakan lokasi pelaksanaan kegiatan
2. Menyediakan sarana produksi penelitian
3. Menyediakan infrastruktur pendukung penelitian
4. Menyediakan tenaga pendukung penelitian
5. Melakukan evaluasi pelaksanaan kajian bersama pihak ke-1
6. Menyusun dan menyelesaikan pelaporan kegiatan bersama dengan pihak kedua

### **6.2 Kontribusi Pusat Riset Hortikultura BRIN**

1. menyediakan prasarana dan peralatan penelitian skala laboratorium
2. menyediakan data desain kegiatan penelitian
3. menyediakan tenaga ahli pelaksanaan kegiatan
4. melaksanakan kajian yang telah disusun dan direncanakan
5. melakukan pengambilan data penelitian
6. melakukan analisa data hasil penelitian
7. menyusun laporan hasil penelitian
8. Melakukan evaluasi pelaksanaan kajian bersama pihak ke-1
9. Menyusun draft karya tulis ilmiah untuk publikasi internasional

## 7. RENCANA DAN JADWAL KEGIATAN KERJASAMA PENELITIAN

| No | KEGIATAN                                                                                                                              | BULAN KE- |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|    |                                                                                                                                       | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1  | <b>Persiapan</b>                                                                                                                      |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| A  | Persiapan administrasi dan perizinan                                                                                                  |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| B  | Persiapan Pengadaan Bahan                                                                                                             |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| C  | Desain dan Rancangan Percobaan                                                                                                        |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| D  | Kajian teknologi perbenihan cabai rawit dengan media semai berbasis limbah biomassa pertanian dan peternakan di tingkat kelompok tani |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    | a. Koordinasi dan penentuan lokasi                                                                                                    |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    | b. Persiapan                                                                                                                          |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    | c. Pelaksanaan                                                                                                                        |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    | d. Analisa data dan Penyusunan KTI                                                                                                    |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| E  | Kajian keberlanjutan usaha perbenihan cabai rawit di Kabupaten Temanggung                                                             |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    | a. Koordinasi dan penentuan lokasi                                                                                                    |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    | b. Persiapan                                                                                                                          |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    | c. Pelaksanaan                                                                                                                        |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    | d. Analisa data Penyusunan KTI                                                                                                        |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 4  | <b>Penyusunan Laporan Akhir</b>                                                                                                       |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

## 8. ANGGOTA TIM PERISET

Penanggung Jawab: Dr. Muhammad Prama Yufdy, M.Sc.

### A. ANGGOTA TIM DKP3 DAN LITBANG BAPPEDA KAB. TEMANGGUNG

| No | Nama                          | Jabatan                                  |
|----|-------------------------------|------------------------------------------|
| 1  | Joko Budi Nuryanto, SP, M.Si  | Kepala Dinas                             |
| 2  | Sumarno, SP                   | Kepala Bidang Pertanian dan Hortikultura |
| 3  | Dwi Setyowati Nugroho, SP. MM | Kelapa Seksi Hortikultura                |

|    |                                   |                                        |
|----|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 4  | Indra Purnomo Aji, SP.            | Koordinator BPP Kecamatan Kranggan     |
| 5  | Lutvia Rosaliana, STP.            | Penyuluh Pertanian Ahli Pertama        |
| 6  | Muhammad Ikaf Husnihuda           | Penyuluh Pertanian Terampil            |
| 7  | Dwi Kiswanti, SP.                 | Penyuluh Pertanian Ahli Pertama        |
| 8  | Ir. Febriana Budhi Sulistyowati   | Penyuluh Pertanian Ahli Pertama        |
| 9  | Riya Kurbani                      | Penyuluh Pertanian Terampil            |
| 10 | Fatma Aini Luberina, S.Pt., M.Sc. | Peneliti Ahli Pertama, Litbang Bappeda |

