Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan
pISSN 2355-0732, eISSN 2716-2222
http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/jiip/index
Volume 11Nomor 1: 52-60, Juni 2025
DOI: https://doi.org/10.24252/jiip.v11i2. 64700

Potensi Silvopasture Untuk Mendukung Produksi Ternak Berkelanjutan di Kabupaten Enrekang

Potential of Silvopasture to Support Sustainable Livestock Production in Enrekang Regency

Mursidin Natsir
Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin
Jl. Sultan Alauddin, No. 63, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92113, Indonesia
Email koresponden: mursidin.natsir@uin-alauddin.ac.id

ABSTRAK

Sistem produksi peternakan menghadapi tantangan berupa keterbatasan pakan, peningkatan biaya produksi, degradasi lahan, dan tuntutan terhadap praktik usaha yang berkelanjutan. Silvopasture, yaitu sistem pengelolaan lahan yang mengintegrasikan pepohonan, tanaman pakan, dan ternak, berpotensi menjadi salah satu pendekatan untuk menjawab tantangan tersebut. Artikel ini bertujuan menganalisis potensi kontribusi silvopasture terhadap produktivitas ternak serta keberlanjutan ekonomi dan sosial peternak dengan Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, sebagai konteks kajian. Artikel disusun melalui tinjauan pustaka naratif terhadap literatur mengenai silvopasture, agroforestri, produksi ternak berkelanjutan, dan faktor sosial-ekonomi yang memengaruhi adopsi inovasi. Literatur menunjukkan bahwa silvopasture berpotensi mendukung penyediaan hijauan, diversifikasi pendapatan, konservasi sumber daya lahan, dan ketahanan usaha peternakan. Namun, manfaat tersebut bergantung pada kesesuaian jenis pohon dan hijauan, pengaturan ternak, pengelolaan lahan, pengetahuan teknis, serta dukungan kelembagaan. Dalam konteks Enrekang, potensi tersebut perlu diverifikasi melalui pengukuran produktivitas ternak, analisis biaya dan pendapatan usaha, serta penilaian persepsi dan partisipasi peternak. Silvopasture dapat dipertimbangkan sebagai pendekatan pengembangan peternakan berkelanjutan apabila disesuaikan dengan kondisi agroekologi dan sosial-ekonomi setempat.

Kata kunci: agroforestri; ekonomi peternakan; keberlanjutan; peternak; silvopasture

ABSTRACT

Livestock production systems face challenges related to feed availability, increasing production costs, land degradation, and growing demands for sustainable farming practices. Silvopasture, an integrated land-management system combining trees, forage crops, and livestock, represents a potential approach to addressing these challenges. This article examines the potential contribution of silvopasture to livestock productivity and the economic and social sustainability of livestock farming, using Enrekang Regency, South Sulawesi, Indonesia, as its geographical context. A narrative literature review was conducted on silvopasture, agroforestry, sustainable livestock production, and socioeconomic determinants of innovation adoption. The literature indicates that silvopasture may support forage availability, income diversification, land conservation, and livestock-farming resilience. These benefits, however, depend on compatible tree and forage species, stocking management, land-management practices, technical knowledge, and institutional support. In Enrekang, these potential benefits need to be verified through livestock productivity measurements, farm cost and income analysis, and assessments of farmers' perceptions and participation. Silvopasture may therefore support sustainable livestock development when adapted to local agroecological and socioeconomic conditions.

Keywords: agroforestry; livestock economics; sustainability; livestock farmers; silvopasture

PENDAHULUAN

Peternakan berperan dalam penyediaan pangan, penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan pendapatan masyarakat perdesaan. Namun, keberlanjutan usaha peternakan menghadapi tantangan berupa ketersediaan pakan yang berfluktuasi, peningkatan biaya input, perubahan iklim, dan penurunan kualitas sumber daya lahan. Karena itu, peningkatan produksi ternak perlu diikuti perbaikan efisiensi pemanfaatan sumber daya dan penguatan ketahanan ekonomi peternak.

