



Rekayasa Model Pengembangan Klaster Agribisnis Sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar

(Engineering of Aceh Cattle Agribusiness Cluster Development Model in Aceh Besar Regency)

Lukman Hakim^{1*}, Muhammad Daud², dan Anwar Deli¹

¹Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk memahami dan memodelkan interaksi antar pelaku yang terlibat serta menentukan komponen utama pembentuk sistem dalam pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh. Metode yang diaplikasikan untuk mencapai tujuan tersebut adalah metodologi dinamika sistem. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Aceh Besar yang merupakan sentra produksi sapi di Provinsi Aceh. Identifikasi kebutuhan untuk model klaster dilakukan melalui studi pustaka dan wawancara dengan pakar dari pemangku kepentingan, yaitu praktisi dan pengambil kebijakan yang terlibat dalam prosedur penyediaan input, produksi, serta pemasaran output sapi Aceh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa koordinasi antar pelaku yang terlibat (multi-stakeholder) belum berjalan dengan baik, sehingga pelayanan yang diberikan oleh pihak terkait belum optimal. Selanjutnya, terdapat tujuh komponen utama dalam model pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh, yaitu: pasar, keuangan, konsentrasi geografis, pembelajaran inovasi dan teknologi, peternak anggota klaster baru, input produksi, serta kelembagaan klaster. Interaksi antara variabel-variabel yang terkait unsur pasar serta pembelajaran inovasi dan teknologi mengarah pada keseimbangan sehingga mengurangi fluktuasi harga. Di lain pihak, interaksi antara variabel yang terkait dengan unsur keuangan, konsentrasi geografis, peternak anggota klaster baru, dan input pakan, menimbulkan pertumbuhan dalam pengembangan sapi Aceh. Sementara itu, interaksi antara variabel yang terkait dengan kelembagaan klaster mengarah kepada keseimbangan untuk mengurangi penjualan betina produktif. Diantara semua variabel yang terdapat dalam sistem, layanan stakeholder dan kapasitas produksi sapi Aceh peternak anggota klaster merupakan leverage points dalam sistem manajemen klaster.

Kata kunci: Agribisnis, dinamika sistem, klaster, rekayasa, sapi Aceh

ABSTRACT. This study aimed to understand and model the interactions between the actors involved and determine the main components forming the system in the development of Aceh cattle agribusiness clusters. This study uses system dynamics methodology. This research was conducted in Aceh Besar Regency which is the center of cattle production in Aceh Province. Identification of the need for cluster model done through literature and interviews with experts from stakeholders, namely practitioners and policy makers involved in the procedure of input supply, production, and marketing of Aceh cattle output. The results of the study indicate that the coordination between the actors involved (multi-stakeholder) has not been going well, so the services provided by the related parties have not been optimal. Furthermore, there are seven main components to create the Aceh cattle agribusiness cluster development model in Aceh Besar Regency, namely: market, finance, geographic concentration, learning innovation and technology, new cluster member breeders, production inputs, and cluster institutions. The interaction between variables related to market elements and learning innovation and technology leads to a balance so as to reduce price fluctuations. On the other hand, the interaction between variables related to financial elements, geographic concentration, breeders of new cluster members, and feed inputs, led to growth in Aceh cattle development. Meanwhile, the interaction between variables related to cluster institutions leads to a balance to reduce the sale of productive females. Among all the variables contained in the system, stakeholder services and the production capacity of Aceh cattle breeders who are members of the cluster are leverage points in the cluster management system.

Keywords: Aceh cattle, agribusiness, cluster, engineering, system dynamics

PENDAHULUAN

Sapi Aceh merupakan rumpun sapi lokal Indonesia yang mempunyai sebaran asli geografis di Provinsi Aceh dan telah dibudidayakan secara turun temurun sebagai kekayaan sumberdaya genetik ternak Indonesia sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.2907/Kpts/OT.140/6/2011, tanggal 17 Juni 2011 tentang

Penetapan Rumpun Sapi Aceh, dan telah memiliki Badan Standardisasi Nasional dengan Nomor SNI 7651.3:2020, sehingga tercipta legalitas formal terhadap keberadaan rumpun sapi Aceh dan dapat diakui (Badan Standardisasi Nasional, 2021). Sapi Aceh memiliki beberapa keunggulan, antara lain mempunyai daya tahan terhadap lingkungan yang buruk seperti keterbatasan air dan pakan, penyakit parasitik, dan temperatur lingkungan yang panas serta memiliki struktur daging yang lebih halus dan padat dibandingkan dengan sapi Brahman dan peranakan Ongole (Putra *et al.*, 2016).

*Email Korespondensi: lukman.hakim.sp.mp@unsyiah.ac.id

Diterima: 19 Oktober 2021

Direvisi: 17 Januari 2022

Disetujui: 10 Juni 2022

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v22i2.23131>

Populasi sapi potong di Provinsi Aceh pada tahun 2019 sebesar 2,3% dari populasi sapi potong di Indonesia pada tahun yang sama, yaitu 403.031 ekor. Sekitar 92% diantaranya adalah sapi Aceh (Rasyid *et al.*, 2017). Jumlah ini mengalami penurunan dibandingkan dengan populasi sapi potong di Provinsi Aceh pada tahun 2017 yang mencapai 627.698 ekor (Ditjenak, 2020), dan diperkirakan akan terus menurun (Sofyan *et al.*, 2020). Untuk itu diperlukan upaya peningkatan populasi untuk menjaga kelestarian sapi Aceh sebagai salah satu kekayaan plasma nutfah Indonesia.

Kabupaten Aceh Besar merupakan sentra produksi sapi terbesar di Provinsi Aceh. Gambar 1 memperlihatkan bahwa selama kurun waktu enam tahun terakhir sejak tahun 2015 sampai tahun 2020, jumlah populasi sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar mengalami penurunan (Badan Pusat Statistik, 2021). Oleh karena itu, ke depan diperlukan upaya khusus untuk mendongkrak kembali populasi sapi di Kabupaten Aceh Besar, sehingga mampu memenuhi kebutuhan akan daging sapi dimasa mendatang secara berkelanjutan.

Fenomena sistem pemeliharaan sapi Aceh yang dikelola oleh peternak di kabupaten Aceh Besar masih dilakukan secara tradisional. Pengembangan sapi Aceh oleh peternak rakyat pada umumnya dilakukan sebagai usaha sambilan dengan manajemen tradisional sehingga penyediaan bibit, pakan, teknologi, modal, dan pengendalian penyakit tidak mendapatkan perhatian serius yang akhirnya berdampak pada rendahnya produktivitas. Permasalahan lainnya dimana peternak hanya mengandalkan pemberian pakan hijauan baik dari budidaya maupun dari limbah pertaniannya, yang produksinya sangat tergantung pada iklim. Peternak tidak mau menggunakan teknologi pakan yang telah diperkenalkan karena harus mengeluarkan sejumlah biaya. Demikian pula dengan penerapan teknologi inseminasi buatan yang walaupun mudah dijangkau dan ada insentif namun peternak tidak mau menggunakannya.