#### B. ANGGOTA TIM PERISET BRIN

| No | Nama                                  | Jabatan               | Pusat Riset                                               |
|----|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1  | Dr. Ir. M. Prama Yufdy, M.Sc.         | Peneliti Ahli Utama   | PR Hortikultura                                           |
| 2  | Dr. Ir. Joko Pramono, M.P.            | Peneliti Ahli Utama   | PR Hortikultura                                           |
| 3  | Dr. R. Heru Praptana, S.P.            | Peneliti Ahli Madya   | PR Tanaman Pangan                                         |
| 4  | Djoko Mulyono, S.Si., M.P.            | Peneliti Ahli Muda    | PR Hortikultura                                           |
| 5  | Hermawati Cahyaningrum, S.P., M.Sc.   | Peneliti Ahli Muda    | PR Hortikultura                                           |
| 6  | Ir. Muji Rahayu, M.Si.                | Peneliti Ahli Madya   | PR Hortikultura                                           |
| 7  | Arif Susila, S.P., M.P.               | Peneliti Ahli Pertama | PR Hortikultura                                           |
| 8  | Dr. Ir. Wahyu Wibawa, M.P.            | Peneliti Ahli Utama   | PR Perkebunan                                             |
| 9  | Ir. Sulusi Prabawati, M.S.            | Peneliti Ahli Utama   | PR Agroindustri                                           |
| 10 | Dr. Waryat, S.P., M.P.                | Peneliti Ahli Madya   | PR Agroindustri                                           |
| 11 | Dr. Drs. Bambang Nuryanto             | Peneliti Ahli Madya   | PR Tanaman Pangan                                         |
| 12 | Sodiq Jauhari, S.P., M.P.             | Peneliti Ahli Madya   | PR Tanaman Pangan                                         |
| 13 | Ir. Afrizal Malik, M.P.               | Peneliti Ahli Utama   | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler                          |
| 14 | Dr. Ir. Joko Triastono, M.P.          | Peneliti Ahli Madya   | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler                          |
| 15 | Anggi Sahru Romdon, S.P., M.P.        | Peneliti Ahli Muda    | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler                          |
| 16 | Nur Qomariah Hayati, S.P., M.Si.      | Peneliti Ahli Madya   | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler                          |
| 17 | Ir. Nurmalinda, M.Si.                 | Peneliti Ahli Madya   | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler                          |
| 18 | Dr. Komalawati, S.P., M.Phil.         | Peneliti Ahli Madya   | PR Koperasi, Korporasi dan Ekonomi kerakyatan             |
| 19 | Dr. Dra. Forita Dyah Arianti, M.Si.   | Peneliti Ahli Utama   | PR Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup |
| 20 | Dr. Miranti Dian Pertiwi, S.P., M.Sc. | Peneliti Ahli Muda    | PR Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup |
| 21 | Anna Sulistyaningrum, S.TP., MP.      | Peneliti Ahli Madya   | PR. Agroindustri                                          |

## 9. PEMBIAYAAN

| Judul Kegiatan                                                          | Sumber                                                                                   | Jumlah Pembiayaan |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Fasilitasi Bantuan Sarana<br>Produksi Kawasan Aneka<br>Cabai Tahun 2025 | Dinas Ketahanan Pangan,<br>Pertanian dan Perikanan<br>Kabupaten Temanggung<br>Tahun 2025 | Rp. 100.000.000;  |

## 10. LOKASI KEGIATAN

Lokasi Penelitian :

1. Kabupaten Temanggung
2. Laboratorium BRIN

## 11. PENUTUP

Kegiatan ini diharapkan dapat mendukung program ketahanan pangan khususnya di Kabupaten Temanggung

### Pihak Pertama

Kepala Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian  
dan Perikanan Kabupaten Temanggung

Joko Budi Nuryanto, SP, M.Si.  
NIP 197106301998031005

### Pihak Kedua

Kepala Pusat Riset Hortikultura  
Badan Riset dan Inovasi Nasional

Dr. Dra. Dwinita Wikan Utami, M.Si.  
NIP. 19690322 199403 2001

**Dokumentasi Kegiatan Penelitian**  
**“Teknologi Budidaya dan Kelembagaan Kelompok Tani untuk**  
**Produksi Bibit Cabai Rawit di Kabupaten Temanggung”**







