

Pengembangan model integrasi karet-sapi di daerah sentra perkebunan karet: studi kasus di Banyuasin, Sumatera Selatan

Development of rubber-cattle integration model in rubber plantation region: a case study in Banyuasin, South Sumatra

Andrea Akbar*, Sahuri

Pusat Penelitian Karet, PT Riset Perkebunan Nusantara, Banyuasin, Sumatera Selatan, Indonesia
*Penulis korespondensi. E-mail: andreaakbar12@gmail.com

Diterima: 15 Maret 2024; Disetujui terbit: 3 Juni 2024

Abstract

Low and fluctuating rubber prices reduce farmers' income. Apart from that, Indonesia also has a meat deficit problem projected to occur up to 2026. Integrating rubber plants and cattle could be a solution to this problem. This paper examines the rubber-cattle integration model in several rearing patterns, the potential of rubber seeds and livestock waste, and the financial feasibility of beef cattle farming on rubber plantations. This research was conducted on a group of Hevea cattle breeders at the Rubber Research Center experimental plantation, Banyuasin, South Sumatra, in November 2023. Data was collected through interviews and direct observation of group activities. The study results show that farmers can integrate cattle farming activities into several rearing patterns adapted to local agroecosystem conditions and forage availability. The potential of rubber seed by-products as animal feed supplements and livestock waste as decomposers for rubber industrial waste can be utilized with proper technology. The financial analysis results of the rubber-cattle integration pattern of five heads show a net income of IDR 16.9 million/year and an R/C ratio of 2.34. Rubber-cattle integration can be developed by creating cattle groups in rubber plantation centers, accompanied by farmer empowerment and budget support for livestock procurement.

Keywords: cows, integration model, policy support, rubber

Abstrak

Harga karet yang rendah dan fluktuatif menurunkan pendapatan petani. Selain itu, Indonesia juga sedang mengalami defisit daging yang diproyeksi terjadi hingga tahun 2026. Integrasi tanaman karet dan ternak sapi dapat menjadi solusi terhadap permasalahan tersebut. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji model integrasi karet-sapi dalam beberapa pola pemeliharaan, potensi biji karet dan limbah ternak, serta kelayakan finansial usaha tani sapi potong di perkebunan karet. Penelitian dilakukan pada Kelompok Peternak Sapi Hevea di kebun percobaan Pusat Penelitian Karet, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan bulan November 2023. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan mengamati aktivitas kelompok secara langsung. Hasil kajian menunjukkan petani mampu melakukan pengintegrasian aktivitas ternak sapi dalam beberapa pola pemeliharaan yang disesuaikan dengan kondisi agroekosistem setempat dan ketersediaan pakan hijauan. Potensi produk samping biji karet sebagai suplemen pakan ternak dan limbah ternak sebagai dekomposer limbah industri karet dapat dimanfaatkan dengan dukungan teknologi. Hasil analisis finansial pola integrasi karet-sapi sebanyak lima ekor menunjukkan pendapatan bersih sebesar Rp16,9 juta/tahun dan nilai rasio R/C 2,34, artinya usaha tani ini menguntungkan. Pengembangan integrasi karet-sapi dapat dilakukan melalui pembentukan kelompok sapi di daerah sentra perkebunan karet disertai dengan pemberdayaan petani dan dukungan anggaran untuk pengadaan bantuan ternak.

Kata kunci: dukungan kebijakan, karet, model integrasi, sapi

1. Pendahuluan

Perkebunan karet merupakan usaha perkebunan terbesar kedua di Indonesia. Pada tahun 2022, luas lahan perkebunan karet mencapai 3.557.091 hektare, yang didominasi oleh perkebunan rakyat (BPS 2023). Namun, seringkali petani karet menghadapi masalah rendahnya harga karet. Harga karet yang rendah dan fluktuatif menjadi masalah bagi petani (Penot 2004). Harga karet yang rendah menyebabkan daya beli petani menjadi turun, beralih profesi, bahkan terjadi alih fungsi lahan dari usaha

tani karet menjadi tanaman lain yang lebih prospektif (Syarifa et al. 2016). Petani karet harus menemukan solusi untuk mengatasi hal tersebut.

Pada tahun 2022 terjadi penurunan populasi ternak sapi potong secara nasional sebesar 2,08% dibanding tahun 2021. Populasi sapi potong nasional pada tahun 2022 berkisar pada 17,6 juta ekor. Berdasarkan data sebaran ternak, saat ini populasi ternak sebagian besar terkonsentrasi di Pulau Jawa, terutama di Provinsi Jawa Timur (Ditjen PKH 2023). Populasi sapi potong di Indonesia tidak turun secara signifikan, tetapi tetap harus diwaspadai untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat yang terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan pendapatan per kapita.

Integrasi tanaman karet dan ternak dapat menjadi solusi terhadap dua permasalahan di atas. Pada dasarnya, integrasi tanaman dan ternak sudah banyak dilakukan di berbagai negara termasuk Indonesia. Integrasi tanaman dan ternak memungkinkan untuk memberikan tambahan pendapatan bagi petani perkebunan. Rusdiana et al. (2015) menyatakan bahwa usaha ternak sapi potong dapat menjadi sumber pendapatan baru bagi peternak atau petani, selain usaha pertanian lainnya. Kementerian Pertanian melalui Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Nomor 17 Tahun 2020 tentang Peningkatan Produksi Sapi dan Kerbau Komoditas Andalan Negeri telah mengatur berbagai upaya untuk peningkatan produksi sapi dan kerbau. Pemerintah mendorong kegiatan yang terintegrasi untuk meningkatkan hasil produksi sapi secara berkelanjutan berbasis teknologi. Hal ini dapat menjadi peluang bagi petani karet untuk dapat meningkatkan pendapatannya melalui kegiatan usaha tani yang memadukan kegiatan peternakan dan perkebunan.

Sistem integrasi tanaman dan ternak merupakan upaya untuk mengoptimalkan sumber daya lahan untuk meningkatkan pendapatan petani. Sistem integrasi ini dapat mengatasi permasalahan peternak terkait ketersediaan lahan penggembalaan atau sumber pakan ternak. Areal perkebunan memiliki potensi hijauan pakan ternak dan produk samping yang dapat digunakan sebagai bahan pakan. Keterkaitan yang erat antara komponen tanaman dan ternak dalam suatu usaha tani dapat menjadi pendorong pertumbuhan pendapatan masyarakat dan ekonomi wilayah yang berkelanjutan (Edwina dan Maharani 2017). Integrasi tanaman dan ternak bertujuan untuk melakukan usaha tani tanpa limbah, memperbaiki kesuburan tanah dengan biaya lebih rendah, meningkatkan pendapatan petani, dan meningkatkan kegiatan usaha tani secara efisien. Tujuan pengembangan sistem integrasi tanaman ternak adalah untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat sebagai bagian dari upaya menyukseskan revitalisasi pembangunan pertanian (Fathurohman et al. 2022). Menurut Irawanto dan Atman (2018), penerapan teknologi integrasi tanaman karet dan ternak dapat memberikan dampak di antaranya 1) petani dapat mempertahankan kesuburan lahan dengan inovasi teknologi budi daya dan penggunaan bahan organik; 2) mengimbangi penggunaan pupuk kimia dengan pupuk organik; 3) membuka peluang pasar baru untuk industri pupuk organik melalui pemeliharaan ternak; 4) meningkatkan pendapatan petani akibat berkurangnya biaya pembelian pakan ternak karena memanfaatkan limbah tanaman sebagai sumber pakan dan limbah ternak sebagai sumber pupuk organik; 5) produk utama budi daya ternak adalah anaknya, dari hasil penjualan pupuk organik akan mengatasi pembiayaan pakan; dan 6) usaha peternakan dapat menjadi investasi yang tidak terpengaruh inflasi, menciptakan lapangan kerja, dan menjadi bagian integral sistem usaha tani dan kehidupan masyarakat. Integrasi tanaman dan ternak juga menekan biaya pengendalian gulma 20 sampai 50% (Utomo dan Widjaya 2012).

Kajian integrasi tanaman karet dan ternak sapi cukup penting mengingat permasalahan fluktuasi harga karet dan turunnya populasi ternak sapi harus segera dicarikan cara atau upaya untuk mengatasinya. Sebelumnya, kajian mengenai integrasi sawit-sapi (Siska) dan integrasi tebu-sapi (Sate) sudah banyak dibahas. Namun, kajian integrasi tanaman karet dan ternak sapi belum banyak dilakukan secara komprehensif. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji model integrasi karet-sapi yang dapat dikembangkan dalam beberapa pola pemeliharaan ternak, potensi biji karet sebagai pahan pakan, dan limbah ternak yang berpotensi untuk dimanfaatkan dalam sistem integrasi karet-sapi, serta analisis finansial usaha ternak sapi potong di perkebunan karet.

