

HUBUNGAN PEMELIHARAN SAPI POTONG DI LAHAN SUBOPTIMAL DENGAN PEMANFAATAN KOTORAN SAPI DI DESA TONSEWER KABUPATEN MINAHASA

Julio Very Tandayu¹, Gam D. Lenzun¹, Zadrak M. Warouw¹

¹ Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi

*Alamat email penulis koresponden: juliotandayu045@student.unsrat.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara sistem pemeliharaan sapi potong di lahan suboptimal dengan pemanfaatan kotoran sapi di Desa Tonsewer, Kabupaten Minahasa. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan analisis korelasi Spearman Rank. Variabel independen (X) dalam penelitian ini adalah jenis pemeliharaan sapi potong, yang terdiri dari pemeliharaan ekstensif, semi-intensif, intensif, dan terpadu. Sementara itu, variabel dependen (Y) adalah bentuk pemanfaatan kotoran sapi potong, meliputi pupuk organik padat (kompos), pupuk cair (biourin), bahan biogas, dan bahan pakan fermentasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pola pemeliharaan sapi potong di Desa Tonsewer cenderung tradisional dan berskala kecil. Korelasi tertinggi ditemukan antara sistem pemeliharaan terpadu dan pemanfaatan kotoran sebagai pupuk organik padat ($r = 0,841$) serta pupuk cair ($r = 0,800$), yang keduanya berada pada kategori hubungan sangat kuat. Sementara itu, sistem pemeliharaan ekstensif dan semi-intensif juga menunjukkan hubungan yang kuat terhadap beberapa bentuk pemanfaatan kotoran, terutama sebagai kompos dan biourin. Sebaliknya, sistem pemeliharaan intensif memiliki hubungan lemah atau tidak signifikan terhadap sebagian besar bentuk pemanfaatan kotoran, kecuali pada pemanfaatan sebagai bahan biogas ($r = 0,716$). Penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan sistem pemeliharaan terpadu untuk meningkatkan pemanfaatan limbah ternak secara berkelanjutan di lahan suboptimal.

Kata Kunci: sapi potong, lahan suboptimal, sistem pemeliharaan, kotoran ternak, pemanfaatan limbah, Desa Tonsewer

1. PENDAHULUAN

Desa Tonsewer di Kabupaten Minahasa merupakan salah satu wilayah dengan karakteristik lahan suboptimal, yaitu lahan yang memiliki keterbatasan dalam hal kesuburan tanah, drainase, serta ketersediaan air. Meski demikian, masyarakat setempat tetap menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian dan peternakan, khususnya pemeliharaan sapi potong. Aktivitas pemeliharaan sapi potong di lahan suboptimal menjadi strategi penting dalam mendiversifikasi sumber pendapatan petani sekaligus memanfaatkan potensi lokal yang tersedia.

Namun, dalam praktiknya, pemanfaatan limbah ternak, khususnya kotoran sapi, masih belum dilakukan secara optimal oleh sebagian besar peternak. Kotoran sapi yang seharusnya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik atau bahan baku biogas, sering kali dibiarkan menumpuk atau dibuang begitu saja, sehingga menimbulkan persoalan lingkungan dan hilangnya potensi manfaat ekonomi serta ekologi. Padahal, dalam sistem pertanian terpadu, integrasi antara usaha ternak dan tanaman memungkinkan terjadinya efisiensi sumber daya melalui daur ulang limbah organik.

Fenomena ini menunjukkan adanya kesenjangan antara praktik pemeliharaan sapi potong dengan pemanfaatan kotoran sapi secara produktif. Beberapa faktor yang diduga mempengaruhi rendahnya pemanfaatan limbah ternak meliputi keterbatasan pengetahuan, teknologi, dan insentif ekonomi bagi petani. Oleh karena itu, penting untuk meneliti sejauh mana hubungan antara intensitas pemeliharaan sapi potong di lahan suboptimal dengan pemanfaatan kotoran sapi oleh masyarakat Desa Tonsewer.

Permasalahannya adalah, bagaimana hubungan antara kegiatan pemeliharaan sapi potong di lahan suboptimal dengan pemanfaatan kotoran sapi oleh petani, sejauh mana peternak sapi potong memanfaatkan kotoran sapi untuk keperluan pertanian atau kegiatan lain?, faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat pemanfaatan kotoran sapi di lahan suboptimal, apakah terdapat pengaruh antara skala pemeliharaan sapi potong dan intensitas pemanfaatan kotoran sapi, bagaimana persepsi petani terhadap manfaat kotoran sapi sebagai pupuk atau bahan kompos di lahan suboptimal, apa kendala yang dihadapi dalam proses pengolahan dan pemanfaatan kotoran sapi di desa Tonsewer?.

