

**POTENSI PRODUK TURUNAN TUMBUHAN SIJUKKOT
(SEBAGAI PAKAN TERNAK DI KABUPATEN SAMOSIR)**

S K R I P S I

Oleh :

KHOIRYAN AHMAD

NPM : 2204300083

Program Studi : AGRIBISNIS



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

POTENSI PRODUK TURUNAN TUMBUHAN SIJUKKOT
(SEBAGAI PAKAN TERNAK DI KABUPATEN SAMOSIR)

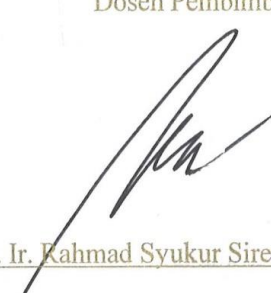
SKRIPSI

Oleh :

KHOIRYAN AHMAD
2204300083
AGRIBISNIS

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Starata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Rahmad Syukur Siregar, S.P., M.P

Disahkan Oleh :

Dekan



Prof. Dr. Wan Afriani Barus, M.P.,

Tanggal kelulusan : 03 Agustus 2026

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : KHOIRYAN AHMAD

NPM : 2204300083

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul "*Potensi Produk Turunan Tumbuhan Sijukkot (Sebagai Pakan Ternak Di Kabupaten Samosir)*" adalah berdasarkan hasil penelitian, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

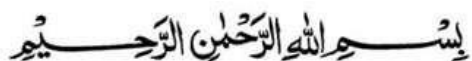
Medan, 16 Mei 2026

Yang menyatakan,



KHOIRYAN AHMAD

KATA PENGANTAR



Asalamulaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala*, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat beriring dengan salam penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad *Shallahu Alaihi Wassalam* karena beliau lah yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang menderang ini. Penulis telah menyelesaikan proposal ini dengan judul “**Potensi Produk Turunan Tumbuhan Sijukkot (Sebagai pakan ternak Di Kabupaten Samosir)**”.

Skripsi ini disusun dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Strata 1 (S1) pada program Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua tercinta Ayah, Ibu, kakak, adik dan orang yang tidak bisa saya sebut tetapi membantu saya dan membuat saya bersemangat dalam menjalani kuliah, yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tulus yang tiada terbalaskan kepada penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus., M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Mailina Harahap, S.P., M.P selaku Ketua Program Studi Agribisnis

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Bapak Dr. Ir. Rahmad Syukur Siregar, S.P., M.P selaku Dosen Pembimbing yang selalu mendukung dan memberi arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberi ilmu pengetahuan dan serta nasihat kepada penulis selama masa perkuliahan.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bertujuan untuk penyempurnaan skripsi ini menjadi lebih baik.

Medan16, Oktober 2025

Khoiryan Ahmad

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi pembentukan agroindustri pakan ternak kerbau berbahan baku tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) di Kabupaten Samosir. Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan kajian literatur untuk mengkaji sebaran tumbuhan Sijukkot, kondisi peternakan kerbau, kandungan metabolit sekunder, keadaan agroindustri pakan ternak, serta peluang pengembangan produk turunannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sijukkot tersebar pada berbagai tipe penggunaan lahan, terutama di pekarangan, semak belukar, dan lahan pertanian, sehingga memiliki ketersediaan bahan baku yang melimpah dan berkelanjutan. Tumbuhan ini mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid yang berpotensi memberikan manfaat sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus, antiinflamasi, dan imunomodulator sehingga dapat mendukung kesehatan serta produktivitas ternak kerbau. Tingginya kebutuhan peternak terhadap pakan berkualitas yang tersedia secara berkelanjutan, didukung oleh ketersediaan bahan baku, kemudahan teknologi pengolahan, serta peluang pengembangan produk pakan seperti hijauan segar, silase, hay, tepung hijauan, dan pakan fermentasi, menunjukkan bahwa Sijukkot memiliki potensi yang besar sebagai dasar pembentukan agroindustri pakan ternak di Kabupaten Samosir. Pembentukan agroindustri tersebut diharapkan mampu meningkatkan nilai tambah sumber daya hayati lokal, menciptakan peluang usaha baru, meningkatkan pendapatan masyarakat, serta mendukung pengembangan peternakan kerbau dan sistem pertanian yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Sijukkot (*Lactuca indica* L.), pakan ternak kerbau, agroindustri, metabolit sekunder, Kabupaten Samosir.

SUMMARY

This study aims to analyze the potential for establishing a buffalo feed agroindustry based on Sijukkot (Lactuca indica L.) in Samosir Regency. The research was conducted through field observations, interviews, and a literature review to examine the distribution of Sijukkot plants, the condition of buffalo farming, the secondary metabolite content, the current state of the livestock feed agroindustry, and the opportunities for developing its derivative products. The results showed that Sijukkot is widely distributed across various land-use types, particularly in home gardens, shrublands, and agricultural areas, indicating an abundant and sustainable supply of raw materials. This plant contains secondary metabolites, including flavonoids, tannins, saponins, triterpenoids, and steroids, which have potential antioxidant, antibacterial, antiviral, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties that may support the health and productivity of buffaloes. The increasing demand for high-quality and sustainable livestock feed, supported by the availability of raw materials, the simplicity of processing technology, and the opportunities to develop feed products such as fresh forage, silage, hay, forage meal, and fermented feed, indicates that Sijukkot has considerable potential as a basis for establishing a buffalo feed agroindustry in Samosir Regency. The establishment of this agroindustry is expected to enhance the added value of local biological resources, create new business opportunities, increase community income, and support the sustainable development of buffalo farming and agricultural systems.

Keywords: *Sijukkot (Lactuca indica L.), buffalo feed, agroindustry, secondary metabolites, Samosir Regency.*

RIWAYAT HIDUP

Khoiryan ahmad, lahir di tebing tinggi pada tanggal 17 oktober 2004 dari pasangan Bapak Ahmad yani dan Ibu Ramlah. Penulis merupakan anak Ketiga dari Tiga bersaudara.

Pendidikan yang ditempuh penulis adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2016, menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar MIS amal baksi
2. Tahun 2019, menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTS darul arafah raya
3. Tahun 2022, menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah MAS darul arafah raya
4. Tahun 2022, melanjutkan Pendidikan Strata 1 (S1) di Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan dan penghargaan yang pernah diikuti/diraih Penulis selama menjadi mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2022, Mengikuti Perkenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa baru (PKKMB) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Tahun 2022, Mengikuti Masa ta'aruf (MASTA) Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM) fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. Tahun 2024, Mengikuti Unit Kegiatan magang Mahasiswa wirausaha merdeka

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	i
PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN.....	iv
SUMMARY	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	6
Tujuan Penelitian	6
Manfaat Penelitian	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca indica</i> L.)	8
Morfologi Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca indica</i> L.).....	8
Klasifikasi Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca indica</i> L.).....	9
Syarat Tumbuh Sijukkot (<i>Lactuca indica</i> L.).....	10
Kandungan Senyawa Kimia Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca indica</i> L.)	11
Ekologi dan Habitat Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca indica</i> L.).....	12
Pakan Ternak	14
Teori Pakan Ternak	15
Kondisi Ideal Pakan Ternak untuk Tujuh Jenis Hewan di Kabupaten samosir.....	16
Teori Agribisnis	21
Teori Agroindustri.....	22
Teori <i>Porter's Five Forces</i>	26
Agroindustri Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca indica</i> L.)	28
Teori Pembangunan Pertanian.....	30
Teori <i>Resource Based View</i>	34
Penelitian terdahulu	35
Kerangka Pemikiran	35
METODE PENELITIAN	44

Lokasi dan Waktu Penelitian.....	44
Jenis, Sumber dan Kategori Data	45
Teknik Pengolahan Data	47
Definisi operasional	53
GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	55
Gambaran Umum Wilayah Penelitian	55
Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat dan Peternakan	56
Keterkaitan Wilayah dengan Penelitian	59
HASIL DAN PEMBAHASAN	63
Sebaran Area Tumbuh Sijukkot di Kabupaten Samosir	63
Pekarangan sebagai Habitat yang Mendukung Pertumbuhan Sijukkot	66
Rendahnya Kepadatan pada Lahan Pertanian	67
Area Lahan Hutan sebagai Habitat Alami Sijukkot	69
Kondisi Biologis Tumbuhan Sijukkot di Tiga Mikrohabitat	71
Titik Koordinat Kepadatan Sijukkot Tertinggi	73
Keadaan Ternak dan Peternakan Kerbau di Kabupaten Samosir.....	73
Kandungan Metabolit Sekunder pada Tumbuhan Sijukkot	83
Kondisi dan Pembentukan Agroindustri Pakan Ternak Berbasis Sijukkot di Kabupaten Samosir	94
Potensi Agroindustri Pakan Ternak Berbasis Sijukkot di Kabupaten Samosir.	98
Produk turunan agroindustri mikro berupa silase sederhana	100
Keberadaan agroindustri kategori/skala usaha dan sistem pemasaran.....	108
Potensi Pemanfaatan untuk Ternak Kerbau di Kabupaten Samosir.....	111
KESIMPULAN DAN SARAN	116
Kesimpulan	116
Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA	120
LAMPIRAN	131

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Tabel 1.	Tabel Senyawa Kimia Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca indica</i> L.).....	11
Tabel 2.	Hasil Peternakan di Kabupaten Samosir	17
Tabel 3.	Karakteristik Skala Agroindustri Pakan Ternak	26
Tabel 4.	Matriks Penelitian.....	50
Tabel 5.	Luas Wilayah Kabupaten Samosir Menurut Kecamatan	56
Tabel 6.	Populasi Ternak di Kabupaten Samosir Tahun 2020-2024	57
Tabel 7.	Jenis dan Luas Lahan Pertanian di Kabupaten Samosir	59
Tabel 8.	Industri Pakan Ternak di Sumatera Utara	60
Tabel 9.	Industri Pakan Hijauan dan Produk Organik di Sumatera Utara	61
Tabel 10.	Kepadatan Tumbuhan Sijukkot Berdasarkan Jenis Area.....	65
Tabel 11.	Populasi Ternak yang Dipelihara Masyarakat di Desa Ronggur Nihuta	74
Tabel 12.	Populasi Ternak Kerbau di Kabupaten Samosir Tahun 2020-2024.....	75
Tabel 13.	Distribusi Populasi Kerbau Berdasarkan Kecamatan di Kabupaten Samosir Tahun 2024	75
Tabel 14.	Kandungan Metabolit Sekunder pada Tumbuhan Sijukkot	86
Tabel 15.	Manfaat Metabolit Sekunder extract Sijukkot sebagai pakan ternak....	88
Tabel 16.	Efek Biologis Flavonoid Tumbuhan Terhadap bakteri <i>Aphthovirus</i> dan famili <i>Picornaviridae</i>	91

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 1.	Tumbuhan Sijukkot.....	8
Gambar 2.	Porter’s Five Forces	26
Gambar 3.	Kerangka pemikiran.....	37
Gambar 4.	Diagram PRISMA-P.....	52
Gambar 5.	Tumbuhan Sijukkot di area pekarangan	67
Gambar 6.	Tumbuhan Sijukkot di area pertanian	69
Gambar 7.	Tumbuhan Sijukkot di area Lahan Hutan.....	71
Gambar 8.	Grafik Hasil Prisma-P	85
Gambar 9.	Diagram PRISMA – P pada Flavonoid.....	90
Gambar 10.	Alur Perhitungan Potensi Biomassa Sijukkot sebagai Bahan Baku Pakan Ternak di Kabupaten Samosir	103
Gambar 11.	Diagram Alur Perhitungan Potensi Pemanfaatan Sijukkot untuk Ternak Kerbau.....	112
Gambar 12.	Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca Indica</i> L.) di pekarangan rumah warga Desa Ronggur Nihuta.....	131
Gambar 13.	Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca Indica</i> L.) di lahan pertanian.....	131
Gambar 14.	Tumbuhan Sijukkot (<i>Lactuca Indica</i> L.) pada habitat alami utama (<i>core habitat</i>) di area semak belukar di Desa Ronggur Nihuta.....	131
Gambar 15.	Wawancara bersama ibu-ibu rumah tangga di Desa Ronggur Nihuta	132
Gambar 16.	Wawancara bersama pencari tumbuhan obat di Desa Ronggur Nihuta	132
Gambar 17.	Wawancara bersama peternak di Desa Ronggur Nihuta	132

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di negara berkembang seperti Indonesia, sektor pertanian menjadi pilar utama perekonomian nasional melalui kontribusinya dalam menjaga ketahanan pangan dan membuka lapangan pekerjaan baru. Dalam cakupan yang lebih luas, Davis dan Goldberg (1957) mendefinisikan agribisnis sebagai jaringan terpadu dari hulu ke hilir yang mengintegrasikan penyediaan sarana produksi, proses pengolahan, hingga strategi pemasaran. Keterpaduan antar-subsistem tersebut menjadi kunci untuk menciptakan efisiensi kerja, meningkatkan nilai tambah produk, serta mendongkrak taraf hidup para petani. Selaras dengan pandangan tersebut, Mosher (1966) menegaskan bahwa akselerasi pembangunan pertanian sangat bergantung pada sinergi antara adopsi teknologi, ketersediaan input produksi, akses permodalan, efisiensi pasar, dan optimalisasi penyuluhan di lapangan guna memacu produktivitas. Sementara itu, keterkaitan antara sektor primer (pertanian) dan sekunder (manufaktur) dipertegas oleh Austin (1981) melalui konsep agroindustri. Integrasi ekonomi ini mencakup pengelolaan input, pemrosesan, hingga pemasaran komoditas. Pendekatan tersebut tidak hanya mendorong transisi ekonomi berbasis komoditas mentah menuju industri bernilai tinggi yang kompetitif, tetapi juga memerlukan kajian mendalam dari aspek teknis, ekonomi, finansial, dan sosial sebagai fondasi pengembangannya.

