

UNIVERSITÄT HOHENHEIM  
Faculty of Agricultural Sciences  
Institute of Animal Production in the Tropics and Subtropics  
Section of Animal Breeding and Husbandry in the Tropics and Subtropics  
Prof. Dr. Anne Valle Zárate

**Sustainability analysis of beef production with Bali cattle in  
smallholder farms on Ceram Island, Indonesia**

Dissertation  
submitted in fulfilment of the requirements for the degree “Doktor der Agrarwissenschaften”  
(Dr.sc.agr./Ph.D. in Agricultural Sciences)  
to the  
Faculty of Agricultural Sciences

presented by

**Faradilla Attamimi**  
born in Ambon, Indonesia

Stuttgart-Hohenheim, January 2011

## 6 SUMMARY

### 6.1 Summary

A beef boom in Indonesia triggered the over-proportional selling of productive animals on Ceram Island, a centre of agricultural production in Maluku province, as chosen by the government, threatening the sustainability of beef production on the island. Mainly two farmer groups are affected, namely indigenous farmers who live as crop farmers, livestock keepers and fishermen and transmigrant farmers who came from other provinces in Indonesia, settled on the Island and live as food crop farmers, mainly producing rice and later becoming cattle keepers. The aim of the study was to contribute to the knowledge base needed for the design of sustainable beef production systems by analysing the sustainability of farms on Ceram Island, Indonesia. The general hypothesis of this study was: farm resources, productive and reproductive performance of beef production in the mixed farming systems on Ceram Island differ according to the migratory status of farmers, leading to different level of sustainability, productivity of beef production and economic efficiencies. Therefore, different strategies and interventions are needed to improve the systems. The study focused on districts with agriculture as the main economic activity, namely West Ceram and Kairatu districts in the west, and Bula district in the east.

The study was carried out in three stages. A preliminary study was done to identify the production patterns and key features of farms in a diagnostic survey (33 households and 154 cattle) between June and September 2008. A comprehensive data collection was realised in a second stage, covering the areas of cattle distribution and performance, forage availability and quality, farm characteristics, production pattern, household socio-economic conditions and indicators used for sustainability analysis (88 households and 325 cattle). A final data collection was performed with 8 farmer groups in October 2010 in order to present, discuss and re-rank indicators in the sustainability analysis. The data was collected using household interviews, key person interviews, a progeny history questionnaire, systematic observation, cattle measurements, forage sampling and laboratory analysis, time line history of both farms and external condition, seasonal calendar for crops and cattle, internal bio-resource flow, ranking and scoring of the role and function of households member, as well as for cattle, crops and contribution of them for the household, and focus group discussion. After

performing descriptive statistics, analytical analysis included general linear models and cluster analysis, IMPACT software was employed for annual economic balances, the households' food security status and labour allocation.

Results of the study showed that performance of Bali cattle in farms managed by indigenous (Muslim and Christian) versus transmigrant farmers were not significantly different in terms of fertility rate, mortalities, calving interval, weaning age, cow age at first calving and bull age at first mating. The fertility rate of Bali cattle was very low compared to other areas in Indonesia and other countries. The body weights showed a tendency towards heavier cattle in transmigrant farms. The growth performance of Bali cattle on Ceram Island was lower than in previous studies conducted in other parts of Indonesia and in other countries such as Malaysia, Australia and the Philippines. Forage production in the rainy season was 6.9 ton dry matter per ha, with 4 to 6% crude protein, 34 to 38% crude fiber, and 13.1 MJ per ton dry matter, which is relatively low compared to the western part of Indonesia and other islands in the Pacific like Samoa.

As the two ethnic groups showed little difference in cattle performance, cluster analysis was employed to identify groups based on farm resources, agricultural production patterns and non-agricultural household activities. This resulted in three different farm types in the study area: TVC (predominantly transmigrant farmers with on average 4 head of cattle and planting about 2 ha of vegetables), IPC (mostly indigenous farmers with on average 9 head of cattle with perennials on about 3.7 ha land) and TRC (primarily transmigrant farmers with on average 6 head of cattle, cultivating rice on 3.3 ha land). The TRC system generated the highest net agricultural income per labour applied and per ha of land, while IPC received the least. Even though IPC produced cash crops (spices), their production systems were found to be rather extensive with low input – low output, while TRC farmers were the ones most intensively using their resources and therewith realising higher outputs. In the studied period, TVC farmers had realised almost no income from cattle. The available family labour in each system was employed to at least 93%. The study confirmed differences of farming conditions to a certain degree according to farmers' origin (transmigrant and indigenous), although integration in terms of knowledge exchange in farming practice had already taken place, indicated by non-homogenous clusters. Any development programme aimed at increasing farm income in the study area, and cattle production in particular, should consider the availability of farm resources and the current farm priorities towards crops in the different farm types.