# **KERANGKA ACUAN KERJA (KAK)**

## **KERAGAAN AGRONOMI, PERSEPSI PETANI, DAN NILAI EKONOMI DARI PERGILIRAN TANAMAN BAWANG MERAH DENGAN TEMBAKAU DI KABUPATEN TEMANGGUNG**



**DINAS KETAHANAN PANGAN, PERTANIAN DAN PERIKANAN  
KABUPATEN TEMANGGUNG**

**Dan**



**PUSAT RISET TANAMAN PERKEBUNAN  
BADAN RISET INOVASI NASIONAL**

**2025**

# **KERANGKA ACUAN KERJA (KAK)**

## **KERAGAAN AGRONOMI, PERSEPSI PETANI, DAN NILAI EKONOMI DARI PERGILIRAN TANAMAN BAWANG MERAH DENGAN TEMBAKAU DI KABUPATEN TEMANGGUNG**

### **1. LATAR BELAKANG**

Bawang merah dan tembakau merupakan komoditas strategis dan unggulan nasional. Bawang merah merupakan komoditas ekonomis dan strategis di Indonesia (Olabu. 2022). Bawang merah termasuk produk yang berperan dalam menimbulkan inflasi dan mempunyai kontribusi yang besar dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB) (BPS, 2020). Konsumsi bawang merah di Indonesia berkisar antara 2.80 kg kapita<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> hingga 2.87 kg kapita<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>. Tembakau dianggap sebagai komoditas strategis karena: berkontribusi besar terhadap pendapatan negara, mempunyai dampak ekonomi yang luas, penyedia lapangan kerja dan penggerak ekonomi lokal, dan merupakan warisan budaya dan identitas ekonomi. Keunggulan tanaman tembakau secara ekonomi diantaranya adalah: sebagai sumber pendapatan petani, efisien dan menguntungkan, serta mampu meningkatkan kesejahteraan petani (Nurwiyati dan Yuwanto, 2017).

Provinsi Jawa Tengah merupakan wilayah sentra pengembangan komoditas perkebunan dan hortikultura. Tembakau dan bawang merah merupakan komoditas perkebunan dan hortikultura utama di Jawa Tengah. Luas pertanaman tembakau di Jawa Tengah mencapai 49.983,88 ha (26% dari luas nasional) dengan produksi 238.800 ton (BPS, 2023). Wilayah sentra budidaya tembakau di Jawa Tengah meliputi: Temanggung, Rembang, Magelang, Grobogan, dan Boyolali ((BPS Jawa Tengah, 2025). Baihaqi et al., (2018) menyatakan bahwa tembakau merupakan tanaman perkebunan semusim yang diminati petani dan banyak ditanam khususnya di Kabupaten Temanggung. Fluktuasi harga dan ketidakpastian iklim menjadi permasalahan utama pada pengembangan tembakau di Temanggung

Luas pertanaman bawang merah di Jawa Tengah mencapai 52.279,67 ha, dengan sentra produksi di Kabupaten Brebes, Demak, Grobogan, Temanggung, dan Boyolali (BPS Jawa Tengah, 2025). Produktifitas bawang merah di Jawa Tengah baru mencapai 9.62 t ha<sup>-1</sup> dan lebih rendah dibandingkan produktifitas nasional (10.16 t ha<sup>-1</sup>). Produktifitas bawang merah di Temanggung masih relatif rendah (7-8 t/ha) dan lebih rendah dari produktifitas di tingkat regional dan nasional. Peningkatan produktifitas dapat dicapai melalui berbagai cara diantaranya adalah melalui peningkatan populasi, pemupukan yang tepat, penggunaan benih unggul yang adaptif, pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang tepat. Fluktuasi harga benih dan mahalny input, khususnya pupuk menjadi factor utama rendahnya produktifitas bawang merah di Temanggung.