Tujuan Penelitian ini untuk menganalisis hubungan antara sistem pemeliharaan sapi potong di lahan suboptimal dengan pemanfaatan kotoran sapi di Desa Tonsewer, Kabupaten Minahasa.

Penelitian oleh Santoso *et al.* (2020) di Kabupaten Teluk Bintuni, Papua Barat, menunjukkan bahwa kotoran sapi dapat diolah menjadi biogas menggunakan biodigester sederhana. Setelah tiga minggu fermentasi, biogas yang dihasilkan mampu menyalakan kompor secara berkelanjutan. Teknologi ini cocok diterapkan pada peternakan skala kecil (3–5 ekor sapi) dan dapat menjadi solusi energi alternatif yang ramah lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif korelasional. Tujuannya adalah untuk mengetahui hubungan antara pemeliharaan sapi potong di lahan suboptimal dengan pemanfaatan kotoran sapi oleh petani di Desa Tonsewer, Kabupaten Minahasa. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengukur derajat hubungan antara dua variabel menggunakan data yang dikumpulkan secara sistematis di lapangan

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Tonsewer, Kecamatan Tompaso, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Lokasi ini dipilih secara purposive karena memiliki potensi pemeliharaan sapi potong dan merupakan wilayah dengan karakteristik lahan suboptimal. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2025

2.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peternak sapi potong yang berada di Desa Tonsewer. penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dengan kriteria: petani/peternak yang memiliki minimal 1 ekor sapi potong, mengelola lahan pertanian secara langsung, bersedia menjadi responden. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 30 orang peternak yang memenuhi kriteria tersebut

2.4 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari: Data primer: diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner terstruktur. Data sekunder: diperoleh dari dokumen desa, laporan Dinas Peternakan atau Pertanian, serta literatur terkait.

Variabel yang diamati: Variabel X (Independen), jenis pemeliharaan sapi potong (pemeliharaan ekstensif, pemeliharaan semi-intensif, pemeliharaan intensif, pemeliharaan terpadu). Variabel Y (Dependen): pemanfaatan kotoran sapi (pupuk organik padat (kompos), pupuk cair (biourin), bahan biogas, bahan pakan fermentasi (jika dicampur kembali).

2.5 Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara kuantitatif dengan tahapan sebagai berikut:

- Analisis deskriptif: untuk menggambarkan karakteristik responden, pola pemeliharaan sapi, dan bentuk pemanfaatan kotoran sapi.
- Uji Korelasi Spearman Rank (jika data ordinal atau tidak normal) untuk mengetahui tingkat hubungan antara pemeliharaan sapi potong dan pemanfaatan kotoran sapi.
- Uji statistik dilakukan dengan bantuan software SPSS atau Excel.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Daerah Penelitian

Letak Geografis; desa Tonsewer terletak di kecamatan Tompaso, kabupaten Minahasa, provinsi Sulawesi Utara. Wilayah ini berada di daerah dataran tinggi dengan topografi bergelombang hingga berbukit. Ketinggian berkisar antara 700–1000 meter di atas permukaan laut, dengan suhu yang relatif sejuk.

Iklim dan curah hujan; memiliki iklim tropis basah dengan curah hujan cukup tinggi sepanjang tahun. Curah hujan tahunan diperkirakan mencapai 2.000–3.000 mm. Musim hujan umumnya terjadi antara Oktober hingga Maret, sementara musim kemarau berlangsung antara April hingga September.

Sumber daya alam dan lahan; lahan di desa Tonsewer termasuk suboptimal, terutama karena Struktur tanah yang berbatu atau kurang subur di beberapa bagian, serta ketersediaan air terbatas pada musim kemarau. Namun, potensi lahan masih cukup luas untuk pertanian, perkebunan, dan peternakan. Banyak digunakan untuk tanaman pangan (padi ladang, jagung), hortikultura (sayur-sayuran), dan peternakan rakyat (sapi potong, babi, ayam).

Kependudukan dan mata pencaharian; mayoritas penduduk bermata pencaharian sebagai petani dan peternak. sistem pertanian yang diterapkan umumnya bersifat tradisional dan campuran (integrasi tanaman dan ternak). Terdapat potensi besar untuk penerapan sistem pertanian terpadu (*integrated farming system*).

Infrastruktur dan aksesibilitas; akses jalan ke desa relatif baik, namun beberapa wilayah perkebunan dan lahan pertanian masih sulit dijangkau, terutama saat musim hujan. Fasilitas umum seperti sekolah dasar dan posyandu tersedia, namun layanan pertanian seperti penyuluhan, irigasi, dan akses pasar masih terbatas.