Kondisi ini menuntut adanya suatu model pengembangan yang dapat mengakomodasi berbagai kepentingan antar pelaku usaha serta meminimalisasi masalah yang mungkin terjadi. Salah satu model pengembangan yang mempererat keterkaitan subsistem hulu hilir dalam agribisnis sapi Aceh ini adalah melalui model klaster. Hal ini sejalan dengan penelitian Krova (2017), yang menghasilkan rancangan model kelompok bakal

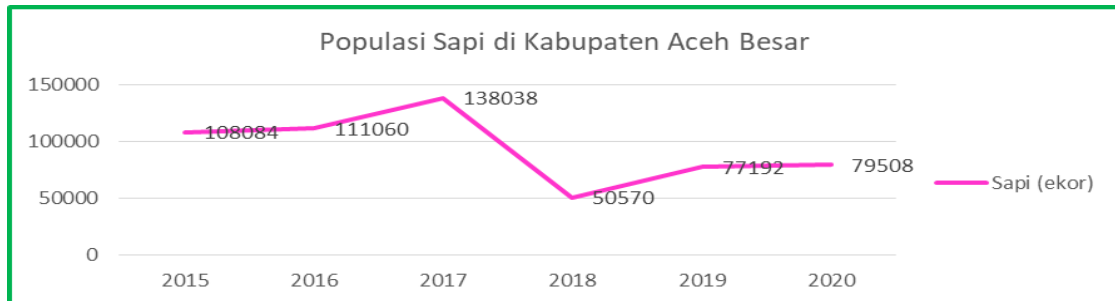
klaster dalam menjembatani permasalahan manajemen kelompok peternak untuk dijadikan usulan kebijakan dalam rangka percepatan pengembangan agribisnis sapi, dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi peternak. Selanjutnya Yasa *et al.* (2012), yang menghasilkan model pengembangan sapi berkelanjutan, dimana apabila tidak ada perubahan kebijakan yang dilakukan, maka persentase kecukupan pakan sapi pada tahun 2034 akan menurun sehingga beban hutan untuk menyediakan pakan akan meningkat. Sedangkan hasil penelitian Samadi *et al.* (2021), menunjukkan bahwa dari total luas wilayah di Kabupaten Aceh Besar 95,26% wilayah kajian sesuai untuk kawasan padang penggembalaan sapi Aceh, dan hanya 4,74% saja lahan yang tidak sesuai untuk kawasan peternakan sapi Aceh. Kemudian Effendi (2011), melakukan penelitian terkait pola pengembangan kawasan sapi potong di Kabupaten Aceh Besar, dimana perlu mempertimbangkan kualitas SDM dan kondisi sosial ekonomi peternak. Hal ini dapat dilakukan oleh pihak UPTD Ternak Ruminansia Besar dengan mengikutsertakan peran aktif peternak secara partisipatif. Sedangkan Suyitman (2010), melakukan penelitian pengembangan model kawasan agropolitan berbasis peternakan sapi potong terpadu di Kabupaten Situbondo, menyimpulkan bahwa perubahan kinerja model memerlukan skenario optimis dengan melakukan intervensi yang lebih besar terhadap satu atau lebih variabel yang berpengaruh dalam struktur model.

Terkonsentrasinya agribisnis sapi Aceh dalam suatu lokasi geografis tertentu akan meminimalisasi berbagai faktor penghambat yang selama ini terjadi. Hal ini penting untuk diterapkan karena peternakan sapi rakyat saat ini paling banyak dilakukan secara perorangan, terpencar dan terisolasi, akibatnya peternak tidak memiliki akses terhadap pasar, posisi tawarnya lemah, biaya pemasarannya tinggi, tidak sanggup memanfaatkan peluang pasar terstruktur, pengetahuan terhadap teknologi dan akses terhadap layanan pemerintah sangat minim, serta tidak ada proses belajar dan bertukar pengalaman yang saling menguntungkan.

Konsep klaster dalam agribisnis dapat dibagi menjadi dua sistem. Sistem yang pertama, klaster yang memusatkan aktivitasnya dari hulu sampai hilir dalam suatu lokasi tertentu. Klaster inilah yang merupakan cikal bakal terbentuknya kawasan kawasan industri. Sistem klaster lainnya adalah pengelompokan aktivitas yang sejenis

(*spatial cluster*) (Porter, 2012). Klaster diharapkan dapat menciptakan keunggulan bersaing dari suatu wilayah disebabkan oleh keterpusatan atau aglomerasi berbasis produksi yang terjadi akan menciptakan efisiensi kolektif dan nilai tambah serta dapat mengatasi masalah bersama melalui aksi bersama. Kedekatan secara geografis akan

menyebabkan berbagai penghematan baik internal usaha akibat *economies of scale* dan *economies of size* maupun eksternal usaha akibat rendahnya biaya transaksi. Pada tingkat harga tertentu, penghematan dan nilai tambah ini akan meningkatkan profitabilitas usaha.



Gambar 1. Populasi sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar tahun 2015-2020

Strategi pembangunan pertanian dalam pengembangan klaster agribisnis yang berkelanjutan menjadi penggerak sektor lain, yang pada akhirnya akan meningkatkan dinamika perekonomian daerah dan nasional. Klaster berupaya untuk menggabungkan kelompok produksi yang telah tumbuh menjadi suatu kelompok bisnis dan memiliki jaringan bisnis dengan subsistem yang ada di hulu hingga ke hilir. Kerjasama dalam kelompok bisnis dari sentra tersebut akan memperkuat posisi semua pelaku dalam mata rantai nilai dan dapat mencapai skala ekonomis. Sedangkan kolaborasi dalam jaringan bisnis akan memberikan kepastian pasokan input di bagian hulu dan pemasaran produk di bagian hilir (Hakim dan Perdana, 2017).

Bertolak dari kompleksitas dan dinamis permasalahan tersebut, maka diperlukan pemahaman yang mendalam dan menyeluruh (*holistic*) tentang unsur-unsur fenomena dan keterkaitannya dalam pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh. Menurut Sterman (2002), perancangan yang tepat terhadap suatu persoalan yang bersifat dinamis (berubah terhadap waktu) dan holistik dapat dilakukan dengan menggunakan metodologi dinamika sistem (*system dynamics*).

Berbagai peran ternak sapi Aceh tersebut memiliki pengaruh dalam pengembangan agribisnisnya. Pengembangan usaha ternak sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar secara regional memiliki makna yang strategis dan berperan penting dalam struktur perekonomian daerah. Untuk menuju pengembangan agribisnis sapi Aceh yang berorientasi agroindustri, maka perlu dikaji suatu model interaksi antar pelaku yang terlibat serta menentukan komponen utama

pembentuk sistem dalam pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh, melalui intervensi inovasi teknologi dan kelembagaan agar sesuai dengan kaidah klaster sesungguhnya dalam praktek pengembangan agribisnis sapi Aceh.

MATERI DAN METODE

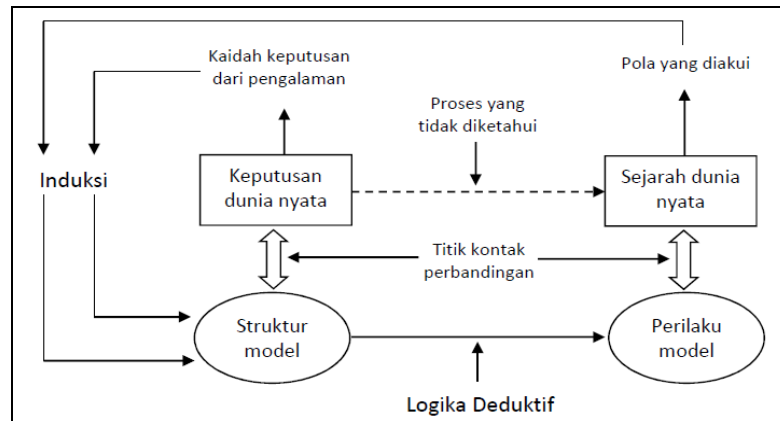
Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menangani permasalahan pengembangan agribisnis sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar yang merupakan sentra produksi sapi di Provinsi Aceh. Berdasarkan kompleksitas penelitian ini, dibutuhkan suatu pendekatan dinamika sistem. Pendekatan ini mampu mengakomodasi dinamika sistem yang kompleks, yaitu pola-pola tingkah laku yang dibangkitkan oleh sistem dengan bertambahnya waktu (Tasrif, 2006). Selain itu, pendekatan dinamika sistem dapat dijadikan sebagai alat untuk membantu membangun suatu pemahaman tentang fenomena yang terdapat dalam penelitian ini. Penelitian ini juga dapat dikatakan secara kualitatif dan kuantitatif sesuai dengan karakteristik dari paradigma ini dan mempunyai logika deduktif dan induktif, seperti terlihat pada Gambar 2.

Pendekatan dinamika sistem pada Gambar 2 dimulai dengan membangun struktur model dunia nyata secara induksi. Artinya, struktur pembentuk fenomena klaster yang belum mampu mengembangkan agribisnis sapi Aceh harus diuraikan, baik melalui model diagram sebab akibat maupun diagram alir. Setelah struktur model dibentuk dan divalidasi, dilakukan proses simulasi sehingga menunjukkan perilaku klaster.