To estimate the sustainability of the three farm types, indicators were developed with the local communities, covering the issues of cattle production, crop production, resource availability on farm, economics, social conditions, supporting facilities, environment and cultures. These issues partly matched with the ones proposed in the literature, indicating that farmers and researchers shared a common understanding of the term sustainability. Interestingly, cultural aspects appeared as the most site-specific issue, describing the cohesion of rural life, cultural acceptance of the system, and *masohi*, the traditional custom of helping each other on- and off- farm among farmers and other rural inhabitants. The farm successor indicator represented the time dimension of sustainability which was included by the local community; an indicator rarely found in the literature.

The selected sustainability indicators captured strengths and weaknesses of different farm types. TRC, the farm type with predominantly transmigrant rice-cattle farmers, was the most successful farm type in comparison to the other types, as shown by the positive contribution to sustainability (sust. index = 0.203). This farm type disposed of a large enough land size and performed relatively well in the socio-economic dimension (crop yields, households' food security and children's educational level), although indicators were less promising in cattle production (body weight and fertility). However, this system received more support from the government in terms of input supplies, information and services provided, and favourable rural infrastructure. The results depicted the constraints of Bali cattle production systems on Ceram Island, particularly the low fertility rate, contradicting what was reported elsewhere, and the destocking practice that could put the farming system onto the path towards unsustainability. The results could serve as a baseline for farmers to adjust their management, and for policy makers to plan their strategies and interventions to develop the performance of cattle in smallholder systems along with improving rural livelihoods, where system sustainability seems promising.

## **6.2 Zusammenfassung**

Die verstärkte Nachfrage nach Rindern in Indonesien verursachte einen überproportionalen Ausverkauf produktiver Rinder auf der Insel von Ceram, einem von der Provinzregierung bestimmten Zentrum der landwirtschaftlichen Produktion der Molukken, was die Nachhaltigkeit der Rinderproduktion zu bedrohen scheint. Hiervon sind zwei Landwirtsgruppen auf der Insel betroffen. Einerseits sind dies die einheimischen Landwirte, welche Ackerbau mit Tierhaltung und Fischerei verbinden. Andererseits handelt es sich um die von anderen indonesischen Gebieten nach Ceram umgesiedelten Landwirte, welche vor

allem Ackerbau betreiben, insbesondere Reis, und später in die Rinderhaltung einstiegen. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, nötige Kenntnisse für den Entwurf einer nachhaltigen Rindfleischproduktion auf Ceram zu erarbeiten, und zwar durch die Untersuchung der Nachhaltigkeit der vorhandenen Betriebssysteme. Die zugrundeliegende Hypothese war: Die Farmressourcen, sowie produktive und reproduktive Leistung der Rinderhaltung in den gemischten Systemen von Ceram variieren mit dem Migrationsstatus der Landwirte, was zu unterschiedlicher ökonomischer Effizienz führt. Folglich werden unterschiedliche Strategien und Innovationen benötigt, um diese Betriebssysteme zu fördern. Die Studie wurde in solchen Distrikten vorgenommen, in welchen die Landwirtschaft die hauptsächlich ökonomische Aktivität darstellt, nämlich in West Ceram und Kairatu im Westen und im Distrikt von Bula im Osten.