Sosial budaya dan kelembagaan; penduduk memiliki nilai gotong royong tinggi dan kerap terlibat dalam kelompok tani dan koperasi lokal. Adanya kearifan lokal dalam pengelolaan lahan dan ternak, termasuk sistem berbagi hasil. Pemerintah desa cukup aktif dalam mendukung program pembangunan pertanian berkelanjutan

3.2 Pola Pemeliharaan Sapi Potong di Lahan Suboptimal

Pola pemeliharaan sapi potong di desa Tonsewer cenderung tradisional dan berskala kecil, namun memiliki potensi besar dalam sistem pertanian terpadu. Penguatan pola ini perlu intervensi teknologi, pelatihan, dan pengorganisasian kelompok tani untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas ternak di lahan suboptimal.

Jenis ternak dan tujuan pemeliharaan umumnya sapi PO (Peranakan Ongole) atau persilangannya. Tujuan utama sebagai tabungan hidup, penghasil pupuk kandang, dan sumber pendapatan saat diperlukan (pendidikan, upacara adat). Sedangkan tujuan sekunder sebagai penunjang kegiatan pertanian terpadu (penggunaan limbah tanaman sebagai pakan dan kotoran sebagai pupuk).

Skala dan sistem pemeliharaan, berskala kecil dengan rata-rata 1–3 ekor per rumah tangga petani. sistem pemeliharaan, semi-intensif yaitu sapi digembalakan di siang hari (di ladang, semak, kebun), dikandangkan malam hari, system intensif terbatas dimana petani membuat kandang sederhana di pekarangan atau dekat ladang. Kandang pada umumnya tradisional dari kayu lokal/bambu, atap seng atau rumbia.

Untuk pakan terdiri dari pakan utama yaitu rumput liar (alang-alang, rumput gajah), jerami padi, daun jagung, dan limbah pertanian lainnya. pakan tambahan, hanya diberikan saat musim kemarau atau pakan utama terbatas (misalnya dedak padi, singkong rebus). Pengolahan pakan sangat sederhana dimana sebagian besar diberikan dalam bentuk segar tanpa fermentasi atau pencacahan.

Kesehatan dan reproduksi, dimana untuk kesehatan ternak, system perawatannya masih tradisional (menggunakan ramuan lokal). Vaksinasi dan obat cacing kadang hanya dilakukan saat ada program pemerintah.

Perkawinan atau reproduksi dilakukan dengan 2 cara yaitu Inseminasi Buatan (IB) tersedia tapi belum optimal dimanfaatkan. banyak petani masih menggunakan sistem kawin alam dari pejantan

lokal. masalah umum, rendahnya angka kebuntingan dan kematian pedet karena kurang perawatan dan nutrisi.

Tenaga kerja masih mengandalkan keluarga sendiri, terutama laki-laki untuk penggembalaan dan perempuan untuk pembersihan kandang. sedangkan untuk manajemen waktu, pemeliharaan dilakukan bersamaan dengan kegiatan bertani (padi/jagung), mendukung sistem pertanian terpadu. untuk sarana prasarana, masih terbatas, tidak ada alat pencacah pakan, tanpa gudang pakan, dan belum banyak pemanfaatan biogas.

Kendala utama meliputi; akses terbatas terhadap pakan berkualitas dan air bersih, pengetahuan manajemen ternak masih rendah, modal dan fasilitas kandang seadanya, akses pasar kurang optimal (harga jual rendah, tergantung tengkulak), minim pelatihan atau pendampingan teknis dari penyuluh.

Potensi pengembangan; pemanfaatan limbah pertanian secara lebih maksimal untuk pakan dan pupuk, pengembangan integrasi dengan tanaman (misalnya jagung-sapi atau padi-sapi), pelatihan pembuatan pakan fermentasi dan manajemen reproduksi, optimalisasi inseminasi buatan dan pengembangan kelompok tani ternak, serta pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik atau biogas.

3.3 Tingkat Pemanfaatan Kotoran Sapi (Manure) Oleh Petani

Pemanfaatan kotoran sapi oleh petani di desa Tonsewer, kecamatan Tompaso, Minahasa, menunjukkan potensi yang besar namun belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal. Berikut adalah analisis berdasarkan tiga aspek utama (Rintjap, et al, 2024) :

1. Pemanfaatan sebagai Pupuk Organik

Di Desa Tonsewer Selatan, terdapat kelompok tani seperti Soputan Jaya yang mengembangkan peternakan sapi potong secara tradisional, dengan menggembalakan sapi di lahan pertanian. Namun, kotoran sapi yang dihasilkan seringkali dibiarkan begitu saja di lahan tanpa pengolahan lebih lanjut. Padahal, kotoran sapi memiliki potensi besar sebagai pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. (Ardiansyah & Suryani (2017); Herawati & Kusumawati (2021); Lestari & Susilowati (2020); Purwanto & Yuwono (2018); Wibowo & Nugroho (2016))