Selanjutnya, metode berpikir deduktif dibutuhkan untuk menginterpretasi perilaku model tersebut. Pola perilaku model klaster tersebut akan dibandingkan dengan pola yang telah diakui di dunia nyata dengan melihat titik kontak perbandingan (validasi perilaku). Dari hasil

observasi tersebut, akan dibuat struktur model dengan logika berpikir induktif. Penstrukturan model didasarkan pada hubungan kausal. Hubungan kausal atau teori tersebut pada dasarnya merupakan puncak tahapan keilmuan (Salehnur, 2014).



Gambar 2. Prosedur ilmiah pemodelan kebijakan (Saeed, 2014)

Sumber Data, Responden, dan Analisis Data

Sumber data yang digunakan untuk memodelkan sistem pengembangan sapi Aceh berasal dari sumber primer dan sekunder. Data, informasi, dan pengetahuan primer, dikumpulkan berdasarkan observasi, diskusi, dan wawancara dengan responden utama dan *key informant*. Jenis data yang ditampilkan dengan pendekatan dinamika sistem terdiri atas tiga jenis, yaitu data numerik, data tertulis, dan model mental.

Data numerik yang digunakan adalah berbagai variabel yang terdapat dalam struktur fisik dan keputusan pada sistem usaha yang diteliti, antara lain: persediaan input (tenaga kerja, pakan, bibit, dan pejantan), jumlah dan struktur kepemilikan sapi Aceh, produktivitas sapi Aceh bakalan, pola pemeliharaan dalam usaha pengembangan, pemasaran sapi Aceh bakalan, kebutuhan pasar sapi Aceh bakalan, pola pemeliharaan usaha penggemukan, produktivitas sapi potong, produksi sapi potong, pemasaran sapi potong, dan lainnya. Data tertulis merupakan berbagai rujukan yang digunakan dalam pemodelan, seperti data sekunder, jurnal penelitian, dan buku yang relevan dengan penelitian.

Model mental merupakan kaidah yang melandasi pembuatan keputusan oleh para pelaku yang terlibat dalam sistem pengembangbiakan sapi Aceh yang dikaji. Data numerik dan model mental dikumpulkan berdasarkan observasi, diskusi, dan *FGD* (*Focus Group Discussion*) serta wawancara mendalam (*depth interview*), dengan

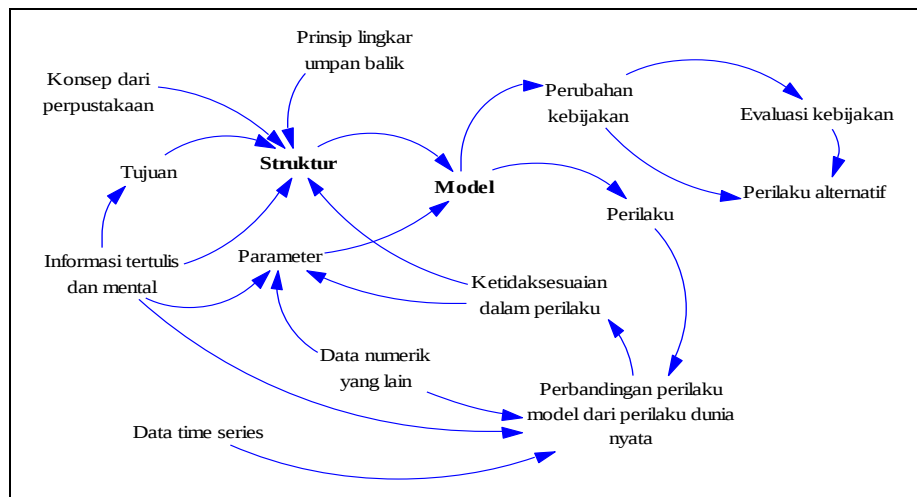
key informant yang merupakan para pelaku dalam usaha agribisnis sapi Aceh, guna menemukan struktur pembentuk sistem dalam perancangan model klaster yang akan didesain. Penentuan *key informant* dilakukan melalui pemetaan integrasi dari hulu sampai hilir pada kegiatan agribisnis sapi Aceh. *Key informant* yang dipilih adalah seluruh pemangku kepentingan yang terlibat mulai dari peternak, produsen, pelaku rantai pasok, praktisi, dan pengambil kebijakan yang terlibat dalam prosedur penyediaan input, produksi dan pemasaran output sapi Aceh. Adapun para pemangku kepentingan yang terkait antara lain: Kepala Dinas Peternakan Kabupaten Aceh Besar, Kepala BPTU HPT Indrapuri, Kepala RPH Lambaro, Ketua Kelompok Tani Ternak Cot Geuleumok Lambirah, peternak non kelompok (PNK), petugas UPTD Balai Ternak Ruminansia Besar, Koordinator Pedagang Pengumpul (KPP) dan Pedagang Pengumpul, serta pihak-pihak terkait lainnya. Penentuan *key informant* pada penelitian ini dilakukan secara *purposive* dengan menggunakan metode *snowball*. Selanjutnya, dalam penelitian ini selain diambil 25 responden PAK, juga diambil 25 responden PNK sebagai salah satu informan kunci untuk memahami model mental PNK dalam pengambilan keputusan.

Data model mental, kepustakaan, dan numerik yang diperoleh akan diolah menjadi suatu rancangan model dengan menggunakan metodologi dinamika sistem (Gambar 3). Dalam penyusunan model dinamika sistem tersebut digunakan perangkat lunak *Vensim DSS*, yaitu

pada tahapan pembuatan diagram sebab akibat, pembuatan diagram alir atau diagram sub model (*level* dan *rate*) dari sistem yang dikaji, tahapan pengembangan model dari sistem, tahapan pengujian asumsi model, dan tahapan simulasi. Untuk penelitian ini, capaian hasil penelitian difokuskan pada tahapan pembuatan diagram sebab akibat (*causal loop diagram*) dari struktur

model umum pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar.

Secara umum, ada enam langkah yang dilakukan untuk menganalisis suatu masalah dengan *perspektif system dynamics*, yaitu identifikasi dan definisi masalah, konseptualisasi sistem, formulasi model, simulasi dan validasi model, analisis kebijakan dan perbaikan, serta implementasi model.



Gambar 3. Perancangan Model Dinamika Sistem (Tasrif, 2006)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan Pelaku dan Interaksinya dalam Manajemen Kelompok Bakal Klaster

Pemahaman mekanisme interaksi antar pelaku dalam kelompok bakal klaster untuk pengembangan agribisnis sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar dapat dilihat pada Gambar 4. Terlihat adanya interaksi yang kompleks di antara berbagai pemangku kepentingan yang terlibat dalam klaster. Terdapat tiga jenis aliran yang masuk dan keluar di antara pelaku yang terlibat dalam klaster, yaitu aliran fisik berupa sapi Aceh, aliran uang/pembayaran, serta aliran keputusan manajemen. Aliran fisik bersumber dari hulu (peternak) ke hilir (pasar) sedangkan aliran uang dan keputusan manajemen bersumber dari hilir ke hulu. Dalam pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh siap potong yang menjadi inti bisnis, kelompok bakal klaster harus menjalankan tiga strategi, yaitu: strategi integrasi horisontal dan vertikal serta koordinasi vertikal. Strategi integrasi horisontal yang dimaksud adalah menggabungkan pelaku dengan usaha yang sama, dalam hal ini peternak sapi Aceh. Sedangkan strategi integrasi vertikal dimana peternak anggota klaster (PAK) membudidayakan sendiri pengembangbiakan

untuk memproduksi sapi Aceh muda baik jantan maupun betina.