Die Studie wurde in drei Abschnitten durchgeführt. Eine Pilotstudie identifizierte die Produktionsmuster und Schlüsselfaktoren von Landwirtschaft mittels einer Erhebung in 33 Haushalten mit 154 Kühen (Juni bis September 2008). Eine vervollständigende Datenerhebung wurde in der zweiten Feldphase realisiert. Hierbei wurden die Tierleistungen, Futtermittelverfügbarkeit und -qualität, generelle Merkmale der Betriebe, Produktionsmuster, sozio-ökonomische Haushaltsdaten und weitere Indikatoren für die Nachhaltigkeitsuntersuchung in 88 Haushalten mit 325 Kühen erhoben. Eine abschließende Datenerhebung fand im Oktober 2010 mit 8 Landwirtsgruppen statt, wobei die Indikatoren der Nachhaltigkeitsanalyse den Landwirten erneut vorgestellt und mit ihnen diskutiert und ein weiteres Mal gewichtet wurden. Erhebungsmethoden waren Haushaltsinterviews, Interviews mit Schlüsselpersonen, Fragebogen zum Verbleib der Nachzucht, systematische Beobachtung, Messungen an Rindern, Futterprobennahme und Laboruntersuchung, Entwicklung der Betriebe und Rahmenbedingungen auf der Zeitachse, saisonaler Kalender der Landwirtschaft, Flussdiagramm der Farmressourcen, Bewertung und Rangierung und Fokusgruppendifkussion. Nach anfänglicher deskriptiver Statistik, wurden analytische Methoden benutzt, und zwar allgemeine lineare Modelle und Clusteranalyse. Die IMPACT Software wurde für die wirtschaftliche Auswertung, und die Ermittlung der Nahrungssicherheit und der Arbeitskraftnutzung eingesetzt.

Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass die Leistung der Bali Rinder in den zwei untersuchten Gruppen, Einheimische und Umgesiedelte, sich nicht signifikant voneinander unterscheiden in den Parametern Fruchtbarkeitsrate, Mortalitäten, Zwischenkalbezeit, Absetzalter, Erstkalbealter und Zulassungsalter der Bullen. Die Fruchtbarkeitsrate der Balirinder war sehr

niedrig im Vergleich zu anderen Regionen in Indonesien, sowie anderen Ländern. Eine Tendenz zu schwereren Rindern in den Betrieben der umgesiedelten Landwirte wurde verzeichnet. Die Wachstumsleistung der Balirinder auf Ceram Insel war niedriger als die anderer Studien aus Indonesien, Malaysia, Australien und den Philippinen. Die Futterproduktion in der Regenzeit betrug 6.9 t Trockenmasse mit 4 bis 6% Rohprotein, 34 bis 38% Rohfaser und 31.94 kcal pro t Trockenmasse, was relativ wenig im Vergleich zu westlicheren Gebieten von Indonesien und anderen Inseln des Pazifiks, z.B. Samoa, ist.

Da die Tierleistungen in den zwei Gruppen bezogen auf den Migrationsstatus wenige Unterschiede aufwiesen, wurde eine Clusteranalyse anhand von Farmressourcen, Mustern landwirtschaftlicher Produktion und nicht-landwirtschaftlicher Aktivitäten der Betriebe durchgeführt. Dies führte zur Definition dreier Betriebstypen: TVC (vor allem umgesiedelte Bauern mit 4 Rindern und ca. 2 ha Gemüseanbau), IPC (vor allem einheimische Landwirte mit ca. 9 Rindern und Anbau von Dauerkulturen auf ungefähr 3.7 ha Land), und TRC (insbesondere umgesiedelte Landwirte mit ca. 6 Rindern und 3.3 ha Reisanbau). Das TRC System erwirtschaftete das höchste Nettoeinkommen pro eingesetzter Arbeitskraft und pro ha Fläche, wohingegen IPC das geringste Einkommen erzielte. Obwohl IPC Marktfrüchte (Gewürze) produzierte, wurde hier extensiv gewirtschaftet unter Einsatz weniger Betriebsmittel und einer geringen Erzielung von Erträgen. TRC hingegen wirtschaftete am intensivsten und erzielte höhere Erträge. Im Untersuchungszeitraum erzielte TVC keinerlei Einkommen von der Rinderhaltung. Die vorhandene Familienarbeitskraft wurde in allen Systemen zu mindestens 93% eingesetzt. Die Studie bestätigte Unterschiede der Betriebsumstände je nach Migrationsstatus, jedoch hat bereits ein gewisser Austausch zwischen diesen Gruppen stattgefunden, was sich durch die nicht-homogenen Gruppen gezeigt hat. Entwicklungsprogramme zur Erhöhung der Einkommen von Bauern, insbesondere von der Rinderhaltung, in der Untersuchungsregion sollten die unterschiedlichen Verfügbarkeiten von Ressourcen und die aktuell vorhandenen Schwerpunktsetzungen in der Pflanzenproduktion in den verschiedenen Betriebstypen beachten.

