

Sistem Integrasi Jagung-Sapi Potong Pada Kelompok Tani Ternak Boceka 2 Desa Tanrara Kecamatan Bontonomopo Selatan Kabupaten Gowa

*Corn-Beef Cattle Integration System at the Boceka 2 Livestock Farmers' Group
in Tanrara Village, South Bontonomopo Subdistrict, Gowa Regency*

Irma^{1*}, Irna², Veny Febriyany², Fachri Ashari², Arfandi Wijaya², Muallim³

¹Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Tanah Laut, Indonesia

²Program Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

³Jurusan Ilmu Administrasi, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

*Corresponding email: irma24@politla.ac.id

ABSTRAK

Sistem integrasi jagung dan sapi potong merupakan salah satu pendekatan pertanian terpadu yang mendukung pemanfaatan limbah secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas sistem integrasi jagung-sapi potong pada Kelompok Tani Ternak Boceka 2, Desa Tanrara, Kecamatan Bontonomopo Selatan, Kabupaten Gowa. Penelitian dilaksanakan pada 16 anggota kelompok tani menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Variabel yang diamati meliputi populasi sapi potong, luas lahan jagung, produksi feses, produksi pupuk organik, daya dukung pupuk, produksi jerami jagung, dan daya dukung jerami jagung sebagai sumber pakan ternak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi 51 ekor sapi dengan luas lahan 14,6 ha menghasilkan 53,75 ton pupuk organik yang hanya mampu memenuhi kebutuhan pemupukan seluas 2,15 ha. Produksi jerami jagung sebesar 58,4 ton bahan kering hanya mampu memenuhi kebutuhan pakan sebesar 25,61 ST dari total 38,5 ST. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem integrasi yang diterapkan belum mampu memenuhi kebutuhan pupuk dan pakan secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi pengelolaan limbah dan penerapan teknologi pengolahan pakan serta pupuk untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem usahatani terpadu.

Kata kunci: Daya Dukung Pakan, Limbah Pertanian, Limbah Peternakan, Pertanian Sirkular, Sumber Daya Lokal

ABSTRACT

The corn-beef cattle integration system is an integrated farming approach that supports the sustainable utilization of waste. This study aims to evaluate the effectiveness of the corn-beef cattle integration system in the Boceka 2 Livestock Farmers' Group, Tanrara Village, South Bontonomopo Subdistrict, Gowa Regency. The study was conducted on 16 group members using a descriptive quantitative method. The variables observed included the beef cattle population, corn field area, manure production, organic fertilizer production, fertilizer carrying capacity, corn stover production, and the carrying capacity of corn stover as a livestock feed source. The results showed that a population of 51 cattle on 14.6 ha of land produced 53.75 tons of organic fertilizer, which was only sufficient to meet the fertilization needs of 2.15 ha. Corn stover production of 58.4 tons of dry matter could only meet 25.61 ST of the total 38.5 ST feed requirement. These results indicate that the integrated system implemented has not yet been able to optimally meet fertilizer and feed requirements. Therefore, optimization of waste management and the application of feed and fertilizer processing technologies

are needed to improve the efficiency and sustainability of the integrated farming system.

Keywords: Feed Capacity, Agricultural Waste, Livestock Waste, Circular Agriculture, Local Resources

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris dengan kekayaan alam yang melimpah, termasuk dalam sektor pertanian dan peternakan. Salah satu komoditas utama yang banyak dibudidayakan oleh petani Indonesia adalah jagung. Luas panen jagung pipilan pada tahun 2024 diperkirakan mencapai 2,58 juta hektare, mengalami peningkatan sebesar 0,11 juta hektare atau 4,34 persen dibandingkan dengan luas panen tahun 2023 yang sebesar 2,48 juta hektare. Sementara itu, produksi jagung pipilan kering dengan kadar air 14 persen pada tahun 2024 diperkirakan mencapai 15,21 juta ton, meningkat sebesar 0,43 juta ton atau 2,93 persen dibandingkan tahun 2023 yang sebesar 14,77 juta ton (BPS, 2024). Produksi jagung nasional terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, terutama di daerah pedesaan yang memiliki lahan subur dan sumber daya manusia yang memadai.

Pertanian merupakan sektor yang berbasis pada pemanfaatan sumber daya alam, di mana sebagian besar penduduk pedesaan berprofesi sebagai petani. Aktivitas pertanian menghasilkan berbagai jenis limbah, termasuk limbah jagung. Jagung sendiri digunakan sebagai bahan pangan, khususnya jenis jagung manis (Usman et al., 2025). Sebagai komoditas pertanian yang banyak dikonsumsi dan diolah menjadi berbagai produk, pengolahan jagung menghasilkan limbah seperti tongkol, kulit, dan daun yang sering kali belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, limbah jagung memiliki potensi besar sebagai bahan pakan alternatif yang bergizi bagi ternak (Yuliadi, 2025). Selain itu, jagung juga digunakan sebagai bahan baku industri seperti tepung maizena, minyak goreng, etanol, dan produk olahan lainnya (Mulyono dan Nugroho, 2019).