2. Pemanfaatan sebagai Biogas

Belum ditemukan informasi spesifik mengenai pemanfaatan kotoran sapi sebagai biogas di Desa Tonsewer. Namun, studi di daerah lain menunjukkan bahwa kotoran sapi dapat diolah menjadi biogas yang digunakan untuk memasak dan kebutuhan energi rumah tangga. Misalnya, di Kabupaten Sampang, Jawa Timur, petani berhasil memanfaatkan biogas dari kotoran sapi untuk kebutuhan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pelatihan dan fasilitas yang memadai, pemanfaatan biogas di Desa Tonsewer memiliki potensi untuk dikembangkan. (Karaman, et al (2021); Irawan, et al (2023); Sunaryo, et al. (2023); Effendy, et al (2018); Hamri, et al (2018))

3. Pemanfaatan Kotoran Ternak Sapi sebagai Bahan Pakan Fermentasi

Kotoran sapi yang masih segar dapat dicampur dengan limbah pertanian (misalnya jerami, dedak, ampas tahu) lalu difermentasi menggunakan mikroba (EM4) untuk menghasilkan pakan fermentasi atau silase alternatif untuk ternak ruminansia. Keunggulan: mengurangi biaya pembelian konsentrat atau pakan komersial, kotoran mengandung serat dan nutrisi yang masih bisa dimanfaatkan setelah diproses, dapat mengurangi volume limbah dan mencegah pencemaran. Sedangkan kendalanya: perlu kontrol ketat agar pakan tidak mengandung mikroorganisme patogen atau racun. kualitas pakan fermentasi tergantung pada bahan campuran dan teknik fermentasi. (Prafto (2023); Guntoro, et al (2013))

Untuk meningkatkan pemanfaatan kotoran sapi di desa Tonsewer, beberapa langkah yang dipertimbangkan meliputi: Penyuluhan dan Pelatihan yaitu mengadakan program edukasi bagi petani mengenai teknik pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organik dan biogas. Pembangunan instalasi biogas yaitu mendorong pembangunan instalasi biogas skala rumah tangga atau kelompok tani untuk memanfaatkan kotoran sapi sebagai sumber energi alternatif. Kemitraan dengan lembaga yaitu menjalin kerja sama dengan universitas, LSM, atau instansi pemerintah untuk mendapatkan dukungan teknis dan finansial dalam pengembangan teknologi pengolahan limbah ternak. Pemasaran produk yaitu membantu petani dalam memasarkan produk olahan kotoran sapi, seperti pupuk organik, untuk meningkatkan pendapatan mereka. Sugiarti, et al (2023)

3.4 Hasil Analisis Hubungan Pemeliharaan Sapi Potong Dengan Pemanfaatan Kotoran Ternak Sapi Potong

Korelasi Rank Spearman (koefisien *Spearman's rho*), digunakan dalam analisis ini untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan *monotonic* antara dua variabel ordinal atau numerik yang tidak harus berdistribusi normal. Korelasi ini berbasis peringkat (ranking), bukan nilai mentah. Chen & Wang (2024); de Winter, J. C. F., et al. (2024); Mahmoud, (2023).

Tabel 1 Hubungan Pemeliharaan Ekstensif Dengan Pemanfaatan Pupuk Organik Padat (Kompos)

		Pemeliharaan ekstensif	Pupuk organik padat (kompos)
Sperman's rho	Pemeliharaan ekstensif	1.000	.744**
	Correlation coefficient		
	Sig (2-tailed)	.	.000
	N	30	30
Pupuk organik padat (kompos)	Pupuk organik padat (kompos)	.744**	1.000
	Correlation coefficient		
	Sig (2-tailed)	.000	.
	N	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 744**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan ekstensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *pupuk organik padat (kompos)*, adalah sebesar 0. 744. Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Sangat Kuat* (0.70-0.89).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0.000. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 744, sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa *pemeliharaan ekstensif*, dapat diikuti petani meningkatkan pemanfaatan *pupuk organik padat (kompos)*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0,000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 2 Hubungan Pemeliharaan Ekstensif Dengan Pemanfaatan Pupuk Cair (Biourin)

		Pemeliharaan ekstensif	Pupuk cair (biourin)
Sperman's rho	Pemeliharaan ekstensif	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.650**
		N	30
	Pupuk cair (biourin)	Correlation coefficient	.650**
		Sig (2-tailed)	1.000
		N	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 650**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan ekstensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *pupuk cair (biourin)*,, adalah sebesar 0. 650 Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Kuat* (0.50-0.69).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0.000. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 650 , sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan ekstensif*, dapat diikuti petani meningkatkan pemanfaatan *pupuk cair (biourin)*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0,000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 3 Hubungan Pemeliharaan Ekstensif Dengan Pemanfaatan Bahan Biogas

		Pemeliharaan ekstensif	Bahan Biogas
Sperman's rho	Pemeliharaan ekstensif	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.501**
		N	30
	Bahan Biogas	Correlation coefficient	.501**
		Sig (2-tailed)	1.000
		N	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 501**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan ekstensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *bahan biogas*, adalah sebesar 0. 501 Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Kuat* (0.50-0.69).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 005. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 501 , sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa

system *pemeliharaan ekstensif*, dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *bahan biogas*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0,005. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 4 Hubungan Pemeliharaan Ekstensif Dengan Pemanfaatan Bahan Pakan Fermentasi

		Pemeliharaan ekstensif	Bahan Pakan Fermentasi
Sperman's rho	Pemeliharaan ekstensif	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.098
		N	30
	Bahan Pakan Fermentasi	Correlation coefficient	.308
		Sig (2-tailed)	.098
		N	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar -0.308, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan ekstensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *bahan pakan fermentasi*, adalah sebesar -0.308 Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Tidak Ada Hubungan* (0-00).