Um die Nachhaltigkeit der drei Betriebstypen abzuschätzen wurden Indikatoren zusammen mit den Landwirten und lokalen Experten entwickelt. Diese deckten die Bereiche Rinderproduktion, Pflanzenproduktion, betriebliche Ressourcenausstattung, Wirtschaftlichkeit, soziale Umstände, unterstützende Strukturen und Umwelt ab. Diese Bereiche ähnelten denjenigen beschrieben in der Literatur, was bedeutet, dass Landwirte und Wissenschaftler ein vergleichbares Verständnis von Nachhaltigkeit zu haben scheinen.

Zusätzlich wurde ein kultureller Bereich definiert, welcher besonders lokalspezifisch ist und durch den Zusammenhalt in den Dörfern, die kulturelle Akzeptanz von Produktionssystemen und eine lokale Form der Nachbarschaftshilfe beschrieben wurde. Der Indikator der Betriebsnachfolge, vorgeschlagen durch Landwirte, führte die Zeitdimension ein, und ist in der Literatur kaum zu finden.

Die ausgewählten Nachhaltigkeitsindikatoren deckten Stärken und Schwächen der Betriebstypen auf. TRC, der Betriebstyp mit vor allem umgesiedelten Landwirten, welche Reis anbauen und Rinder halten, war am erfolgreichsten und wies als einziger Typ einen positiven Beitrag zur Nachhaltigkeit auf (sust. index = 0.203). Dieser Betriebstyp wies eine genügend große Landfläche auf und erwies sich auch als positiv im sozio-ökonomischen Bereich (Erträge der Pflanzenproduktion, Nahrungssicherheit der Haushalte und Schulbildung der Kinder), jedoch waren die Indikatoren der Rinderhaltung weniger vorteilhaft (Körpergewichte and Fruchtbarkeit). Allerdings erhielt dieses System auch die größte Unterstützung seitens der Regierung, und zwar bezüglich der Betriebsmittel, Informationen und Dienstleistungen und einer förderlichen ländlichen Infrastruktur. Die Ergebnisse zeigten die Begrenzungen der Balirindhaltung in Ceram auf. Diese sind insbesondere die niedrige Fruchtbarkeitsrate, im Widerspruch zur vorhandenen Literatur, und der Herdenabbau, welcher kontraproduktiv bezüglich Nachhaltigkeit der Betriebe wirken kann. Die Ergebnisse der Studie können den Landwirten dienen, und die Politikgestaltung kann sich daran orientieren, um Strategien und Maßnahmen zur Förderung der Leistung von Rindern in Kleinbetrieben so zu planen, dass diese kompatibel mit und förderlich für die ländlichen Lebensumstände sind, und zwar dort, wo die Nachhaltigkeit der Systeme vielversprechend zu sein scheint.

### **6.3 Ringkasan**

Meningkatnya permintaan akan daging sapi di Indonesia memicu terjadinya penjualan sapi produktif secara besar-besaran di Pulau Seram, daerah yang ditetapkan oleh pemerintah sebagai pusat produksi pertanian di Provinsi Maluku, dan mengancam kesinambungan produksi daging sapi di pulau tersebut. Hal ini mempengaruhi 2 kelompok petani, yaitu petani pribumi yang hidup sebagai petani tanaman perkebunan, peternak dan nelayan dan petani transmigran yang datang dari provinsi/pulau lain di Indonesia, menetap di pulau Seram dan hidup sebagai petani tanaman pangan, terutama memproduksi beras dan kemudian menjadi peternak. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan untuk mendesain suatu sistem produksi daging sapi yang berkelanjutan, dengan terlebih dahulu menganalisa tingkat sustainabilitas dari sistem pertanian yang terdapat di Pulau Seram,