2. Metodologi

2.1. Kerangka pemikiran

Sejak tahun 2012 harga karet alam cenderung menurun hingga sekarang. Dalam rentang periode 2015-2020 terjadi penurunan harga karet TSR20 sebesar 0,44%, tetapi fluktuatif setiap tahunnya (Syarifa dan Tistama 2020). Kondisi ini membuat petani harus mencari alternatif pendapatan tambahan untuk

memenuhi kebutuhan rumah tangga. Sementara, pasokan daging di dalam negeri sampai saat ini masih terjadi defisit. Hasil proyeksi Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (Pusdatin), Kementerian Pertanian (2022) menunjukkan bahwa akan terjadi defisit daging sapi dan kerbau hingga tahun 2026 di Indonesia. Hal ini terjadi karena populasi sapi dalam negeri yang terbatas dan teknologi yang kurang memadai. Populasi diprediksi akan terus meningkat, tetapi perlu percepatan dan peningkatan pertumbuhan yang lebih signifikan untuk memenuhi kebutuhan nasional. Sejauh ini pemerintah mengantisipasi defisit ini dengan melakukan impor sapi potong bakalan dan impor daging.

Areal penggembalaan sapi saat ini juga makin terbatas seiring dengan adanya pembangunan dan pertambahan penduduk. Adanya pembukaan lahan pertanian juga makin mempersempit areal penggembalaan. Hal ini mempersulit peternak untuk mendapatkan rumput untuk ternak sapi. Opsi tempat untuk menanam pakan rumput pun menjadi makin terbatas sehingga peternak biasanya mencari pakan rumput alami di berbagai tempat sebagai tambahan pakan rumput di kandang. Hal ini berpotensi menurunkan produksi ternak karena areal penanaman pakan hijau yang terbatas (Afrizal et al. 2014).

Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah mengintegrasikan aktivitas peternakan dengan sumber pakan. Salah satu sumber pakan yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah produk samping perkebunan karet seperti biji. Aktivitas peternakan juga dapat dilakukan secara berdampingan dengan aktivitas perkebunan. Penanaman pakan rumput dapat dilakukan pada areal perkebunan karet dengan menggunakan teknologi jarak tanam ganda dan pemilihan spesies pakan rumput yang toleran terhadap naungan.

Integrasi tanaman karet dan ternak sapi secara tidak langsung dapat mendukung kebijakan Kementerian Pertanian yang dituangkan dalam Permentan Nomor 17 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penetapan Kawasan Penggembalaan Umum, yaitu untuk mendorong perluasan areal penggembalaan ternak. Salah satu butir penting dari upaya ini adalah penggunaan lahan perkebunan yang tidak diusahakan dapat dijadikan kawasan penggembalaan umum. Potensi lahan perkebunan karet seluas 3,5 juta ha akan sangat bermanfaat untuk aktivitas peternakan sapi. Oleh karena itu, implementasi teknologi integrasi karet-sapi akan dapat bermanfaat untuk jangka panjang.

2.2. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Pusat Penelitian Karet di Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan pada bulan November 2023. Lokasi yang dipilih merupakan areal yang dimanfaatkan Kelompok Sapi Hevea, yang dikelola karyawan Pusat Penelitian Karet dengan menerapkan pola usaha sistem integrasi karet-sapi.

2.3. Jenis dan analisis data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan responden dan mengamati aktivitas kelompok sapi secara langsung. Data sekunder diperoleh dari buku, jurnal, dan sumber lain yang relevan. Responden dalam penelitian ini adalah Kelompok Sapi Hevea yang terdiri dari 33 peternak di Pusat Penelitian Karet, kabupaten Banyuasin. Metode pengkajian pola integrasi karet-sapi dilakukan dengan cara membandingkan data hasil-hasil penelitian sebelumnya dengan pola integrasi karet-sapi di lokasi penelitian. Data tersebut dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif.

2.4. Analisis Finansial

Analisis finansial dilakukan dengan menghitung pendapatan bersih dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = P + Q - M - N - O \quad (1)$$

Keterangan:

- Y = pendapatan bersih dari ternak sapi potong (Rp/tahun)
- P = nilai ternak sapi potong pada akhir tahun (Rp/tahun)
- Q = nilai ternak sapi potong yang dijual selama satu tahun (Rp/tahun)
- M = nilai ternak sapi potong pada awal tahun (Rp/tahun)
- N = nilai ternak sapi potong yang dibeli selama satu tahun (Rp/tahun)
- O = biaya pemeliharaan sapi potong selama satu tahun (Rp/tahun)

di mana biaya pemeliharaan sapi potong selama satu tahun dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$O = TFC + TVC \quad (2)$$

Keterangan:

O = biaya pemeliharaan sapi potong selama satu tahun (Rp/tahun)

TFC = total biaya tetap (Rp/tahun)

TVC = total biaya variabel (Rp/tahun)

Nilai pendapatan didefinisikan sebagai selisih antara penerimaan dan total biaya yang telah dikeluarkan dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \sum(y - py) - \sum(Xi - Pi) \quad (3)$$

Keterangan:

I = pendapatan peternak (Rp)

Y = *output*/hasil sapi potong

Pxi = harga input ternak sapi potong (Rp)

Pi = *output* sapi potong (Rp)

Xi = input sapi potong (1, 2, 3, ..., n)

Analisis finansial dilakukan dengan menggunakan faktor parsial dan indikator analisis yang dapat dipakai untuk memprediksi usaha untung rugi selama satu tahun dengan nilai rasio R/C (*revenue cost ratio*) (Qomariah et al. 2021):

$$R/C = \frac{TR}{TC} \quad (4)$$

Keterangan:

TR = total penerimaan

TC = total biaya

Jika rasio R/C > 1 maka dikatakan usaha tani layak dan untung, rasio R/C = 1 usaha tani impas, dan rasio R/C < 1 usaha tani tidak layak dan rugi. Untuk besaran biaya tenaga kerja peternak dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Rusdiana et al. 2015):

$$BTK = HOK \times PBR \quad (5)$$

Keterangan:

BTK = biaya tenaga kerja peternak/tahun

HOK = curahan tenaga kerja peternak/tahun

di mana HOK dihitung sebagai berikut

$$HOK = \frac{\sum jam \times 341}{5} / tahun \quad (6)$$

Keterangan:

$\sum jam$ = jumlah jam kerja yang dibutuhkan/peternak/hari

5 = lima jam kerja/hari (konversi peternak)

341 = jumlah hari kerja dalam 1 tahun (hari minggu dan hari libur nasional tidak bekerja)

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Pola pemeliharaan dan tata guna lahan

Kegiatan peternakan sapi di kebun Pusat Penelitian Karet dilakukan secara berkelompok. Kelompok sapi tersebut dinamakan Kelompok Ternak Sapi Hevea yang terdiri dari 11 regu. Setiap regu terdiri dari tiga orang yang bertugas melakukan penggembalaan atau jaga malam setiap harinya. Pengaturan 11 regu dilakukan untuk mengatur jadwal penggembalaan yang dilakukan secara bergantian sesuai jadwal (Tabel 1). Setiap regu mendapatkan jadwal penggembalaan 11 hari sekali dimulai dari jam dua belas siang sampai jam lima sore setelah karyawan penyadap selesai menyadap dan mengutip lateks atau *lump*. Setiap regu juga mendapatkan jadwal jaga malam tiga hari setelah jadwal penggembalaan.

Tabel 1. Jadwal aktivitas karyawan yang tergabung dalam Kelompok Sapi Hevea di Pusat Penelitian Karet

Kegiatan	Waktu
Bekerja (menyadap)	06.00–12.00 WIB
Penggembalaan	12.00–17.00 WIB
Jaga malam	18.00–05.00 WIB

Kegiatan pemeliharaan dilakukan secara berkelompok. Manajemen Kelompok Sapi Hevea akan menggulirkan indukan sapi yang dimiliki kelompok untuk digulirkan bergantian kepada masing-masing anggota untuk dirawat selama 1,5 tahun. Apabila sapi tersebut beranak betina maka anak sapi tersebut akan dikembalikan ke kelompok untuk digulirkan kepada anggota lain. Namun, jika sapi tersebut beranak jantan maka sapi tersebut akan tetap dirawat oleh anggota kelompok sampai nanti mendapatkan anakan betina. Apabila pada anakan kedua masih jantan maka sapi tersebut dijual dan diganti dengan jenis sapi betina. Perkawinan ternak dilakukan melalui teknik inseminasi buatan (IB) dengan menggunakan semen beku ternak produksi dalam negeri yang telah diuji mutunya dan atau kawin alami menggunakan sapi pejantan unggul bangsa atau rumpun sejenis. Jenis sapi yang dipelihara adalah sapi bali dengan total jumlah sapi secara keseluruhan mencapai 80 ekor.