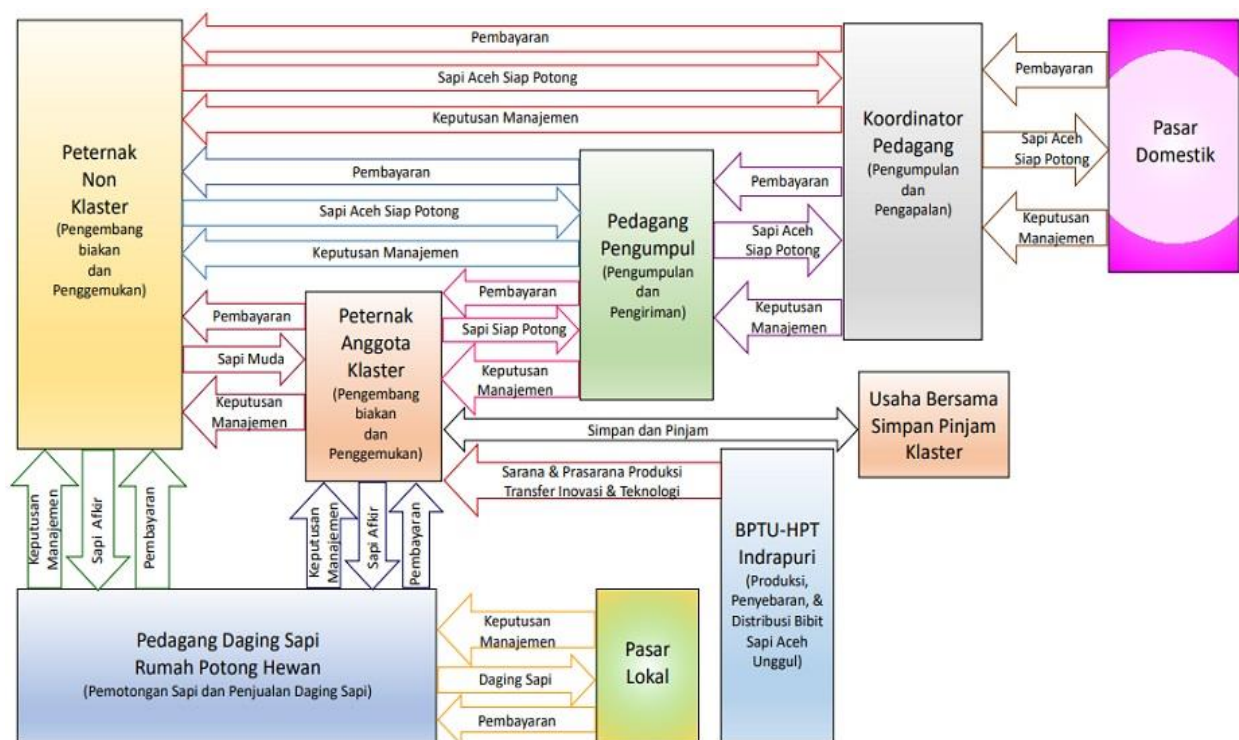
Peternakan Non Kelompok (PNK) merupakan pelaku yang menyediakan input sapi Aceh jantan dan betina muda bagi Peternak Anggota Kelompok (PAK). Budidaya pengembangbiakan PNK yang menghasilkan sapi Aceh Muda dan afkir akan dijual di pasar lokal. Sapi Aceh muda akan dijual ke PAK atau peternak wilayah lainnya sedang sapi Aceh afkir dijual ke pedagang rumah potong hewan (RPH). Budidaya penggemukan ditujukan untuk menghasilkan sapi Aceh siap potong yang akan disalurkan melalui Pedagang Pengumpul (PP). Sebagai imbalan atas produk yang dijual tersebut PNK menerima pembayaran. Dalam memasarkan ternaknya PNK akan mendapatkan informasi pasar yang akan menjadi dasar pengambilan keputusan manajemennya.

Pada awal pembentukan kelompok PAK membeli sapi Aceh muda, yang betina akan dikembangbiakan sedangkan yang jantan untuk penggemukan di dalam klaster. Saat ini hasil dari pengembangbiakan sapi Aceh PAK belum cukup untuk memenuhi kapasitas produksi sapi Aceh siap potong. Untuk itu PAK masih harus membeli sapi Aceh jantan muda yang dibutuhkan dari PNK

(koordinasi vertikal). Produksi dari budidaya penggemukan berupa sapi Aceh jantan dewasa siap potong akan dijual kepada PP yang terdapat di wilayah tersebut. Sapi Aceh afkir dari budidaya pengembangbiakan akan dijual ke pedagang RPH dan non RPH yang ada di pasar lokal. Sebagai imbalannya, terdapat aliran pembayaran dari PP dan RPH masuk ke PAK. Informasi pasar yang diperoleh akan menjadi dasar penentuan keputusan bagi manajemen PAK. Setelah sapi Aceh siap potong terkumpul dalam jumlah tertentu PP akan menyalurkannya ke Koordinator Pedagang Pengumpulnya (KPP) yang menjadi mitranya. Oleh karena itu, PP mendapatkan pembayaran dari KPP atas penjualan sapi Aceh

siap potong tersebut. Seperti halnya PP, KPP pun akan mengumpulkannya dalam jangka waktu tertentu di karantina dan akan menjualnya ke pedagang besar di pasar domestik. Imbalan atas penjualan KPP tersebut menimbulkan aliran pembayaran ke KPP.

Interaksi antar pelaku tersebut akan menimbulkan suatu lingkaran umpan balik (*feed back loops*) dalam manajemen kelompok bakal klaster. Pasar menjadi pendorong bagi semua subsistem untuk meningkatkan produksinya. Oleh karena itu, respon semua pelaku dalam setiap subsistem terhadap pasar merupakan faktor yang penting untuk meningkatkan ketiga aliran tersebut.



Gambar 4. Model umum peta interaksi pelaku dalam pengembangan klaster sapi Aceh

Komponen Pembentuk Sistem dalam Manajemen Kelompok Bakal Klaster

Berdasarkan model umum pada Gambar 4, dapat dibuat diagram sebab akibat yang mengeksplorasi hubungan antara berbagai variabel dalam kelompok bakal klaster untuk pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar. Hasil analisis *system thinking* menunjukkan bahwa terdapat tujuh komponen yang menyebabkan terjadinya pengembangan agribisnis sapi Aceh dalam klaster, yaitu: pasar, konsentrasi geografis dan *multi-stakeholder*, inovasi dan teknologi, keuangan PAK baru, kelembagaan, keuangan klaster serta pakan

dalam klaster. Berikut ini dijelaskan tentang ketujuh komponen dalam klaster yang mampu mengembangkan agribisnis sapi Aceh tersebut.

Diagram Causal Loop Komponen Pasar dalam Klaster

Komponen yang pertama adalah pasar. Interaksi antara berbagai variabel yang terkait dengan pasar sapi Aceh telah membentuk perilaku umpan balik yang negatif (B1) dan menimbulkan keseimbangan untuk mencapai tujuan utama (Gambar 5). Pasar merupakan faktor penarik sekaligus pendorong yang penting untuk pengembangan usaha di hulu. Pertumbuhan

penduduk menyebabkan pertumbuhan permintaan pasar akan daging, antara lain daging sapi. Klaster berupaya meningkatkan kapasitas produksinya untuk memenuhi permintaan pasar (Teekasap, 2009). Hasil survei menunjukkan bahwa seluruh sapi Aceh yang diproduksi baik di peternak non klaster (PNK) maupun peternak anggota klaster (PAK) dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik. Dengan demikian, produksi sapi Aceh dalam klaster tersebut menerapkan sistem dorong (*push system*) (Perdana *et al.*, 2014). Sistem dorong tersebut diawali dengan budidaya PNK dan PAK hingga tahap penjualan di Koordinator Pedagang Pengumpul (KPP) dan Rumah Potong Hewan (RPH). Dalam pengembangan sapi Aceh, meningkatnya kapasitas produksi akan diikuti dengan beberapa hal seperti: meningkatnya kebutuhan input utama sapi Aceh jantan muda, modal, pakan, PAK, dan lahan.