Keberlanjutan peternakan tidak hanya ditentukan oleh jumlah dan produktivitas ternak, tetapi juga oleh kemampuan sistem usaha mempertahankan keuntungan, memenuhi kebutuhan sosial masyarakat, dan menjaga fungsi lingkungan. Varijakshapanicker et al. (2019) menekankan pentingnya sistem peternakan berkelanjutan yang menghubungkan produktivitas, kesehatan, nutrisi, dan kondisi ekonomi masyarakat. Inovasi pengelolaan peternakan perlu mempertimbangkan hubungan antara komponen produksi dan sumber daya alam yang mendukungnya.

Salah satu pendekatan yang dapat dipertimbangkan adalah silvopasture, yaitu integrasi pepohonan, tanaman pakan, dan ternak dalam satu unit pengelolaan lahan. Integrasi tersebut memungkinkan lahan menjalankan beberapa fungsi secara bersamaan sebagai tempat tumbuh tanaman pakan, sumber hasil pohon, dan area pemeliharaan ternak. Jose dan Dollinger (2019) menjelaskan silvopasture sebagai sistem produksi ternak yang didasarkan pada interaksi ekologis antara pepohonan, hijauan, dan hewan. Dengan pengelolaan yang sesuai, sistem ini berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan lahan sekaligus menyediakan manfaat lingkungan.

Manfaat silvopasture juga berkaitan dengan aspek ekonomi dan sosial. Diversifikasi produk dapat membuka peluang pendapatan dari ternak maupun hasil pohon, sedangkan naungan dan pengelolaan vegetasi berpotensi memperbaiki kondisi lingkungan pemeliharaan. Meskipun demikian, adopsi sistem ini dapat memerlukan investasi, pengetahuan teknis, dan pengaturan penggunaan lahan yang memadai. Opdenbosch dan Hansson (2022) menunjukkan bahwa keputusan peternak untuk mengadopsi sistem silvopastoral berkaitan dengan sikap terhadap sistem tersebut, selain pertimbangan finansial.

Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, menjadi konteks yang relevan untuk mengkaji peluang pengembangan sistem produksi ternak terintegrasi. Namun, potensi agroekologi suatu wilayah tidak dengan sendirinya membuktikan bahwa silvopasture telah memberikan manfaat ekonomi dan sosial. Informasi mengenai praktik pengelolaan lahan, ketersediaan hijauan, produktivitas ternak, biaya usaha, pendapatan, dan penerimaan peternak perlu diperoleh melalui penelitian lapangan.

Artikel ini bertujuan menganalisis potensi kontribusi silvopasture terhadap produktivitas ternak berkelanjutan, membahas aspek ekonomi dan sosial yang relevan bagi peternak, serta mengidentifikasi strategi pengembangan yang dapat diuji dan disesuaikan dengan kondisi Kabupaten Enrekang. Pembahasan diposisikan sebagai sintesis literatur dan kerangka bagi penelitian empiris, bukan sebagai laporan hasil survei lapangan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini disusun menggunakan pendekatan tinjauan pustaka naratif. Bahan kajian meliputi literatur tentang konsep dan penerapan silvopasture, sistem produksi ternak berkelanjutan, manfaat ekonomi agroforestri, kondisi sosial peternak, serta faktor yang memengaruhi adopsi inovasi pertanian dan peternakan.

Sumber pustaka berasal dari referensi yang tercantum dalam proposal penelitian dan publikasi ilmiah relevan mengenai sistem silvopastoral serta keberlanjutan usaha peternakan. Literatur disintesis secara tematik berdasarkan empat aspek, yaitu produktivitas dan ketersediaan pakan, keberlanjutan ekonomi, dimensi sosial, serta strategi implementasi.