Gambar 1. Integrasi karet-sapi pola pemeliharaan semiintensif di Kebun Pusat Penelitian Karet, Kabupaten Banyuasin

Sumber: Dokumentasi pribadi (2023)

Kegiatan kelompok ditunjang oleh pencatatan dan pelaporan dalam bentuk pembukuan. Pembukuan tersebut antara lain buku tamu, buku daftar anggota, buku susunan pengurus, buku notulensi rapat, buku saran anggota, buku daftar hadir, buku agenda surat, buku kegiatan, buku kas, buku inventaris, dan buku anjuran instalasi lain. Untuk setiap penjualan sapi yang dimiliki oleh anggota kelompok maka kelompok berhak mendapatkan bagian pembayaran (*fee*) sebesar 1% dari nilai sapi yang dijual.

Pola pemeliharaan sapi di Kelompok Sapi Hevea menggunakan pola pemeliharaan ternak semiintensif (Gambar 2), yaitu sapi dilepas ketika siang hari dan dimasukkan ke dalam kandang ketika sore hari. Kelebihan dari pola pemeliharaan ini adalah peternak tidak membutuhkan tenaga untuk menyediakan pakan karena sapi secara alami akan mencari pakan hijauan di kebun karet. Namun, petani masih dapat mencari pasokan pakan tambahan untuk di kandang apabila diperlukan. Kekurangannya adalah kondisi pakan hijauan yang ada di kebun sangat tergantung pada umur tanaman karet dan pola pemeliharaan kebun karet. Umur tanaman karet memengaruhi tajuk sehingga tingkat naungan yang berbeda pada setiap umur tanaman akan memengaruhi vegetasi yang ada di sekitar pohon karet termasuk pakan hijauan sapi (Pamungkas et al. 2018). Keragaman vegetasi akan menurun seiring bertambahnya umur tanaman karet (Harwanto et al. 2021).



Gambar 2. Pola pemeliharaan semiintensif sapi di perkebunan karet

Sumber: Desain hasil riset (2023)

Selain itu, pola pemeliharaan semiintensif dan ekstensif dapat berpotensi menjatuhkan mangkok sadap karena pergerakan ternak di kebun, lateks yang diminum oleh sapi, dan terjadi pemadatan tanah karena diinjak-injak (Tan et al. 1981; Tajuddin 1986). Petani perlu melakukan pengaturan jadwal penyadapan dan penggembalaan sehingga ternak tidak mengganggu mangkok sadap yang sudah berisi lateks. Pada Kelompok Sapi Hevea di Pusat Penelitian Karet, biasanya penggembalaan dimulai dari jam 12 siang, yaitu para penyadap sudah melakukan penyadapan dan mengumpulkan hasil lateks di tempat pengumpulan hasil (TPH). Petani juga dapat menggunakan sistem sadap dua hari sekali (d2) atau tiga hari sekali (d3) sehingga ketika petani tidak menyadap, ternak dapat digembalakan pada hari tersebut.

Manajemen pemeliharaan sapi juga dapat dilakukan dengan mengontrol areal dengan metode penggembalaan rotasi intensif, yaitu ternak dipindahkan dari satu blok ke blok lain dalam kurun waktu tertentu tergantung kondisi pakan yang tersedia di blok tersebut. Peternak dapat menggunakan pagar kejut listrik tegangan rendah agar areal penggembalaan tidak *overgrazing* dan ternak tetap berada di dalam blok penggembalaan (Boon et al. 2020).

Pola pemeliharaan secara intensif lebih diunggulkan karena status gizi dan ketersediaan pakan yang lebih terjamin (Tabel 2). Berdasarkan penelitian Hidayat et al. (2021), pola pemeliharaan intensif memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibanding pola pemeliharaan semiintensif dan ekstensif. Potensi jatuhnya mangkok sadap dan lateks yang diminum oleh ternak juga dapat diminimalisasi karena semua aktivitas pemeliharaan sapi dilakukan di dalam kandang sehingga petani tidak perlu mengembalakan ternaknya keluar kandang. Pola pemeliharaan intensif ternak sapi dapat dikombinasikan menggunakan jarak tanam ganda (Gambar 3). Dengan jarak tanam ganda (JG) karet 20 m x 4 m x 2 m petani dapat membangun kandang ternak di antara tanaman karet sekaligus menanam pakan rumput hijau yang dibutuhkan oleh ternak sapi. Jarak tanam ganda dapat memaksimalkan potensi ruang dan penetrasi cahaya sehingga memungkinkan untuk melakukan integrasi dengan ternak dan hijauan pakan.

Tabel 2. Kelebihan dan kekurangan setiap pola pemeliharaan ternak integrasi karet-sapi

Pola pemeliharaan ternak integrasi karet-sapi	Kelebihan	Kekurangan
Intensif	<ul style="list-style-type: none"> • Ketersediaan pakan dan status gizi lebih terjamin¹⁾ • Dapat dikombinasikan dengan teknologi jarak tanam ganda dengan menanam pakan rumput di antara tanaman karet • Pengendalian penyakit pada ternak lebih mudah dilakukan • Produktivitas ternak lebih tinggi³⁾ • Pengumpulan kotoran sapi untuk diolah menjadi pupuk organik menjadi lebih mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya untuk pakan lebih tinggi²⁾ • Biaya tenaga kerja dan perawatan lebih tinggi²⁾ • Dibutuhkan pengetahuan yang lebih dibanding pola semiintensif dan ekstensif³⁾
Semiintensif	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak membutuhkan tenaga tambahan untuk menyediakan pakan rumput • Peternak dapat mencari pasokan pakan tambahan apabila diperlukan • Biaya pakan lebih rendah dibanding pola intensif 	<ul style="list-style-type: none"> • Status gizi dan ketersediaan pakan belum terjamin¹⁾ • Membutuhkan waktu untuk melakukan penggembalaan • Berpotensi menjatuhkan mangkok sadap • Produktivitas ternak tidak setinggi pola intensif • Potensi penyebaran penyakit lebih tinggi³⁾
Ekstensif	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak membutuhkan tenaga tambahan untuk menyediakan pakan rumput 	<ul style="list-style-type: none"> • Status gizi dan ketersediaan pakan belum terjamin¹⁾ • Membutuhkan waktu untuk melakukan penggembalaan • Berpotensi menjatuhkan mangkok sadap • Produktivitas lebih rendah dan tergantung pada kondisi lingkungan • Potensi penyebaran penyakit lebih tinggi³⁾

Sumber: ¹⁾Hidayat et al. (2021); ²⁾Sitindaon et al. (2021); ³⁾Lase dan Ardiarini (2021)

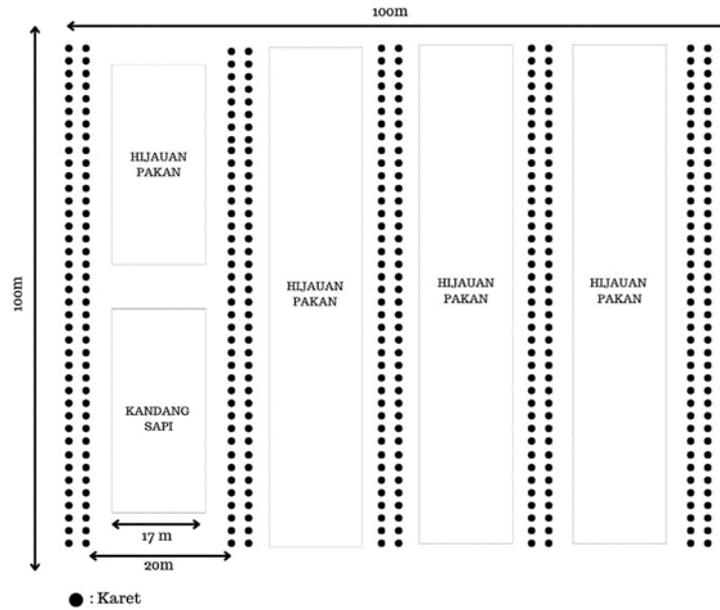


Gambar 3. Kombinasi pola pemeliharaan sapi intensif dan teknologi jarak tanam ganda di perkebunan karet
Sumber: Desain hasil riset (2023)