Limbah tanaman jagung memiliki potensi besar sebagai bahan pakan ternak karena kandungan seratnya yang tinggi, sehingga sangat cocok digunakan sebagai pakan bagi ternak ruminansia seperti sapi. Ketika ketersediaan rumput berkurang, terutama di musim kemarau, jerami jagung menjadi salah satu alternatif utama. Berbagai jenis limbah tanaman pangan yang berpotensi dijadikan pakan ternak antara lain jerami Jagung, jerami jagung, jerami kacang kedelai, jerami kacang tanah, daun ubi jalar, daun ubi kayu, dan limbah pertanian lainnya. Pengembangan peternakan yang terintegrasi dengan pertanian merupakan metode yang efisien dan menguntungkan, serta diyakini dapat menekan biaya pakan tanpa mengurangi kualitas nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak (Suwarto dan Prihantoro, 2020). Sistem integrasi tanaman dan ternak (*Integrated Crop-Livestock Systems/ICLS*) merupakan pendekatan yang mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya, memperkuat siklus nutrien, serta mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal melalui pemanfaatan limbah tanaman dan peternakan secara berkelanjutan (Martin et al., 2021; Sekaran et al., 2021).

Salah satu tantangan utama dalam pengembangan ternak ruminansia adalah ketersediaan sumber pakan di suatu wilayah, padahal pakan merupakan komponen input terbesar dalam usaha peternakan (Zulkarnain, 2021). Oleh karena itu, pemanfaatan limbah tanaman pangan sebagai sumber pakan alternatif sangat diperlukan untuk mendukung keberlanjutan usaha ternak. Salah satu solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menerapkan sistem hubungan timbal balik antara tanaman dan ternak (*crop and livestock relation*) melalui pendekatan integrasi ekologis, yaitu pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan ternak, serta kotoran ternak sebagai pupuk organik bagi tanaman (Ngawit, 2023). Penerapan sistem integrasi ini sangat tepat untuk diterapkan pada usaha tani yang menggabungkan tanaman pangan dan ternak, sekaligus menjadi bentuk teknologi pakan berbasis limbah yang berkelanjutan (Zulkarnain, 2021).

Kabupaten Gowa, khususnya Desa Tanrara di Kecamatan Bontonompo Selatan, merupakan salah satu wilayah dengan potensi produksi jagung yang stabil, dengan rata-rata hasil sekitar 60 kuintal per hektare dalam lima tahun terakhir (BPS, 2024). Potensi ini menjadikan wilayah tersebut sebagai lokasi yang strategis untuk penerapan sistem integrasi jagung-sapi potong. Pengembangan sistem ini melalui Kelompok Tani Ternak Boceka 2 diharapkan dapat meningkatkan efisiensi usaha tani, menurunkan biaya pakan, serta mendukung keberlanjutan sektor peternakan berbasis sumber daya lokal.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji sistem integrasi tanaman dan ternak, khususnya pemanfaatan limbah tanaman jagung sebagai pakan ternak serta pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik. Namun, sebagian besar penelitian tersebut lebih berfokus pada potensi limbah secara parsial dan belum banyak mengevaluasi keseimbangan antara ketersediaan pupuk organik, ketersediaan pakan dari jerami jagung, serta kebutuhan aktual lahan dan ternak dalam satu sistem usahatani terpadu. Selain itu, kajian yang mengukur tingkat kecukupan sumber daya melalui analisis daya dukung pupuk dan daya dukung pakan pada tingkat kelompok tani ternak masih terbatas. Meskipun berbagai penelitian telah membahas sistem integrasi tanaman dan ternak, sebagian besar masih berfokus pada peningkatan produksi atau pemanfaatan limbah secara parsial. Kajian yang mengevaluasi keseimbangan antara daya dukung pupuk organik, daya dukung pakan, dan keberlanjutan sistem pada tingkat kelompok tani masih relatif terbatas (Moraine et al., 2022).

Kelompok Tani Ternak Boceka 2 dipilih sebagai lokasi penelitian karena menerapkan usaha tani yang mengombinasikan budidaya jagung dan pemeliharaan sapi potong sehingga memiliki potensi penerapan sistem integrasi tanaman-ternak yang cukup besar. Namun demikian, efektivitas pemanfaatan limbah pertanian dan peternakan dalam mendukung keberlanjutan sistem usaha tani di kelompok tersebut belum pernah dievaluasi secara kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) berupa analisis keterkaitan antara produksi pupuk organik dari feses sapi dan produksi jerami jagung sebagai sumber pakan melalui pendekatan

daya dukung sumber daya. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai tingkat efisiensi sistem integrasi jagung-sapi potong serta menjadi dasar dalam penyusunan strategi pengembangan pertanian terpadu yang berkelanjutan di tingkat petani..