Analisis dilakukan secara deskriptif-kualitatif dengan membandingkan konsep dan temuan dalam literatur untuk mengidentifikasi peluang, kendala, dan kebutuhan penelitian lanjutan. Artikel ini bukan laporan hasil survei lapangan di Kabupaten Enrekang. Oleh karena itu, implikasi untuk wilayah tersebut diposisikan sebagai kerangka analisis dan hal-hal yang perlu diuji melalui pengumpulan data empiris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Silvopasture sebagai sistem produksi ternak terintegrasi

Silvopasture merupakan bentuk agroforestri yang secara sengaja mengintegrasikan pepohonan, hijauan pakan, dan ternak dalam satu sistem pengelolaan. Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan interaksi antarkomponen sehingga penggunaan lahan menjadi lebih efisien. Jose dan Dollinger (2019) menguraikan bahwa silvopasture mempunyai landasan ekologis yang kuat karena menggabungkan vegetasi berkayu, tanaman pakan, dan ternak.

Dalam praktiknya, pohon dapat menyediakan naungan dan, apabila jenisnya sesuai, menjadi sumber hijauan atau hasil lain yang bernilai ekonomi. Tanaman pakan menyediakan nutrisi bagi ternak, sedangkan ternak menghasilkan produk pangan dan limbah organik yang berpotensi dimanfaatkan dalam pengelolaan lahan. Manfaat integrasi tersebut bergantung pada rancangan sistem dan pengelolaan setiap komponen agar persaingan sumber daya tidak berlebihan.

Maree et al. (2025) menempatkan silvopasture dan penggembalaan adaptif sebagai bagian dari pendekatan yang berpotensi mendukung kesehatan tanah, keanekaragaman hayati, dan retensi air. Namun, manfaat lingkungan tidak selalu muncul dengan besaran yang sama pada

semua kondisi. Hasilnya bergantung pada rancangan sistem, intensitas penggembalaan, jenis vegetasi, dan praktik pengelolaan.

Bagi Kabupaten Enrekang, evaluasi awal perlu mengidentifikasi bentuk integrasi pohon dan ternak yang diterapkan peternak, komposisi vegetasi, pola pemanfaatan lahan, serta kesesuaian hijauan dengan jenis ternak. Informasi tersebut diperlukan untuk menentukan karakteristik sistem yang ada sebelum kontribusinya terhadap keberlanjutan dinilai.

Kontribusi potensial terhadap produktivitas ternak

Produktivitas ternak dipengaruhi kecukupan jumlah dan kualitas pakan, kesehatan, manajemen pemeliharaan, dan lingkungan. Ketersediaan pakan yang tidak stabil dapat membatasi pertumbuhan dan reproduksi ternak sekaligus meningkatkan biaya pembelian pakan tambahan. Integrasi pepohonan dan tanaman pakan dalam silvopasture berpotensi memperluas sumber hijauan apabila jenis pohon yang digunakan memiliki bagian vegetatif yang aman dan sesuai untuk pakan.

Barwani et al. (2023) menunjukkan bahwa pemanfaatan pohon dan semak sebagai pakan pada peternakan sapi skala kecil dipengaruhi karakteristik rumah tangga, kondisi usaha, dan faktor kelembagaan. Karena itu, potensi hijauan berkayu perlu diikuti pemilihan spesies yang tepat serta pengetahuan peternak tentang cara pemanfaatannya.

Naungan pohon dapat menjadi komponen penting dalam pengelolaan lingkungan ternak. Namun, dampaknya terhadap produktivitas perlu dievaluasi berdasarkan jenis ternak, iklim mikro, kepadatan vegetasi, dan ketersediaan pakan di bawah tegakan. Kepadatan pohon yang berlebihan juga dapat mengurangi cahaya bagi tanaman pakan sehingga manfaat naungan harus diseimbangkan dengan kebutuhan pertumbuhan hijauan.