Keberhasilan implementasi konsep agribisnis, pembangunan sektor pertanian, serta agroindustri telah terbukti secara empiris di sejumlah wilayah Indonesia. Sebagai contoh, ekosistem kopi terintegrasi di Desa Penanggungan—yang mengombinasikan penyediaan input, budidaya, hilirisasi pengolahan, strategi

pasar, hingga penguatan kelembagaan—mampu mendorong pendapatan pelaku usaha secara signifikan. Sinergi strategis antara LMDH Margo Mulyo, Perhutani, Balittri, dan DRHL sukses menciptakan efisiensi serta nilai tambah melalui pemanfaatan benih unggul, penerapan Good Agricultural Practices (GAP), proses fermentasi, penyangraian (roasting), hingga peluncuran jenama “Kopi Lereng Penanggungan”. Utomo (2025) mencatat bahwa inisiatif ini memicu lonjakan pendapatan sebesar 34,2%, peningkatan volume produksi dari 12 menjadi 17 ton per tahun, pelebaran margin keuntungan dari kisaran 26% ke 41%, serta penggandaan kontribusi terhadap PDB Kabupaten Mojokerto dari 0,8% menjadi 1,6%.

Salah satu daerah yang mempunyai sebuah potensi besar untuk pengembangan konsep agribisnis, pembangunan pertanian dan agroindustri berkelanjutan adalah Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara. Wilayah ini berada di dataran tinggi dengan ketinggian antara 916 hingga 1.527 mdpl, memiliki luas total sekitar 2.069,05 km², terdiri atas 1.444,25 km² daratan dan 624,80 km² wilayah danau (BPS Kabupaten Samosir, 2025).

Kabupaten samosir terbagi menjadi 9 kecamatan, 6 Kecamatan di Pulau Samosir yaitu Pangururan, Simanindo, Palipi, Nainggolan, Onanrunggu, dan Ronggur Nihuta. Kecamatan di daratan terdiri dari 3 Kecamatan yaitu Harian, Sianjur Mula-mula, dan Sitio-tio. Jumlah penduduk tercatat sekitar 143.071 jiwa dengan kepadatan rata-rata sekitar 99 jiwa per kilometer persegi (BPS Kabupaten Samosir, 2024).

Pakan ternak merupakan komponen utama dalam usaha peternakan yang

mempengaruhi secara langsung terhadap pertumbuhan atau pengembangan dan produktivitas ternak ruminansia seperti sapi, kambing, dan kerbau. Permasalahan ketersediaan pakan hijauan yang berkualitas masih menjadi isu utama di banyak wilayah agraris Indonesia, terutama di daerah pedesaan dengan sistem pemeliharaan tradisional. Ketersediaan forage alami sering kali tidak mencukupi kebutuhan ternak, khususnya pada musim kemarau, sehingga memicu kebutuhan akan alternatif sumber pakan yang melimpah, bergizi, dan berkelanjutan untuk menunjang ketahanan pangan dan ekonomi peternak kecil (Irawan, Basri dan Syamsu, 2024).

Kabupaten Samosir, sebagai salah satu wilayah di Provinsi Sumatera Utara dengan topografi dataran tinggi dan potensi lahan penggembalaan hewan ternak yang luas, memiliki peluang besar dalam peningkatan sektor peternakan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, produksi hijauan alami di pastura Samosir memberi petunjuk bahwa produktivitas bahan kering yang relatif menjanjikan dengan variasi menurut elevasi lokasi penggembalaan, menunjukkan adanya basis sumber daya pakan ternak yang dapat dioptimalkan (Lumban Gaol, 2017). Namun demikian, banyaknya pemanfaatan pakan tradisional dan kurangnya diversifikasi jenis tumbuhan pakan menyebabkan produktivitas ternak belum optimal dan rentan terhadap fluktuasi iklim serta ketersediaan hijauan. Permasalahan ini menunjukkan kebutuhan riset terhadap sumber pakan alternatif, terutama yang bersifat lokal dan mudah diperoleh.

Salah satu sumber tumbuhan lokal yang mampu di jadikan namun belum banyak diteliti sebagai pakan ternak di wilayah ini adalah tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.). Tumbuhan ini dikenal sebagai tumbuhan liar yang tumbuh

subur di wilayah dataran tinggi dan pegunungan, termasuk sekitar kawasan Danau Toba, dan telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional serta sebagai sayuran lokal di berbagai daerah Asia (BPS. 2025). Kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin pada *Lactuca indica* memperlihatkan profil bioaktif yang tinggi (Hariana, 2006 dalam studi fitokimia), tetapi kajian mengenai kandungan nutrisi makro dan potensinya sebagai pakan ternak belum banyak dinyatakan.

penelitian ini didasarkan pada pergeseran pola pemanfaatan lahan serta kendala pemenuhan pakan di Kabupaten Samosir, yang hingga kini belum diintegrasikan secara maksimal dengan potensi sumber daya lokal. Padahal, wilayah ini menyimpan potensi peternakan yang menjanjikan, terutama untuk komoditas sapi, kerbau, babi, dan unggas. Secara sosial-ekonomi maupun budaya, aktivitas beternak telah melekat erat dalam sistem pertanian masyarakat setempat. Kendati demikian, sektor peternakan di Samosir masih terbentur oleh kendala struktural yang menghambat laju pembangunan pertanian sekaligus menghalangi ekspansi agroindustri. Masalah krusial yang dihadapi peternak adalah tingginya risiko paparan penyakit, khususnya pada ternak babi. Contoh nyatanya adalah serangan wabah African Swine Fever (ASF) yang memicu mortalitas massal dan memangkas populasi ternak dalam skala besar. Menurut Sipayung dkk. (2021), situasi darurat tersebut berimbas langsung pada kemerosotan hasil produksi, sekaligus mengancam kontinuitas pasokan bahan baku yang dibutuhkan oleh industri pengolahan berbasis peternakan.

Ditinjau dari aspek profil nutrisi serta produktivitas biomassanya, tumbuhan Sijukkot memiliki prospek menjanjikan sebagai pakan hijauan alternatif.

Pemanfaatannya dapat menekan ketergantungan peternak pada rumput alam, sekaligus berfungsi sebagai antibiotik alami dalam ekosistem peternakan. Sejauh ini, literatur global baru mencatat penggunaan *Lactuca indica* sebagai pakan (fodder) untuk ternak kecil seperti unggas dan kelinci di kawasan Asia. Sebaliknya, kajian ilmiah mengenai pemanfaatannya bagi ternak ruminansia di Indonesia masih sangat langka dan belum dieksplorasi secara mendalam. Di sisi lain, *Lactuca indica* bukan merupakan vegetasi asli di benua Eropa. Keberadaan tumbuhan ini di sana sangat terbatas dan umumnya dikelompokkan sebagai spesies introduksi yang jarang dijumpai. Walaupun beberapa dokumen botani mencatat bahwa genus *Lactuca* tersebar di berbagai belahan Eropa, varietas *Lactuca indica* tidak mengalami domestikasi atau pertumbuhan masif seperti halnya di Asia. Berdasarkan data POWO (2023), perbedaan kondisi ekologis dan iklim di Eropa, yang disertai dengan ketiadaan tradisi pemanfaatan oleh masyarakat setempat, membuat sebaran *Sijukkot* di wilayah tersebut sangat terbatas serta tidak memiliki signifikansi secara ekologis maupun ekonomi.

Secara khusus, penelitian ini diarahkan untuk mengidentifikasi potensi produk tumbuhan *Sijukkot* sebagai pakan ternak di Kabupaten Samosir, mencakup estimasi produktivitas biomassa hijauan dan karakterisasi kandungan nutrisinya yang relevan dengan kebutuhan ternak ruminansia. Kajian ini penting untuk mengembangkan basis data ilmiah yang dapat dilakukan untuk sebagai dasar rekomendasi teknis pengembangan pakan lokal, sekaligus memperkaya pola diversifikasi forage. Selain itu, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap strategi peningkatan ketahanan pakan lokal dan kesejahteraan ekonomi peternak setempat.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana sebaran area tumbuh- tumbuhan sijukkot di Kabupaten Samosir?
2. Bagaimana keadaan ternak dan peternakan di Kabupaten samosir?
3. Bagaimana kandungan Metabolit Skunder yang terkandung pada tumbuhan sijukkot?
4. Bagaimana keadaan dan perkembangan agroindustri skala kecil/besar pakan ternak di Kabupaten samosir
5. Bagaimana potensi agroindustri skala kecil/besar pakan ternak untuk menghasilkan produk turunan dari tumbuhan sijukkot di Kabupaten samosir

Tujuan Penelitian

1. Menganalisis sebaran area tumbuh tumbuhan sijukkot di kabupaten samosir
2. Untuk mengetahui Bagaimana keadaan ternak dan peternakan di Kabupaten samosir
3. Untuk mengetahui kandungan Metabolit Skunder yang terkandung pada tumbuhan sijukkot
4. Untuk mengetahui keadaan dan perkembangan agroindustri skala kecil/besar pakan ternak di Kabupaten samosir
5. Untuk mengetahui potensi agroindustri skala kecil/besar pakan ternak di kabupaten samosir

Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi peneliti, penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata 1 (S1) di Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

2. Memberikan pemahaman dan pengalaman praktis bagi peneliti dalam menganalisis potensi agroindustri pakan ternak berbasis tumbuhan lokal serta kontribusinya terhadap keberlanjutan pakan
3. Bagi institusi Pendidikan, penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia Pendidikan, perpustakaan, serta referensi untuk peneliti selanjutnya.
4. Bagi masyarakat umum, penelitian ini menyajikan informasi tentang potensi produk turunan sijukkot sebagai pakan alternatif ternak.
5. Dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan atau pengembangan program studi yang relevan dengan pemanfaatan sumber daya alam lokal secara berkelanjutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.)

Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) merupakan bagian dari famili *Compositae*, yaitu salah satu kelompok tumbuhan terbesar dalam dunia botani (Wei *et al*, 2017). Spesies ini banyak dijumpai di berbagai wilayah Asia, termasuk Indonesia, terutama pada daerah dengan ketinggian sekitar 800 hingga 2000 meter di atas permukaan laut. Secara tradisional, Sijukkot telah lama dimanfaatkan sebagai sayuran berkhasiat dan dikenal sebagai tumbuhan yang memiliki nilai fungsi kesehatan dalam masyarakat (Yi *et al.*, 2019).

Sijukkot merupakan sebutan dalam bahasa Batak untuk tumbuhan dari famili *Compositae* dengan nama ilmiah *Lactuca indica* L.. Tumbuhan ini memiliki berbagai nama lokal di beberapa daerah. Dalam masyarakat Melayu dikenal sebagai daun puning, sedangkan di wilayah Sunda disebut *sawi ram*, *lampeus*, atau *tongo*. Sementara itu, di Jawa tumbuhan ini dikenal dengan nama *kuban kayu rana*, *sawi rana*, *tempuh wiyang*, serta *sawi Belanda* (Zuhud *et al.*, 2013).



Gambar 1. Tumbuhan Sijukkot

Morfologi Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.)

Sijukkot merupakan tumbuhan tahunan yang tumbuh tegak dengan tinggi sekitar 1 hingga 2,5 meter. Batangnya berbentuk bulat, halus, dan berwarna hijau keunguan. Daunnya bersifat tunggal. Saat masih muda, daun muncul membentuk

roset yang tersusun berseling pada batang. Memasuki fase pertumbuhan lanjut, daun menjadi berbulu, tumbuh berselang-seling dengan bunga, berbentuk lanset dengan ujung runcing, pangkal mengecil, serta tepi yang bergerigi. Ukuran daun berkisar antara 5 sampai 35 cm dan panjang 1 sampai 10 cm lebar. Tulang daun menyirip, tampak menonjol di bagian bawah, dengan permukaan yang halus dan berwarna hijau pucat keunguan. Bunganya tersusun secara majemuk di bagian ujung batang, berbentuk tandan ganda dengan tangkai sekitar 1 cm. Kelopak bunga berwarna hijau, berbentuk segitiga, dan terdiri dari beberapa bagian yang meruncing. Mahkota bunga berwarna kuning muda, panjang sekitar 1 sampai 1,5 cm, dengan bentuk seperti pita yang ujungnya rata dan sedikit bergerigi. Benang sari dan putiknya berjumlah banyak serta berwarna kuning tua. Buahnya berbentuk lonjong dan pipih, bertekstur keras dengan warna hitam, sedangkan bijinya berukuran kecil, halus, dan berwarna putih. Sistem perakarannya cukup kuat, berukuran besar namun tidak rata, dengan warna putih kusam (Zuhud, 2013).

Klasifikasi Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.)

Klasifikasi tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) menurut (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2005) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Asterales
Famili	: Compositae
Genus	: <i>Lactuca</i> L
Spesies	: <i>Lactuca indica</i>

Syarat Tumbuh Sijukkot (*Lactuca indica* L.)

Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) yang dikenal juga sebagai lettuce liar Asia atau “Indian lettuce”, merupakan tumbuhan herba tahunan dari famili Asteraceae yang secara alami tumbuh di kawasan beriklim subtropis hingga tropis lembab Asia Timur dan Asia Tenggara. tumbuhan ini umumnya tumbuh optimal pada ketinggian 300 hingga 1.500 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan suhu ideal antara 18 hingga 28°C, karena pada suhu di atas 30°C pertumbuhannya menurun dan pembentukan daun menjadi lebih sedikit akibat peningkatan respirasi dan penguapan air dari jaringan daun (Huang *et al.*, 2019)

Jenis tanah yang sangat cocok adaptif, tetapi tumbuh paling baik pada tanah lempung berpasir (sandy loam) yang kaya bahan organik, bertekstur gembur, serta memiliki pH tanah antara 5,5–6,8 pada tanah masam (<5,0) (Lee *et al.*, 2020). segi kemiringan lahan, *Lactuca indica* biasanya dibudidayakan pada lahan dengan kemiringan 5–15%, di mana sistem terasering ringan digunakan untuk menghindari erosi dan meningkatkan infiltrasi air (Kim *et al.*, 2017). tumbuhan ini tumbuh baik pada daerah beriklim sedang hingga lembab, dengan kelembapan relatif udara ideal 60–85% (Park dan Lee, 2021). Tumbuhan ini tumbuh baik di area dengan curah hujan tahunan 1.000–2.500 mm, terutama bila disertai distribusi hujan yang merata sepanjang tahun (Chen *et al.*, 2019). Di Indonesia, tumbuhan ini banyak dijumpai di kawasan sekitar Danau Toba, khususnya di Kabupaten Humbang Hasundutan, Samosir, Dairi, dan Samosir (Rahayu *et al.*, 2020, Jurnal Agroteknologi Indonesia, 5(2): 101–112).

Kandungan Senyawa Kimia Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.)

Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) memiliki komposisi fitokimia yang cukup kompleks. Hasil isolasi dari ekstrak metanol menunjukkan adanya beberapa senyawa bioaktif penting, seperti 11 α ,13-dihydrolactucin, cichoriosides B, serta kelompok flavonoid yang meliputi quercetin, quercetin 3-O-glucoside, rutin, apigenin, luteolin, dan luteolin 7-O-glucuronide (Hou *et al.*, 2003). Ekstrak tersebut juga mengandung chlorogenic acid, latuacain A, dan latuacain C (Hou *et al.*, 2003).

Penelitian menggunakan ekstrak etanol menunjukkan kandungan senyawa yang serupa, yaitu polifenol, flavonoid, chlorogenic acid, rutin, dan quercetin (Chen, 2007). Secara umum, Sijukkot diketahui kaya akan saponin, kardenolin, dan polifenol (Hariana, 2006). Hal ini sejalan dengan hasil uji skrining fitokimia pada serbuk simplisia yang mengidentifikasi keberadaan flavonoid, glikosida, saponin, tanin, serta triterpenoid/steroid (Samosir, 2016). Selain itu, analisis komponen menggunakan teknik spektroskopi mengonfirmasi adanya beberapa asam fenolik, termasuk chlorogenic acid, protocatechuic acid, p-hydroxymethyl benzoic acid, trans-cinnamic acid, dan p-coumaric acid, bersama dengan flavonoid seperti apigenin, luteolin, dan isoquercitrin (Choi *et al.*, 2016).

Tabel 1. Tabel Senyawa Kimia Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.).

Kategori / Sumber	Jenis Senyawa	Kadar / Hasil Uji
A. DATA KUANTITATIF		
	Asam Cichoric	11,70 mg/g (DW)
	Flavonoid	48,01 mg/g (DW)
	Triterpenoid	29,17 mg/g (DW)
B. DATA KUALITATIF		
	Flavonoid	Positif (+++)
	Tanin	Positif (+++)
	Saponin	Positif (++)
	Triterpenoid	Positif (++)
	Steroid	Positif (+)
	Alkaloid	Negatif (-)

Sumber: Hao *et al.*, 2023 dan Panjaitan Silalahi, 2020

Keterangan:

- (DW) : *Dry Weight* (Berat Kering).
- (+++): Terlihat Jelas / Sangat Kuat.
- (++) : Terlihat / Sedang.
- (+) : Sedikit Terlihat / Lemah.
- (-) : Tidak Terlihat.

Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) memiliki kandungan senyawa Fenolik Total yang signifikan, yang berperan penting dalam aktivitas antioksidannya. Kandungan fenolik sangat tinggi, mencapai sekitar 35,09 mg/g ekstrak metanol, yang setara dengan 3,51% dari ekstrak (Liu *et al.*, 2023). Senyawa fenolik spesifik yang menonjol dalam ekstrak ini adalah Asam Klorogenat dan Asam Cichoric (Liu *et al.*, 2023). Selain itu, Sijukkot juga merupakan sumber yang kaya akan Flavonoid Total, dengan kadar yang dilaporkan berkisar antara 1,66% hingga 4,76% dari total ekstrak, menunjukkan variabilitas berdasarkan metode isolasi (Hou *et al.*, 2003). Senyawa flavonoid spesifik yang teridentifikasi, seperti Quercetin, Rutin, Apigenin, dan Luteolin, menegaskan peran penting tumbuhan ini dalam bidang fitofarmaka.

Ekologi dan Habitat Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.)

Secara geografis, *Lactuca indica* tersebar di Asia Timur dan Asia Tenggara meliputi Cina, Korea, Jepang, Taiwan, India, hingga Indonesia (Kew Science, 2023). Di Indonesia sendiri, keberadaan tumbuhan ini cukup dominan pada daerah dataran tinggi seperti kawasan Danau Toba, Sumatera Utara, di mana masyarakat lokal mengenalnya dengan nama Sijukkot dan memanfaatkannya sebagai bahan pangan dan obat tradisional sehari-hari.

Spesies ini dikenal memiliki kemampuan adaptasi ekologis yang baik, sehingga mampu tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan (Lebeda *et al.*, 2004).

Sifat hidup *Lactuca indica* umumnya diklasifikasikan sebagai tumbuhan tahunan (*annual*) atau dua tahunan (*biennial*) yang tumbuh tegak dengan akar tunggang, seringkali mencapai ketinggian hingga 2 meter, tumbuhan ini umumnya membutuhkan sinar matahari penuh (*full sun*) untuk pertumbuhan optimal. Mampu mentoleransi kisaran suhu yang cukup luas, namun tumbuh terbaik di daerah dengan suhu rata-rata siang hari antara 22 - 34°C, dan dapat mentoleransi suhu 10 - 40°C (PFAF, 2021). Tumbuhan ini menghasilkan getah (*latex*) yang banyak, merupakan ciri khas genus *Lactuca* (Bano dan Qaiser, 2011).

Habitat *Lactuca indica* umumnya berada pada kisaran ketinggian 800–2000 meter di atas permukaan laut dengan kondisi lingkungan yang relatif terbuka. Tumbuhan ini dapat tumbuh pada beragam jenis tanah, mulai dari tanah berhumus hingga tanah yang relatif miskin unsur hara, sepanjang memiliki drainase yang baik. Selain itu, *Lactuca indica* juga mampu tumbuh pada lokasi yang terkena gangguan antropogenik, seperti tepi jalan, pekarangan, ladang yang tidak terlalu intensif, dan area semak belukar terbuka (NParks Singapore, 2021). Kemampuan beradaptasi pada habitat terganggu menunjukkan bahwa spesies ini memiliki toleransi lingkungan yang tinggi dan termasuk ke dalam golongan tumbuhan pionir.

Secara fenologis, pertumbuhan *Lactuca indica* melalui dua fase utama, yaitu fase vegetatif berupa pembentukan roset daun di pangkal batang dan fase generatif berupa pemanjangan batang dan pembentukan malai bunga. Peralihan fase ini sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, intensitas cahaya, dan lama penyinaran harian. Proses pembungaan umumnya terjadi ketika tumbuhan menerima intensitas cahaya yang cukup tinggi dan kondisi musim mendukung (Singh *et al.*, 2021). Mekanisme penyebaran bijinya bersifat anemokori, yakni menggunakan bantuan

angin melalui *pappus* yang menyerupai rambut halus, sehingga memungkinkan penyebaran populasi secara efisien ke area-area terbuka yang baru (Lebeda *et al.*, 2004).

Pakan Ternak

Secara konseptual, pakan ternak merupakan seluruh bahan yang dapat dikonsumsi dan dicerna oleh hewan ternak untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya dalam menunjang proses biologis seperti pertumbuhan, reproduksi, pemeliharaan tubuh, dan produksi (baik daging, susu, telur, maupun tenaga) (Mashur dan Agustiin, 2023). Tillman *et al.*, (1998) dalam Syahbanu dan Pawestri, (2024) menjelaskan pakan ternak tidak hanya dipandang sebagai sumber pengisi perut semata, melainkan juga sebagai komponen utama dalam sistem produksi ternak yang memengaruhi langsung efisiensi dan keberlanjutan usaha peternakan. Sehingga, pakan merupakan bagian integral dari manajemen peternakan secara keseluruhan karena keterkaitannya dengan performa, kesehatan ternak, dan profitabilitas peternak

Secara teoritis, pakan ternak dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis utama, yaitu pakan hijauan (*forage*) dan pakan konsentrat. Pakan hijauan meliputi rumputtrumputan, leguminosa, dan limbah tumbuhan pertanian yang umumnya mengandung serat kasar tinggi, cocok untuk ternak ruminansia seperti sapi, kambing, dan kerbau. Sedangkan pakan konsentrat terdiri dari bahan-bahan dengan kandungan energi dan protein tinggi seperti jagung, bungkil kedelai, dedak padi, dan suplemen vitaminmineral, yang lebih banyak digunakan pada fase produksi tinggi atau untuk ternak non-ruminansia seperti unggas dan babi (Church dan Pond, 1982)

Menurut National Research Council (NRC, 2001), pakan ternak tidak hanya terbatas pada penyediaan bahan makanan, tetapi merupakan bagian dari sistem manajemen nutrisi yang melibatkan aspek formulasi, pengolahan, pemberian, dan evaluasi. Pakan harus disesuaikan dengan jenis, umur, kondisi fisiologis, dan tujuan pemeliharaan ternak. Misalnya, pakan untuk indukan yang sedang bunting tentu berbeda dari pakan untuk ternak penggemukan. Pemberian pakan yang tidak sesuai dapat mengakibatkan penurunan efisiensi pencernaan, penyakit metabolik, hingga kerugian ekonomi.

Teori Pakan Ternak

Dalam studi nutrisi dan manajemen peternakan, terdapat beberapa teori penting yang menjadi dasar pemahaman mengenai pakan ternak. Salah satunya adalah teori kebutuhan nutrien (*nutrient requirement theory*), yang menyatakan bahwa setiap jenis ternak memiliki kebutuhan zat gizi spesifik yang harus dipenuhi agar dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Kebutuhan ini meliputi protein, energi, lemak, serat, vitamin, dan mineral, yang berbeda-beda tergantung pada spesies, umur, jenis kelamin, fase pertumbuhan, hingga tujuan pemeliharaan ternak itu sendiri. Kekurangan atau kelebihan zat gizi tertentu tidak hanya menghambat pertumbuhan, tetapi juga dapat menyebabkan masalah kesehatan dan kerugian ekonomi. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan nutrien menjadi prinsip utama dalam formulasi ransum ternak, yang umumnya merujuk pada standar seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) (Nopitasari dan Heri, 2021).

Teori lain yang berkaitan erat adalah teori efisiensi konversi pakan. Teori ini memandang efisiensi sebagai ukuran seberapa efektif pakan yang dikonsumsi dapat diubah menjadi produk ternak seperti daging, susu, atau telur. Ternak yang

memiliki rasio konversi pakan rendah dianggap lebih efisien dan menguntungkan. Efisiensi ini dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti kualitas bahan pakan, sistem pemeliharaan, genetika ternak, dan kondisi lingkungan. Dalam praktiknya, peternak dan penyusun pakan berusaha untuk meningkatkan efisiensi ini melalui formulasi ransum yang tepat, penggunaan aditif pakan, dan penerapan teknologi budidaya yang modern (Abrori dkk., 2022).

Teori palatabilitas atau kesukaan ternak terhadap pakan juga menjadi pertimbangan penting. Menurut teori ini, keberhasilan konsumsi pakan sangat bergantung pada seberapa menarik pakan tersebut bagi ternak, baik dari segi rasa, aroma, tekstur, maupun bentuk fisik. Pakan yang tidak disukai oleh ternak akan menyebabkan penurunan konsumsi, yang akhirnya berdampak pada pertumbuhan dan produksi (Christi dkk., 2018). Oleh sebab itu, dalam penyusunan pakan tidak hanya kandungan nutrisinya yang diperhatikan, tetapi juga aspek sensorik dan perilaku konsumsi ternak. Kadang-kadang, peternak perlu menambahkan bahan perangsang nafsu makan atau menyesuaikan proses pengolahan pakan agar lebih mudah dicerna (Effendi dkk., 2021).