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2025 di Desa Tanrara, Kecamatan Bontonompo Selatan, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Fokus penelitian diarahkan pada Kelompok Tani Ternak Boceka 2 yang terdiri atas 16 orang, termasuk ketua dan anggota kelompok. Setiap anggota memiliki jumlah ternak dan luas lahan yang bervariasi.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif karena bertujuan untuk menggambarkan kondisi aktual sistem integrasi jagung-sapi potong berdasarkan hubungan antara ketersediaan sumber daya pertanian dan peternakan dengan kebutuhan usahatani yang dijalankan oleh petani. Pendekatan ini dipilih untuk menghasilkan informasi yang terukur mengenai potensi pemanfaatan limbah pertanian dan peternakan dalam mendukung keberlanjutan sistem usaha tani terpadu.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara terstruktur menggunakan kuesioner, serta pencatatan langsung terhadap jumlah kepemilikan ternak sapi potong, luas lahan jagung, dan praktik pemanfaatan limbah pertanian maupun peternakan pada 16 anggota Kelompok Tani Ternak Boceka 2. Data sekunder diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS), laporan instansi terkait, serta berbagai jurnal ilmiah yang relevan dengan sistem integrasi tanaman dan ternak.

Validasi data dilakukan melalui triangulasi sumber dengan membandingkan hasil wawancara peternak, observasi lapangan, dan data administrasi kelompok tani. Langkah ini dilakukan untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi data yang digunakan dalam analisis.

Konversi satuan ternak (ST) mengacu pada standar Direktorat Jenderal Peternakan, di mana sapi dewasa setara dengan 1 ST dan kategori ternak lainnya disesuaikan berdasarkan bobot hidup relatif. Nilai satuan ternak digunakan untuk menyeragamkan perhitungan kebutuhan pakan dan produksi limbah ternak pada berbagai tingkat kepemilikan ternak.

Asumsi perhitungan produksi feses mengacu pada Panjaitan et al. (2024), yaitu produksi feses sapi sebesar 8,5 kg per ekor per hari dengan kadar air 45% dan tingkat konversi feses menjadi pupuk organik sebesar 55%. Sementara itu, asumsi produksi jerami jagung mengacu pada Wahyudin et al. (2023), yaitu produksi bahan kering jerami jagung sebesar 4 ton per hektar lahan tanam. Kebutuhan pakan ternak dihitung berdasarkan daya dukung jerami jagung sebesar 2,28 ton bahan kering per satuan ternak per tahun.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif, dimulai dengan pengumpulan data awal mengenai jumlah kepemilikan ternak dan luas lahan, yang kemudian dianalisis melalui serangkaian perhitungan berikut:

Perhitungan Produksi Feses (ton/tahun)

Menurut Panjaitan et al (2023), produksi feses satu ekor sapi adalah 8,5 kg/ekor/hari dengan kadar air 45%. Adapun rumus perhitungan produksi feses yaitu :

Produksi Feses = Jumlah satuan ternak (ST) x Produksi Feses per Ekor per Hari (Kg) x 365 hari
Produksi Feses = ST × 8,5 × 365 ÷ 1000

Perhitungan Produksi Pupuk (ton/tahun)

Menurut Panjaitan et al (2023), rata-rata konversi limbah feses sapi potong menjadi pupuk organik sebesar 0.55. Adapun rumus perhitungan produksi pupuk yaitu:

$$\text{Produksi Pupuk} = \frac{\text{Produksi feses (kg/e/h)} \times \text{Konversi limbah feses}}{1000}$$

$$\text{Produksi Pupuk} = \text{Produksi Feses} \times 0,55$$

Perhitungan Daya Dukung Pupuk (ha)

Menurut Khan et al (2021), kebutuhan pupuk untuk 1 ha tanah adalah 25 ton/ha. Adapun rumus perhitungan produksi daya dukung pupuk yaitu :

$$\text{Daya Dukung Pupuk} = \frac{\text{Produksi Pupuk (ton)}}{\text{Kebutuhan Pupuk (ton/ha)}}$$

$$\text{Daya Dukung Pupuk} = \text{Produksi Pupuk} \div 25$$

Perhitungan Selisih Daya Dukung Pupuk dan Luas Tanam

Adapun rumus perhitungan untuk selisih daya dukung dan luas tanam yaitu :

$$\text{Daya dukung pupuk (ha)} - \text{Luas Tanam (ha)}$$

Perhitungan Produksi Jerami Jagung

Menurut Wahyudin et al (2023), rata-rata produksi BK Jerami Jagung adalah 4 ton/ha. Adapun rumus perhitungan produksi jerami jagung yaitu :

$$\text{Produksi Jerami Jagung} = \text{Luas Tanam (ha)} \times \text{Produksi BK Jerami Jagung (ton BK/ha)}$$

$$\text{Produksi Jerami Jagung} = \text{Luas Tanam} \times 4$$

Perhitungan Daya Dukung Jerami Jagung

Daya dukung jerami merupakan perbandingan antara produksi jerami jagung yang dihasilkan dengan kebutuhan 1 ST ternak sebesar 2.28. Adapun rumus perhitungan daya dukung jerami jagung yaitu :

$$\text{Daya Dukung Jerami Jagung} = \frac{\text{Produksi Jerami Jagung (ton)}}{\text{Kebutuhan 1 ST}}$$