Di Kabupaten Temanggung, pengembangan bawang merah dan tembakau dilakukan pada lahan kering dataran tinggi, dengan karakteristik lahan berpasir, poreus, kandungan bahan organik rendah, dan pengairan terbatas yang hanya mengandalkan curah hujan. Rotasi tanaman bawang merah dengan tembakau sangat umum dilakukan, dengan pola tanam bawang merah-tembakau-bawang merah. Bawang merah ditanam pada saat awal musim penghujan (Oktober - November), sedangkan tembakau ditanam pada musim kemarau (April-Mei).

Pergiliran atau rotasi tanaman adalah sistem budidaya dengan penanaman komoditas yang berbeda pada suatu lahan dalam siklus atau periode tertentu (Harefa et al., 2025). Manfaat dari pergiliran tanaman diantaranya adalah: (1). Mengoptimalkan penggunaan lahan dan sumberdaya (2). Mengurangi resiko kegagalan panen dengan pemilihan tanaman yang sesuai dengan karakteristik lingkungannya (3). Memanfaatkan berbagai keunggulan setiap jenis tanaman dan menghindari dampak negatif dari penanaman satu jenis tanaman secara terus menerus (4). Menghemat modal, dengan memanfaatkan mulsa yang telah terpasang, tanpa melakukan olah tanah, dan pemanfaatan residu pupuk organik dan anorganik yang tinggi saat penanaman bawang merah untuk tanaman berikutnya yaitu tembakau (5). Mengurangi intensitas serangan hama dan penyakit akibat adanya pemutusan siklus hidup (Marpaung et al., 2022)

Bawang merah dan tembakau merupakan komoditas strategis dan unggulan baik di tingkat nasional maupun regional. Fluktuasi harga dan ketidakpastian iklim merupakan permasalahan utama dalam pengembangan tembakau, tetapi komoditas ini selalu dimasukkan dalam pergiliran tanaman, khususnya pada musim kemarau. Hal ini menarik untuk dikaji mengapa komoditas ini selalu masuk dalam pergiliran tanaman. Pilihan ini didasarkan atas motivasi ekonomi sebagai komoditas yang menjanjikan keuntungan tinggi atau karena kondisi lingkungan (tanah dan keterbatasan air yang hanya mengandalkan curah hujan) sehingga tidak memungkinkan untuk menanam komoditas lainnya.

Produktifitas bawang merah di Kabupaten Temanggung lebih rendah dibandingkan produktifitas rata-rata di tingkat Provinsi Jawa Tengah. Hal ini merupakan topik dan tantangan tersendiri untuk mengkaji dari aspek agronomi, ekonomi, dan persepsi petaninya. Peningkatan produktifitas bawang merah sangat dimungkinkan melalui penerapan teknologi anjuran seperti peningkatan populasi tanam dan dosis pemupukan. Tingginya harga input (pupuk dan benih juga permasalahan tersendiri dalam pengembangan bawang merah pada lahan kering dataran tinggi di Kabupaten Temanggung.

Peningkatan produktifitas dan pendapatan petani serta keberlanjutan pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau perlu dikaji dari aspek agronomi, persepsi petani, dan ekonominya. Penelitian terkait aspek sosial, ekonomi, dan teknis penting dilakukan untuk menentukan perbaikan dari aspek teknologii, rekayasa sosial, dan pendekatan ekonomi. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan produktifitas, kualitas, serta pendapatan petani. Hasil-hasil penelitian ini dapat digunakan oleh pengambil kebijakan di Kabupaten Temanggung untuk menyusun program pengembangan komoditas tembakau dan bawang merah yang efisien, menguntungkan, dan berkelanjutan.

## **2. MAKSUD DAN TUJUAN**

Maksud dibuatnya Kerangka Acuan kerja sama ini adalah sebagai pedoman kerjasama dalam pelaksanaan penelitian keragaan agronomi, persepsi petani dan

nilai ekonomi bawang merah tumpangsari dengan tembakau di Kabupaten Temanggung.