Kondisi Ideal Pakan Ternak untuk Tujuh Jenis Hewan di Kabupaten samosir

Kondisi pakan ternak yang ideal sangat bergantung pada jenis hewan ternaknya, karena setiap spesies memiliki karakteristik fisiologis dan metabolisme yang berbeda. Untuk sapi, pakan ideal terdiri atas kombinasi hijauan berkualitas seperti rumput gajah, leguminosa (misalnya lamtoro dan gamal), serta pakan konsentrat yang mengandung energi dan protein tinggi (Muwakhid dkk., 2024). Ketersediaan hijauan sepanjang tahun menjadi tantangan di wilayah seperti

kabupaten samosir yang memiliki musim kering dan hujan yang fluktuatif, sehingga pengolahan pakan dalam bentuk silase atau sangat disarankan untuk menjaga kesinambungan nutrisi. Potensi sektor peternakan meliputi peternakan sapi, kerbau, babi, kambing, ayam buras, dan itik. Budidaya dan produksi sektor peternakan tersebar di seluruh wilayah Kabupaten Samosir. Hasil budidaya tergambar sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Peternakan di Kabupaten Samosir

No	komoditi	Populasi ekor	Produksi Daging (Ton)	Lokasi Budidaya
1	Sapi	2,088	8.000	Kab. Samosir
2	Kerbau	27,960	15.900	Kab. Samosir
3	Babi	40,960	394.950	Kab. Samosir
4	Kambing	9,821	29.625	Kab. Samosir
5	Ayam Buras	82,677	13.522	Kab. Samosir
6	Itik	14.144	2,481	Kab. Samosir

Sumber: Dinas komunikasi dan informasi kabupaten samosir tahun 2024

kerbau yang banyak dipelihara di daerah dataran tinggi dan rawa-rawa di kabupaten samosir, pakan ideal cenderung lebih fleksibel dibanding sapi. Kerbau dapat mencerna serat kasar dalam jumlah tinggi, sehingga hijauan alami seperti jerami padi, daun pisang, dan limbah pertanian menjadi sumber pakan yang baik. Namun demikian, penambahan konsentrat tetap dibutuhkan terutama saat masa penggemukan atau ketika digunakan untuk kerja. Perlu diperhatikan bahwa pakan untuk kerbau sebaiknya tidak terlalu fermentatif karena sistem pencernaannya yang lambat (Yanuartono dkk., 2024)

Pada hewan babi, pakan ideal terdiri dari kombinasi bahan-bahan kaya energi dan protein, seperti ubi kayu, bekatul, ampas tahu, sisa dapur, dan hijauan seperti daun pepaya atau kangkung. Di kabupaten samosir, ternak babi umumnya dikelola oleh peternak kecil sebagai bagian dari budaya lokal dan ekonomi rumah tangga. Untuk mencapai pertumbuhan optimal, peternak perlu memastikan pakan diberikan

secara teratur dengan komposisi nutrisi yang lengkap, termasuk tambahan vitamin (Willa dkk., 2022).

beberapa peternak memberikan Feed additive seperti bahan alami, seperti ekstrak tumbuhan, serbuk herbal, probiotik, prebiotik, atau metabolit sekunder dari tumbuhan lokal, yang mampu meningkatkan pertumbuhan, produktivitas telur, dan daya tahan tubuh ayam. Pendekatan ini menunjukkan bahwa pemeliharaan ayam buras merupakan kombinasi antara adaptasi ekologis dan strategi ekonomi rumah tangga yang efisien. Menurut Farina Pramanik *et al.* (2023), senyawa aktif seperti katekin, tanin, dan flavonoid dari tumbuhan tertentu dapat digunakan sebagai feed additive pada ayam, meningkatkan efisiensi pakan dan kualitas produk ayam. Penggunaan feed additive pada ayam buras dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan produktivitas tanpa mengubah sistem pemeliharaan tradisional yang berbasis pencarian pakan alami

Menurut Makkar (2016) dalam penelitian (Prasetyo dan Marlida, 2020), feed additive dapat digolongkan ke dalam beberapa kategori utama, antara lain:

1. Probiotik

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang diberikan ke dalam pakan dengan tujuan meningkatkan keseimbangan mikroflora saluran pencernaan. Probiotik yang umum digunakan dalam industri peternakan meliputi *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., dan *Bacillus* spp.. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik dapat meningkatkan pertambahan bobot badan, memperbaiki konversi pakan, serta menurunkan angka mortalitas pada unggas.

2. Prebiotik

Prebiotik merupakan senyawa non-pati yang tidak tercerna, tetapi dapat 22 merangsang pertumbuhan bakteri menguntungkan dalam usus. Contoh prebiotik yang sering digunakan adalah mannan oligosakarida (MOS) dan frukto-oligosakarida (FOS). Penggunaan prebiotik mampu meningkatkan penyerapan nutrisi serta memperbaiki kesehatan usus

3. Enzim Tambahan

Enzim eksogen seperti fitase, xilanase, dan selulase ditambahkan untuk meningkatkan pencernaan pakan, terutama bahan pakan berserat tinggi. Fitase, misalnya, membantu meningkatkan ketersediaan fosfor dari bahan pakan berbasis biji-bijian sehingga dapat mengurangi kebutuhan penggunaan fosfat anorganik serta menekan pencemaran lingkungan.

4. Asam Organik

Asam organik seperti asam laktat, asam format, dan asam sitrat digunakan sebagai feed additive untuk menurunkan pH saluran pencernaan, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, serta meningkatkan ketersediaan mineral. Pada unggas, penggunaan asam organik terbukti dapat meningkatkan performa pertumbuhan serta menekan kolonisasi Salmonella.

5. Aditif Fitogenik (Phytogenic Feed Additives)

Aditif fitogenik adalah senyawa bioaktif yang berasal dari tumbuhan, seperti minyak esensial, ekstrak herbal, serta metabolit sekunder. Contohnya adalah flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, dan katekin yang memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, serta imunomodulator. Penggunaan bahan fitogenik semakin populer sejak adanya pelarangan antibiotik sebagai growth promoter di berbagai negara

karena isu resistensi antimikroba

6. Mineral dan Vitamin

Tambahan Selain sebagai nutrien esensial, beberapa vitamin (seperti vitamin E dan vitamin C) serta mineral (seperti selenium dan zinc) dapat berfungsi sebagai feed additive dengan peran antioksidan dan penguat sistem imun

7. Feed Additive

Berbasis Fermentasi dan Produk Bioteknologi Teknologi bioteknologi memungkinkan pengembangan feed additive berupa enzim rekombinan, peptida antimikroba, hingga metabolit hasil fermentasi mikroba tertentu yang berfungsi meningkatkan efisiensi pakan serta kesehatan ternak.

Selain aspek biologis, penggunaan feed additive juga relevan secara ekonomi dan lingkungan. Feed additive alami dapat mengurangi ketergantungan pada pakan komersial, menekan biaya pemeliharaan, dan mendukung praktik budidaya yang berkelanjutan. Dengan demikian, ayam buras menjadi subjek penelitian yang menarik untuk mengkaji kombinasi antara sistem pemeliharaan tradisional dan inovasi pakan modern.

Dengan mempertimbangkan karakteristik adaptif, sistem pemeliharaan tradisional, kontribusi terhadap pendapatan rumah tangga, serta peran dalam ketahanan pangan, ayam buras menjadi pilihan objek penelitian yang representatif untuk memahami dinamika peternakan lokal di Kabupaten Pakpak Bharat. Kajian terhadap ayam buras diharapkan dapat memberikan informasi penting mengenai praktik pemeliharaan yang berkelanjutan, efisiensi ekonomi rumah tangga, serta peran ayam lokal dalam mendukung ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat pedesaan.

Teori Agribisnis

Menurut Downey dan Erickson dalam Saragih (1998:86), agribisnis merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan komoditas pertanian dalam arti luas. Kegiatan ini mencakup sebagian atau keseluruhan rantai produksi, pengolahan input dan output pertanian (agroindustri), pemasaran hasil pertanian, serta kelembagaan yang menunjang kegiatan tersebut.

Menurut Soekartawi (1993), agribisnis berasal dari kata *agri* yang berarti pertanian dan *business* yang berarti usaha komersial. Dengan demikian, agribisnis dapat diartikan sebagai kesatuan kegiatan usaha yang meliputi salah satu atau keseluruhan mata rantai produksi, pengolahan hasil, dan pemasaran produk-produk yang berhubungan dengan pertanian.

Soekartawi (2001) menjelaskan bahwa strategi pembangunan yang berorientasi pada agribisnis menunjukkan arah bahwa pengembangan agribisnis merupakan upaya penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional.

Strategi ini bertujuan untuk mendorong lahirnya industri baru di sektor pertanian, menciptakan struktur pertanian yang tangguh, efisien, dan fleksibel, meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani, memperbesar penerimaan devisa, serta membuka lapangan kerja dan memperbaiki distribusi pendapatan masyarakat.

mewujudkan hal tersebut diperlukan pengembangan agribisnis yang didasarkan pada potensi sumber daya lokal dan diarahkan pada pengembangan industri pertanian di wilayah pedesaan (Soekartawi, 2001). Berbagai peluang untuk menumbuhkembangkan wawasan agribisnis dan agroindustri di pedesaan mencakup berbagai aspek penting seperti lingkungan strategis, permintaan pasar,

ketersediaan sumber daya, dan perkembangan teknologi.

Teori Agroindustri

Menurut Austin (1981), agroindustri dapat dipahami sebagai kegiatan industri yang menggunakan bahan baku dari sektor pertanian dan dilakukan untuk menghasilkan barang setengah jadi atau barang jadi yang siap dikonsumsi atau digunakan. Austin menekankan bahwa agroindustri harus memperhatikan tiga aspek utama, yaitu ketersediaan bahan baku, teknologi pengolahan yang tepat, serta pasar yang jelas. Dengan demikian, keberhasilan agroindustri tidak hanya ditentukan oleh kemampuan produksi, tetapi juga oleh strategi pengelolaan sistem yang efisien dan berkelanjutan.

Soekartawi (2001) menyatakan bahwa agroindustri memiliki peran strategis dalam pembangunan ekonomi, terutama di negara agraris seperti Indonesia. Agroindustri berfungsi dalam menciptakan nilai tambah (*value added*), meningkatkan kesempatan kerja, mendorong pertumbuhan usaha kecil dan menengah, serta memperkuat ketahanan pangan nasional. Melalui pengolahan hasil pertanian, nilai ekonomi produk dapat meningkat, kualitas dan daya simpan produk menjadi lebih baik, serta peluang pemasaran dapat diperluas.

Agroindustri dapat dipahami sebagai suatu sistem produksi terpadu yang menghubungkan sektor pertanian dengan sektor industri melalui proses pengolahan yang menghasilkan produk bernilai tambah serta berorientasi pada peningkatan kesejahteraan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan.

John E. Austin (1981) dalam bukunya *Agroindustrial Project Analysis* menjelaskan beberapa konsep utama yang menjadi dasar teori pengembangan agroindustri. Konsep-konsep ini digunakan untuk menganalisis, merencanakan, dan

mengevaluasi proyek-proyek agroindustri agar layak secara teknis, ekonomis, sosial, dan lingkungan. Berikut adalah konsep yang diterapkan oleh Austin:

A. Pendekatan Sistem Agroindustri (*Agroindustrial System Approach*)

Austin menyatakan bahwa agroindustri adalah satu sistem terintegrasi yang terdiri dari empat jenis keterkaitan:

- 1) *Production Chain Linkages*, yaitu mencakup Hubungan dari petani → pengolahan → distribusi → konsumen. Keputusan di setiap satu titik memengaruhi seluruh rantai.
- 2) *Macro–Micro Policy Linkages*, Kebijakan pemerintah (subsidi, pajak, impor, kurs, harga pangan) sangat mempengaruhi operasi agroindustri.
- 3) *Institutional Linkages*, Hubungan antara petani, koperasi, perusahaan, pemerintah, dan lembaga keuangan harus harmonis
- 4) *International Linkages*, Agroindustri harus memahami pasar global, persaingan produk, dan volatilitas harga komoditas.

B. Three Critical Operating Factors (Tiga Faktor Kritis Operasional Agroindustri)

- 1) *Marketing Factor*, Agroindustri harus berorientasi pasar, bukan hanya fokus produksi yaitu berdasarkan produk yang dibutuhkan pasar, Segmen konsumen dan Saluran distribusi.
- 2) *Procurement Factor*, Ketersediaan bahan baku, kualitas, biaya, kontrak dengan petani. Karena bahan baku bersifat musiman dan mudah rusak, strategi pasokan adalah kunci keberhasilan.
- 3) *Processing Factor*, Teknologi harus sesuai kondisi lokal, bukan sekadar yang paling modern. Pemilihan teknologi, lokasi pabrik, kapasitas,

manajemen kualitas sesuai dengan kondisi lokasi.

C. Konsep Nilai Tambah dalam Rantai Produksi

Austin menegaskan pentingnya menganalisis titik-titik penciptaan nilai (*value-added chain*) yang tujuannya untuk:

- 4) meningkatkan keuntungan petani
- 5) meningkatkan efisiensi pabrik
- 6) meningkatkan daya saing produk di pasar

Agroindustri Pakan Ternak

Agroindustri pakan ternak merupakan kegiatan industri yang mengolah hasil pertanian, perkebunan, perikanan, maupun limbah agroindustri menjadi pakan yang memiliki nilai tambah, kualitas nutrisi yang baik, serta memenuhi kebutuhan ternak. Agroindustri ini berperan penting dalam mendukung produktivitas sektor peternakan karena pakan menyumbang sekitar 60–70% dari total biaya produksi usaha ternak. Oleh karena itu, efisiensi pengolahan bahan baku lokal menjadi pakan berkualitas menjadi salah satu strategi utama dalam meningkatkan daya saing peternakan di Indonesia, (Afrizal R,dkk,2024)

Teknologi pengolahan menjadi faktor penting dalam pengembangan agroindustri pakan ternak. Berbagai inovasi seperti pencacahan (*chopper*), pencampuran (*mixer*), pembuatan silase, fermentasi, peletisasi (*pelleting*), dan complete feed telah banyak diterapkan untuk meningkatkan kualitas, daya simpan, serta efisiensi distribusi pakan. Penggunaan teknologi tepat guna juga memungkinkan peternak menghasilkan pakan secara mandiri dengan biaya lebih rendah dan kualitas yang lebih beragam. Selain meningkatkan produktivitas ternak, penerapan teknologi

tersebut dapat memperkuat keberlanjutan usaha peternakan, khususnya pada kelompok peternak skala kecil dan menengah, (Novita R. 2023).