Lahan marginal seperti lahan di bawah naungan pohon atau tanaman perkebunan dapat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai lahan penanaman pakan rumput hijau (Nurhayu dan Saenab 2019). Namun, pemilihan pakan rumput yang ditanam di areal perkebunan harus toleran terhadap naungan karena kanopi tanaman dapat mengurangi intensitas sinar matahari dan mengganggu pertumbuhan tanaman yang ada di bawahnya (Purwantari 2016). Tanaman pakan rumput yang toleran naungan seperti rumput *B. humidicola* (Rend.) Sch dan *Stenotaphrum secundatum* yang memiliki produksi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan rumput alam. Hasil penelitian Kurniawan et al. (2007) menunjukkan bahwa produksi *S. secundatum* pada kondisi ternaungi pohon karet memiliki rasio anak/induk (*tillering rate*) yang tinggi dan kualitas yang tidak jauh berbeda dengan spesies pakan rumput lain. Rumput pakan *Stenotaphrum secundatum* sangat cocok untuk dikembangkan dalam sistem integrasi karena toleransi yang tinggi terhadap naungan (Ginting dan Andi 2007). Sebenarnya penanaman rumput pakan yang tidak toleran naungan pun masih bisa dimungkinkan dalam jarak tanam ganda karet 20 m x 4 m x 2 m dengan pengaturan jarak tanam. Penetrasi cahaya jarak tanam ganda karet 18 m x 2 m x 2,5 m dan 20 m x 4 m x 2 m di dalam gawangan mencapai lebih dari 80% dengan jarak 4 m dari baris pohon karet pada umur 9 tahun (Sahuri 2017; Huang et al. 2020).

Integrasi tanaman karet dan ternak harus memperhatikan kapasitas tampung ternak berdasarkan bahan kering hijauan di bawah tanaman karet. Produksi rumput alam di perkebunan karet hanya sebesar 3.946 BK/ha/thn (Afrizal et al. 2014). Sementara, tanaman karet produksi hanya mampu menampung 0,06 satuan ternak/ha/thn (Pramana et al. 2012). Hal ini berarti petani perlu menggembalakan ternak pada areal yang cukup luas untuk memenuhi kebutuhan pakan rumput ternak. Penanaman pakan rumput hijau sangat direkomendasikan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak dalam setahun.

Lebar ukuran kandang yang dapat dibuat di dalam jarak tanam ganda adalah 17 m dengan mengambil jarak 1,5 m dari barisan pohon karet dan panjang kandang bisa menyesuaikan dengan kebutuhan (Gambar 4). Ukuran kandang per ekor sapi untuk kegiatan penggemukan yang bersifat komersial berukuran 1,5 x 2 m untuk seekor sapi jantan dewasa, 1,8 m x 2 m untuk sapi betina dewasa, dan 1,5 m x 1 m untuk sapi anakan. Kandang kawin dibuat berukuran 4 x 6 m dan rumah kompos dibuat berukuran 6 m x 4 m x 1 m (Sukmawati dan Kaharudin 2010). Dalam Permentan Nomor 17 Tahun 2020 disebutkan bahwa rasio ideal pemenuhan jantan pemacek dengan indukan paling sedikit 1:10. Hal ini berarti ukuran kandang yang dibuat paling kecil adalah seluas 17 m x 6 m atau maksimal 17 m x 50 m dengan kapasitas tampung ternak 50–100 ternak. Ukuran kebun 100 m x 100 m atau 1 ha dapat membangun empat gawangan jarak tanam ganda yang artinya sebagian dari gawangan pertama dapat digunakan untuk membangun kandang sapi dan gawangan lain dapat ditanami hijauan pakan (Gambar 4).

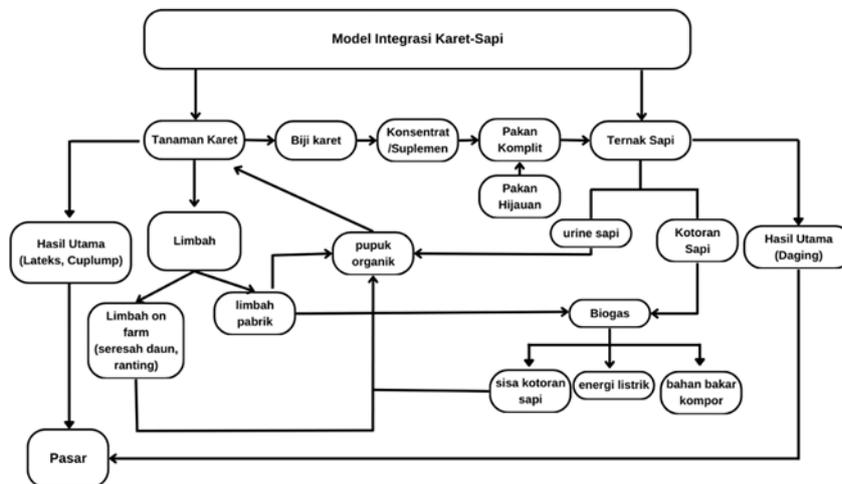


Gambar 4. Tata guna lahan jarak tanam ganda integrasi karet-sapi
 Sumber : Desain hasil riset (2023)

3.2. Model implementasi teknologi integrasi karet-sapi

Integrasi tanaman karet dan ternak sapi memiliki hubungan yang terkait satu sama lain. Kehadiran ternak dapat memberi nilai tambah atau kontribusi pada petani. Produk utama seperti susu atau daging dapat dijual secara langsung. Produk samping seperti kotoran dapat dimanfaatkan sebagai biogas yang dapat menghasilkan energi listrik ataupun bahan bakar kompor (Irawanto dan Atman 2018). Ekstraksi protein dari biji karet dapat ditujukan untuk suplemen protein pakan ternak untuk penggunaan sendiri atau produk yang dapat dikembangkan lebih jauh untuk makanan dan industri (Widyarani et al. 2017). Penghasilan tambahan dari protein dapat bermanfaat bagi petani pada masa depan yang pendapatan hariannya bergantung pada penyadapan lateks (Bruins dan Sanders 2012).

Model integrasi karet-sapi pada Gambar 5 dapat digunakan pada pola pemeliharaan sapi intensif (dikandangkan) dan semiintensif (digembalakan). Pada pola pemeliharaan intensif peternak harus menyiapkan pakan hijauan dengan cara menanam atau mengambil hijauan di sekitar kebun. Kelebihan pola pemeliharaan intensif dalam model integrasi karet-sapi ini adalah lebih memudahkan peternak dalam mengumpulkan kotoran dan urine sapi yang dapat digunakan menjadi pupuk organik ataupun biogas. Apabila menggunakan pola pemeliharaan semiintensif, peternak harus menggembalakan sapi tersebut ke areal sekitar kebun yang hijauan alaminya masih banyak.



Gambar 5. Model implementasi teknologi integrasi karet-sapi
 Sumber: Model adaptasi dari integrasi SSKA (sapi-kelapa sawit) (2023)

Teknologi pengolahan limbah atau produk samping seperti biji karet dapat diupayakan untuk meningkatkan nilai nutrisi pakan. Sebagian besar negara tropis menggunakan biji karet sebagai komponen suplemen untuk pakan ternak. Biji karet memiliki potensi kadar protein yang dapat menjadi komponen suplemen pakan untuk ternak ruminansia (Gunun et al. 2022). Menurut Oluodo et al. (2018), biji karet memiliki 11–35% *crude protein* yang dapat menjadi alternatif suplemen protein untuk ternak. Namun, kadar asam sianida (HCN) yang terkandung dalam biji karet perlu diturunkan dengan cara perendaman dan pengukusan (Hossain et al. 2015; Suprayudi et al. 2015; Udo et al. 2018).

Hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan biji karet sebagai sumber alternatif pakan adalah ketersediaan biji karet. Pada saat musim biji datang, sebaiknya biji karet langsung dapat diolah menjadi konsentrat atau tambahan suplemen pakan ternak. Musim biji hanya terjadi satu atau dua kali setahun dengan periode singkat 1–2 bulan (Junaidi 2020). Sementara, potensi produksi biji karet di Indonesia bisa mencapai 5 juta ton per tahun (Ulfah et al. 2018). Menurut Zhu et al. (2014) produksi biji karet dari klon RRIM600 dan GT1 dapat mencapai 1.500 kg/ha/thn. Sapi setidaknya membutuhkan tambahan pakan konsentrat sebanyak 1–2% dari bobot badan per hari. Hal ini berarti 1 ha lahan karet dengan produksi biji karet 1.500 kg/ha/thn dapat memenuhi kebutuhan konsentrat pakan sapi sebanyak dua ekor sapi dengan bobot badan 200 kg BH setiap tahunnya. Pengolahan biji karet sebagai pakan sudah banyak dilakukan sebelumnya, di antaranya pakan untuk ayam broiler (Aguihe et al. 2017), ayam guinea (Kouassi et al. 2020), ikan nila (Lee dan Wendy 2017), dan ikan patin (Suprayudi et al. 2015).

Mutu dan keamanan pakan merupakan hal yang penting sebelum pakan diberikan kepada ternak. Menurut SNI 3148-2:2022 tentang persyaratan mutu dan keamanan pakan konsentrat sapi potong, standar minimum protein kasar dalam pakan konsentrat adalah berkisar antara 10–14% untuk sapi potong penggemukan, sapi potong induk, dan sapi potong pejantan (Tabel 3). Komposisi protein yang terkandung dalam biji karet yang tidak diolah sebesar 22,9% dan setelah diolah menjadi tepung biji karet sebesar 50,74% (Tabel 4) (Syamsunarno dan Sunarno 2014). Hal ini sesuai dengan persyaratan SNI 3148-2:2022 yang menyatakan bahwa minimum kadar protein untuk konsentrat sapi adalah 10–14%. Menurut Zuhra (2006) biji karet harus diolah menjadi konsentrat atau tepung agar kandungan lemak dapat diturunkan dan nilai protein meningkat. Pengolahan biji karet dibutuhkan agar kadar lemak bisa diturunkan dan aman dikonsumsi oleh ternak.

Tabel 3. Persyaratan mutu dan keamanan pakan konsentrat sapi potong

Jenis pakan konsentrat	Kadar air	Kadar abu	Kadar protein	Lemak kasar	Serat kasar
	(maks)	(maks)	(min)	(maks)	(maks)
	%	%	%	%	%
Sapi potong penggemukan					
Mutu 1	14,00	13,50	14,00	14,00	7,00
Mutu 2	14,00	14,50	12,00	12,00	7,00
Mutu 3	14,00	15,50	10,00	10,00	7,00
Sapi potong induk					
Mutu 1	14,00	13,50	14,00	14,00	7,00
Mutu 2	14,00	14,50	12,00	12,00	7,00
Mutu 3	14,00	15,50	10,00	10,00	7,00
Sapi potong pejantan (<i>bull</i>)	14,00	12,00	14,00	14,00	7,00

Sumber: BSN (2022)

Selain itu, kandungan asam sianida di dalam biji karet harus diturunkan agar tidak bersifat toksik bagi ternak. Kandungan asam sianida (HCN) di 7b dalam biji karet dapat diturunkan dengan perlakuan perendaman selama 24 jam dan setiap 6 jam sekali dilakukan penggantian air. Setelah itu, biji tersebut direbus selama 1,5 jam dan dilanjutkan dengan proses pengeringan selama 12 jam. Metode ini efektif untuk menurunkan kandungan HCN hingga 98,26% (Karima 2015). Selain itu, perlakuan fermentasi menggunakan ragi tempe 10% (b/b) bisa menurunkan kandungan HCN hingga 99,34% (Ihsan 2019).

Tabel 4. Komposisi kandungan biji karet sebelum dan sesudah diolah

Komposisi (%)	Tepung biji karet	
	Tidak diolah	Diolah
Air	6,06	9,39
Protein	22,90	50,74
Lemak	48,04	5,46
Serat kasar	4,42	4,5
Kadar abu	3,14	1,98
BETN	21,50	37,32
Total	100,00	100,00

Sumber: Syamsunarno dan Sunarno (2014)

Limbah industri karet juga dapat diolah dengan kotoran sapi. Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai pH dan unsur hara yang terkandung di dalam limbah padatan karet dan kotoran sapi tidak jauh berbeda. Rasio C/N pada limbah karet umur 8 tahun sebesar 29,3% yang berarti limbah karet sedang mengalami dekomposisi lanjut oleh jasad renik tanah. Rasio C/N pada kotoran sapi 1 tahun dan kurang dari 1 tahun sebesar 13% dan 14% yang berarti sudah matang. Berdasarkan standar SNI 7763:2018, persyaratan mutu pupuk organik padat adalah memiliki C/N rasio maksimal 25%. Limbah padatan karet membutuhkan kotoran sapi sebagai pencampur untuk mempercepat proses dekomposisi sehingga dapat menurunkan nilai C/N rasio nya. Pupuk organik hasil olahan limbah padatan karet dan kotoran sapi dengan dosis 10 ton/ha menghasilkan rerata bobot lateks basah 197,52 gram per pohon (Riwandi et al. 2017).

Tabel 5. Hasil analisis pH dan unsur hara bahan limbah karet dan kotoran sapi

Bahan	pH	C (%)	N (%)	P (%)	K (%)
Limbah karet 8 tahun	6,6	14,65	0,50	0,25	0,01
Limbah karet < 4 tahun	7,0	36,45	1,10	0,35	0,03
Kotoran sapi 1 tahun	7,4	15,71	1,20	0,25	0,19
Kotoran sapi < 1 tahun	7,0	22,52	1,56	0,17	0,70

Sumber: Riwandi et al. (2017)

3.3. Analisis finansial usaha sapi potong di perkebunan karet

Pengembangan awal usaha Kelompok Sapi Hevea berasal dari bantuan sapi yang diberikan manajemen Pusat Penelitian Karet pada bulan Juli tahun 2020. Nilai total sapi bantuan sebanyak 47 ekor tersebut pada tahun 2020 sebesar Rp373,5 juta. Setiap orang dalam kelompok awalnya mendapatkan rata-rata 1–2 ekor sapi dan jumlah populasi sapi terus bertambah seiring pemeliharaan dan perkawinan ternak. Pada bulan Oktober tahun 2023, jumlah sapi sudah bertambah menjadi 77 ekor dengan nilai total sapi di kelompok sekitar Rp544.000.000. Kelompok Sapi Hevea memiliki 12 ekor sapi dan 65 ekor merupakan milik anggota kelompok yang jumlah kepemilikannya bervariasi sehingga totalnya ada 77 ekor sapi. Rata-rata setiap anggota kelompok memiliki dua ekor sapi, yakni satu ekor indukan dan satu ekor sapi muda atau anakan.

Tabel 6. Komposisi dan nilai sapi pengembangan usaha kelompok sapi dari tahun 2020 dan 2023

Uraian	2020		2023	
	Jumlah sapi	Nilai (Rp)	Jumlah sapi	Nilai (Rp)
Betina indukan (>2 tahun)	24	216.000.000	25	225.000.000
Betina muda (1–2 tahun)	9	54.000.000	15	90.000.000
Betina anak (<1 tahun)	3	9.000.000	6	18.000.000
Jantan dewasa (>2 tahun)	3	39.000.000	4	52.000.000
Jantan muda (1–2 tahun)	3	25.500.000	6	51.000.000
Jantan anak (<1 tahun)	5	30.000.000	18	108.000.000
Total	47	373.500.000	74	544.000.000

Setiap anggota Kelompok Sapi Hevea juga diberikan hak untuk membeli sapi tambahan di luar sapi hibah dengan syarat membayar iuran kandang atau iuran kelompok. Untuk setiap satu ekor sapi, anggota wajib membayar iuran Rp5.000 setiap bulannya. Iuran bulanan dipakai oleh pengurus kelompok sapi untuk melakukan perbaikan kandang apabila diperlukan.

Indukan sapi biasanya akan melahirkan anak dalam jangka waktu 1,5 tahun yang akan memberikan nilai tambah pada peternak. Nilai tambah sapi dikonversikan menjadi nilai jual sapi pada saat pengambilan data dilakukan. Nilai jual tersebut akan menjadi pendapatan apabila peternak melakukan penjualan. Pendapatan yang diperoleh tiap tahun tidak sama, terlebih jika peternak melakukan penjualan sapi pada tahun tersebut. Peternak setidaknya perlu melakukan pemeliharaan hingga 12 bulan bahkan lebih pada anakan sapi yang baru lahir untuk meningkatkan nilai jual.