Selanjutnya tidak ada tanda bintang, artinya korelasi bernilai tidak signifikan. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai negatif, yaitu -0.308, sehingga hubungan antara variable bersifat tidak searah, dengan demikian dapat diartikan bahwa kotoran ternak sapi potong pada system *pemeliharaan ekstensif*, tidak dimanfaatkan sebagai *bahan pakan fermentasi*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0,098. Dimana lebih besar dari 0,05. Maka hal ini menyatakan tidak adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas diterima, dan menolak hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 5 Hubungan Pemeliharaan Semi-Intensif Dengan Pemanfaatan Pupuk Organik Padat (Kompos)

		Pemeliharaan semi-intensif	Pupuk Organik Padat (Kompos)
Sperman's rho	Pemeliharaan semi-intensif	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.000
		N	30
	Pupuk Organik Padat (Kompos)	Correlation coefficient	.793**
		Sig (2-tailed)	.000
		N	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 793**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan semi-intensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *pupuk organik padat (kompos)*, adalah sebesar 0. 793 Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Sangat Kuat* (0.70-0.89).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 000. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 793 , sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan ekstensif*, dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *bahan biogas*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0, 000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 6 Hubungan Pemeliharaan Semi-Intensif Dengan Pemanfaatan Pupuk Cair (Biourin)

		Pemeliharaan semi-intensif	Pupuk Cair (Biourin)
Sperman's rho	Pemeliharaan semi-intensif	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.649**
		N	.000
			30
	Pupuk Cair (Biourin)	Correlation coefficient	.649**
		Sig (2-tailed)	1.000
		N	.000
			30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 649**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan semi-intensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *pupuk cair (biourin)*, adalah sebesar 0. 649 Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Kuat* (0.50-0.69).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 000. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 649 , sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan semi-intensif* , dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *pupuk cair (biourin)*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0, 000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 7 Hubungan Pemeliharaan Semi-Intensif Dengan Pemanfaatan Bahan Biogas

			Pemeliharaan semi-intensif	Bahan Biogas
Sperman's rho	Pemeliharaan semi-intensif	Correlation coefficient	1.000	.452*
		Sig (2-tailed)	.	.002
		N	30	30
	Bahan Biogas	Correlation coefficient	..452*	1.000
		Sig (2-tailed)	.012	.
		N	30	30

**. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 452*, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan semi-intensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *bahan biogas* adalah sebesar 0. 452 Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Moderat* (0.30-0.49).

Selanjutnya tanda bintang 1 (*) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 002. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 452 , sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan semi-intensif* , dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *bahan biogas*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0, 002. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 8 Hubungan Pemeliharaan Semi-Intensif Dengan Pemanfaatan Bahan Pakan Fermentasi

			Pemeliharaan semi-intensif	Bahan Pakan Fermentasi
Sperman's rho	Pemeliharaan semi-intensif	Correlation coefficient	1.000	-.379
		Sig (2-tailed)	.	.039
		N	30	30
	Bahan Pakan Fermentasi	Correlation coefficient	-.379	1.000
		Sig (2-tailed)	.039	.
		N	30	30

**. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar -0. 379, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan semi-intensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *bahan pakan fermentasi*, adalah sebesar -0. 379. Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Tidak Ada Hubungan* (0-00).

Selanjutnya tidak ada tanda bintang, artinya korelasi bernilai tidak signifikan. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai negatif, yaitu -0. 379 , sehingga hubungan antara variable bersifat tidak searah, dengan demikian dapat diartikan bahwa kotoran ternak sapi potong pada system *pemeliharaan semi-intensif* tidak dimanfaatkan sebagai *bahan pakan fermentasi*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0,39. Dimana lebih besar dari 0,05. Maka hal ini menyatakan tidak adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas diterima, dan menolak hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 9 Hubungan Pemeliharaan Intensif Dengan Pemanfaatan Pupuk Organik Padat (Kompos)

			Pemeliharaan intensif	Pupuk Organik Padat (Kompos)
Sperman's rho	Pemeliharaan - intensif	Correlation coefficient	1.000	-.353
		Sig (2-tailed)	.	.056
		N	30	30
	Pupuk Organik Padat (Kompos)	Correlation coefficient	-.353	1.000
		Sig (2-tailed)	.056	.
		N	30	30

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar -0.353, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan intensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *pupuk organik padat (kompos)*, adalah sebesar -0.353. Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Tidak Ada Hubungan* (0-00).