Meningkatnya kapasitas produksi menyebabkan persediaan sapi Aceh jantan dewasa di PAK bertambah dan secara berturut-turut meningkatkan penjualan di pihak pedagang pengumpul, koordinator pedagang pengumpul, dan pedagang besar di pasar antar pulau. Meningkatnya ketersediaan sapi potong di pasar domestik akan mengurangi fluktuasi harga sapi potong. Di lain pihak, semakin berfluktuasinya harga, maka risiko pasar bagi PAK semakin meningkat. Kondisi ini akan meningkatkan kebutuhan PAK untuk mengakses pasar domestik. Dengan demikian, bagi peternak kecil diperlukan pembentukan asosiasi peternak dengan konsep yang baru untuk menghadapi perubahan pasar (International Fund for Agricultural Development, 2013).

Dalam klaster akses ke pasar domestik tersedia layanan *stakeholder* yang terlibat. Semakin meningkatnya akses ke pasar antar pulau akan mendorong PAK untuk melakukan pengembangan basis produksi. Semakin tinggi kebutuhan pengembangan basis produksi akan meningkatkan modal yang dibutuhkan PAK. Hal tersebut akan meningkatkan kebutuhan PAK akan layanan *stakeholder*. Layanan *stakeholder* yang semakin besar menyebabkan akses PAK ke lembaga pembiayaan juga semakin tinggi dan akan meningkatkan ketersediaan pinjaman dan kas bagi PAK. Semakin tinggi kas PAK akan meningkatkan alokasi kas untuk pengembangan basis produksi. Jika basis produksi semakin berkembang, maka kapasitas produksi dapat meningkat. Semakin besar skala usaha produksi sapi Aceh, maka semakin besar pula perolehan

pendapatan bagi peternak tersebut (Jamilah, 2017).

Diagram Causal Loop Komponen Konsentrasi Geografis dan Multistakeholder dalam Klaster

Komponen pembentuk klaster yang kedua adalah konsentrasi geografis dan *multi-stakeholder*. Gambar 6 memperlihatkan bahwa semakin berkembangnya basis produksi sapi Aceh akan meningkatkan konsentrasi geografis. Semakin tinggi konsentrasi secara geografis menyebabkan inisiasi pembentukan klaster semakin tinggi. Kedekatan secara geografis akan menghasilkan keterlibatan berbagai *stakeholder* yang memiliki keterkaitan dalam rantai pasok sapi Aceh. Semakin tinggi keterlibatan *multi-stakeholder* menimbulkan intensitas interaksi yang semakin tinggi dan akan meningkatkan layanan *stakeholder* bagi peternak anggota klaster.

Semakin tinggi layanan *stakeholder* maka akses ke pasar antar pulau pun semakin terbuka. Hal ini menyebabkan semakin tingginya kebutuhan pengembangan basis produksi yang berdampak pada semakin tingginya kebutuhan modal. Semakin tingginya kebutuhan modal PAK akan menimbulkan kebutuhan akses dengan lembaga pembiayaan. Adanya layanan *stakeholder* menyebabkan tersedianya pinjaman yang akan meningkatkan akumulasi kas PAK dan akhirnya meningkatkan alokasi kas untuk pengembangan basis produksi.

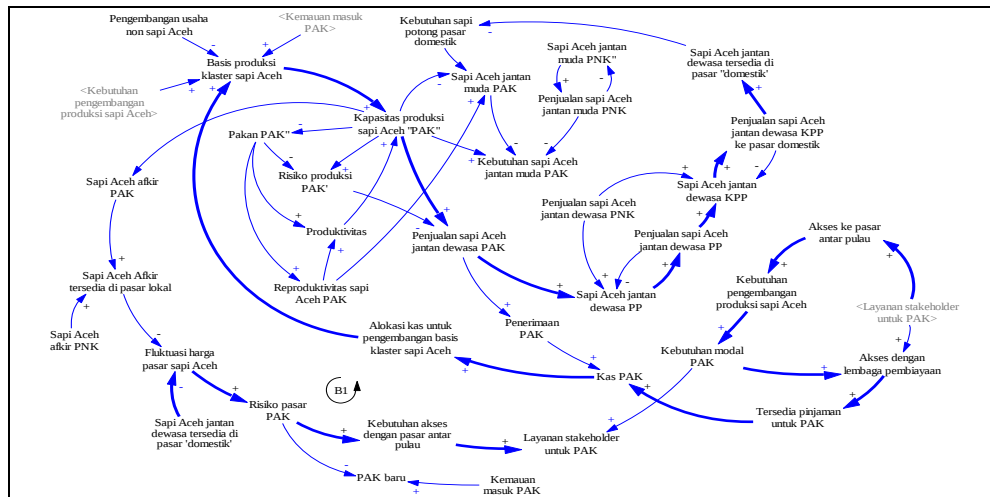
Interaksi antara berbagai variabel terkait dengan konsentrasi geografis dan *multi-stakeholder* ini membentuk umpan balik yang positif (R1) atau menimbulkan pertumbuhan (Gambar 6). Artinya, konsentrasi geografis akan mendorong pertumbuhan basis produksi sapi Aceh. Dengan demikian, model pengembangan klaster akan mampu mengembangkan agribisnis sapi Aceh.

Diagram Causal Loop Komponen Pembelajaran Inovasi dan Teknologi dalam Klaster

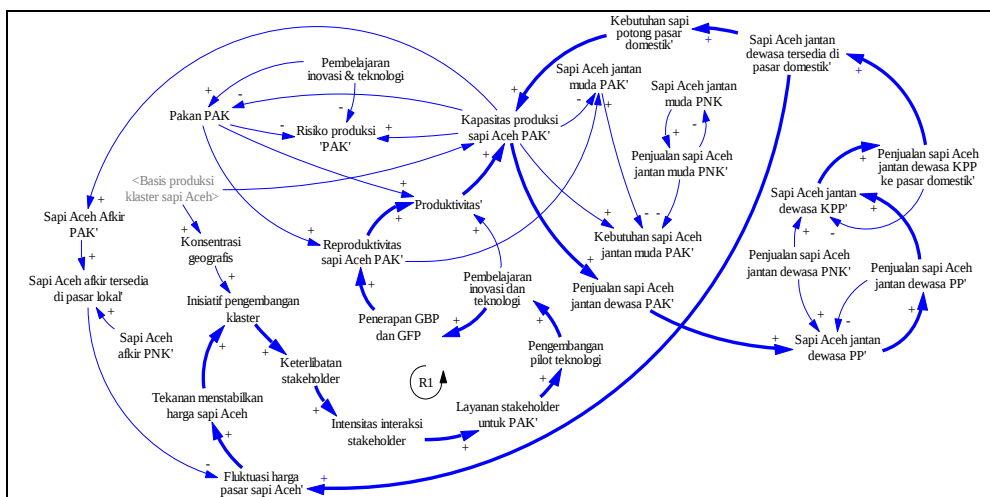
Komponen ketiga dalam klaster untuk pengembangan agribisnis sapi Aceh adalah pembelajaran inovasi dan teknologi (Gambar 7). Tambahan kapasitas produksi yang menambah persediaan sapi Aceh jantan dewasa di PAK akan meningkatkan penjualan ke pedagang pengumpul, koordinator pedagang pengumpul, dan selanjutnya ke pedagang besar di pasar antar pulau, yang pada akhirnya akan menambah ketersediaan sapi Aceh jantan dewasa di pasar domestik. Meningkatnya ketersediaan sapi jantan dewasa akan menurunkan

fluktuasi harga pasar. Semakin fluktuatif harga akan menambah tekanan untuk menstabilkan harga. Hal tersebut akan mempertinggi inisiatif pembentukan kluster yang akan meningkatkan keterlibatan *stakeholder*. Hal ini sejalan dengan pendapat Krova *et al.* (2021), bahwa kolaborasi

antara beberapa pelaku terkait dalam kluster serta pembelajaran inovasi dan teknologi akan mengarah pada keseimbangan sehingga mengurangi fluktuasi harga.