Perhitungan Selisih Daya Dukung Jerami Jagung dan Luas Tanam

Adapun rumus perhitungan untuk selisih daya dukung dan luas tanam yaitu :

$$\text{Daya dukung jerami Jagung (ha)} - \text{Kepemilikan ternak (ST)}$$

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung produksi pupuk organik, produksi jerami jagung, daya dukung pupuk, daya dukung pakan, dan selisih antara ketersediaan sumber daya dengan kebutuhan aktual usahatani. Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi tingkat efektivitas sistem integrasi jagung-sapi potong pada Kelompok Tani Ternak Boceka 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Pupuk dan Daya Dukung Pupuk

Dalam sistem pertanian-peternakan yang terintegrasi, kompos dari kotoran sapi menjadi elemen penghubung yang penting. Peternakan menyediakan kotoran sebagai bahan dasar pupuk, sementara pertanian menyumbang sisa tanaman untuk proses pengomposan atau pakan ternak. Integrasi ini membentuk siklus produksi yang saling mendukung, menekan limbah, dan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk sintetis yang berisiko mencemari lingkungan. Selain berdampak positif terhadap lingkungan, sistem ini juga memberikan manfaat ekonomi dengan menurunkan biaya produksi serta membuka peluang usaha dalam produksi dan penjualan pupuk organik. Oleh karena itu, pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk kompos tidak hanya memberikan solusi atas permasalahan limbah, tetapi juga memperkuat fondasi pertanian berkelanjutan dan efisien. Potensi pupuk organik yang dihasilkan oleh Kelompok Tani Boceka 2 Kecamatan Bontonompo Selatan Kabupaten Gowa dapat dilihat pada Tabel 1. berikut :

Tabel 1. Produksi Feses, Produksi Pupuk dan Daya Dukung Pupuk Kelompok Tani Ternak Boceka 2

Jumlah sapi potong (ekor)	Luas tanam	Satuan ternak	Produksi feses (ton)	Produksi pupuk (ton)	Daya dukung pupuk	Selisih luas tanam dengan daya dukung pupuk
6	1.6	4.5	13.96	7.68	0.31	-1.29
4	2	4	12.41	6.83	0.27	-1.73
3	0.6	1.75	5.43	2.99	0.12	-0.48
2	0.8	1.25	3.88	2.13	0.09	-0.71
2	1	1.25	3.88	2.13	0.09	-0.91
3	1	1.75	5.43	2.99	0.12	-0.88
3	0.8	1.5	4.65	2.56	0.10	-0.70
6	1.2	4.5	13.96	7.68	0.31	-0.89
2	0.6	1.5	4.65	2.56	0.10	-0.50
6	0.4	6	18.62	10.24	0.41	0.01
3	0	1.5	4.65	2.56	0.10	0.10
2	0.6	1.5	4.65	2.56	0.10	-0.50
2	0.8	1.25	3.88	2.13	0.09	-0.71
3	1	3	9.31	5.12	0.20	-0.80
2	1.2	1.25	3.88	2.13	0.09	-1.11
2	1	2	6.21	3.41	0.14	-0.86
51	14.6	38.5	119.45	53.75	2.15	-12.45

Sumber : Data Primer, 2025.

Berdasarkan hasil analisis, produksi jerami jagung sebesar 58,4 ton bahan kering hanya mampu memenuhi kebutuhan pakan sebesar 25,61 ST dari total kepemilikan ternak sebesar 38,5 ST. Dengan demikian, tingkat kecukupan pakan yang berasal dari jerami jagung hanya mencapai 66,52%, sedangkan defisit pakan mencapai 33,48%. Defisit pakan tersebut menunjukkan bahwa sistem integrasi belum mampu menyediakan sumber pakan secara mandiri sepanjang tahun. Akibatnya, peternak masih harus membeli hijauan tambahan, konsentrat, atau memanfaatkan

sumber pakan lain di luar sistem integrasi. Kondisi ini berpotensi meningkatkan biaya produksi usaha ternak, terutama pada musim kemarau ketika ketersediaan hijauan alami menurun.

Selain faktor luas lahan, tingkat pemanfaatan jerami jagung juga dipengaruhi oleh teknologi pengolahan pakan yang diterapkan peternak. Sebagian besar jerami jagung masih dimanfaatkan dalam bentuk segar atau kering tanpa perlakuan khusus sehingga efisiensi penggunaannya relatif rendah. Penerapan teknologi silase atau fermentasi berpotensi meningkatkan kualitas nutrisi jerami jagung dan memperpanjang masa penyimpanan sehingga dapat mengurangi risiko kekurangan pakan pada musim tertentu.

Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan ternak belum dapat sepenuhnya menopang kebutuhan pupuk organik di lahan pertanian petani setempat. Defisit ini bisa menjadi indikator bahwa petani perlu menambah jumlah ternak, mengoptimalkan pengolahan feses menjadi pupuk, atau menggunakan sumber pupuk tambahan, baik organik dari luar maupun anorganik. Selain itu, pendekatan integrasi antara usaha peternakan dan pertanian menjadi sangat penting dalam mengembangkan sistem pertanian berkelanjutan. Melalui integrasi ini, pemanfaatan limbah peternakan sebagai pupuk alami dapat ditingkatkan efisiensinya, sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Rendahnya tingkat kecukupan pupuk organik menunjukkan bahwa siklus nutrisi dalam sistem integrasi belum berjalan optimal. Pada sistem integrasi yang berkelanjutan, limbah ternak berfungsi sebagai sumber nutrisi utama bagi tanaman sehingga mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk dari luar sistem (Ghimire et al., 2021; Salami et al., 2021).

Kotoran sapi yang telah melalui proses pengomposan merupakan salah satu limbah peternakan yang mudah diperoleh dan kaya akan unsur hara penting. Penggunaannya telah terbukti dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah serta menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman. Sampai saat ini, kompos sebagai bahan organik masih dianggap sebagai metode paling efisien dalam meningkatkan produktivitas tanah yang kurang subur, termasuk tanah yang bersifat masam (Anggraini et al., 2023). Kompos dari kotoran sapi juga menjadi pilihan tepat dalam penerapan sistem pertanian organik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa pemberian kompos ini dapat memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dan berdampak positif terhadap perkembangan tanaman (Pranoto et al., 2021).

Produksi Bahan Kering Jerami Jagung dan Daya Dukung Jerami Jagung

Salah satu aspek penting dalam sistem pertanian terpadu adalah keterpaduan antara subsektor tanaman pangan dan peternakan, terutama dalam pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber pakan ternak. Jerami jagung merupakan salah satu hasil samping utama dari budidaya jagung yang berpotensi besar sebagai bahan pakan, khususnya dalam bentuk bahan kering (BK). Ketersediaan jerami jagung dari lahan jagung dapat dimanfaatkan untuk mendukung kebutuhan pakan ternak ruminansia, sehingga mengurangi ketergantungan pada

pakan komersial.

Tabel 2. Produksi Jerami Jagung dan Daya Dukung Jerami Jagung Kelompok Tani Ternak Boceka 2

Jumlah sapi potong (ekor)	Luas tanam	Satuan ternak	Produksi Jerami Jagung (ton/BK)	Daya Dukung Jerami Jagung	Selisih Daya Dukung Jerami Jagung dengan Kepemilikan Ternak
6	1.6	4.5	6.4	2.81	-1.69
4	2	4	8	3.51	-0.49
3	0.6	1.75	2.4	1.05	-0.70
2	0.8	1.25	3.2	1.40	0.15
2	1	1.25	4	1.75	0.50
3	1	1.75	4	1.75	0.00
3	0.8	1.5	3.2	1.40	-0.10
6	1.2	4.5	4.8	2.11	-2.39
2	0.6	1.5	2.4	1.05	-0.45
6	0.4	6	1.6	0.70	-5.30
3	0	1.5	0	0.00	-1.50
2	0.6	1.5	2.4	1.05	-0.45
2	0.8	1.25	3.2	1.40	0.15
3	1	3	4	1.75	-1.25
2	1.2	1.25	4.8	2.11	0.86
2	1	2	4	1.75	-0.25
51	14.6	38.5	58.4	25.61	-12.89

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan hasil dari tabel 2. memberikan gambaran tentang jumlah sapi potong, luas lahan tanam jagung, serta hasil produksi jerami jagung dan potensi penggunaannya sebagai pakan ternak di Kelompok Tani Ternak Boceka 2, Desa Tanrara, Kecamatan Bontonompo Selatan, Kabupaten Gowa. Berdasarkan data yang ditampilkan, terdapat total 51 ekor sapi potong yang dipelihara oleh 16 petani, dengan total luas tanam jagung sebesar 14,6 hektar. Dari luasan tersebut, dihasilkan sebanyak 58,4 ton jerami jagung kering.

Namun, jerami jagung yang tersedia di wilayah tersebut hanya mampu mencukupi kebutuhan pakan ternak sebesar 25,61 satuan ternak (ST), sedangkan jumlah ternak yang dipelihara oleh peternak mencapai setara dengan 38,5 ST. Hal ini menunjukkan adanya ketimpangan antara ketersediaan pakan dan kebutuhan aktual, dengan selisih kekurangan daya dukung sebesar 12,89 ST. Kekurangan ini mengindikasikan bahwa pasokan jerami jagung sebagai sumber pakan masih belum memadai dan belum mampu menunjang secara optimal kebutuhan konsumsi ternak yang ada. Dengan demikian, diperlukan upaya untuk mencari alternatif pakan tambahan atau meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan agar kebutuhan ternak dapat terpenuhi secara berkelanjutan.