Tabel 7 menyajikan contoh analisis ekonomi anggota Kelompok Sapi Hevea dengan kepemilikan lima ekor sapi. Pada kasus ini, peternak tidak mengeluarkan biaya untuk pakan hijauan dan pakan konsentrat. Pakan rumput sapi diperoleh dengan menggembalakan sapi di areal sekitar perkebunan karet yang dilakukan secara berkelompok. Setelah penggembalaan biasanya peternak akan mencari pakan rumput tambahan bagi ternak sapi di kandang. Biaya pakan rumput tambahan diasumsikan ke dalam biaya tenaga kerja peternak sebesar Rp5.115.000/tahun. Tenaga kerja peternak dihitung lima jam untuk 1 HOK/hari/peternak. Pekerjaan yang dilakukan peternak hanya memberi pakan rumput tambahan di luar aktivitas lain seperti penggembalaan dan perawatan ternak yang tidak dimasukkan karena hal tersebut dilakukan bersama-sama secara berkelompok. Peternak hanya membutuhkan biaya bahan bakar kendaraan untuk mengumpulkan hijauan pakan alami di areal kebun karet yang termasuk dalam biaya tenaga kerja.

Tabel 7. Analisis finansial usaha sapi potong pola pemeliharaan semiintensif (digembalakan) dengan kepemilikan lima ekor sapi dengan komposisi empat betina dan satu jantan di kebun Pusat Penelitian Karet, Banyuasin tahun 2023

Uraian	Volume	Satuan	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)
A. Biaya tetap				
Iuran awal	1		500.000	500.000
Pembelian indukan sapi	1	ekor	8.000.000	8.000.000
Iuran kandang per bulan (per ekor sapi)	60		5.000	300.000
Total biaya tetap				8.800.000
B. Biaya variabel				
Obat-obatan & vitamin	20		50.000	1.000.000
Biaya tenaga kerja/tahun	341	HOK	15.000	5.115.000
Inseminasi buatan (IB)	1		250.000	250.000
Pakan hijauan (kg/tahun)	-		-	-
Pakan konsentrat (kg/tahun)	-		-	-
Jumlah				6.365.000
Total (A+B)				15.165.000
C. Pendapatan				
Penjualan sapi betina dewasa (250 kg BH)	2	ekor	10.000.000	20.000.000
Penjualan sapi betina muda (150 kg BH)	2	ekor	5.000.000	10.000.000
Penjualan sapi jantan anak (50 kg BH)	1	ekor	1.500.000	1.500.000
Jumlah				32.000.000
Penerimaan				32.000.000
Pendapatan bersih/tahun				16.835.000
Pendapatan bersih/bulan				1.402.917
Rasio R/C				2,11

Keterangan: indukan sapi tetap dipelihara untuk investasi di tahun berikutnya

Pendapatan bersih yang didapat sebesar Rp16.835.000/tahun dan nilai rasio R/C 2,11 dengan kepemilikan lima ekor sapi. Nilai rasio R/C ratio lebih dari satu menunjukkan bahwa usaha tani tersebut

menguntungkan pada saat ini. Pada dasarnya usaha peternakan sapi potong bisa dinilai sebagai investasi jangka panjang yang akan makin menguntungkan seiring bertambahnya jumlah ternak. Indeks efisiensi ekonomi akan makin tinggi seiring dengan naiknya skala pemeliharaan ternak sapi potong produktif (Rusdiana et al. 2015). Sistem pemeliharaan secara berkelompok juga membuat usaha agribisnis peternakan menjadi lebih efisien karena biaya kandang dan pemeliharaan dapat ditanggung bersama. Limbah kotoran sapi di Kelompok Sapi Hevea sampai saat ini belum memberikan nilai tambah berupa pendapatan bagi kelompok. Kotoran sapi hanya dipakai oleh sebagian karyawan yang ingin memberikan pupuk untuk tanaman di sekitar pekarangan rumah.

Berdasarkan perhitungan rasio R/C, skala pemeliharaan yang layak secara finansial pada skala pemeliharaan tiga ternak ke atas. Pemeliharaan dengan 1–2 ekor sapi menghasilkan rasio R/C di bawah satu sehingga belum dikatakan layak secara finansial. Pemeliharaan yang sedikit membuat pendapatan atau penerimaan peternak menjadi kecil bahkan lebih rendah dibanding biaya pemeliharaan. Hasil penjualan sapi belum memperoleh keuntungan, bahkan petani mengalami kerugian sebesar Rp6.125.000. Sebenarnya kerugian tersebut tidak akan terealisasi apabila peternak tidak menjual sapi tersebut dan menambah jumlah ternak yang dipelihara seiring waktu. Tabel 8 menunjukkan bahwa makin besar skala pemeliharaan maka pendapatan bersih peternak/tahun akan makin besar termasuk nilai rasio R/C. Nilai rasio R/C yang tinggi menggambarkan rasio antara variabel biaya dan penerimaan yang makin besar yang berarti usaha ternak makin untung. Keuntungan tersebut dapat dinilai sebagai pendekatan untuk menilai efisiensi ekonomi suatu usaha ternak (Sukmayadi et al. 2016).

Tabel 8. Perhitungan pendapatan, biaya, pendapatan bersih, dan rasio R/C menurut skala pemeliharaan

Skala Pemeliharaan	Pendapatan peternak (Rp/tahun)	Biaya peternak (Rp/tahun)	Pendapatan bersih (Rp/tahun)	R/C
1	8.000.000	14.125.000	- 6.125.000	0,57
2	12.000.000	14.385.000	- 2.385.000	0,83
3	20.000.000	14.645.000	5.355.000	1,37
4	29.000.000	14.905.000	14.095.000	1,95
5	32.000.000	15.165.000	16.835.000	2,11
>5	36.500.000	15.365.000	21.135.000	2,38

3.4. Dukungan pemerintah

Pelaksanaan program integrasi karet-sapi perlu mendapat dukungan dari pemerintah agar dapat dilaksanakan secara masif terutama di daerah sentra perkebunan karet. Sentra perkebunan karet dengan luas areal perkebunan karet tertinggi di antaranya yaitu Sumatera Selatan (886 ha), Jambi (410 ha), Sumatera Utara (380 ha), Kalimantan Barat (327 ha), dan Kalimantan Tengah (314 ha) (BPS 2023). Penerapan program integrasi karet-sapi ini harus tepat sasaran dalam artian menyentuh petani karet secara langsung. Hal ini sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan, pada Pasal 44 ayat (1) disebutkan bahwa usaha budi daya tanaman perkebunan dapat dilaksanakan secara terintegrasi dengan unit pengolahan hasil tanaman perkebunan dan/atau budi daya ternak. Pemerintah melalui lembaga eksekutif dapat mendorong adanya program integrasi karet dan sapi dengan memberikan bantuan bibit sapi dan teknologi penunjang seperti mesin giling biji, bantuan pakan ternak, bibit karet, pupuk, dan lain-lain.

Berdasarkan uraian sebelumnya skala pemeliharaan ternak memengaruhi pendapatan yang didapatkan oleh petani atau peternak. Oleh karena itu, pemerintah dapat mendorong adanya pertambahan populasi sapi melalui bantuan-bantuan langsung kepada petani karet. Pengembangan pakan rumput yang toleran naungan dan adaptif di perkebunan karet juga dilakukan untuk mendukung kebutuhan pakan sapi harian. Pelaksanaan program integrasi karet-sapi di lapangan dapat dikoordinasikan dengan penyuluh pertanian dengan menginisiasi terbentuknya kelompok sapi di lokasi setempat. Dukungan dari lembaga legislatif (Komisi IV DPR-RI) diperlukan dengan cara mendorong pemerintah untuk mengembangkan program peningkatan populasi sapi melalui pengembangan pola usaha integrasi karet-sapi.

Peningkatan populasi ternak sapi dengan memanfaatkan lahan di antara tanaman karet dapat mendukung tercapainya target swasembada daging yang ditargetkan pada tahun 2026. Program sapi-kerbau komoditas andalan negeri (SIKOMANDAN) yang saat ini sedang berjalan dapat dimanfaatkan

sebagai jalan untuk mengimplementasikan langkah-langkah yang terintegrasi. Langkah ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pemerintah dalam melakukan impor daging sapi. Optimalisasi reproduksi ternak, peningkatan sumber daya manusia petani dan peternak, serta pelayanan kesehatan ternak juga perlu dilakukan. Pemerintah harus berkoordinasi dan berdiskusi dengan semua pihak mulai dari akademisi, korporasi, *stakeholder*, dan petani untuk bisa bekerja sama mencapai ketahanan pangan nasional.