Selanjutnya tidak ada tanda bintang, artinya korelasi bernilai tidak signifikan. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai negatif, yaitu -0.353, sehingga hubungan antara variable bersifat tidak searah, dengan demikian dapat diartikan bahwa kotoran ternak sapi potong pada system *pemeliharaan semi-intensif* tidak dimanfaatkan sebagai *bahan pakan fermentasi*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0,56. Dimana lebih besar dari 0,05. Maka hal ini menyatakan tidak adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas diterima, dan menolak hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 10 Hubungan Pemeliharaan Intensif Dengan Pemanfaatan Pupuk Cair (Biourin)

			Pemeliharaan intensif	Pupuk cair (biourin)
Sperman's rho	Pemeliharaan - intensif	Correlation coefficient	1.000	-.345
		Sig (2-tailed)	.	.062
		N	30	30
	Pupuk cair (biourin)	Correlation coefficient	-.345	1.000
		Sig (2-tailed)	.062	.
		N	30	30

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar -0.345, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan intensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *pupuk cair (biourin)* adalah sebesar -0.345. Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Tidak Ada Hubungan* (0-00).

Selanjutnya tidak ada tanda bintang, artinya korelasi bernilai tidak signifikan. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai negatif, yaitu -0.345, sehingga hubungan antara variable bersifat tidak searah, dengan demikian dapat diartikan bahwa kotoran ternak sapi potong pada system *pemeliharaan intensif* tidak dimanfaatkan sebagai *pupuk cair (biourin)*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0,062. Dimana lebih besar dari 0,05. Maka hal ini menyatakan tidak adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas diterima, dan menolak hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 11 Hubungan Pemeliharaan Intensif Dengan Pemanfaatan Bahan Biogas

		Pemeliharaan - intensif	Bahan Biogas
Sperman's rho	Pemeliharaan intensif	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.716**
		N	.000
	Bahan Biogas	N	30
		Correlation coefficient	..716**
		Sig (2-tailed)	1.000
		N	.000
		N	30

**.. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0.716**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan intensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *bahan biogas*, adalah sebesar 0.716 Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Sangat Kuat* (0.70-0.89).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0.000. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0.716, sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan intensif*, dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *bahan biogas*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0,000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan

Tabel 12 Hubungan Pemeliharaan Intensif Dengan Pemanfaatan Bahan Pakan Fermentasi

		Pemeliharaan - intensif	Bahan Pakan Fermentasi
Sperman's rho	Pemeliharaan intensif	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.415*
		N	.023
	Bahan Pakan Fermentasi	N	30
		Correlation coefficient	.415*
		Sig (2-tailed)	1.000
		N	.023
		N	30

**.. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 415*, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan intensif* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *bahan pakan fermentasi*, adalah sebesar 0. 415 Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Moderat* (0.30-0.49).

Selanjutnya tanda bintang 1 (*) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 415. Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 415 , sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan intensif*, dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *bahan pakan fermentasi*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0, 023. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan

Tabel 13 Hubungan Pemeliharaan Terpadu Dengan Pemanfaatan Pupuk Organik Padat (Kompos)

		Pemeliharaan - terpadu	Pupuk Organik Padat (Kompos)
Sperman's rho	Pemeliharaan terpadu	Correlation coefficient	1.000
			.841**
		Sig (2-tailed)	.
		N	30
	Pupuk Organik Padat (Kompos)	Correlation coefficient	.841**
			1.000
		Sig (2-tailed)	.
		N	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 841**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan terpadu* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *pupuk organik padat (kompos)*, adalah sebesar 0. 841. Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Sangat Kuat* (0.70-0.89).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 841 Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 841, sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan terpadu*, dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *pupuk organik padat (kompos)*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0, .000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan.

Tabel 14 Hubungan Pemeliharaan Terpadu Dengan Pemanfaatan Pupuk Cair (Biourin)

		Pemeliharaan - terpadu	Pupuk Cair (Biourin)
Sperman's rho	Pemeliharaan terpadu	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.000
		N	30
	Pupuk cair (Biourin)	Correlation coefficient	.800**
		Sig (2-tailed)	.000
		N	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 800**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan terpadu* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *pupuk cair (biourin)*, adalah sebesar 0. 800. Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Sangat Kuat* (0.70-0.89).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 800 Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 800, sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan terpadu*, dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *pupuk cair (biourin)*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0, .000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan

Tabel 15 Hubungan Pemeliharaan Terpadu Dengan Pemanfaatan Bahan Biogas

		Pemeliharaan - terpadu	Bahan Biogas
Sperman's rho	Pemeliharaan terpadu	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.000
		N	30
	Bahan biogas	Correlation coefficient	.606**
		Sig (2-tailed)	.000
		N	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 606**, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan terpadu* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *bahan biogas*, adalah sebesar 0. 606. Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Kuat* (0.50-0.69).