Karakteristik Skala Agroindustri Pakan Ternak

Agroindustri pakan ternak merupakan kegiatan pengolahan bahan baku pertanian, perkebunan, maupun hijauan pakan menjadi produk pakan ternak yang memiliki nilai tambah. Berdasarkan kapasitas produksi, teknologi yang digunakan, jumlah tenaga kerja, serta skala investasi, agroindustri pakan ternak dapat dikelompokkan menjadi agroindustri skala industri, skala kecil, dan skala mikro. Masing-masing skala memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan kemampuan modal, teknologi, dan sasaran pemasarannya Austin, J. E. (1981).

Tabel 3. Karakteristik Skala Agroindustri Pakan Ternak

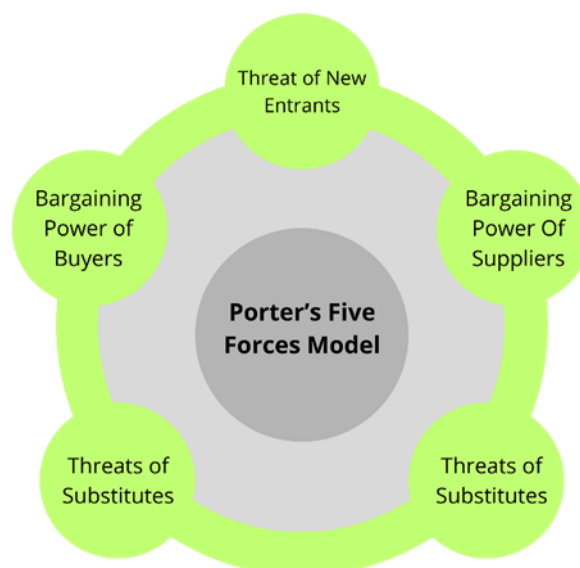
Aspek	Skala Industri	Skala Kecil	Skala Mikro
Skala usaha	Perusahaan besar	UMKM/kelompok usaha	Rumah tangga atau kelompok tani
Modal usaha	Sangat besar	Menengah	Rendah
Teknologi	Otomatis dan modern	Semi mekanis	Teknologi tepat guna/sederhana
Peralatan	Mesin produksi lengkap (crusher, grinder, mixer, pellet mill, dryer)	Mesin pencacah, mixer, alat fermentasi sederhana	Parang, mesin chopper sederhana, drum atau silo plastik
Kapasitas produksi	>20 ton/hari	1–20 ton/hari	<1 ton/hari
Tenaga kerja	>100 orang	5–19 orang	1–4 orang
Bahan baku	Pasokan dari berbagai daerah melalui kontrak	Bahan baku lokal dan kemitraan petani	Hijauan dan limbah pertanian di sekitar lokasi usaha
Produk yang dihasilkan	Pellet, mash, crumble, complete feed	Konsentrat, silase, hay, pakan fermentasi	Silase sederhana, hay, hijauan fermentasi
Pengendalian mutu	Laboratorium dan standar industri	SOP sederhana	Pengamatan visual dan pengalaman peternak

Jangkauan pemasaran	Nasional hingga ekspor	Kabupaten dan provinsi	Desa dan kecamatan sekitar
Tujuan produksi	Komersial skala besar	Memenuhi pasar lokal dan regional	Memenuhi kebutuhan sendiri dan pasar lokal

Badan Pusat Statistik (BPS). 2020.

Teori *Porter's Five Forces*

Porter's Five Forces adalah kerangka kerja yang mengkaji dan mengevaluasi lima kekuatan kompetitif yang mempengaruhi sebuah industri, sehingga dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahannya. Model ini diperkenalkan oleh Michael E. Porter dalam bukunya "*Competitive Strategy: Teknik Menganalisis Industri dan Pesaing*" pada tahun 1979. Ketika mengembangkan dokumen strategi SI/TI, penting untuk mempertimbangkan kerangka kerja *Porter's Five Forces* dan penerapannya dalam menganalisis industri dan persaingan. Hal ini akan membantu mengidentifikasi potensi ancaman dan peluang di pasar, serta menginformasikan pengambilan keputusan strategis untuk inisiatif SI/TI organisasi.



Gambar 2. Porter's Five Forces

Lima kekuatan yang diidentifikasi oleh Porter yang mempengaruhi strategi perusahaan adalah: *Rivalry among existing competitor in the industry*, persaingan intra industri. *Threat of new entrants into the industry*, ancaman pendatang baru. *Bargaining power of suppliers*, daya tawar-menawar pemasok, *Bargaining power of buyers*, kekuatan tawar menawar pembeli. *Threat of substitutes*, ancaman produk pengganti.

Model *Five Forces Porter* menganalisis lingkungan eksternal industri melalui lima kekuatan utama yang mempengaruhi daya saing, antara lain:

1. Ancaman pendatang baru yang mengevaluasi seberapa mudah atau sulit bagi perusahaan baru untuk memasuki industri dan bersaing.
2. Kekuatan pemasok yang menilai kemampuan pemasok dalam mempengaruhi harga dan kualitas input.
3. Kekuatan pembeli yang menganalisis sejauh mana pembeli dapat menekan harga atau menuntut kualitas yang lebih tinggi.
4. Ancaman produk atau jasa pengganti yang mengidentifikasi kemungkinan adanya produk atau jasa alternatif yang dapat menggantikan produk utama industri.
5. Persaingan antar pesaing yang melihat tingkat intensitas persaingan di antara perusahaan-perusahaan yang sudah ada dalam industri. Melalui analisis kelima kekuatan ini, model *Five Forces Porter* membantu perusahaan memahami struktur industri dan merumuskan strategi yang tepat untuk meningkatkan posisi kompetitifnya di pasar.

Model *Porter's Five Forces* dalam penelitian ini akan diterapkan sebagai kerangka analisis tambahan untuk memperkuat hasil tinjauan pustaka yang telah

dilakukan secara sistematis. Analisis ini berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi dinamika industri dalam pengembangan tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) sebagai bahan baku pestisida nabati di Kabupaten Samosir. Mengintegrasikan temuan dari *systematic review* yang diperoleh melalui metode PRISMA-P (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols*) dan pendekatan PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*) dengan kelima kekuatan Porter, penelitian ini memberikan gambaran komprehensif mengenai potensi ancaman pendatang baru, kekuatan pemasok dan pembeli, ancaman produk substitusi, serta tingkat persaingan dalam industri pestisida nabati berbasis Sijukkot. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perumusan strategi pengembangan agroindustri pestisida nabati berbasis tumbuhan Sijukkot, khususnya di wilayah Kabupaten Samosir.

Agroindustri Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.)

Agroindustri merupakan sistem pengolahan hasil pertanian yang bertujuan menciptakan nilai tambah melalui integrasi kegiatan mulai dari penyediaan bahan baku, pengolahan, hingga pemasaran produk (Austin, 1981). Pada konteks komoditas lokal, pemanfaatan tumbuhan non-budidaya seperti Sijukkot (*Lactuca indica* L.) memiliki potensi strategis untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku agroindustri berbasis kearifan lokal dan keanekaragaman hayati. Sijukkot merupakan tumbuhan liar yang banyak ditemukan di daerah dataran tinggi Kabupaten Samosir, khususnya di kawasan perbukitan, lahan terbuka, dan pinggiran hutan. Masyarakat lokal selama ini hanya memanfaatkan Sijukkot sebagai obat tradisional untuk mengatasi demam, menyembuhkan luka, dan meredakan nyeri (Simbolon dan Gurning, 2021). Namun, hingga saat ini, Sijukkot

belum dimanfaatkan dalam bentuk industri apapun, baik industri pangan, farmasi, maupun produk komersial lainnya, sehingga keberadaannya masih terbatas pada konsumsi tradisional dan pengetahuan etnobotani masyarakat.

Penelitian fitokimia menunjukkan bahwa Sijukkot mengandung senyawa metabolit sekunder yang penting, seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin, dan seskuiterpen lakton yang banyak dilaporkan memiliki aktivitas bioaktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, jamur, dan serangga (Kim *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2020).

Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) mengandung berbagai metabolit sekunder, terutama kelompok seskuiterpen lakton seperti lactucin, lactucopicrin,

dan 11 α ,13-dihydrolactucin yang diketahui memiliki sifat toksik terhadap serangga dan dapat berfungsi sebagai pestisida nabati. Senyawa lactucopicrin, misalnya, dilaporkan memiliki aktivitas *antifeedant* yang mampu menghambat nafsu makan hama sehingga mengurangi tingkat kerusakan tumbuhan (Park *et al.*, 2018). Selain itu, kandungan flavonoid seperti quercetin pada tumbuhan ini juga menunjukkan aktivitas antimikroba dan insektisida melalui mekanisme gangguan metabolisme sel pada serangga (Kim and Lee, 2020). Sifat bioaktif ini mendukung pengembangan Sijukkot sebagai alternatif pestisida nabati yang dapat diaplikasikan dalam sistem pertanian (Pavela, 2015).

pengembangan agroindustri di kabupaten samosir berbasis Sijukkot sebagai pestisida nabati berpotensi memberikan nilai tambah ekonomi sekaligus memperkuat pertanian berkelanjutan. Pemanfaatan tumbuhan ini sebagai bahan pestisida nabati dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida kimia yang memiliki dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Kementerian

Pertanian RI, 2020). Pengembangan nilai tambah melalui hilirisasi bahan baku lokal sejalan dengan strategi pembangunan ekonomi daerah yang menekankan optimalisasi sumber daya lokal untuk kemandirian ekonomi masyarakat (BPS Kabupaten Samosir, 2023). Sifat bioaktif Sijukkot yang mengandung senyawa seskuiterpen lakton, flavonoid, dan fenolik telah terbukti efektif sebagai agen insektisida nabati sehingga mendukung penerapan pertanian ekologis yang ramah lingkungan (Pavela, 2015).

Teori Pembangunan Pertanian

Pembangunan pertanian adalah proses yang dirancang secara sistematis dan menyeluruh untuk mengubah sektor pertanian tradisional menjadi sektor yang lebih modern, efisien, serta berkelanjutan, dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mewujudkan ketahanan pangan yang kuat.

Secara mendasar, Mosher (1966) melalui karyanya *Getting Agriculture Moving* memandang pembangunan pertanian sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari keseluruhan proses pembangunan ekonomi dan sosial masyarakat. Hal ini menegaskan bahwa kemajuan sektor pertanian tidak dapat berdiri sendiri, melainkan harus berjalan seiring dengan perkembangan sektor-sektor lain dalam perekonomian nasional. Keberhasilan pembangunan ekonomi suatu negara sangat bergantung pada sejauh mana sektor pertanian mampu berperan aktif dalam menciptakan pertumbuhan yang berimbang dan saling mendukung antar sektor.

Selanjutnya, Mubyarto (1989) menekankan bahwa arah utama pembangunan pertanian adalah transformasi masyarakat agraris tradisional menuju masyarakat agraris modern yang mandiri dan berdaya saing. Transformasi ini tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi, tetapi juga mencakup perubahan struktur

sosial dan ekonomi di pedesaan agar mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi dan pasar.

Dalam konteks yang lebih terukur, Soekartawi (2002) menjelaskan bahwa keberhasilan pembangunan pertanian harus dilihat dari dampaknya terhadap peningkatan pendapatan, kesejahteraan petani, serta pemerataan hasil pembangunan di wilayah pedesaan. Pembangunan pertanian tidak semata-mata ditujukan untuk pertumbuhan ekonomi, tetapi juga untuk menciptakan pembangunan yang inklusif dan berkeadilan sosial.

Aspek keberlanjutan menjadi elemen penting dalam keseluruhan proses pembangunan pertanian. Ismayanti (2010) menegaskan bahwa pembangunan pertanian berkelanjutan harus mempertimbangkan keseimbangan antara dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial, baik untuk kepentingan generasi sekarang maupun generasi mendatang. Upaya pembangunan pertanian memerlukan dukungan berupa kebijakan yang tepat, investasi infrastruktur yang memadai, serta pengembangan sumber daya manusia yang kompeten agar tercapai pertanian yang produktif, dan berkelanjutan.

Implementasi pembangunan pertanian pada masa kini menitikberatkan pada penerapan pendekatan agroindustri dan sistem agribisnis terpadu yang mencakup seluruh rantai nilai dari hulu hingga hilir. Pendekatan ini meliputi kegiatan penyediaan sarana produksi, proses budidaya, pengolahan hasil pertanian, hingga distribusi dan pemasaran produk. Menurut Saragih (2011), integrasi semacam ini bertujuan untuk menciptakan efisiensi, meningkatkan nilai tambah, serta memperkuat daya saing sektor pertanian di tingkat global.

Namun demikian, proses pembangunan pertanian di negara berkembang

masih menghadapi berbagai tantangan yang kompleks. Salah satu persoalan utama terletak pada fragmentasi kepemilikan lahan, yang menyebabkan skala usaha tani menjadi kecil dan tidak efisien. Selain itu, keterbatasan akses terhadap modal, teknologi, serta informasi pertanian modern turut menghambat peningkatan produktivitas. Suprpto (2015) menegaskan bahwa rendahnya tingkat adopsi teknologi oleh petani disebabkan oleh kurangnya penyuluhan yang efektif serta tingginya biaya investasi awal yang sulit dijangkau oleh petani kecil.

Selain faktor teknis dan ekonomi, perubahan iklim dan degradasi sumber daya alam juga menjadi ancaman serius bagi keberlanjutan sistem produksi pertanian. Fenomena ini berpotensi menurunkan hasil panen, mempercepat kerusakan ekosistem, dan menurunkan kualitas lahan pertanian. Di Indonesia, Hermanto dan Swastika (2011) mengidentifikasi adanya masalah struktural dalam kebijakan harga pertanian, di mana harga produk petani sering kali tidak terlindungi secara memadai dari fluktuasi pasar maupun arus impor yang tidak terkendali. Kondisi ini membuat posisi tawar petani menjadi lemah dalam sistem perdagangan.