Indonesia. Hipotesis umum dari penelitian ini adalah: sumber daya pertanian, performans produktif dan reproduktif dari kegiatan produksi daging sapi pada sistem pertanian campuran di Pulau Seram berbeda menurut status migrasi petani, yang selanjutnya membedakan tingkat sustainabilitas, produktifitas dan efisiensi ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan strategi dan intervensi yang berbeda pula untuk meningkatkan performans sistem. Studi ini difokuskan di beberapa kecamatan dimana pertanian merupakan kegiatan ekonomi utama, yaitu kecamatan Seram Barat dan kecamatan Kairatu di bagian barat, dan kecamatan Bula di bagian timur. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap. Tahap awal digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola produksi dan fitur kunci peternakan dalam suatu survei diagnostik (33 rumah tangga dan 154 ekor sapi) antara bulan Juni dan September 2008. Pengumpulan data yang lebih komprehensif dilaksanakan dalam tahap kedua, meliputi bidang distribusi and performans hewan ternak, ketersediaan pakan dan kualitasnya, karakteristik dari sistem pertanian yang ada, pola produksi, kondisi sosial-ekonomi rumah tangga dan pengembangan seperangkat indikator yang akan digunakan dalam menganalisa tingkat sustainabilitas (88 rumah tangga dan 325 ekor sapi). Pengumpulan data akhir dilaksanakan dengan 8 kelompok tani pada bulan Oktober 2010 untuk mempresentasikan, mendiskusikan dan menyusun kembali peringkat indikator sesuai dengan prioritas petani. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan rumah tangga petani dan stakeholder lainnya, Progeny History Questionnaire, observasi sistematis, pengukuran ternak, sampling hijauan dan analisa laboratorium, Participatory Rural Appraisal (PRA) yang meliputi sejarah pertanian dari kedua grup petani serta kondisi eksternal di luar pertanian, kalender musiman untuk tanaman dan ternak, aliran sumberdaya biologi (bio-resource flow), peringkat dan penilaian tentang peran dan fungsi anggota rumah tangga, ternak, tanaman dan kontribusinya untuk rumah tangga, serta fokus grup diskusi. Selain melakukan analisa statistik deskriptif, analisa analitis juga dilakukan dengan menggunakan model linier umum (GLM) dan analisa cluster. Software IMPACT juga digunakan dalam menganalisa status ekonomi rumah tangga tahunan, ketahanan pangan rumah tangga dan sistem alokasi tenaga kerja dalam rumah tangga.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa performans sapi Bali yang dipelihara oleh petani pribumi (Muslim dan Kristen) versus petani transmigran tidak berbeda nyata dalam hal tingkat kesuburan, kematian, interval beranak, umur sapih, umur sapi pada saat pertama kali beranak, dan umur sapi jantan pada saat pertama kali kawin. Tingkat kesuburan sapi Bali sangat rendah dibandingkan dengan daerah lain di Indonesia dan di negara-negara lain. Berdasarkan berat badan, terdapat kecenderungan bahwa ternak di daerah transmigrasi lebih



berat daripada di daerah non-transmigrasi. Pertumbuhan sapi Bali di Pulau Seram juga lebih rendah dari pada studi sebelumnya yang dilakukan di daerah lain di Indonesia dan di negara-negara lain seperti Malaysia, Australia dan Filipina. Produksi pakan hijauan pada musim hujan adalah 6,9 ton berat kering per ha, dengan 4 - 6% protein kasar, 34 - 38% serat kasar, dan 13,1 MJ per ton bahan kering, yang relatif rendah dibandingkan dengan di bagian barat Indonesia dan di kepulauan Pasifik lainnya seperti Samoa.