Selanjutnya tanda bintang 2 (**) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 606 Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 606, sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa

system *pemeliharaan terpadu*, dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *bahan biogas*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0, .000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan

Tabel 16 Hubungan Pemeliharaan Terpadu Dengan Pemanfaatan Bahan Pakan Fermentasi

		Pemeliharaan - terpadu	Bahan pakan fermentasi
Sperman's rho	Pemeliharaan terpadu	Correlation coefficient	1.000
		Sig (2-tailed)	.
		N	30
	Bahan pakan fermentasi	Correlation coefficient	.431*
		Sig (2-tailed)	.017
		N	30

**. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari output diatas, diperoleh angka koefisien sebesar 0. 431*, ini mengartikan bahwa tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variable system *pemeliharaan terpadu* dengan pemanfaatan kotoran ternak sapi potong sebagai *bahan pakan fermentasi*, adalah sebesar 0. 431. Menurut D.A. de Vaus (2002), masuk dalam kategori *Hubungan Moderat* (0.30-0.49).

Selanjutnya tanda bintang 1 (*) artinya korelasi bernilai signifikan pada angka signifikan sebesar 0. 431 Angka korelasi pada hasil diatas bernilai positif, yaitu 0. 431, sehingga hubungan antara variable bersifat searah (jenis hubungan searah), dengan demikian dapat diartikan bahwa system *pemeliharaan terpadu*, dapat meningkatkan pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai *bahan pakan fermentasi*.

Selanjutnya diketahui nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) adalah sebesar 0, .000. Dimana lebih kecil dari 0,05. Maka hal ini menyatakan adanya hubungan yang signifikan (berarti) antar variabel. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan, jelas ditolak dan menerima hipotesis yang menyatakan ada hubungan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan antara sistem pemeliharaan sapi potong dengan pemanfaatan kotoran ternak di lahan suboptimal Desa Tonsewer, Kabupaten Minahasa, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pola pemeliharaan sapi potong di Desa Tonsewer umumnya masih bersifat tradisional dan berskala kecil, didominasi oleh sistem pemeliharaan ekstensif dan semi-intensif.
2. Sistem pemeliharaan ekstensif memiliki hubungan sangat kuat terhadap pemanfaatan kotoran sebagai pupuk organik padat (kompos) ($r = 0,744$), dan hubungan kuat terhadap pemanfaatan sebagai pupuk cair (biourin) ($r = 0,650$) serta bahan biogas ($r = 0,501$). Namun, tidak menunjukkan hubungan terhadap pemanfaatan sebagai bahan pakan fermentasi ($r = -0,308$).
3. Sistem pemeliharaan semi-intensif menunjukkan hubungan sangat kuat terhadap pemanfaatan kotoran sebagai kompos ($r = 0,793$) dan hubungan kuat terhadap biourin ($r = 0,649$), namun hanya hubungan moderat terhadap bahan biogas ($r = 0,452$) dan tidak ada hubungan terhadap bahan pakan fermentasi ($r = -0,379$).
4. Sistem pemeliharaan intensif menunjukkan hubungan sangat kuat hanya terhadap pemanfaatan kotoran sebagai bahan biogas ($r = 0,716$) dan hubungan moderat terhadap bahan pakan fermentasi

($r = 0,415$), tetapi tidak menunjukkan hubungan signifikan terhadap pemanfaatan sebagai kompos ($r = -0,353$) maupun biourin ($r = -0,345$).

5. Sistem pemeliharaan terpadu menunjukkan korelasi tertinggi dan paling konsisten terhadap semua bentuk pemanfaatan kotoran ternak, dengan hubungan sangat kuat terhadap pemanfaatan sebagai kompos ($r = 0,841$) dan biourin ($r = 0,800$), serta hubungan kuat dan moderat terhadap pemanfaatan sebagai biogas ($r = 0,606$) dan bahan pakan fermentasi ($r = 0,431$).

Secara keseluruhan, sistem pemeliharaan terpadu terbukti paling efektif dalam mendorong pemanfaatan kotoran sapi potong ke berbagai bentuk yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, pendekatan terpadu disarankan untuk dikembangkan dalam sistem peternakan di lahan suboptimal di Desa Tonsewer.