Gambar 5. Diagram *causal loop* komponen pasar dalam kluster



Gambar 6. Diagram *causal loop* komponen konsentrasi geografis dan *multi-stakeholder* dalam kluster

Keterlibatan *stakeholder* yang semakin tinggi akan meningkatkan layanan *stakeholder* bagi PAK, dan menginisiasi pengembangan pilot teknologi. Adanya pilot teknologi dapat memberikan kesempatan kepada PAK dalam pembelajaran inovasi dan teknologi yang sangat bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas dalam usaha penggemukan maupun reproduktivitas dalam usaha pengembangbiakan sapi Aceh. Produktivitas pengembangan sapi Aceh yang semakin meningkat akan meningkatkan kapasitas produksi PAK. Interaksi antar variabel yang terkait dengan pembelajaran inovasi dan teknologi ini membentuk umpan balik yang negatif (B2) atau menuju kepada keseimbangan

(Gambar 7). Hal ini menjelaskan bahwa melalui model kluster faktor pembelajaran inovasi dan teknologi akan mampu mengurangi fluktuasi harga pasar domestik.

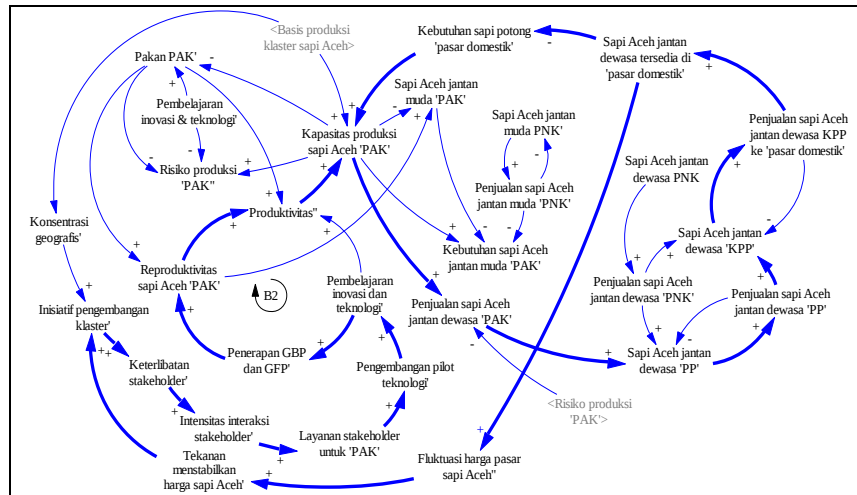
Diagram Causal Loop Komponen Peternak Anggota Kluster Baru dalam Kluster

Komponen keempat adalah peternak anggota kluster baru dalam kluster (Gambar 8). Tambahan kapasitas yang dilakukan oleh PAK untuk merespon pasar akan meningkatkan persediaan sapi Aceh jantan dewasa di PAK, serta meningkatkan penjualan sapi Aceh ke pedagang pengumpul. Semakin meningkatnya penjualan sapi Aceh akan semakin menambah penerimaan

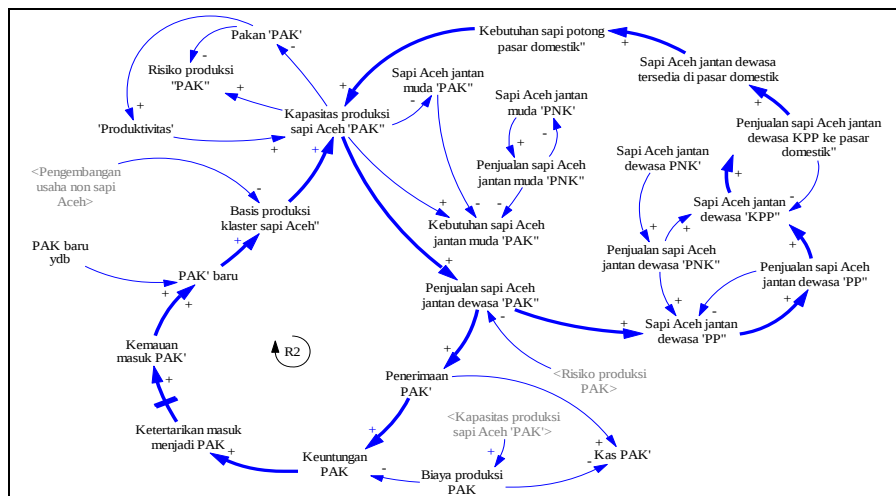
dan kas PAK. Semakin meningkatnya penerimaan PAK dan menurunnya biaya produksi akan meningkatkan keuntungan PAK. Keuntungan PAK yang semakin tinggi akan menimbulkan ketertarikan PNK untuk mengembangkan agribisnis sapi Aceh dan diikuti dengan kemauan menjadi PAK. Semakin banyak PNK yang masuk PAK baru akan menambah basis produksi sapi

Aceh. Jika basis produksi semakin berkembang maka kapasitas produksi akan semakin tinggi.

Interaksi antara variabel yang terkait PAK baru ini membentuk umpan balik positif (R2) atau mendorong pertumbuhan. Ini berarti tambahan produsen baru (PAK) akan mendorong pertumbuhan kapasitas produksi sapi Aceh.



Gambar 7. Diagram *causal loop* komponen pembelajaran inovasi dan teknologi dalam kluster



Gambar 8. Diagram *causal loop* komponen peternak anggota kluster baru dalam kluster

Diagram Causal Loop Komponen Kelembagaan dalam Kluster

Komponen kelima adalah kelembagaan dalam kluster (Gambar 9). Keputusan menambah kapasitas produksi sapi Aceh yang dilakukan oleh PAK untuk merespon pasar akan meningkatkan persediaan sapi Aceh jantan dewasa di PAK, sehingga akan meningkatkan penjualan ke pedagang pengumpul. Semakin meningkatnya penjualan akan menambah penerimaan berikut kas PAK.

Meningkatnya kas PAK akan meningkatkan alokasi kas untuk kebutuhan rumah tangga. Semakin bertambahnya alokasi kas untuk kebutuhan rumah tangga akan menurunkan penjualan sapi Aceh betina produktif yang dimilikinya. Semakin tinggi penjualan sapi Aceh betina produktif akan meningkatkan kebutuhan PAK untuk penguatan kelembagaan kelompok melalui berbagai aturan atau sanksi dalam kelompok bakal kluster yang mengikat. Bertambahnya layanan *stakeholder* yang terlibat dalam kluster akan membantu PAK untuk

membentuk dan mengelola Usaha Bersama Simpan Pinjam (UBSP) PAK. UBSP PAK yang semakin berkembang akan menambah pinjaman PAK dan menambah kas PAK. Kas PAK yang semakin baik karena meningkatnya penerimaan dan tersedianya pinjaman akan meningkatkan alokasi kas untuk kebutuhan rumah tangga PAK.

Interaksi antara variabel yang terkait dengan kelembagaan PAK ini membentuk umpan balik yang negatif (B3) atau menciptakan keseimbangan. Hal ini berarti bahwa faktor kelembagaan PAK yang semakin kuat akan mengurangi penjualan sapi Aceh betina produktif. Hal ini sesuai dengan hasil studi Tawaf *et al.* (2013), yang menunjukkan bahwa selama periode studi, terjadi pemotongan sapi lokal betina umur produktif sebesar 31,04% dari jumlah sapi lokal yang dipotong. Lebih lanjut dilaporkan bahwa rumah potong hewan yang paling banyak memotong betina umur produktif berada di wilayah produsen dibandingkan konsumen.

Diagram Causal Loop Komponen Keuangan dalam Klaster

Komponen keenam adalah keuangan dalam klaster (Gambar 10). Semakin bertambahnya kapasitas produksi sapi Aceh jantan dewasa akan meningkatkan persediaan di PAK, serta penjualan ke pedagang pengumpul, koordinator pedagang pengumpul (KPP), dan pedagang besar di pasar antar pulau. Semakin besar penjualan KPP akan semakin banyak pula permintaan KPP ke pedagang pengumpul, serta permintaan pedagang pengumpul ke PAK. Tingginya permintaan ke PAK menyebabkan PAK semakin membutuhkan pengembangan basis produksi, yang akan meningkatkan kebutuhan modal. Semakin banyak modal yang dibutuhkan akan menimbulkan kebutuhan akses ke lembaga pembiayaan yang semakin besar. Layanan *stakeholder* yang semakin baik akan menyediakan pembiayaan eksternal dan menambah kas PAK. Kas PAK yang semakin bertambah akan menambah alokasi untuk pengembangan basis produksi. Apabila basis produksi meningkat maka kapasitas produksi sapi Aceh juga akan meningkat.