Strategi hilirisasi dengan mengolah biji karet menjadi pakan konsentrat juga bisa meningkatkan nilai ekonomi dari tanaman karet. Hal ini juga bisa memotivasi petani untuk dapat menanam klon karet unggul yang berproduksi tinggi. Peningkatan serapan produk turunan dari tanaman karet dapat diupayakan melalui investasi dan penggunaan teknologi pengolahan biji karet yang mutakhir sehingga meningkatkan minat petani dalam berkebun karet.

4. Kesimpulan dan implikasi kebijakan

4.1. Kesimpulan

Pendekatan yang holistik antara aktivitas perkebunan dan peternakan harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang sedang dihadapi Indonesia saat ini. Petani karet yang sedang mengalami penurunan pendapatan karena harga karet yang rendah dan defisit daging yang diproyeksikan masih terjadi hingga beberapa tahun ke depan dan mengancam pencapaian ketahanan pangan nasional. Pengembangan model integrasi karet-sapi dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Model integrasi karet-sapi dapat dikembangkan dalam beberapa pola pemeliharaan seperti pola intensif, semiintensif, dan ekstensif sesuai dengan pengetahuan dan kondisi agroekosistem yang ada. Kondisi pakan hijauan di setiap daerah pasti berbeda-beda sehingga penentuan pola pemeliharaan yang sesuai harus mempertimbangkan kondisi pakan hijauan yang ada. Pola pemeliharaan intensif cocok pada kondisi agroekosistem perkebunan yang sulit menemukan pakan hijauan alami. Hal ini mengingat pada saat adanya pengendalian gulma di kebun karet kondisi pakan hijauan alami pasti akan berkurang, sedangkan pola pemeliharaan semiintensif dan ekstensif dapat mengurangi beban pengendalian gulma dan biaya tenaga kerja untuk mencari pakan. Pola pemeliharaan semiintensif dapat menjadi pilihan bagi petani karena sapi dapat mencari pakan hijauan alami saat digembalakan dan petani pun masih bisa mencari rumput pakan tambahan ketika ternak sapi dikembalikan ke kandang.

Potensi produk samping seperti biji karet bisa dimanfaatkan untuk suplemen pakan ternak pada masa yang akan datang. Hal yang harus diperhatikan adalah ketersediaan biji karet yang bersifat musiman. Biji karet dapat diolah pada saat musim biji dan disimpan untuk kebutuhan sepanjang tahun sampai musim biji berikutnya. Selain itu, belum ada pemanfaatan limbah industri karet dan limbah kotoran sapi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk di perkebunan karet. Keterbatasan teknologi dan informasi yang ada menjadi kendala bagi petani untuk mengimplementasikan hal tersebut.

Pengintegrasian ternak sapi pada perkebunan karet akan memberikan nilai tambah pendapatan bagi petani. Hasil analisis ekonomi usaha sapi potong di perkebunan karet menunjukkan nilai rasio R/C sebesar 2,34 dengan kepemilikan lima ekor sapi. Pemeliharaan sapi secara berkelompok akan lebih menguntungkan karena tenaga kerja penggembalaan dan biaya kandang dapat ditanggung bersama. Usaha ternak sapi potong juga akan makin menguntungkan seiring dengan pertambahan jumlah sapi.

4.2. Implikasi kebijakan

Percepatan pengembangan integrasi karet-sapi perlu mendapat dukungan kebijakan dan bimbingan teknis dari pemerintah kepada para petani. Dukungan program dalam bentuk pengembangan integrasi karet-sapi dapat menunjang ekonomi petani karet yang saat ini dalam kondisi tidak stabil. Percepatan pengembangan integrasi tanaman karet-sapi membutuhkan penguatan kelembagaan dan diseminasi teknologi di tingkat petani. Hal ini dilakukan untuk memberikan gambaran kepada petani dalam melaksanakan integrasi tanaman karet-sapi.

Pemerintah dapat mendorong terbentuknya kelompok-kelompok sapi di daerah sentra perkebunan karet seperti Provinsi Sumatera Selatan, Jambi, Sumatera Utara, Riau, dan Kalimantan Barat. Dorongan ini harus didasari dengan payung hukum atau peraturan pemerintah sebagai komitmen untuk membantu petani karet untuk meningkatkan kesejahteraannya. Komitmen pimpinan eksekutif dan

legislatif dibutuhkan sebagai pendorong keberhasilan upaya ini. Pimpinan eksekutif bertindak sebagai pelaksana dalam mendorong kebijakan peningkatan populasi sapi dan memberikan arah yang terintegrasi dengan perkebunan karet. Sementara itu, lembaga legislatif memberikan dorongan melalui dukungan terhadap program, ketersediaan anggaran, dan pengawasan dalam pelaksanaannya.

Integrasi karet-sapi juga dapat membantu percepatan peningkatan produksi daging sapi untuk pemenuhan kecukupan protein hewani yang dicanangkan pemerintah melalui Permentan Nomor 17 Tahun 2020 yang menjadikan sapi dan kerbau sebagai komoditas andalan negeri. Potensi perkebunan karet yang luas dan kondisi lahan penggembalaan yang makin sedikit menjadikan lahan perkebunan karet menjadi opsi yang tepat dalam melakukan aktivitas peternakan. Kebijakan ini juga dapat berimplikasi pada peningkatan nilai tambah tanaman karet dari pengolahan biji karet dan tambahan pendapatan bagi petani dari usaha peternakan pada saat harga karet rendah.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Saudara Imronsa dan M. Iqlal Fauzi selaku pengurus Kelompok Sapi Hevea di Pusat Penelitian Karet yang telah membantu memperkaya tulisan dan survei pengambilan data di lapangan.

Daftar pustaka

- Afrizal, Sutrisna R, Muhtarudin. 2014. Potensi hijauan sebagai pakan ruminansia di Kecamatan Bumi Agung Kabupaten Lampung Timur. *J Ilm Peternak Terpadu*. 2(2):93–100.
- Aguihe PC, Kehinde AS, Ospina-Rojas CI, Murakami AE. 2017. Evaluation of processing methods of rubber (*Hevea brasiliensis*) seed meal for use as a feed ingredient for broiler chickens. *J Poult Res*. 14(1):20–27.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2022. SNI 3148-2:2022. Pakan konsentrat - Bagian 2: Sapi potong. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Boon P, Slaney R, Mullen B, Partridge I, Ainsworth R, Budisantoso E, Sari CDP, Yasin HS, Yasin S. 2020. Manual usaha pembiakan sapi komersial. Ed ke-2. Jakarta: Indonesia Australia Red Meat and Cattle Partnership.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2023. Statistik karet Indonesia 2022. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Bruins ME, Sanders JPM. 2012. Small-scale processing of biomass for biorefinery. *Biofuels, Bioprod Biorefining*. 6(2):135–145. <https://doi.org/10.1002/bbb.1319>
- [Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2023. Statistik peternakan dan kesehatan hewan 2023. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Edwina S, Maharani E. 2017. Kajian keragaan karakteristik dan tingkat pengetahuan petani tentang sistem integrasi sapi dan kelapa sawit (Siska) di Kecamatan Pangkalan Lesung, Kabupaten Pelalawan. *J Sos Ekon Pertan Agribisnis*. 11(1):110–117. <https://doi.org/10.20961/sepa.v11i1.14160>
- Fathurohman F, Purwasih R, Mukminah N. 2022. Development of beef cattle agribusiness in the rubber plantation farming system in the community livestock center area, West Java Indonesia. *Am J Aquac Anim Sci*. 1(1):38–45. <https://doi.org/10.54536/ajaas.v1i1.1099>
- Ginting dan Andi. 2007. Kualitas nutrisi *Stenotaphrum secundatum* dan *Brachiaria humidicola* pada kambing. *J Ilmu Ternak Vet*. 11(4):273–279.
- Gunun N, Oupamong T, Khejornsart P, Cherdthong A, Wanapat M, Polyorach S, Kaewpila C, Kang S, Gunun P. 2022. Effects of rubber seed kernel fermented with yeast on feed utilization, rumen fermentation and microbial protein synthesis in dairy heifers. *Fermentation*. 8(6):288. <https://doi.org/10.3390/fermentation8060288>
- Harwanto H, Suwignyo B, Bachruddin Z, Pawening G. 2021. Explorasi dan studi komposisi botani gulma di perkebunan karet PTPN IX Kebun Getas sebagai pakan ternak ruminansia. *J Ilmu Peternak Vet Trop*. 11(1):40–48. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i1.133>
- Hidayat Z, Priyanto R, Nuraini H. 2021. Status nutrisi dan kinerja reproduksi indukan sapi bali pada peternakan rakyat dengan sistem integrasi sawit-sapi. *J Pengkaj Pengemb Teknol Pertan*. 24(2):247–261.
- Hossain E, Karim MH, Alam S, Nath SK. 2015. Nutritive value of rubber seed (*Hevea brasiliensis*). *J Anim Feed Res*. 5(1):18–21.
- Huang J, Pan J, Zhou L, Zheng D, Yuan S, Chen J, Li J, Gui Q, Lin W. 2020. An improved double-row rubber (*Hevea brasiliensis*) plantation system increases land use efficiency by allowing intercropping with yam bean, common bean, soybean, peanut, and coffee: A 17-year case study on Hainan Island, China. *J Clean Prod*. 263:121493. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121493>