Untuk menilai kontribusi silvopasture di Enrekang, indikator yang relevan mencakup produksi biomassa hijauan, kandungan nutrisi pakan, pertambahan bobot badan, kondisi tubuh, performa reproduksi, dan kejadian gangguan kesehatan. Pengukuran perlu dilengkapi informasi jumlah ternak, umur, jenis kelamin, bangsa, pola pemberian pakan, dan lama pemeliharaan.

Perbandingan dengan sistem konvensional dapat membantu menilai perbedaan kinerja, tetapi harus memperhatikan kesetaraan karakteristik ternak, luas lahan, kondisi awal lahan, dan manajemen pemeliharaan. Tanpa pengendalian faktor-faktor tersebut, perbedaan produktivitas tidak dapat langsung dikaitkan dengan penerapan silvopasture.

Dimensi ekonomi: biaya, pendapatan, dan diversifikasi

Keberlanjutan ekonomi merupakan penentu penting bagi keberlanjutan usaha peternakan. Sistem yang memberi manfaat lingkungan belum tentu menarik bagi peternak jika memerlukan investasi tinggi, menambah beban kerja, atau menghasilkan pendapatan yang terlalu lama untuk menutup biaya awal. Silvopasture berpotensi menghasilkan pendapatan dari ternak dan hasil pohon, tetapi nilai ekonominya bergantung pada produktivitas komponen usaha, biaya pemeliharaan, waktu panen, dan akses pasar.

Greene et al. (2023) mengkaji potensi mitigasi perubahan iklim dan keuntungan silvopasture bagi petani di wilayah timur Amerika Serikat. Kajian tersebut menunjukkan pentingnya memperhitungkan manfaat dari berbagai komponen usaha dan perspektif jangka panjang. Estimasi ekonomi dari wilayah tersebut tidak dapat langsung diterapkan pada Enrekang karena perbedaan harga input, kondisi lahan, komoditas, teknologi, dan pasar.

Opdenbosch dan Hansson (2022) menunjukkan bahwa keputusan adopsi sistem silvopastoral tidak semata-mata ditentukan pertimbangan keuntungan finansial. Sikap peternak terhadap sistem juga berkaitan dengan kesediaan mengadopsinya. Oleh sebab itu, analisis ekonomi perlu dipadukan dengan penilaian persepsi risiko dan kesiapan peternak untuk berinvestasi.

Evaluasi ekonomi di Enrekang dapat menghitung biaya pembentukan sistem, bibit pohon, penanaman, pemeliharaan, pakan tambahan, tenaga kerja, dan pengelolaan ternak. Penerimaan dihitung dari penjualan ternak serta hasil sampingan yang benar-benar dihasilkan dan dipasarkan. Pendapatan bersih diperoleh dari selisih penerimaan total dan biaya total pada periode analisis yang sama.

Indikator tambahan meliputi rasio penerimaan terhadap biaya, margin usaha, perubahan biaya pakan, dan periode pengembalian investasi. Untuk investasi jangka panjang, analisis arus kas beberapa tahun diperlukan agar biaya awal dan manfaat pada periode berikutnya dapat dibandingkan. Biaya peluang lahan dan tenaga kerja keluarga juga perlu dipertimbangkan apabila relevan.

Dimensi sosial dan penerimaan peternak

Dimensi sosial menentukan apakah suatu sistem produksi dapat diterapkan dan dipertahankan masyarakat. Faktor yang relevan meliputi pengetahuan teknis, pengalaman peternak, akses penyuluhan, hak pengelolaan lahan, partisipasi kelompok, pembagian tenaga kerja, dan penerimaan terhadap perubahan praktik usaha.

Varela et al. (2022) menemukan bahwa tujuan usaha dan sikap terhadap fungsi lingkungan berkaitan dengan penerimaan pengelolaan silvopastoral di dua wilayah Spanyol. Penelitian tersebut juga menunjukkan pentingnya keselarasan pengelolaan antara pihak yang memelihara ternak dan pihak yang mengelola sumber daya pohon.