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

- a. Meningkatkan keragaan agronomi dan hasil pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung
- b. Melakukan uji persepsi petani dalam pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau
- c. Menganalisis nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau
- d. Menyusun dan mempublikasikan hasil penelitian tentang keragaan agronomi, persepsi petani dan nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung

### **3. RUANG LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan yang dilakukan mencakup penelitian dan pengembangan, yaitu:

- a. Melakukan penelitian keragaan agronomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung
- b. Melakukan uji persepsi petani pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau
- c. Melakukan pengujian nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau
- d. Menyusun dan mempublikasikan hasil penelitian tentang keragaan agronomi, persepsi petani dan nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung

### **4. TAHAPAN PENELITIAN**

Para Pihak secara bersama-sama melakukan kegiatan keragaan agronomi, persepsi petani dan nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung dengan garis besar yang terdiri atas:

#### **4.1 Tahap I: Persiapan**

Tahap ini terdiri atas kegiatan, sebagai berikut:

1. Koordinasi antar pihak
2. Penyusunan KAK

#### **4.2 Tahap II: Pelaksanaan**

Tahap ini terdiri atas kegiatan, sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian keragaan agronomi pergiliran tanam bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung
2. Melakukan uji persepsi petani terhadap pergiliran tanam bawang merah dengan tembakau
3. Melakukan pengujian nilai ekonomi terhadap pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau
4. Menyusun dan mempublikasikan hasil penelitian tentang keragaan agronomi, persepsi petani dan nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung

#### **4.3 Tahap III: Pelaporan**

Tahap ini terdiri atas kegiatan. Sebagai berikut:

1. Rekapitulasi data
2. Analisis data
3. Penyusunan Laporan

### **5. LUARAN PENELITIAN YANG DIHARAPKAN**

- a) Data dan informasi keragaan agronomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung
- b) Persepsi petani terhadap pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau
- c) Nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau
- d) Laporan dan publikasi hasil penelitian tentang keragaan agronomi, persepsi petani dan nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung

## 6. KONTRIBUSI PARA PIHAK

### 6.1 Kontribusi Dinas Pangan dan Pertanian Kabupaten Temanggung

1. Menyediakan pendanaan kegiatan
2. Menyediakan lahan, sarana, dan prasarana penelitian
3. Memelihara dan monitoring kegiatan penelitian
4. Menyediakan petugas pengamat penelitian
5. Mendampingi pengamatan penelitian

### 6.2 Kontribusi Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN)

1. Menyediakan tenaga peneliti yang kompeten
2. Melakukan kegiatan penelitian
3. Menyusun data hasil penelitian
4. Menyusun *draft* laporan dan publikasi ilmiah terkait keragaan agronomi, persepsi petani dan nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau di Kabupaten Temanggung

## 7. RENCANA DAN JADWAL KEGIATAN KERJASAMA PENELITIAN 2025

| No | KEGIATAN                                                                                                      | TAHUN 2025 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|    |                                                                                                               | BULAN KE-  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    |                                                                                                               | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1  | Penyusunan Kerangka Acuan Kerja (KAK)                                                                         |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2  | Koordinasi kegiatan                                                                                           |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 3  | Kegiatan keragaan agronomi, persepsi petani dan nilai ekonomi pergiliran tanaman bawang merah dengan tembakau |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 4  | Entry dan tabulasi data penelitian                                                                            |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 5  | Menyusun <i>draft</i> publikasi ilmiah                                                                        |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 6  | Laporan Akhir Tahun                                                                                           |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 7  | Laporan Akhir Kegiatan                                                                                        |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 8  | Evaluasi                                                                                                      |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

## 8. ANGGOTA TIM PERISET

Penanggung jawab kegiatan: Djoko Mulyono, S.Si, MP.