Strategi pembangunan pertanian ke depan perlu diarahkan pada penguatan kelembagaan petani agar lebih adaptif dan mandiri disertai investasi dalam riset, inovasi teknologi, dan kebijakan yang berpihak pada diversifikasi pangan serta perlindungan lingkungan menjadi kunci dalam mewujudkan pembangunan pertanian yang berkelanjutan atau jangka panjang.

Berikut ini beberapa Teori terkait dengan Pembangunan Pertanian yaitu:

1. Teori Transformasi Struktural (*Structural Transformation Theory*) W. Arthur Lewis (1954), Teori ini menjelaskan bahwa pembangunan pertanian merupakan tahap awal dalam transformasi ekonomi suatu negara dari sektor

tradisional (pertanian subsisten) menuju sektor modern (industri dan jasa). Sektor pertanian berperan penting dalam menyediakan tenaga kerja, bahan baku, dan surplus ekonomi untuk mendorong pertumbuhan sektor nonpertanian. Pada konteks pembangunan pertanian, teori ini menunjukkan pentingnya modernisasi pertanian untuk menciptakan keseimbangan antara sektor pertanian dan industri.

2. Teori Dualisme Ekinomi (Dual Economy Theory) J.H. Boeke (1953), sektor modern (industri, produktivitas tinggi) pembangunan pertanian diarahkan untuk mengurangi kesenjangan produktivitas antara kedua sektor tersebut mendorong integrasi sektor pertanian ke dalam sistem ekonomi moderen melalui mekanisasi, permodalan, dan teknologi.
3. Teori Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Theory*) Brundtland Commission (1987), Pembangunan pertanian harus mempertimbangkan keseimbangan antara tiga dimensi utama yaitu ekonomi, sosial, dan ekologi agar keberlanjutan dapat terjaga untuk generasi mendatang. Dasar dari konsep *sustainable agriculture*, yang menekankan konservasi sumber daya alam dan kesejahteraan petani.
4. Teori Kelembagaan Pertanian (*Institutional Economics in Agriculture*) Douglass C. North (1990), Kelembagaan seperti koperasi, pasar, dan kebijakan publik memiliki peran penting dalam menciptakan efisiensi ekonomi pertanian. Penguatan kelembagaan petani menjadi faktor kunci dalam keberhasilan pembangunan pertanian.
5. Teori Agroindustri dan Nilai Tambah (Agroindustrial Development Theory) Martin Austin (1981), Pertanian modern harus dikembangkan melalui sistem

agroindustri yang menambah nilai pada hasil pertanian melalui pengolahan, diversifikasi produk, dan efisiensi rantai pasok. Menjadi dasar bagi pengembangan *agro based industry* di pedesaan.

Teori *Resource Based View*

Pendekatan *Resource-Based View* (RBV) pertama kali diperkenalkan oleh Birger Wernerfelt (1984) melalui artikelnya *A Resource-Based View of the Firm*, yang kemudian dikembangkan lebih mendalam oleh Jay Barney (1991) dalam karyanya *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage*. Teori ini menegaskan bahwa keunggulan kompetitif suatu organisasi atau perusahaan bersumber dari penguasaan sumber daya dan kapabilitas internal yang bersifat unik, bernilai tinggi, langka, sulit ditiru, serta terorganisir dengan baik. Menurut RBV, sumber daya dapat berupa aset berwujud seperti teknologi, infrastruktur, dan peralatan produksi, maupun aset tidak berwujud seperti reputasi, pengetahuan, serta budaya organisasi yang mendukung efektivitas dan efisiensi dalam menciptakan nilai tambah.

Potensi keunggulan kompetitif RBV dapat mengandalkan kerangka analisis VRIO (Value, Rarity, Imitability, Organization) yang digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana suatu sumber daya mampu menciptakan nilai (value), memiliki kelangkaan (rarity), sulit ditiru (imitability), dan dapat dimanfaatkan secara optimal oleh organisasi (organization) (Lubis, 2022). Pendekatan RBV diterapkan untuk menganalisis potensi internal pengembangan tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica L.*) di Kabupaten Samosir sebagai sumber daya unggulan bernilai ekonomi tinggi. Perspektif ini, digunakan untuk menelaah bagaimana ketersediaan bahan baku Sijukkot, penerapan teknologi pengolahan, serta dukungan

kelembagaan daerah yang dapat menjadi elemen strategis dalam menciptakan keunggulan kompetitif berkelanjutan bagi agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot.

Penerapan kerangka VRIO dalam teori RBV memberikan pemahaman mendalam mengenai sejauh mana sumber daya internal seperti bahan baku Sijukkot, penerapan teknologi pengolahan, dan dukungan kelembagaan lokal memiliki nilai strategis, kelangkaan, serta ketahanan terhadap imitasi. Faktor-faktor tersebut menjadi kunci dalam membangun fondasi agroindustri pakan ternak berbasis tumbuhan Sijukkot yang berdaya saing tinggi. Dengan memanfaatkan hasil systematic review melalui metode PRISMA-P, penelitian ini menegaskan bahwa penguatan potensi internal Kabupaten Samosir dapat mendorong terbentuknya agroindustri berkelanjutan, yang tidak hanya meningkatkan nilai ekonomi lokal, tetapi juga memperkuat ketahanan sektor pertanian melalui inovasi berbasis sumber daya alam lokal yang ramah lingkungan.

Penelitian terdahulu

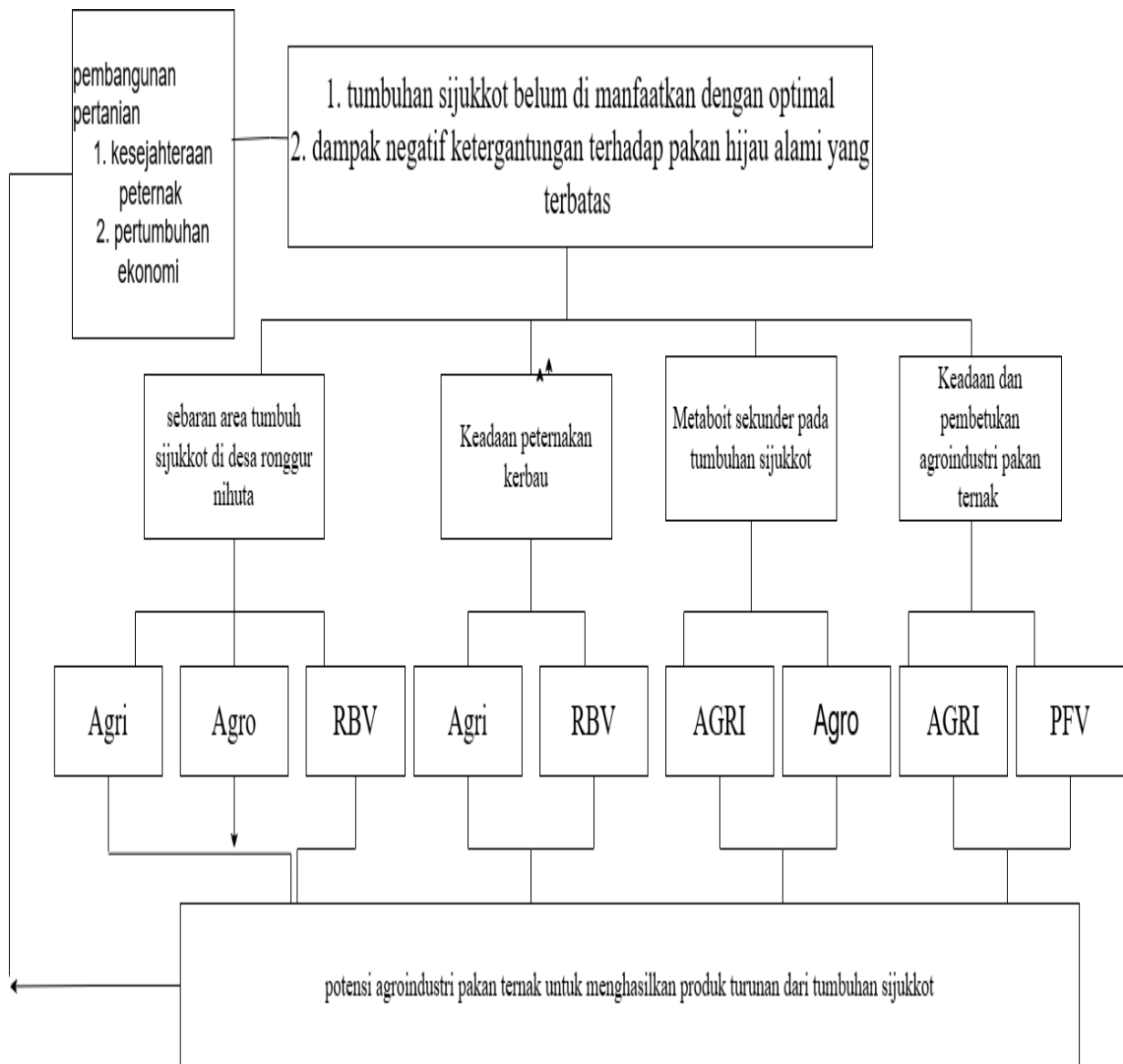
Tinjauan pustaka dalam penelitian ini disusun berdasarkan berbagai sumber literatur yang relevan sebagai landasan teoritis dalam pelaksanaan penelitian. Kajian terhadap literatur tersebut dimanfaatkan untuk mengidentifikasi serta merumuskan variabel-variabel yang memiliki keterkaitan dengan sasaran penelitian yang telah ditetapkan. Ringkasan hasil penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Kerangka Pemikiran

Kerangka Pemikiran dalam penelitian ini menekankan potensi produk turunan dari tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica*) sebagai pakan ternak di Kabupaten

Samosir. Tumbuhan ini diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, fenolik, terpenoid, dan saponin, yang berperan sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, serta analgesik, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak serta nilai tambah yang diperoleh melalui diversifikasi produk turunan.

Proses pengembangan dimulai dengan identifikasi sumber daya Sijukkot di Kabupaten Samosir, mencakup luas lahan, produksi, serta teknik budidaya dan pengolahan oleh petani dan industri lokal. Tumbuhan ini memiliki nilai strategis bagi kesehatan, ekonomi, dan pengembangan agroindustri, menunjukkan keterkaitan antara potensi biologis, sosial-ekonomi, dan peluang industri berbasis tumbuhan lokal. Kajian terhadap tren industri dan regulasi menjadi penting agar produk turunan memenuhi standar keamanan dan efektivitas.



Gambar 3. Kerangka pemikiran

1. Sebaran Area Tumbuh Tumbuhan Sijukkot di Kabupaten Samosir

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti & Tahun	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian (Data, Teknik, Analisis)	Hasil Penelitian
1	Pemetaan Sebaran Vegetasi Tanaman Lokal Menggunakan SIG	Situmorang, J. et al. (2019)	Sumatera Utara	Citra Landsat, survei lapangan; analisis SIG	Tanaman lokal tersebar pada lahan kering dan semak belukar dengan ketinggian tertentu.
2	Analisis Ekologi Tanaman Hutan Non Kayu	Manurung, T. (2020)	Danau Toba	Observasi lapangan; analisis deskriptif	Tanaman tumbuh optimal pada tanah bertekstur ringan dan curah hujan sedang.
3	Distribusi Spasial Tanaman Obat Tradisional	Siregar, R. & Gultom, A. (2018)	Sumatera Utara	GPS dan SIG; analisis spasial	Persebaran tanaman mengikuti pola penggunaan lahan masyarakat.
4	Identifikasi Habitat Tanaman Lokal di Kawasan Perbukitan	Simbolon, H. (2021)	Samosir	Survei vegetasi; analisis ekologi	Habitat tanaman lokal banyak ditemukan di lahan marginal.
5	Pemetaan Potensi Tanaman Lokal Berbasis GIS	Hutabarat, P. (2022)	Sumatera Utara	SIG ndan wawancara; overlay peta	GIS efektif mengidentifikasi area potensial tanaman lokal.
6	Pola Sebaran Tanaman Liar Bernilai Ekonomi	Nainggolan, S. et al. (2020)	Toba	Observasi dan GPS; analisis spasial	Tanaman bernilai ekonomi tersebar tidak merata.
7	Karakteristik Lingkungan Tumbuh Tanaman Endemik	Lumbanraja, D. (2023)	Sumatera Utara	Analisis tanah dan iklim; deskriptif	Faktor tanah dan ketinggian mempengaruhi distribusi tanaman.