Jara-Rojas et al. (2020) mengidentifikasi akses kredit, lokasi, sistem peternakan, ukuran kawanan, dan keterlibatan dalam program pembangunan sebagai faktor yang berkaitan dengan adopsi praktik agroforestri oleh peternak sapi di Kolombia. Temuan ini menunjukkan bahwa akses sumber daya dan dukungan kelembagaan dapat menjadi bagian penting dalam pengembangan sistem terintegrasi.

Di Enrekang, pendekatan partisipatif perlu digunakan untuk memahami cara peternak mengambil keputusan, memanfaatkan lahan, dan menentukan prioritas usaha. Pengembangan silvopasture perlu mempertimbangkan pengetahuan lokal, kebiasaan pemeliharaan, pembagian

kerja rumah tangga, serta mekanisme kerja sama antarpeternak.

Aspek sosial dapat diukur melalui tingkat pengetahuan, persepsi manfaat dan risiko, partisipasi dalam kelompok peternak, akses penyuluhan, keterlibatan dalam pengambilan keputusan, dan kesediaan mengadopsi praktik silvopasture. Wawancara mendalam dan diskusi kelompok terarah dapat menggali alasan di balik penerimaan atau penolakan inovasi.

Persepsi manfaat perlu dibedakan dari manfaat yang telah terukur. Peternak dapat menilai silvopasture menjanjikan, tetapi persepsi tersebut belum membuktikan peningkatan pendapatan atau produktivitas. Sebaliknya, manfaat teknis yang terukur belum tentu menghasilkan adopsi jika biaya, risiko, atau pengaturan lahan tidak sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Keterkaitan dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan

Keberlanjutan silvopasture bersifat multidimensional. Peningkatan produksi hijauan dapat menekan kebutuhan pembelian pakan dari luar usaha, tetapi hasil akhirnya bergantung pada biaya pengelolaan vegetasi dan dampaknya terhadap produktivitas ternak. Diversifikasi hasil pohon dapat menambah pendapatan, tetapi manfaatnya perlu dibandingkan dengan biaya pemeliharaan dan waktu tunggu hingga hasil dapat dipasarkan.

Pengelolaan vegetasi yang mendukung konservasi tanah dan air dapat memberi manfaat jangka panjang, tetapi manfaat lingkungan tidak selalu menjadi penerimaan tunai peternak. Jika manfaat tersebut tidak disertai insentif yang memadai, peternak mungkin kesulitan mempertahankan sistem meskipun secara ekologis sistem tersebut menjanjikan.

Hanisch et al. (2019), melalui evaluasi sistem silvopastoral tradisional caívas di Brasil, melaporkan peningkatan penilaian sejumlah indikator keberlanjutan pada unit usaha yang menerima dukungan penyuluhan dan teknologi yang sesuai. Walaupun konteksnya berbeda, kajian tersebut mendukung pentingnya menggabungkan pengelolaan teknis dengan pendampingan dan evaluasi keberlanjutan menyeluruh.

Tabel 1. Kerangka indikator evaluasi keberlanjutan silvopasture

Dimensi	Indikator utama	Metode pengukuran
Produktivitas	Biomassa hijauan, pertambahan bobot badan, performa reproduksi, kesehatan	Pengukuran lapangan dan pencatatan usaha
Ekonomi	Biaya produksi, penerimaan, pendapatan bersih, biaya pakan, kelayakan investasi	Survei usaha dan analisis finansial
Sosial	Pengetahuan, persepsi, partisipasi, akses penyuluhan, penerimaan inovasi	Kuesioner, wawancara, diskusi kelompok
Lingkungan	Tutupan vegetasi, kondisi tanah, erosi, ketersediaan air	Observasi dan pengukuran lingkungan

Sumber: disusun berdasarkan kerangka konseptual artikel dan literatur yang dikaji.