### A. ANGGOTA TIM DKP3 DAN LITBANG BAPPEDA KABUPATEN TEMANGGUNG

| No | Nama                             | Jabatan                                                |
|----|----------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1  | Joko Budi Nuryanto, SP, M.Si     | Kepala Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan |
| 2  | Sumarno, SP                      | Kepala Bidang Perkebunan dan Hortikultura              |
| 3  | Dwi Setyowati Nugroho, SP, MM    | Kepala Seksi Hortikultura                              |
| 4  | Tri Lestari, S.P.                | Koordinator PPL Kec. Ngadirejo                         |
| 5  | Susilo, S.P.                     | PPL Kec, Ngadirejo                                     |
| 6  | Fatma Aini Luberina, S.Pt. M.Sc. | Peneliti Ahli Pertama, Litbang Bappeda                 |

### B. ANGGOTA TIM PERISET BRIN

| No | Nama                                 | Jabatan               | Pusat Riset                      |
|----|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1  | Dr. Ir. Joko Pramono, MP.            | Peneliti Ahli Utama   | PR Hortikultura                  |
| 2  | Arif Susila, SP                      | Peneliti Ahli Pertama | PR Hortikultura                  |
| 3  | Dr. Ir. M. Prama Yufdy, MSc.         | Peneliti Ahli Utama   | PR Hortikultura                  |
| 4  | Dr. Ir. Wahyu Wibawa, MP.            | Peneliti Ahli Muda    | PR Tanaman Perkebunan            |
| 5  | Hermawati Cahyaningrum, SP. MSc.     | Peneliti Ahli Muda    | PR Hortikultura                  |
| 6  | Dr. R. Heru Praptana, MSc.           | Peneliti Ahli Madya   | PR Tanaman Pangan                |
| 7  | Dr. Drs. Bambang Nuryanto            | Peneliti Ahli Madya   | PR Tanaman Pangan                |
| 8  | Sodiq Jauhari, SP. MP.               | Peneliti Ahli Madya   | PR Tanaman Pangan                |
| 9  | Ir. Sulusi Prabawati, MS.            | Peneliti Ahli Utama   | PR Agroindustri                  |
| 10 | Dr. Waryat, SPI. MP.                 | Peneliti Ahli Madya   | PR Agroindustri                  |
| 11 | Ratih Kurnia Jatuningtyas, SP. M.Sc. | Peneliti Ahli Muda    | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler |
| 12 | Dr. Ir. Dewi Sahara, MP.             | Peneliti Ahli Utama   | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler |
| 13 | Dr. Ir. Joko Triastono, MP.          | Peneliti Ahli Madya   | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler |
| 14 | Chanifah, SE. MSc                    | Peneliti Ahli Madya   | PR Ekonomi Perilaku dan Sirkuler |

|    |                                       |                     |                                                           |
|----|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| 15 | Dr. Dra. Forita Dyah Arianti, M.Si.   | Peneliti Ahli Utama | PR Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup |
| 16 | Dr. Miranti Dian Pertiwi, S.P., M.Sc. | Peneliti Ahli Muda  | PR Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup |
| 17 | Anna Sulistyaningrum, S.TP., M.P.     | Peneliti Ahli Madya | PR Agroindustri                                           |

## 9. PEMBIAYAAN

| Judul Kegiatan                                                                                          | Sumber                                                                          | Jumlah Pembiayaan |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Pengawasan Penggunaan Sarana Pendukung Pertanian sesuai dengan komoditas, teknologi dan spesifik lokasi | Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan Kabupaten Temanggung Tahun 2025 | Rp. 100.000.000;  |

## 10. LOKASI KEGIATAN

Lokasi Penelitian:

- a. Kabupaten Temanggung
- b. Laboratorium BRIN

## 11. PENUTUP

Kegiatan ini diharapkan dapat mendukung program ketahanan pangan, peningkatan produktifitas dan pendapatan petani serta mendukung terwujudnya budidaya bawang merah dan tembakau berkelanjutan khususnya di Kabupaten Temanggung.