5. SARAN

- a. Pengembangan Sistem Pemeliharaan Terpadu.
Pemerintah daerah, penyuluh pertanian, dan stakeholder terkait disarankan untuk mendorong peternak di Desa Tonsewer agar beralih ke sistem pemeliharaan sapi potong yang terpadu, karena sistem ini terbukti memiliki hubungan yang sangat kuat dengan berbagai bentuk pemanfaatan kotoran ternak yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan.
- b. Peningkatan Kapasitas Peternak
Diperlukan pelatihan dan penyuluhan secara berkala kepada peternak tentang teknologi pengolahan kotoran sapi, seperti pembuatan kompos, biourin, biogas, dan pakan fermentasi. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak dalam memanfaatkan limbah ternak secara optimal.
- c. Fasilitasi Sarana dan Prasarana
Pemerintah desa dan instansi terkait sebaiknya menyediakan dukungan fasilitas sederhana seperti alat pengolah kompos, biodigester biogas, dan wadah fermentasi, guna menunjang kegiatan pengolahan limbah ternak, terutama bagi peternak kecil yang memiliki keterbatasan modal.
- d. Integrasi Pertanian dan Peternakan
Mendorong integrasi antara usaha tani dan usaha ternak agar tercipta sistem pertanian yang berkelanjutan dan efisien di lahan suboptimal, di mana kotoran ternak dapat dimanfaatkan kembali sebagai input produktif dalam usaha tani.
- e. Studi Lanjutan
Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan cakupan wilayah yang lebih luas dan pendekatan kuantitatif yang lebih mendalam, termasuk analisis ekonomi terhadap manfaat finansial dari setiap bentuk pemanfaatan kotoran ternak..

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M., & A. Suryani, 2017. Pemanfaatan urin sapi sebagai pupuk cair organik terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 5(1), 45–51.
- Chen, H., & C. Wang, 2024. *Large dimensional Spearman's rank correlation matrices: The central limit theorem and its applications*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2411.15861arXiv>
- de Winter, J. C. F., Gosling, S. D., & J. Potter, 2024. Comparing the Pearson and Spearman Correlation Coefficients Across Distributions and Sample Sizes: A Tutorial Using Simulations and Empirical Data. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2408.15979arXiv>
- Effendy, S., A. Syarif., & T. Tahdid, 2018. Biogas Hasil Konversi Limbah Kotoran Sapi Sebagai Bahan Bakar Genset Untuk Menghasilkan Energi Listrik Kapasitas 0,3 kWATT. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri*. [Ejournal Sisfokomtek](https://ejournal.sisfokomtek.com)
- Guntoro, S., A.A.N.B Sarmuda., & I.W. Sudarma, 2013. Pemanfaatan feses sapi untuk bahan ransum ayam buras. Diakses dari <https://media.neliti.com/media/publications/126137-none-8281447b.pdf>
- Hamri, H., I. Hasan., & M.Z. Altin, 2018. Penerapan Alat Biogas Kotoran Sapi Program Kemitraan Masyarakat Kelompok Peternak Sapi Di Lanna Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. *Prosiding Seminas Hasil Pengabdian (SNP2M)*, 376–381
- Herawati, N., & D. Kusumawati, 2021. Pengaruh pemberian pupuk biourin terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*). *Jurnal Pertanian Terapan*, 11(2), 78–85

- Irawan, D., K.M. Ridhuan., R. Mafruddin., & J. Juliyanto, 2023. Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Bahan Bakar Rumah Tangga di Desa Astomulyo Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah. *Sinar Sang Surya*, 4(1), 7–16. [Ejournal Sisfokomtek](#)
- Lestari, D. A., & A. Susilowati, 2020. Aplikasi biourin sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrosains*, 17(2), 101–108.
- Mahmoud, T. (2023). *A new method for computing and testing the significance of the Spearman rank correlation*. Computational Journal of Mathematical and Statistical Sciences. https://www.researchgate.net/publication/375172740_A_new_Method_for_Computing_and_TestingThe_significance_of_the_Spearman_Rank_Correlation
- Merry S, 2023. Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Terhadap Pembuatan Biogas dan Pupuk Organik di Desa Madureso, Mojokerto. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(2), 711–720. [Ejournal Sisfokomtek](#)
- Prafto, H.S. 2023. Pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas sebagai upaya pengganti bahan bakar minyak tanah. Diakses dari <https://repositori.uma.ac.id/jspui/bitstream/123456789/21227/1/038130031%20-%20Prafto%20Hadi%20Susilo%20Fulltext.pdf>.
- Purwanto, B. H., & S.B. Yuwono, 2018. *Pupuk organik dan hayati dalam mendukung pertanian berkelanjutan*. Universitas Gadjah Mada Press.
- Rintjap, a.k. ., J.K.J. Kalangi., J. Tumewu., T.F.D. Lumy., M.A.V. Manese. 2024. Pemberdayaan Kelompok Tani Ternak Sapi Potong Melalui Introduksi Teknologi Pembuatan Pupuk Organik. *Techno Science Journal*. 6(1):14-19
- Wibowo, A., & W.A. Nugroho, 2016. *Efektivitas penggunaan biourin terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(3), 159–165.