Strategi pengembangan di Kabupaten Enrekang

Pengembangan silvopasture memerlukan strategi yang menghubungkan kesesuaian ekologis, kelayakan usaha, dan kesiapan sosial. Pertama, identifikasi kondisi awal lahan dan praktik peternakan perlu dilakukan melalui pemetaan jenis pohon, komposisi hijauan, pola penggembalaan, sumber air, hak pengelolaan lahan, dan karakteristik usaha.

Kedua, model silvopasture perlu disusun berdasarkan kebutuhan ternak dan karakteristik vegetasi lokal. Pemilihan pohon dan hijauan mempertimbangkan nilai nutrisi, produktivitas biomassa, ketahanan terhadap kondisi lingkungan, potensi persaingan antartanaman, serta keamanan penggunaannya sebagai pakan. Uji coba skala terbatas dapat dilakukan sebelum penerapan yang lebih luas.

Ketiga, kapasitas peternak perlu ditingkatkan melalui penyuluhan dan pendampingan. Materi dapat meliputi pengelolaan hijauan, pengaturan kepadatan ternak, pemeliharaan pohon, pencatatan biaya dan penerimaan, serta pengelolaan kesehatan ternak. Pendekatan kelompok dapat mempermudah pertukaran pengalaman dan pembelajaran bersama.

Keempat, kelayakan ekonomi dan akses pasar perlu diperkuat. Peternak memerlukan informasi tentang biaya pembentukan sistem, proyeksi arus kas, peluang pemasaran hasil ternak, dan potensi penjualan hasil pohon. Dukungan pembiayaan atau insentif dapat dipertimbangkan apabila analisis menunjukkan hambatan investasi yang tidak dapat ditanggung peternak secara mandiri.

Kelima, evaluasi berkala perlu dilakukan terhadap indikator produksi, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Pemantauan dengan kondisi awal sebagai pembanding dapat membantu menilai perubahan setelah penerapan sistem. Jika memungkinkan, gunakan kelompok pembanding dengan karakteristik usaha serupa. Strategi tersebut perlu dikembangkan secara partisipatif bersama peternak, penyuluh, kelompok usaha, perguruan tinggi, dan pemerintah daerah.

Kesenjangan penelitian dan implikasi

Walaupun literatur internasional menunjukkan peluang silvopasture, penerapan hasil dari satu wilayah ke wilayah lain memerlukan kehati-hatian. Perbedaan iklim, jenis pohon, komoditas ternak, pola penguasaan lahan, harga produk, dan kebiasaan peternak dapat menghasilkan dampak yang berbeda.

Kesenjangan penting di Kabupaten Enrekang adalah sejauh mana sistem silvopasture sesuai dengan kebutuhan pakan, menghasilkan manfaat ekonomi terukur, dan diterima peternak. Penelitian juga perlu menguji apakah hubungan antara praktik pengelolaan dan keberlanjutan berbeda menurut skala usaha atau karakteristik peternak.

Pendekatan metode campuran dapat menjawab pertanyaan tersebut. Survei kuantitatif memberikan gambaran produktivitas, biaya, pendapatan, dan indikator sosial; wawancara serta diskusi kelompok menjelaskan pengalaman, kendala, dan alasan di balik keputusan peternak.

Jika data memungkinkan, usaha silvopasture dan usaha konvensional dapat dibandingkan dengan mengendalikan perbedaan karakteristik awal. Hasil penelitian dapat menjadi dasar untuk menentukan model pengelolaan, kebutuhan pendampingan, dan dukungan kebijakan yang sesuai.

KESIMPULAN

Silvopasture merupakan pendekatan pengelolaan lahan terintegrasi yang berpotensi mendukung produksi ternak berkelanjutan melalui penyediaan pakan, diversifikasi pendapatan, efisiensi penggunaan lahan, dan pengelolaan lingkungan. Keberhasilannya tidak hanya bergantung pada aspek teknis produksi, tetapi juga pada kelayakan ekonomi, penerimaan peternak, akses terhadap pengetahuan, dan dukungan kelembagaan.