### Pihak Kedua

Kepala Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan Kabupaten Temanggung

### Pihak Pertama

Pusat Riset Hortikultura  
Badan Riset dan Inovasi Nasional

JOKO BUDI NURYANTO, SP, M.Si.  
NIP. 19710630 199803 1005

Dr. Dra. DWINITA WIKAN UTAMI, M.Si.  
NIP. 19690322 199403 2001

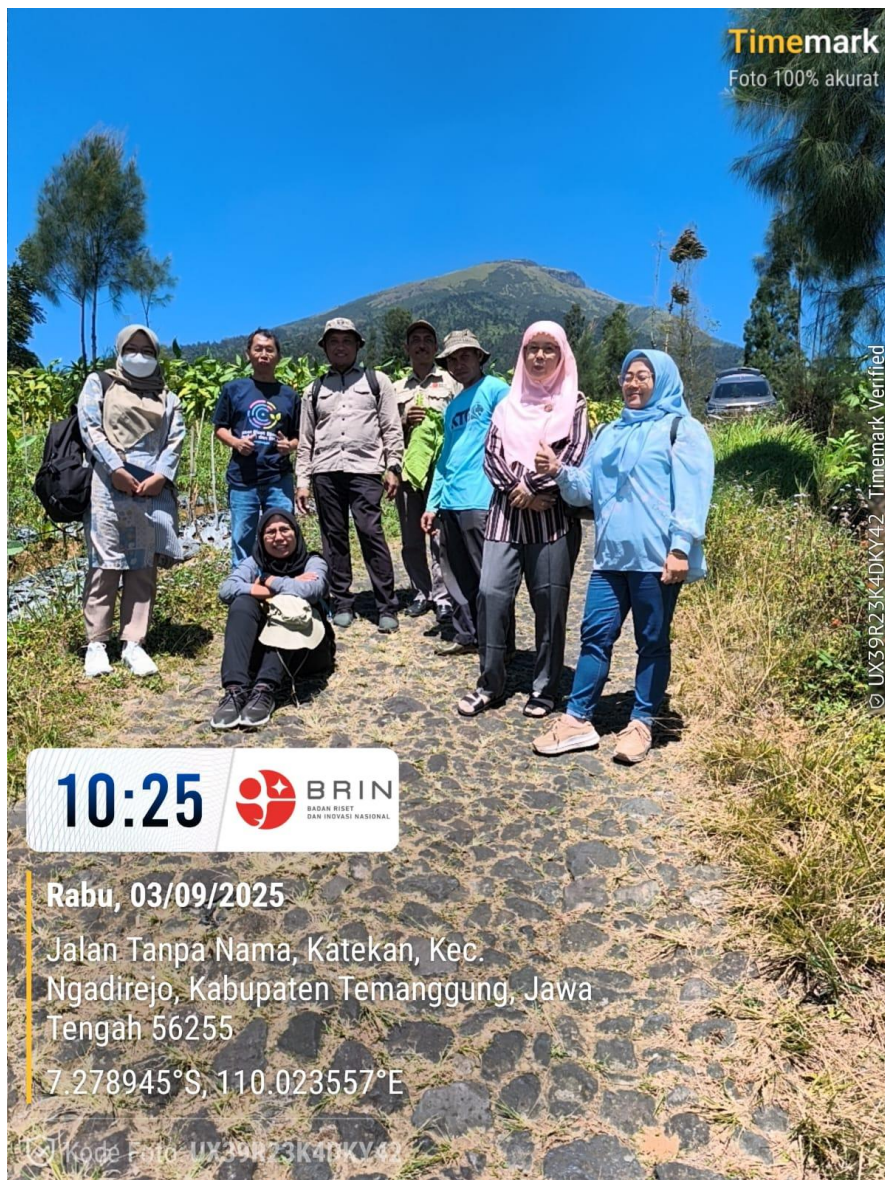


## Dokumentasi Kegiatan Penelitian

**“Keragaan Agronomi, Persepsi Petani, Dan Nilai Ekonomi Dari Pergiliran Tanaman Bawang Merah dengan Tembakau di Kabupaten Temanggung”**







Timemark  
Foto 100% akurat

© UX39P23K4DKY42 Timemark Verified

10:25



Rabu, 03/09/2025

Jalan Tanpa Nama, Katekan, Kec.  
Ngadirejo, Kabupaten Temanggung, Jawa  
Tengah 56255

7 278945°S, 110.023557°E

Kode Foto: UX39P23K4DKY42