2. Keadaan Ternak dan Peternakan di Kabupaten Samosir

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti & Tahun	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian (Data, Teknik, Analisis)	Hasil Penelitian
1	Analisis Populasi dan Struktur Usaha Peternakan Rakyat	Badan Pusat Statistik (2022)	Kabupaten Samosir	Penelitian menggunakan data sekunder yang bersumber dari Sensus Pertanian dan Statistik Peternakan Daerah. Analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan perkembangan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi ternak sapi dan kerbau di Kabupaten Samosir mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun, dengan dominasi usaha

2	Sistem Usaha Peternakan Rakyat di Wilayah Danau Toba	Siregar, R. (2019)	Sumatera Utara	populasi ternak dan struktur usaha peternakan rakyat. Metode penelitian menggunakan survei lapangan dan wawancara mendalam terhadap peternak. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menggambarkan sistem pemeliharaan dan manajemen usaha ternak.	peternakan rakyat skala kecil yang masih bersifat tradisional.
3	Produktivitas dan Kinerja Usaha Ternak Sapi Potong	Wibowo, T. (2021)	Kabupaten Samosir	Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, pencatatan bobot badan ternak, serta wawancara peternak. Analisis data menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif.	Sistem peternakan rakyat masih mengandalkan pola pemeliharaan ekstensif dengan manajemen pakan sederhana sehingga produktivitas ternak relatif rendah.
4	Analisis Ketersediaan dan Kualitas Pakan Ternak Lokal	Nasution, H. (2020)	Sumatera Utara	Penelitian menggunakan analisis nutrisi pakan lokal melalui uji proksimat serta survei lapangan terkait pola pemberian pakan. Data dianalisis secara deskriptif.	Produktivitas ternak sapi potong di Kabupaten Samosir tergolong rendah yang disebabkan oleh keterbatasan kualitas dan kontinuitas pakan.
5	Permasalahan dan Tantangan Peternakan Rakyat	Pratama, D. (2018)	Sumatera	Metode studi kasus dilakukan melalui wawancara peternak dan observasi lapangan. Analisis data menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif.	Pakan lokal yang digunakan peternak umumnya memiliki kandungan nutrisi yang belum mencukupi kebutuhan ternak, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kesehatan ternak.
6	Pengembangan Peternakan Rakyat Berkelanjutan	Kementerian Pertanian (2022)	Nasional	Penelitian menggunakan analisis kebijakan berbasis data sekunder dan kajian literatur. Analisis dilakukan secara deskriptif kualitatif.	Peternakan rakyat menghadapi berbagai kendala utama seperti keterbatasan modal, teknologi, serta rendahnya pemanfaatan pakan alternatif.
7	Dinamika dan Potensi	Ramadhan, A. & Yusuf,	Sumatera Utara	Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan dan wawancara	Diperlukan pengembangan pakan ternak alternatif berbasis sumber daya lokal untuk meningkatkan keberlanjutan peternakan rakyat.
					Peternakan rakyat di Sumatera Utara memiliki potensi

Pengembangan Pernakan Rakyat	M. (2023)	terstruktur. Analisis data dilakukan secara deskriptif.	pengembangan yang besar apabila didukung oleh inovasi pakan dan agroindustri pakan lokal.
---------------------------------	-----------	---	---

3. Kandungan Metabolit Sekunder pada Tumbuhan Sijukkot

No	Judul Penelitian	Peneliti & Tahun	Lokasi	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Analisis Fitokimia Tanaman Obat Lokal	Hutasoit, M., et al. (2020)	Sumatera Utara	Sampel tanaman diekstraksi menggunakan pelarut etanol, kemudian dianalisis melalui uji fitokimia kualitatif dan GC-MS.	Ditemukan kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai senyawa bioaktif.
2	Identifikasi Metabolit Sekunder Tanaman Hutan	Lestari, D., et al. (2019)	Jawa Barat	Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, dilanjutkan analisis LC-MS untuk identifikasi metabolit.	Tanaman hutan mengandung metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba.
3	Kandungan Senyawa Bioaktif Tanaman Tradisional	Putri, A. (2021)	Sumatera	Analisis fitokimia kualitatif dan kuantitatif dilakukan pada ekstrak tanaman.	Senyawa fenolik dan flavonoid ditemukan dalam jumlah dominan.
4	Aktivitas Antioksidan Tanaman Lokal	Rahman, F. (2018)	Nasional	Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH.	Tanaman lokal memiliki aktivitas antioksidan sedang hingga tinggi.
5	Fitokimia Tanaman Pakan Alternatif	Nasution, H. (2022)	Sumatera Utara	Analisis proksimat dan uji fitokimia dilakukan di laboratorium.	Tanaman alternatif mengandung metabolit sekunder yang berpotensi meningkatkan kesehatan ternak.
6	Senyawa Bioaktif Tanaman Non-Konvensional	Sari, M., et al. (2020)	Jawa	Uji laboratorium menggunakan metode spektrofotometri.	Metabolit sekunder berpotensi sebagai feed additive alami.
7	Profil Metabolit Tanaman Liar	Kurniawan, D. (2023)	Sumatera	Analisis LC-MS/MS dilakukan untuk pemetaan metabolit.	Tanaman liar memiliki keragaman metabolit yang tinggi dan bernilai ekonomi.

4. Keadaan dan Perkembangan Agroindustri Pakan Ternak Skala Kecil/Besar

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti & Tahun	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian (Data, Teknik, Analisis)	Hasil Penelitian
1	Analisis Perkembangan Agroindustri Pakan Ternak Berbasis Bahan Lokal	Siregar, R. & Lubis, A. (2020)	Sumatera Utara	Data primer (wawancara pelaku usaha) dan sekunder (BPS); purposive sampling; analisis deskriptif dan SWOT	Agroindustri pakan ternak skala kecil berkembang lambat akibat keterbatasan modal dan teknologi, namun memiliki potensi besar karena ketersediaan bahan baku lokal.
2	Struktur dan Kinerja Industri Pakan Ternak di Indonesia	Setiawan, B. et al. (2019)	Nasional	Data sekunder (Kementan & BPS); analisis struktur pasar dan tren produksi	Industri pakan ternak skala besar mendominasi pasar nasional, sementara usaha kecil berperan penting dalam penyediaan pakan lokal berbasis limbah pertanian.
3	Pengembangan Usaha Pakan Ternak Skala UMKM Berbasis Sumber Daya Lokal	Nasution, H. (2021)	Sumatera Utara	Survei lapangan, wawancara; analisis deskriptif kualitatif	UMKM pakan ternak mampu bertahan melalui inovasi formulasi pakan berbasis tanaman lokal, namun masih lemah dalam standarisasi mutu.
4	Analisis Rantai Nilai Industri Pakan Ternak	Pratama, D. & Kurniawan, F. (2018)	Jawa dan Sumatera	Data primer dan sekunder; value chain analysis	Rantai nilai pakan ternak belum terintegrasi secara optimal, terutama pada sektor hulu bahan baku lokal.
5	Peran Agroindustri Pakan Ternak dalam Mendukung Ketahanan Pangan	Wibowo, T (2022)	Nasional	Studi literatur dan data sekunder; analisis kebijakan	Agroindustri pakan ternak berperan strategis dalam keberlanjutan peternakan, khususnya di wilayah dengan potensi bahan pakan alternatif.
6	Analisis Kelayakan Usaha Industri Pakan Ternak Skala Kecil	Hartono, S. & Dewi, L. (2021)	Jawa Tengah	Studi kasus; data biaya–pendapatan; analisis kelayakan (R/C Ratio dan BEP)	Usaha pakan ternak skala kecil layak dikembangkan dengan $R/C > 1$, namun sensitif terhadap fluktuasi harga bahan baku.

7	Dinamika Perkembangan Industri Pakan Ternak Berbasis UMKM	Ramadhan, A. & Yusuf, M. (2023)	Sumatera Barat	Wawancara, observasi lapangan; analisis deskriptif	Perkembangan industri pakan ternak UMKM dipengaruhi oleh akses teknologi, jaringan pemasaran, dan dukungan kebijakan daerah.
---	---	---------------------------------	----------------	--	--

5. Potensi Agroindustri Pakan Ternak Menghasilkan Produk Turunan Berbasis Tanaman Lokal (Relevan dengan Sijukkot)

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti & Tahun	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian (Data, Teknik, Analisis)	Hasil Penelitian
1	Pemanfaatan Tanaman Lokal sebagai Bahan Baku Pakan Ternak Alternatif	Hutasoit, M. et al. (2020)	Sumatera Utara	Eksperimen pakan, uji nutrisi proksimat; analisis laboratorium	Tanaman lokal mengandung serat dan metabolit sekunder yang berpotensi meningkatkan kesehatan ternak.
2	Inovasi Produk Turunan Pakan Ternak Berbasis Tanaman Herbal	Rahmawati, S. & Ananda, R. (2021)	Jawa Tengah	Studi kasus UMKM; wawancara dan observasi; analisis deskriptif	Produk turunan pakan berbasis tanaman herbal mampu meningkatkan nilai tambah dan daya saing usaha kecil.
3	Potensi Tanaman Non-Konvensional sebagai Bahan Feed Additive Alami	Lestari, D. Et al. (2019)	Jawa Barat	Uji fitokimia dan performa ternak; analisis kuantitatif	Metabolit sekunder tanaman berfungsi sebagai feed additive alami dan pengganti antibiotik sintetis.
4	Pengembangan Pakan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal	Putri, A. & Hidayat, A. (2022)	Sumatera	Eksperimen formulasi pakan; uji pencernaan; ANOVA	Pakan fungsional berbasis tanaman loka meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan ternak.
5	Strategi Hilirisasi Tanaman Lokal dalam Agroindustri Pakan Ternak	Simanjuntak, R. (2023)	Sumatera Utara	Analisis SWOT dan wawancara pemangku kepentingan	Hilirisasi tanaman lokal menjadi produk pakan turunan berpotensi meningkatkan pendapatan peternak dan pelaku agroindustri.
6	Pengembangan Feed Additive Alami Berbasis Tanaman Lokal	Kurniawan, D. & Prasetyo, A. (2020)	Jawa Timur	Uji laboratorium dan uji performa ternak; analisis statistik	Feed additive berbasis tanaman lokal mampu meningkatkan efisiensi pakan dan menurunkan tingkat penyakit ternak.

7	Diversifikasi Produk Pakan Ternak Berbasis Tanaman Herbal Lokal	Samosir, P. & Lumbanraja, F. (2022)	Sumatera Utara	Survei industri kecil, wawancara; analisis deskriptif	Diversifikasi produk pakan berbasis tanaman herbal lokal memberikan nilai tambah ekonomi dan membuka peluang pengembangan pakan fungsional.
---	---	-------------------------------------	----------------	---	---

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif yang memanfaatkan data sekunder sebagai sumber utama. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menyajikan gambaran yang sistematis dan akurat mengenai karakteristik serta berkaitan antarfenomena yang diteliti (Hardani *et al.*, 2020). Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami realita sosial melalui penganalisis data non-numerik, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengolah data numerik yang dapat dianalisis secara statistik (Creswell, 2014).

Lokasi penelitian untuk rumusan masalah pertama yaitu dilakukan di Desa Ronggur Nihuta, Kecamatan Ronggur Nihuta, Kabupaten Samosir. Sijukkot banyak ditemukan di kawasan dataran tinggi sekitar 1.400 mdpl (Mongabay, 2023). Penelitian ini berfokus pada Kecamatan Ronggur Nihuta, Kabupaten Samosir, yang berada pada zona dataran tinggi dengan elevasi 1.237-1.525 mdpl. Delapan desa di wilayah ini memiliki variasi ketinggian sebagai berikut: Ronggur Nihuta 1.436 mdpl, Sijambur 1.422 mdpl, Sabungan Nihuta 1.237 mdpl, Paraduan 1.248 mdpl, Lintong Nihuta 1.334 mdpl, Salaon Toba 1.244 mdpl, Salaon Dolok 1.525 mdpl dan Salaon Tonga Tonga 1.331 mdpl. Sijukkot (*Lactuca indica* L.) tumbuh optimal pada kisaran 1.400 mdpl, desa yang paling memenuhi kesesuaian ekologis adalah Ronggur Nihuta, Sijambur dan Salaon Dolok.

Desa Ronggur Nihuta dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki elevasi 1.436 mdpl yang paling mendekati kisaran optimal pertumbuhan Sijukkot, topografi desa yang relatif stabil, ketersediaan lahan terbuka yang lebih luas dan

vegetasi dataran tinggi yang homogen mendukung pengamatan ekologis secara konsisten serta aksesibilitas yang lebih baik sebagai pusat kecamatan juga mempermudah kegiatan survei lapangan. Lokasi penelitian rumusan masalah kedua yaitu di Medan, Sumatera Utara. Lokasi penelitian untuk rumusan masalah ketiga hingga kelima berada di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Apabila diperlukan verifikasi lapangan dan pengumpulan data tambahan, penelitian juga akan dilaksanakan di Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara.