Karena kedua kelompok etnis ini hanya menunjukkan sedikit perbedaan dalam hal performans ternak, analisa clusterpun digunakan untuk mengungkapkan perbedaan kelompok berdasarkan sumber daya pertanian, pola produksi pertanian dan kegiatan rumah tangga non-pertanian. Hal ini menghasilkan tiga jenis sistem pertanian/peternakan yang berbeda di wilayah studi: TVC (terdiri dari sebagian besar petani transmigran dengan rata-rata 4 ekor sapi, menanam sayuran dan memiliki lahan seluar 2 ha), IPC (terdiri dari sebagian besar petani pribumi dengan rata-rata 9 ekor sapi, melakukan sistem pertanian tanaman keras, dan memiliki lahan seluas 3,7 ha) dan TRC (mayoritas petani transmigran dengan rata-rata 6 ekor sapi, melakukan budidaya padi, dengan luas lahan sekitar 3,3 ha). Sistem TRC menghasilkan pendapatan bersih dari pertanian tertinggi, dihitung per tenaga kerja dan per ha lahan, sedangkan IPC menerima pendapatan tersedikit. Meskipun IPC memproduksi tanaman rempah-rempah, sistem produksi mereka terbilang ekstensif dengan input dan output yang rendah. Petani TRC adalah yang paling intensif dalam menggunakan sumber daya mereka sehingga menghasilkan output yang lebih tinggi. Dalam periode penelitian, rata - rata petani pada sistem pertanian TVC tidak menghasilkan pendapatan dari ternak mereka. Tenaga kerja keluarga yang dikaryakan pada setiap sistem mencapai 93%. Penelitian ini menegaskan adanya perbedaan kondisi pertanian menurut asal petani (transmigran dan pribumi), meskipun integrasi dalam hal pertukaran pengetahuan dalam praktek pertanian sudah terjadi, ditandai dengan pengelompokan petani yang non-homogen berdasarkan analisa cluster. Untuk itu setiap program pembangunan yang bertujuan meningkatkan pendapatan pertanian di daerah penelitian, dan produksi ternak khususnya, harus mempertimbangkan ketersediaan sumber daya pertanian dan peternakan serta jenis tanaman yang diusahakan petani dalam setiap sistem pertanian yang ada.

Untuk memperkirakan tingkat sustainabilitas dari tiga jenis pertanian tersebut diatas, seperangkat indikator dikembangkan bersama masyarakat setempat, yang mencakup isu produksi ternak, produksi tanaman, ketersediaan sumber daya, kondisi ekonomi, sosial, fasilitas pendukung, lingkungan dan budaya. Isu-isu tersebut ternyata sesuai dengan yang

diusulkan dalam literatur, menunjukkan bahwa petani dan peneliti berbagi pemahaman yang sama tentang pengertian sustainabilitas. Menariknya, aspek budaya muncul sebagai isu yang paling spesifik terhadap lokasi, menggambarkan kohesi kehidupan pedesaan, penerimaan akan suatu sistem dari segi budaya (adat istiadat), dan *Masohi*, yaitu kebiasaan tradisional saling tolong menolong di kalangan petani dan penduduk pedesaan lainnya. Indikator penerus pertanian (farm successor) dapat mewakili dimensi waktu dalam pengertian sustainabilitas, yang dimasukkan sebagai salah satu indikator sustainabilitas oleh masyarakat setempat; suatu indikator yang jarang ditemukan dalam literatur.

Indikator sustainabilitas yang terseleksi dapat menangkap kekuatan dan kelemahan dari jenis pertanian yang berbeda. TRC, jenis pertanian/peternakan dengan sebagian besar petani padi-sapi transmigran, adalah tipe pertanian paling sukses dibandingkan dengan jenis lainnya, ditunjukkan oleh kontribusi positif dalam analisa sustainabilitas (indeks sust = 0,203). Sistem pertanian ini memiliki lahan yang cukup luas, dan menunjukkan performans yang baik dalam dimensi sosio-ekonomi (hasil panen, ketahanan pangan rumah tangga dan tingkat pendidikan anak-anak), walaupun indikator menunjukkan segi negatifnya dalam produksi ternak (berat badan dan kesuburan). Sistem ini menerima lebih banyak dukungan dari pemerintah dalam hal pasokan input, informasi dan layanan yang diberikan, serta infrastruktur pedesaan yang menguntungkan. Hasil penelitian ini juga menggambarkan kendala pada sistem produksi sapi Bali di Pulau Seram, khususnya tingkat kesuburan yang sangat rendah, bertolakbelakang dengan apa yang dilaporkan di daerah lain, ditambah praktek destocking yang umum dikalangan petani, dapat mengakibatkan sistem pertanian disini tidak berkelanjutan. Hasil penelitian ini juga dapat berfungsi sebagai dasar bagi petani untuk menyesuaikan manajemen mereka, dan bagi para pembuat kebijakan untuk merencanakan strategi dan intervensi dalam mengembangkan performans produksi ternak dan meningkatkan mata pencaharian pedesaan, di mana tingkat sustainabilitas dari setiap sistem dapat lebih menjanjikan.