Pemanfaatan limbah sebagai bahan baku pakan ternak dapat mendorong terbentuknya integrasi vertikal dalam sistem produksi peternakan, di mana setiap komponen dalam rantai produksi saling berkaitan dan saling mendukung satu sama lain. Pendekatan ini tidak hanya membantu mengatasi masalah limbah dan mengurangi dampak pencemaran lingkungan, tetapi juga turut memperkuat penerapan sistem peternakan yang berorientasi pada keberlanjutan. Salah satu contoh limbah yang berpotensi adalah jerami jagung, yang dapat digunakan sebagai pakan bagi ternak ruminansia karena mengandung serat kasar dalam jumlah cukup tinggi. Namun demikian, agar dapat dimanfaatkan secara optimal, jerami tersebut perlu melalui proses

pengolahan terlebih dahulu, seperti fermentasi atau pembuatan silase, guna meningkatkan nilai kecernaannya bagi ternak (Ditasari et al., 2025).

Pakan yang disusun secara tepat akan mendukung sistem imun, kesehatan, kesejahteraan, serta fungsi reproduksi ternak (Laura et al., 2020). Hal ini juga berdampak pada peningkatan produktivitas dan berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan dengan mengubah bahan yang tidak bisa dikonsumsi manusia menjadi produk pangan hewani yang bernilai tinggi. Sebagian besar pakan ternak berasal dari wilayah sekitar atau dari hasil samping kegiatan agroindustri, yang sebenarnya dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan pakan alternatif (Balehegn et al., 2020). Defisit pakan yang terjadi menunjukkan bahwa kapasitas lahan belum mampu mendukung populasi ternak secara optimal. Dalam sistem ICLS yang ideal, keseimbangan antara kapasitas lahan dan jumlah ternak menjadi faktor utama dalam meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan keberlanjutan produksi (de Faccio Carvalho et al., 2021).

Penelitian Bahri et al. (2022) mendukung temuan pada Tabel 2 yang menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kebutuhan pakan ternak dan ketersediaan jerami jagung. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa fermentasi jerami jagung mampu meningkatkan pencernaan serat dan nilai nutrisinya, sehingga lebih layak digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. Dengan demikian, pengolahan jerami jagung berpotensi menjadi solusi untuk mengurangi defisit daya dukung pakan sebesar 12,89 ST.

Hasil penelitian Muwakhid et al. (2023) juga menunjukkan bahwa fermentasi jerami jagung menggunakan *Aspergillus niger* dapat meningkatkan kualitas dan daya cerna jerami sebagai pakan ruminansia. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan teknologi fermentasi dapat menjadi alternatif dalam mengoptimalkan pemanfaatan limbah pertanian serta membantu memenuhi kebutuhan pakan ternak di Kelompok Tani Ternak Boceka 2.

Keterkaitan antara Potensi Pupuk dan Potensi Jerami Jagung

Pemanfaatan limbah pertanian secara sirkular merupakan kunci utama dalam mewujudkan kemandirian pupuk dan keberlanjutan usaha tani. Berikut dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Potensi Keberadaan Pupuk dan Potensi Keberadaan Jerami Jagung Kelompok Tani Boceka 2

No.	Selisih luas tanam dengan daya dukung pupuk	Selisih Daya Dukung Jerami Jagung dengan Kepemilikan Ternak
1	-1.29	-1.69
2	-1.73	-0.49
3	-0.48	-0.70
4	-0.71	0.15
5	-0.91	0.50
6	-0.88	0.00
7	-0.70	-0.10
8	-0.89	-2.39
9	-0.50	-0.45
10	0.01	-5.30
11	0.10	-1.50
12	-0.50	-0.45
13	-0.71	0.15

14	-0.80	-1.25
15	-1.11	0.86
16	-0.86	-0.25
Total	-12.45	-12.89

Sumber : Data Primer, 2025.

Berdasarkan analisis daya dukung, sistem integrasi jagung-sapi potong pada Kelompok Tani Ternak Boceka 2 masih menunjukkan ketidakseimbangan antara ketersediaan sumber daya dan kebutuhan usaha tani. Defisit pupuk sebesar 12,45 ha dan defisit pakan sebesar 12,89 ST menunjukkan bahwa integrasi yang diterapkan belum mencapai kondisi optimal dalam mendukung konsep pertanian sirkular. Konsep pertanian sirkular menekankan pemanfaatan kembali residu tanaman dan limbah ternak sebagai bagian dari siklus produksi yang saling terhubung sehingga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah yang terbuang ke lingkungan (Liu et al., 2022). Jika ditinjau dari aspek carrying capacity, jumlah ternak yang ada relatif lebih tinggi dibandingkan kemampuan lahan dalam menyediakan pakan secara berkelanjutan. Sebaliknya, luas lahan yang tersedia juga belum didukung oleh jumlah ternak yang cukup untuk menghasilkan pupuk organik sesuai kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, diperlukan skenario optimalisasi berupa peningkatan produktivitas lahan jagung, peningkatan efisiensi pengolahan limbah ternak, serta penyesuaian keseimbangan antara luas lahan dan populasi ternak.

Dari aspek keberlanjutan, sistem integrasi yang diterapkan telah memberikan manfaat melalui pemanfaatan limbah pertanian dan peternakan secara berulang dalam satu siklus produksi. Namun demikian, ketergantungan terhadap input dari luar sistem masih cukup tinggi sehingga efisiensi integrasi belum optimal. Upaya peningkatan kapasitas petani dalam pengolahan pupuk organik dan teknologi pengawetan pakan menjadi langkah penting untuk meningkatkan keberlanjutan sistem usaha tani terpadu di masa mendatang.