- Ihsan H, Nintasari R, Saputra P, Prabawa IDGP. 2019. Pemanfaatan biji karet sebagai campuran pakan ternak industri ayam potong. In: Suparmi, Prihatiningsih D, Santoso GB, Suprpto TR, Sardiyanto, editors. Prosiding Seminar Nasional ke-2; 2019 Juni 26; Samarinda. Samarinda: Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda. p. B41–B47.
- Irawanto C, Atman. 2018. Integrasi tanaman-ternak solusi meningkatkan pendapatan petani. Jakarta: IAARD Press.
- Junaidi J. 2020. Strategi peningkatan nilai tambah perkebunan karet melalui diversifikasi usaha. *Agriekonomika*. 9(1):72–89. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v9i1.6928>
- Kouassi GF, Koné GA, Good M, Assidjo NE, Kouba M. 2020. Effect of *Hevea brasiliensis* seed meal or *Euphorbia heterophylla* seed supplemented diets on performance, physicochemical and sensory properties of eggs, and egg yolk fatty acid profile in guinea fowl (*Numida meleagris*). *Poult Sci*. 99(1):342–349. <https://doi.org/10.3382/ps/pez500>
- Kurniawan W, Abdullah L, Setiana MA. 2007. Produksi dan kualitas rumput *Brachiaria humidicola* (Rend.) Sch, *Digitaria decumbens* Stent dan *Stenotaphrum secundatum* (Walter) O.Kunt. di bawah naungan sengon, karet dan kelapa sawit. *Media Peternak*. 30(1):11–17.
- Lase JA, Ardiarini N. 2021. Potensi dan pola pemeliharaan sapi bali di Maluku Utara. In: Rahayu M, Wati AK, Widyass N, Agustina A, Pawestri W, editors. Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-45; 2021 Mar 26; Surakarta, Indonesia. Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta. p. 761–771.
- Lee SW, Wendy W. 2017. Malaysian rubber (*Hevea brasiliensis*) seed as alternative protein source for red hybrid tilapia, *Oreochromis* sp., farming. *AAFL Bioflux*. 10(1):11–17.
- Nurhayu A, Saenab A. 2019. Pertumbuhan, produksi dan kandungan nutrisi hijauan unggul pada tingkat naungan yang berbeda. *J Agripet*. 19(1):40–50. <https://doi.org/10.17969/agripet.v19i1.13250>
- Oluodo LA, Huda N, Komilus CF. 2018. Potential utilization of rubber seed meal as feed and food. *Int J Eng Technol*. 7(4.43):64–71. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.43.25821>
- Pamungkas H, Sembodo DRJ, Evizal R, Pujiswanto H. 2018. Efikasi herbisida isopropilamina glifosat dalam mengendalikan gulma perkebunan karet (*Hevea brasiliensis*). *J Penelit Pertan Terap*. 18(2):101–109. <https://doi.org/10.25181/jppt.v18i2.1071>
- Penot EA. 2004. The rubber showcase in Sumatra. In: Babin D, editor. Beyond tropical deforestation. Montpellier: CIRAD. p. 299–312.
- Pramana P, Widodo Y, Liman. 2012. Potensi pakan hijauan di bawah naungan pohon karet praproduksi dan produksi di perkebunan masyarakat Desa Rukti Sedyo Kecamatan Raman Utara Lampung Timur. *J Ilm Peternak Terpadu*. 1(1):1–5.
- [Pusdatin] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. 2022. Outlook komoditas peternakan daging sapi. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Qomariah R, Amin M, Syarif M. 2021. Analisis usahatani. Banjarbaru: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan.
- Riwandi, Prasetyo, Hasanudin, Cahyadinata I. 2017. Teknologi tepat guna pupuk organik lokal dari limbah karet: teori dan aplikasi. Jakarta Pusat: Yayasan Sahabat Alam Rafflesia.
- Rusdiana S, Hutasoit R, Sirait J. 2015. Analisis ekonomi usaha sapi potong di lahan perkebunan sawit dan karet. *J Sos Ekon Pertan Agribisnis*. 12(2):146–155. <https://doi.org/10.20961/sepa.v12i2.14216>
- Sahuri. 2017. Pengaturan pola tanam karet (*Hevea brasiliensis*) untuk tumpang sari jangka panjang. *J Ilmu Pertan Indones*. 22(1):46–51. <https://doi.org/10.18343/jipi.22.1.46>
- Sitindaon SH, Syahril T, Santoso AB, Kairiah. 2021. Performa ternak sapi dalam ekosistem perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. In: Harwanto, Sumarmono J, Syamsi AN, Candrasari DP, Safitri L, Hidayat N, Hidayah CN, editors. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VIII: Peluang dan Tantangan Pengembangan Peternakan Terkini untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan; 2021 Mar 24–25; Purwokerto, Indonesia. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman. p. 171–178.
- Sukmayadi K, Ismail A, Hidayat A. 2016. Analisis pendapatan dan optimalisasi input peternak sapi potong rakyat binaan Sarjana Membangun Desa Wirausahawan Pendamping (SMDWP) yang berkelanjutan di Kabupaten Tasikmalaya. *J Ilmu Produksi Teknol Has Peternak*. 4(2):312–318. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.2.312-318>
- Sukmawati dan Kaharudin. 2010. Petunjuk praktis perkandangan sapi. Mataram: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.
- Suprayudi MA, Inara C, Ekasari J, Priyoutomo N, Haga Y, Takeuchi T, Satoh S. 2015. Preliminary nutritional evaluation of rubber seed and defatted rubber seed meals as plant protein sources for common carp *Cyprinus carpio* L. juvenile diet. *Aquac Res*. 46(12):2972–2981. <https://doi.org/10.1111/are.12452>

- Syamsunarno dan Sunarno. 2014. Kajian biji karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai kandidat bahan baku pakan ikan. *J Ilmu Pertan Perikan*. 3(2):135–142.
- Syarifa LF, Agustina DS, Nancy C, Supriadi M. 2016. Dampak rendahnya harga karet terhadap kondisi sosial ekonomi petani karet di Sumatera Selatan. *J Penelit Karet*. 34(1):119–126. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v34i1.218>
- Syarifa LF, Tistama R. 2020. Analisis kinerja dan prospek komoditas karet. *Radar*. 1(2):1–7.
- Tajuddin I. 1986. Integration of animals in rubber plantations. *Agrofor Syst*. 4:55–66.
- Tan K, Abraham P, Abdul S. 1981. Goat rearing under rubber. *Malaysian Vet J*. 7:51–57.
- Udo MD, Ekpo U, Ahamefule FO. 2018. Effects of processing on the nutrient composition of rubber seed meal. *J Saudi Soc Agric Sci*. 17(3):297-301. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.06.001>
- Ulfah M, Mulyazmi M, Burmawi B, Praputri E, Sundari E, dan Firdaus. 2018. Biodiesel production methods of rubber seed oil: a review. *IOP Conf Ser Mater Sci Engineering*. 334(1):1–7. <https://doi.org/10.1088/1757899X/334/1/012006>
- Widyarani, Coulen SCW, Sanders JPM, Bruins ME. 2017. Valorization of proteins from rubber tree. *Waste Biomass Valorization*. 8(4):1027–1041. <https://doi.org/10.1007/s12649-016-9688-9>.
- Zhu Y, Xu J, Li Q, Mortimer PE. 2014. Investigation of rubber seed yield in Xishuangbanna and estimation of rubber seed oil based biodiesel potential in Southeast Asia. *Energy*. 69:837–842. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.03.079>
- Zuhra. 2006. Karet. Karya ilmiah. Medan: Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.