Interaksi antar variabel terkait keuangan PAK ini menimbulkan umpan balik yang positif (R3) atau mendorong pertumbuhan. Perilaku keuangan PAK dalam klaster akan mendorong pertumbuhan basis produksi sapi Aceh. Hasil analisis ini sejalan dengan pendapat Soetrisno (2009), bahwa pendekatan klaster dengan pilar *business development*, *financial support* dan

technology facilitation, meskipun dijalankan secara tidak lancar, telah memberikan dampak bagi kemajuan penjualan dan profit serta pertumbuhan usaha baru sehingga tetap dapat bertahan tanpa dukungan tambahan.

Diagram Causal Loop Komponen Pakan dalam Klaster

Komponen ketujuh adalah pakan merupakan komponen yang esensial dalam klaster untuk pengembangan agribisnis sapi Aceh (Gambar 11). Kapasitas produksi yang bertambah menyebabkan persediaan sapi Aceh jantan dewasa PAK meningkat. Hal tersebut akan meningkatkan jumlah penjualan ke pedagang pengumpul, KPP, dan pedagang besar. Meningkatnya penjualan ke KPP akan meningkatkan permintaan KPP ke pedagang pengumpul, dan pedagang pengumpul ke PAK. kemudian meningkatnya permintaan akan menambah kebutuhan pengembangan basis produksi. Hal ini harus diikuti dengan menambah kebutuhan pakan.

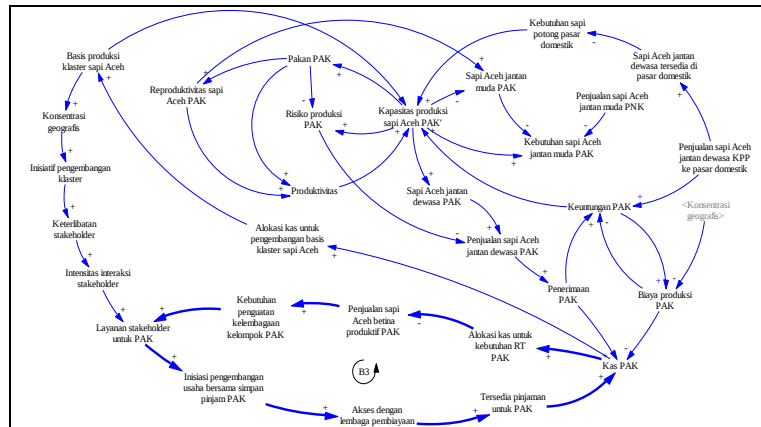
Semakin tinggi kebutuhan pakan akan menambah budidaya pakan. Budidaya pakan yang semakin banyak akan menambah produksi pakan dan persediaannya. Persediaan yang semakin banyak akan meningkatkan konsumsi sesuai kebutuhan ternak. Tingkat konsumsi yang sesuai kebutuhan akan meningkatkan reproduktivitas sapi betina dewasa dan produktivitas sapi, sehingga menambah kapasitas produksi sapi Aceh jantan muda. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjosubroto (2004), produktivitas ternak adalah hasil yang diperoleh dari seekor ternak pada suatu ukuran waktu tertentu. Meningkatnya kapasitas produksi sapi Aceh jantan muda akan meningkatkan produktivitas usaha penggemukan sehingga kapasitas produksi sapi Aceh jantan dewasa yang dibutuhkan pasar meningkat.

Interaksi antar variabel yang terkait dengan pakan ini membentuk umpan balik yang positif (R4) atau mendorong pertumbuhan, artinya, faktor pakan yang cukup tersedia dalam klaster akan mendorong pengembangan agribisnis sapi Aceh. Hal ini sejalan dengan pendapat Yusdja dan Ilham (2006) yang menyatakan bahwa apapun bentuk usaha peternakan masa depan yang diidamkan, maka satu hal penting yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah memenuhi kebutuhan dasar ternak sebagai makhluk hidup. Kebutuhan dasar ternak adalah pakan (hijauan makanan ternak dan butiran) serta air.

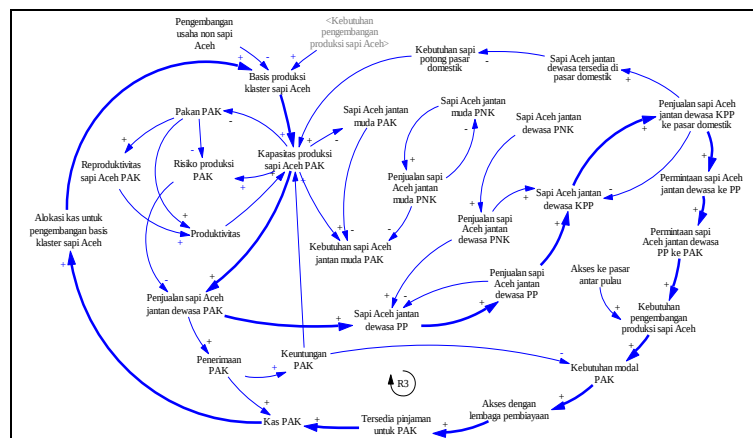
Diantara semua variabel yang ada dalam sistem, terdapat dua variabel strategis yang berpengaruh secara signifikan terhadap

pengembangan agribisnis sapi Aceh, yaitu: layanan *stakeholder* dan kapasitas produksi sapi Aceh PAK. Variabel layanan *stakeholder* memiliki 380 *loops* sedangkan variabel kapasitas produksi sapi Aceh PAK memiliki 357 *loops*. Variabel lainnya memiliki *loops* yang lebih kecil dari pada keduanya. Banyaknya *loops* mengindikasikan variabel tersebut sebagai titik strategis atau *leverage points* dalam manajemen kluster. Artinya, hanya dengan melakukan intervensi pada kedua variabel tersebut, maka

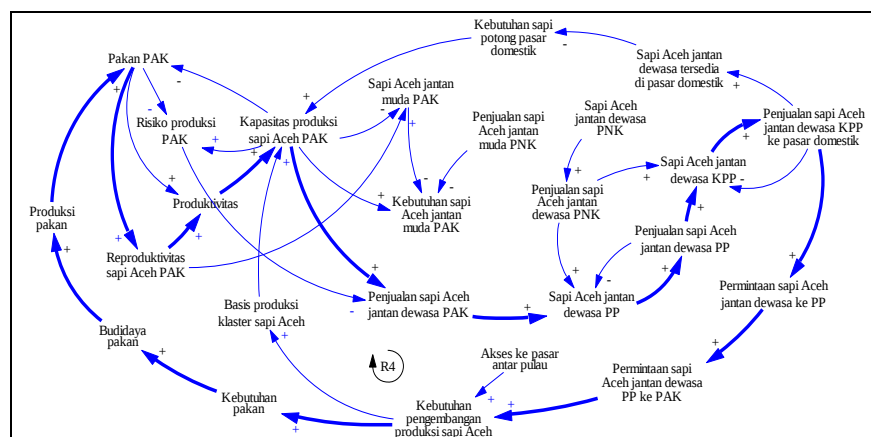
perilaku sistem dalam manajemen kluster dapat berubah secara signifikan. Hal ini disebabkan karena kedua variabel ini memiliki keterkaitan paling banyak dengan komponen-komponen pembentuk sistem lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut belum dikelola secara maksimal untuk pengembangan agribisnis sapi Aceh. Rekayasa kelompok bakal kluster untuk pengembangan agribisnis sapi Aceh harus memperhatikan kedua variabel strategis tersebut.