Pada Tabel 3, terdapat ketidakseimbangan antara ketersediaan sumber daya dan kebutuhan aktual dalam sistem integrasi jagung-sapi. Nilai selisih luas tanam dengan daya dukung pupuk sebesar -12,45 menunjukkan bahwa produksi pupuk organik belum mampu memenuhi kebutuhan seluruh lahan pertanian. Sementara itu, selisih daya dukung jerami jagung dengan kepemilikan ternak sebesar -12,89 menunjukkan terjadinya defisit pakan akibat jumlah ternak yang melebihi ketersediaan jerami jagung. Kondisi ini berpotensi menurunkan produktivitas usaha tani dan meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi pemanfaatan pupuk dan pakan serta pengelolaan sistem integrasi yang lebih efisien. Hal ini sejalan dengan Saptani dan Suryani (2021) yang menyatakan bahwa keberhasilan integrasi tanaman-ternak memerlukan pengelolaan input dan output yang terencana untuk menciptakan sirkulasi nutrisi yang optimal.

Daya dukung wilayah adalah kapasitas suatu daerah yang didasarkan pada sumber daya yang ada untuk memungkinkan sejumlah organisme hidup dengan layak dan terpenuhinya kebutuhan dasar mereka. Selain itu, daya dukung wilayah juga mengacu pada kemampuan suatu wilayah untuk menampung serta menahan tekanan atau kerusakan yang timbul dari

aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, sambil tetap menjaga keseimbangan ekosistem yang ada (Wicaksono et al., 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas sistem integrasi jagung-sapi potong pada Kelompok Tani Ternak Boceka 2 di Desa Tanrara, Kecamatan Bontonompo Selatan, Kabupaten Gowa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem integrasi yang diterapkan belum berjalan secara optimal karena belum mampu memenuhi kebutuhan pupuk organik dan pakan ternak secara mandiri dalam satu siklus usaha tani. Produksi pupuk organik sebesar 53,75 ton per tahun hanya mampu memenuhi kebutuhan pemupukan seluas 2,15 ha dari total luas tanam 14,6 ha, sedangkan produksi jerami jagung sebesar 58,4 ton bahan kering hanya mampu mendukung kebutuhan pakan sebesar 25,61 ST dari total populasi ternak sebesar 38,5 ST. Kondisi tersebut menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan sumber daya dan kebutuhan aktual dalam sistem integrasi yang diterapkan.

Secara teknis, peningkatan efektivitas sistem integrasi dapat dilakukan melalui optimalisasi pengumpulan dan pengolahan feses sapi menjadi pupuk organik, penerapan teknologi fermentasi atau silase jerami jagung untuk meningkatkan kualitas pakan, serta penyesuaian keseimbangan antara populasi ternak dan luas lahan yang diusahakan. Model pengembangan integrasi yang direkomendasikan adalah sistem pertanian sirkular berbasis pemanfaatan limbah secara maksimal sehingga aliran nutrien antara subsektor tanaman dan peternakan dapat berlangsung lebih efisien.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah perlunya dukungan pemerintah daerah dan penyuluh pertanian melalui program pelatihan pengolahan limbah ternak, pengembangan teknologi pakan berbasis limbah pertanian, serta pendampingan manajemen usaha tani terpadu untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya lokal. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji aspek ekonomi sistem integrasi jagung-sapi potong, analisis biaya-manfaat, serta simulasi jumlah ternak dan luas lahan yang optimal guna mendukung keberlanjutan sistem pertanian terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Muliarta, I. M., & Sudika, I. N. (2023). Pengaruh pemberian pupuk kompos kotoran sapi terhadap pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.) pada media tailing. *Buletin Udayana Biotechnology*, 23, 122–128.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Luas panen dan produksi jagung di Indonesia tahun 2024*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id>
- Bahri, S., Mukhtar, M., & Laya, N. K. (2022). Kecernaan in vitro silase pakan komplit menggunakan jerami jagung organik dan anorganik. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 8(1), 84–95. <https://doi.org/10.24252/jiip.v8i1.23808>
- Balehegn, M., Duncan, A., Tolera, A., Ayantunde, A., & Issa, S. (2020). Improving adoption of technologies and interventions for increasing supply of quality livestock feed in low and