Dalam konteks Kabupaten Enrekang, potensi tersebut perlu diuji melalui penelitian empiris yang mengukur produktivitas ternak, biaya dan pendapatan usaha, partisipasi sosial, serta indikator lingkungan. Bukti lokal diperlukan untuk menentukan kesesuaian sistem, mengidentifikasi hambatan adopsi, dan menyusun strategi pengembangan jangka panjang. Silvopasture sebaiknya dikembangkan melalui pendekatan partisipatif berbasis data dengan menyeimbangkan tujuan produksi, kesejahteraan peternak, dan konservasi sumber daya alam..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, termasuk para petani dan responden di Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, yang dengan sukarela berpartisipasi dan memberikan wawasan berharga. Ucapan terima kasih yang tulus juga disampaikan kepada tim penelitian, rekan-rekan dari Fakultas Vokasi Universitas Hasanuddin, serta petugas penyuluhan pertanian setempat atas dukungan dan kerjasamanya. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada Universitas Hasanuddin atas pendanaan melalui Hibah Penelitian PDPU, sehingga penelitian ini dapat terlaksana hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Barwani, D. K., Maindi, C., Bacigale, S., Katunga, D., Gicheha, M., dan Osuga, I. 2023. Smallholder cattle farmers' perceptions, adoption potential, and utilization of trees and shrubs as livestock feeds in the Eastern Democratic Republic of the Congo. International Journal of Agricultural Sustainability 21. https://doi.org/10.1080/14735903.2023.2219910

Greene, H., Kazanski, C. E., Kaufman, J., Steinberg, E., Johnson, K., Cook-Patton, S. C., dan Fargione, J. 2023. Silvopasture offers climate change mitigation and profit potential for farmers in the eastern United States. Frontiers in Sustainable Food Systems 7:1158459. https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1158459

Hanisch, A., Negrelle, R., Bonatto, R. A., Nimmo, E., dan Lacerda, A. 2019. Evaluating sustainability in traditional silvopastoral systems (caívas): Looking beyond the impact of animals on biodiversity. Sustainability 11(11):3098. https://doi.org/10.3390/su11113098

Jara-Rojas, R., Russy, S., Roco, L., Fleming-Muñoz, D. A., dan Engler, A. 2020. Factors affecting the adoption of agroforestry practices: Insights from silvopastoral systems of Colombia. Forests 11(6):648. https://doi.org/10.3390/f11060648

Jose, S., dan Dollinger, J. 2019. Silvopasture: A sustainable livestock production system. Agroforestry Systems 93. https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8

Maree, E., Blignaut, J., Gilliland, J., Lee, M. R. F., Manzano, P., du Toit, L., Truter, W., Weinheimer, B., dan Polkinghorne, R. 2025. Ruminant livestock farmers and industry are leading innovation to deliver human nutrition and improved environmental outcomes through sector lifecycle collaboration: A review of case studies. Animal Frontiers 15:55–71. https://doi.org/10.1093/af/vfae050

Opdenbosch, H., dan Hansson, H. 2022. Farmers' willingness to adopt silvopastoral systems: Investigating cattle producers' compensation claims and attitudes using a contingent valuation approach. Agroforestry Systems 97:133–149. https://doi.org/10.1007/s10457-022-00793-0

Varijakshapanicker, P., McKune, S., Miller, L., Hendrickx, S., Balehegn, M., Dahl, G. E., dan Adesogan, A. T. 2019. Sustainable livestock systems to improve human health, nutrition, and economic status. Animal Frontiers 9(4):40–49. https://doi.org/10.1093/af/vfz041

Varela, E., Olaizola, A., Blasco, I., Capdevila, C., Lecegui, A., Casasús, I., Bernués, A., dan Martín-Collado, D. 2022. Unravelling opportunities, synergies, and barriers for enhancing silvopastoralism in the Mediterranean. Land Use Policy. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106140