Gambar 9. Diagram *causal loop* komponen kelembagaan dalam kluster



Gambar 10. Diagram *causal loop* komponen keuangan dalam kluster



Gambar 11. Diagram *causal loop* komponen pakan dalam kluster



KESIMPULAN

Kelompok bakal klaster dan pelaku usaha pengembangan agribisnis sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar belum sepenuhnya melibatkan para pemangku kepentingan (*multi-stakeholder*) yaitu: penyuluh (BPP), BPTU-HPT Indrapuri, Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD), Dinas Peternakan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), dan Perguruan Tinggi secara melembaga untuk pembelajaran inovasi dan teknologi yang dibutuhkan peternak sapi Aceh. Akses terhadap layanan dari Dinas Koperasi, lembaga keuangan, dan perusahaan asuransi juga dibutuhkan untuk pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh di masa yang akan datang. Selanjutnya, terdapat tujuh komponen utama dalam model pengembangan klaster agribisnis sapi Aceh di Kabupaten Aceh Besar yang sekaligus merupakan kebutuhan dari penelitian ini, yaitu: diagram *causal loop* komponen pasar, keuangan, konsentrasi geografis, pembelajaran inovasi dan teknologi, peternak anggota klaster baru, pakan, dan kelembagaan klaster. Interaksi antara variabel-variabel yang terkait unsur pasar serta pembelajaran inovasi dan teknologi mengarah pada keseimbangan sehingga mengurangi fluktuasi harga. Di lain pihak, interaksi antara variabel yang terkait dengan unsur keuangan, konsentrasi geografis, peternak anggota klaster baru, dan input pakan, menimbulkan pertumbuhan dalam pengembangan sapi Aceh. Sementara itu, Interaksi antara variabel yang terkait dengan kelembagaan klaster mengarah kepada keseimbangan untuk mengurangi penjualan betina produktif. Diantara semua variabel yang terdapat dalam sistem, layanan *stakeholder* dan kapasitas produksi sapi Aceh peternak anggota klaster merupakan *leverage points* dalam sistem manajemen klaster.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik., 2021. *Kabupaten Aceh Besar Dalam Angka. Kabupaten Aceh Besar*.
- Badan Standardisasi Nasional., 2021. Keputusan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 286/Kep/Bsn/7/2021 Tentang Penetapan 8 (Delapan) Masa Transisi Standar Nasional Indonesia Revisi Tahun 2020. Jakarta.
- Ditjennak., 2020. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Effendi, D., 2011 Pola Pengembangan Kawasan Sapi Potong di Kabupaten Aceh Besar Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.
- Hakim, L., dan Perdana, T., 2017. System Dynamics Modeling on Integrated Supply Chain Management of Potato Agribusiness. *MIMBAR, J. Sosial dan Pembangunan*, 33(1): 1–10. <https://doi.org/10.29313/mimbar.v33i1.2092>.
- Hardjosubroto, W., 2004. Alternatif Kebijakan Pengelolaan Berkelanjutan Sumberdaya Genetik Sapi Potong Lokal Dalam Sistem Perbibitan Ternak Nasional. *Wartazoa*. 14(3): 93–97.
- International Fund for Agricultural Development., 2013. The power of partnerships: Forging alliances for sustainable smallholder agriculture. *International Commission on Irrigation and Drainage (ICID News Update)*. 1–5.
- Jamilah, J., 2017. Analisis Pendapatan Peternak Sapi Aceh. *AgriFo: J. Agribisnis Universitas Malikussaleh*. 2(2): 50–55. DOI: [org/10.29103/ag.v2i2.368](https://doi.org/10.29103/ag.v2i2.368).
- Krova, M., 2017. Usaha Pengembangbiakan Sapi Bali Kelompok Tani (KT) Marin Tasi dan Bero Sembada di Desa Kapitan Meo, Kabupaten Malaka. *J. Pengabdian Masyarakat Peternakan*. 2(1): 1–13. DOI: [org/10.35726/jpmp.v2i1.185](https://doi.org/10.35726/jpmp.v2i1.185).
- Krova, M., Yohanis, S., Matheos, L., Morin, S.M., dan Nendissa, D.R., 2021. Innovation of Institutions and Prohibition Re-Review Outer-Island Marketing of Cows To Increase Value Added of Beef Cattle. *Russian J. Agric. SocEconomic Sci*. 11(119): 174–185. DOI: [org/10.18551/rjoas.2021-11.20](https://doi.org/10.18551/rjoas.2021-11.20).
- Perdana, T., Renaldi, E., Noor, T.I., dan Purnomo, D., 2014. Understanding the Agribusiness Cluster Development Using System Thinking: A Case Study of Red Chili in West Java. in *6th International Conference on Operations and Supply Chain Management*. Bali: Institut Teknologi

- Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. 464–476.
- Porter, M.E., 2012. *Regional Competitiveness: The Role of Clusters*. Harvard Business School, Regional Economic Summit Toronto, Canada.
- Putra, W.P.B., Sumadi, S., Hartatik, T., dan Saumar, H., 2016. Seleksi Pada Sapi Aceh Berdasarkan Uji Performans di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 3(2): 72–80.
- Rasyid, A., Adinata, Y., Yunizar, Y., dan Affandhy, L., 2017. Karakteristik Fenotip dan Pengembangan Sapi Aceh di Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam. *MADURANCH: J. Ilmu Peternakan*. 2(1): 1–12.
- Saeed, K., 2014. Jay Forrester's operational approach to economics. *System Dynamics Review*: 30(4): 233–261. DOI: [org/10.1002/sdr.1525](https://doi.org/10.1002/sdr.1525).
- Salehnur, S., 2014. Kausalitas. *J. Ushuluddin*, XXII(2): 224–238.
- Samadi, S., Rusdi, M., dan Saputra, R., 2021. Analisis Spasial Kesesuaian Lahan Sapi Aceh dan Padang Penggembalaan di Kabupaten Aceh Besar. *J. Agripet*. 21(1): 55–64. DOI: [org/10.17969/agripet.v21i1.20271](https://doi.org/10.17969/agripet.v21i1.20271).
- Soetrisno, N., 2009. Pengembangan Klaster IKM/UKM di Indonesia: Pengalaman dan Prospek. Makalah disampaikan pada Seminar-Workshop Pengembangan Klaster UMKM di Surakarta 26-28 Oktober 2009, pp. 1–13.
- Sofyan, H., Satyaningtjas, A.S., Sumantri, C., Sudarnika, E., dan Agungpriyono, S., 2020. Hematological Profile of Aceh Cattle. *J. Adv. Anim. Vet. Sci*: 8(1): 108–114. DOI: [org/10.17582/journal.aavs/2020/8.1.108.14](https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2020/8.1.108.14).
- Sterman, J.D., 2002. *System Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, ESD Working Papers. ESD-WP-2003-01.13-ESD Internal Symposium. Cambridge: The MIT Press. <http://hdl.handle.net/1721.1/102741>.
- Suyitman, 2010. Model Pengembangan Kawasan Agropolitan Berkelanjutan Berbasis Peternakan Sapi Potong Terpadu di Kabupaten Situbondo. Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.
- Tasrif, M., 2006. Kursus Analisis Kebijakan Menggunakan Model System Dynamics. Bandung: Development Studies Foundation, ITB. http://perpus.puskim.id/index.php?p=show_detail&id=8234.
- Tawaf, R., Rachmawan, O., dan Firmansyah, C., 2013. Pemotongan Sapi Betina Umur Produktif dan Kondisi RPH di Pulau Jawa Dan Nusa Tenggara. Workshop Nasional: Konservasi dan Pengembangan Sapi Lokal. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung. 1–14.
- Teekasap, P., 2009. Cluster Formation and Government Policy: System Dynamics Approach. in Proceedings of the 27th International Conference of the System Dynamics Society, Albuquerque, New Mexico, USA., pp. 1–27.
- Yasa, I.M.R., Muladno, M., Amin, A.A., Rusastra, I.W., dan Astika, I.W., 2012. Model Penyediaan Pakan Hijauan mendukung Pengembangan Sapi Bali Berkelanjutan di Lahan Marginal (Studi Kasus Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng Bali). *J. Rekayasa Lingkungan*. 8(1): 77–87.
- Yusdja, Y., dan Ilham, N., 2006. Arah Kebijakan Pembangunan Peternakan Rakyat. *Analisis Kebijakan Pertanian*. 4(1): 18–38.