- middle income countries. *Global Food Security*, 26, 100372. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100372>
- de Faccio Carvalho, P. C., Peterson, C. A., Nunes, P. A. A., Martins, A. P., Souza Filho, W., Bertolazi, V. T., & Kunrath, T. R. (2021). Animal production and soil ecosystem services in integrated crop-livestock systems: Toward sustainable intensification. *Journal of Animal Science*, 99(Supplement_1), skab235.
- Ditasari, R. A., Rahmawati, S. C., Syalum, N. A., Sari, W. D., Santoso, S. D., & Syaifullah, M. R. (2025). Optimalisasi limbah jagung menjadi silase: Solusi inovatif untuk ketahanan pakan ternak di Dusun Manjung Sari. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Wiryakarya*, 4(1).
- Franzluebbers, A. J. (2021). Integrated crop-livestock systems for enhancing soil ecological processes. *Soil Science Society of America Journal*, 85(4), 1143–1156. <https://doi.org/10.1002/saj2.20244>
- Ghimire, R., Thapa, V. R., Cano, A., Acosta-Martínez, V., & Schipanski, M. E. (2021). Soil organic matter, nutrient cycling, and sustainability of integrated crop-livestock systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 620091. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.620091>
- Khan, M. B., Arifin, A. Z., & Zulfarosda, R. (2021). Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.). *Agroscript*, 3(2), 113–120.
- Laura, Y., Adyatama, A., Indra, I., Achadri, Y., & Airin, C. M. (2020). The effect of different physiological reproduction conditions on estradiol (E2) residues in local raw milk. *Pakistan Journal of Nutrition*, 19(3), 127–131. <https://doi.org/10.3923/pjn.2020.127.131>
- Liu, Y., Zhang, H., & Wang, X. (2022). Circular agriculture and sustainable resource management: A review. *Sustainability*, 14(18), 11234. <https://doi.org/10.3390/su141811234>
- Martin, G., Moraine, M., & Ryschawy, J. (2021). Crop-livestock integration beyond the farm level: A review. *Agricultural Systems*, 190, 103092. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103092>
- Moraine, M., Duru, M., Nicholas, P., Leterme, P., & Therond, O. (2022). Farming system design for innovative crop-livestock integration in agricultural landscapes. *Agricultural Systems*, 197, 103349. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103349>
- Mulyono, J., & Nugroho, H. (2019). *Pewilayahan dan kelayakan usahatani jagung Kabupaten Bantul*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Muwakhid, A., Hastuti, H. D., Huda, N., & Isnaini, M. (2023). Evaluasi kualitas jerami jagung fermentasi *Aspergillus niger* sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Nutrisi dan Ternak*, 6(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2023.006.02.4>
- Nasution, A., Siregar, R., & Syahputra, R. (2020). Pemanfaatan limbah peternakan sebagai pupuk organik untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 8(1), 12–20.
- Ngawit, I. K. (2023). Integrasi ekologis antara ternak sapi dengan pengelolaan tanaman jagung yang ditumpangsarikan dengan tanaman kacang-kacangan di lahan kering. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 9(3), 563–581. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i3.555>
- Panjaitan, I., Rumiyan, T., Patria, C. A., & Sofiana, A. (2024). Pendampingan dan penerapan produksi bersih melalui pengelolaan terpadu limbah usaha sapi perah di Gisting Dairy Farm (GDF). *Jurnal Pengabdian Nasional*, 5(1), 18–25.
- Pranoto, S. H., Yatim, H., & Ahmad, S. D. H. (2021). Pengaruh pemberian kompos kotoran hewan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 1(3), 82–87.
- Salami, S. A., Luciano, G., O'Grady, M. N., Biondi, L., Newbold, C. J., Kerry, J. P., & Priolo, A. (2021). Sustainability of ruminant livestock production systems through nutrient cycling and resource efficiency. *Animals*, 11(6), 1712. <https://doi.org/10.3390/ani11061712>
- Saptati, N., & Suryani, E. (2021). Sistem integrasi tanaman-ternak dalam rangka pengelolaan limbah berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Lingkungan dan Pertanian*, 4(3), 122–130.
- Sekaran, U., Lai, L., Ussiri, D. A. N., Kumar, S., & Clay, S. (2021). Role of integrated crop-livestock systems in improving agriculture production and addressing food security: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 5, 100190. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100190>
- Suwarto, S., & Prihantoro, I. (2020). Study of sustainable corn development through the integration with cow in Tuban, East Java. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2), 232–238. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.2.232>
- Usman, Y., Kusnanto, K., Vuspitasari, B. K., & Jewarut, S. (2025). Pemanfaatan limbah jagung menjadi alternatif pakan ternak bernutrisi. *Abdi Wiralodra: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 42–50.

- Wahyudin, W., Solehudin, L., Nurlaeni, L., Nabila, T. I., Mansyur, M., & Setiyatwan, H. (2023). Pengolahan jerami jagung untuk pakan ternak. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 5(1), 33–39. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v5i1.38874>
- Wicaksono, M. M., Widyandini, A. M., Choirunnisa, S., Salsabhila, M. A., Fariz, T. R., Jabbar, A., & Haris, A. (2024). Daya dukung fungsi lindung wilayah Ibu Kota Nusantara (IKN). *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 13(1), 83–88. <https://doi.org/10.31186/naturalis.13.1.32699>
- Yuliadi. (2025). Pemanfaatan limbah jagung menjadi pakan ternak sebagai upaya peningkatan perekonomian Desa Poto dan menyukseskan program sejuta sapi. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 9(2), 1845–1857.
- Zulkarnain. (2021). Potensi integrasi ternak sapi Bali dan tanaman pangan di Kabupaten Muna Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 8(3). <https://doi.org/10.33772/jitro.v8i3.19814>