Jenis, Sumber dan Kategori Data

a. Jenis Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder dan primer yang diperoleh dari berbagai sumber yang relevan. Jenis data yang digunakan terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif mencakup informasi mengenai sebaran area tumbuhan sijukkot yang diperoleh secara langsung dari penduduk, laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara serta laporan dari Dinas Pertanian Sumatera Utara dan Dinas Kesehatan Sumatera Utara. Selain itu, data mengenai kandungan metabolit sekunder dalam tumbuhan sijukkot yang diperoleh dari penelitian terdahulu juga termasuk dalam kategori ini, serta data terkait produksi dan perkembangan agroindustri obat herbal berbasis sijukkot. Sementara itu, data kualitatif mencakup informasi mengenai sistem budidaya tumbuhan sijukkot yang masih dilakukan secara tradisional, serta kajian mengenai pengembangan agroindustri UKOT atau UMOT berbasis sijukkot yang berpotensi meningkatkan nilai tambah ekonomi bagi petani di Kabupaten Samosir.

b. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari berbagai literatur yang

terintegrasi. Data kuantitatif mengenai luas lahan dan produksi sijukkot diperoleh dari laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara, serta laporan dari Dinas Pertanian Sumatera Utara dan Dinas Kesehatan Sumatera Utara terkait perkembangan sektor pertanian, agroindustri UKOT atau UMOT tumbuhan sijukkot. Selain itu, data mengenai kandungan senyawa bioaktif dalam sijukkot dan pemanfaatannya dalam obat herbal dapat dikumpulkan melalui artikel ilmiah dan penelitian terdahulu yang diterbitkan di berbagai jurnal nasional dan internasional. Untuk data kualitatif, penelitian ini juga mengacu pada buku dan literatur terkait budidaya dan potensi tumbuhan sijukkot. Selain itu, artikel dan laporan dari sumber digital dan basis data akademik seperti Google Scholar, Science Direct, PubMed, serta ResearchGate juga digunakan untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian ini. Dengan memanfaatkan data sekunder yang berasal dari sumber-sumber yang terintegrasi, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai potensi sijukkot sebagai obat herbal di Kabupaten Samosir.

c. Kategori Data

Kategori data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif digunakan pada rumusan masalah pertama dan kedua. Rumusan masalah pertama, data diperoleh dengan merangkum hasil observasi dan wawancara dalam bentuk deskripsi tekstual mengenai lokasi, kondisi lingkungan, serta temuan visual tumbuhan sijukkot di lapangan. Transkrip wawancara mendalam juga disertakan berupa kutipan pernyataan petani dan masyarakat terkait pengetahuan mereka tentang habitat sijukkot. Rumusan masalah kedua, data kualitatif berasal dari artikel ilmiah dan dianalisis melalui proses

sintesis literatur, di mana peneliti menelusuri, mengelompokkan, dan merangkum jenis-jenis metabolit yang dilaporkan oleh berbagai studi. Rumusan masalah ketiga, keempat dan kelima dianalisis menggunakan analisis data yang bersifat kuantitatif, pengukurannya dilakukan melalui perhitungan statistik sederhana, seperti persentase, rata-rata, dan penyajian data dalam bentuk table teknik pengumpulan data.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan studi pustaka (literature review), mengulas referensi, mengkaji ulang literatur yang telah ada dan relevan (Hadi dan Afandi, 2021). Peneliti mengumpulkan berbagai informasi dan data dari sumber-sumber sekunder yang telah tersedia, baik dalam bentuk dokumen resmi, laporan instansi pemerintah (seperti BPS Sumatera Utara, Dinas Pertanian, dan Dinas Kesehatan), artikel jurnal nasional dan internasional, serta buku-buku ilmiah yang relevan. Teknik ini digunakan karena penelitian bersifat deskriptif dan tidak melakukan survei lapangan secara langsung, memanfaatkan data yang telah tersedia untuk dianalisis secara sistematis. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat menggali informasi yang komprehensif mengenai topik yang dikaji, khususnya mengenai potensi produk turunan tumbuhan Sijukkot sebagai produk herbal di Kabupaten Samosir.

Teknik Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan kombinasi analisis deskriptif dan PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analyses Protocols). Analisis deskriptif digunakan untuk menjawab rumusan masalah pertama, ketiga, keempat, dan kelima. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan karakteristik data yang diperoleh dari berbagai sumber terkait sebaran area produksi tumbuhan sijukkot,

kondisi dan perkembangan UKOT atau UMOT serta potensi produk turunannya, dan jumlah penyakit akut dan kronis di Kabupaten Samosir.

menjawab rumusan masalah kedua mengenai kandungan metabolit sekunder dalam sijukkot, menggunakan analisis PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses). Prisma adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengumpulkan, menyeleksi dan mensintesis hasil dari berbagai studi yang terpercaya atau relevan dalam tinjauan sistematis atau meta-analisis (Moher *et al.*, 2016). PRISMA dirancang untuk memastikan transparansi dan ketelitian dalam pelaksanaan penelitian. Berikut penjelasan lebih rinci tentang metode analisis data dengan dasar PRISMA :

1. Identifikasi (Identification)

Setelah seluruh studi relevan teridentifikasi, tahap selanjutnya adalah melakukan penyaringan atau seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya. Pada proses ini, peneliti menghapus duplikasi serta menyingkirkan studi yang tidak relevan atau tidak memenuhi standar kualitas yang dipersyaratkan. Penyaringan umumnya dilakukan dengan menilai judul, abstrak, dan kemudian membaca teks lengkap dari studi yang lolos tahap awal.

2. Penyaringan (Screening)

Setelah semua studi relevan berhasil diidentifikasi, tahap selanjutnya adalah melakukan penyaringan atau seleksi sesuai kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam proses ini, peneliti akan menghapus studi yang duplikat serta mengecualikan penelitian yang tidak relevan atau tidak memenuhi standar kualitas yang ditentukan. Penyaringan umumnya dilakukan dengan meninjau judul, abstrak, dan selanjutnya membaca teks lengkap dari studi yang

lolos tahap awal.

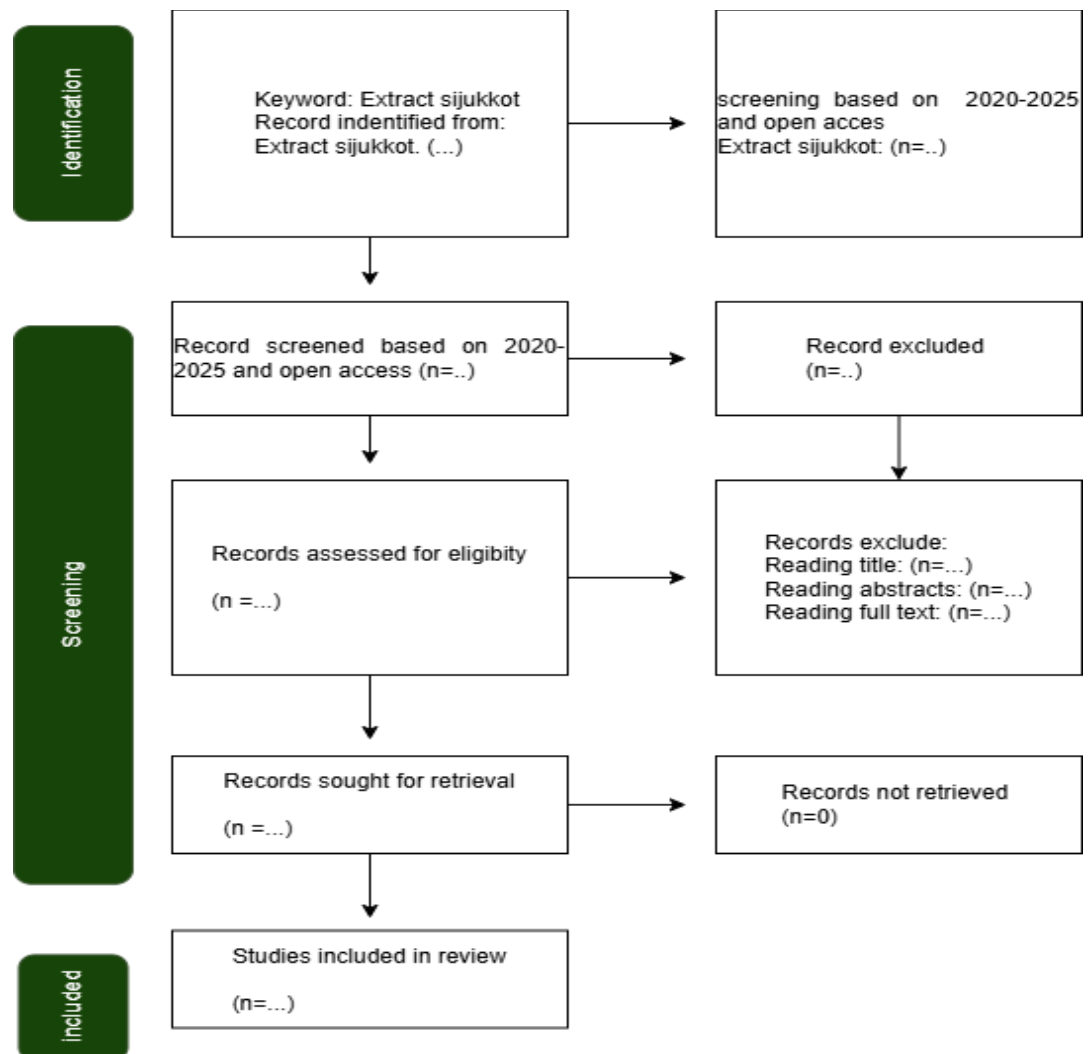
3. Inklusi (Included)

Tahap terakhir adalah inklusi, yaitu memasukkan studi yang telah lolos proses penyaringan dan memenuhi kriteria ke dalam analisis akhir. Studi-studi tersebut kemudian dianalisis secara mendalam, dengan hasilnya dimanfaatkan untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menyimpulkan topik yang dikaji. Proses ini memastikan bahwa hanya penelitian yang paling relevan dan berkualitas tinggi yang memengaruhi temuan akhir.

Tabel 4. Matriks Penelitian

No	Rumusan Masalah	Tujuan	Lokasi	Waktu	Jenis	Data Sumber	Pengumpulan	Kategori Data	Analisis Pengolahan
1	Bagaimana sebaran area tumbuh-tumbuhan sijukkot di Kabupaten Samosir?	Menganalisis sebaran area tumbuh-tumbuhan sijukkot di kabupaten samosir	Di Desa Ronggur nihuta, Kecamatan Ronggur Nihuta, Kabupaten Samosir	Desember 2025	Primer	Masyarakat ronggur nihuta (Ibu Rumah Tangga, Petani atau Pengobat Tradisional)	<i>In-depth Interview</i> (Petani, masyarakat) observasi eksploratif	Kualitatif	Analisis Deskriptif
2	Bagaimana keadaan ternak dan peternakan di Kabupaten samosir?	Untuk mengetahui Bagaimana keadaan ternak dan peternakan di Kabupaten samosir	Medan/Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara	Minggu ke 3- 4 Januari 2026	Sekunder	BPS Kabupaten Samosir, Artikel Ilmiah, Dinas Kesehatan Sumatera Utara,	Kajian pustaka (literature review)	Kuantitatif	Analisis Deskriptif
3	Bagaimana kandungan Metabolit Skunder yang Terkandung pada tumbuhan sijukkot?	Untuk mengetahui Kandungan Metabolit Sekunder yang Terkandung pada tumbuhan sijukkot	Medan, Sumatera Utara	Minggu ke 1- 2 Januari 2026	Sekunder	Sciendirect	Kajian pustaka (literature review)	Kualitatif	PRISMA-P
4	Bagaimana keadaan dan perkembangan agroindustri skala kecil/ besar pakan ternak di Kabupaten samosir	Mengetahui keadaan dan perkembangan Agroindustri skala kecil /besar pakan ternak di Kabupaten samosir	Medan/Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara	Minggu ke 1- 2 Februari 2026	Sekunder	BPS Kabupaten Samosir, Dinas Kesehatan Sumatera Utara,	Kajian pustaka (literature review)	Kuantitatif	Analisis Deskriptif

5	Bagaimana potensi Agroindustri skala kecil/besar pakan ternak untuk menghasilkan produk turunan dari tumbuhan sijukkot di Kabupaten samosir	Untuk mengetahui potensi agroindustri skala kecil/besar pakan ternak di kabupaten samosir	Medan/Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara	Minggu ke 3-Sekunder 4 Februari 2026	BPS Kabupaten Samosir, artikel ilmiah, Dinas pertanian Kab. Samosir, Dinas Kesehatan Sumatera Utara	Kajian pustaka (literature review)	Kuantitatif	Analisis Deskriptif
---	---	---	--	--------------------------------------	---	------------------------------------	-------------	---------------------



Gambar 4. Diagram PRISMA-P

Rumusan masalah kedua dikaji menggunakan metode PRISMA sebagai pendekatan sistematis dalam penelaahan literatur mengenai metabolit sekunder pada tumbuhan sijukkot. Literatur yang relevan diseleksi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, kemudian dianalisis dan disintesis dalam bentuk tabel, diagram, serta uraian analitis untuk memperoleh gambaran komprehensif terkait jenis, kandungan, dan potensi bioaktif metabolit sekunder pada sijukkot.

Definisi operasional

1. Potensi Tumbuhan Sijukkot merupakan tumbuhan yang memiliki kandungan utama berupa senyawa bioaktif, seperti katekin dan tanin. Tumbuhan ini berpotensi dimanfaatkan dalam berbagai sektor industri, termasuk sebagai bahan pakan ternak, Tumbuhan ini dapat berkembang di daerah yang memiliki ketinggian antara ± 800 hingga 2.000 meter di atas permukaan laut, Di Kabupaten Samosir, sijukkot dapat ditemukan secara liar di berbagai lokasi, terutama di kawasan yang berbatasan langsung dengan hutan, lereng bukit, dan tepian Danau Toba sebagai bagian dari sebaran alaminya di kawasan Toba.
2. Produk turunan jumlah hasil ekstrak yang diperoleh dari tumbuhan sijukkot di wilayah kabupaten samosir. Kabupaten ini dikenal sebagai salah satu yang menghasilkan tumbuhan liar sijukkot utama di Sumatera Utara. Dalam masyarakat Melayu dikenal sebagai daun puning, sedangkan di wilayah Sunda disebut *sawi ram*, *lampeus*, atau *tongo*. Sementara itu, di Jawa tumbuhan ini dikenal dengan nama *kuban kayu rana*, *sawi rana*, *tempuh wiyang*, serta *sawi Belanda* (Zuhud *et al.*, 2013). Produk dari tumbuhan hasil yang diperoleh dari suatu proses dan aktivitas produksi yang memiliki tujuan untuk mencukupi kebutuhan dan memberikan manfaat bagi penggunanya
3. Pakan ternak di Kabupaten Samosir menunjukan kondisi usaha peternakan yang meliputi jumlah populasi kerbau, pemeliharaan yang diterapkan oleh peternak, dan kendala yang dihadapi, terutama dalam penyediaan pakan yang berkualitas dan terjangkau secara ekonomi. Pakan ternak di Kabupaten Samosir memiliki peran penting dalam peternakan masyarakat. pakan ternak sebagian besar berasal dari hijauan alami, seperti rumput liar dan sisa-sisa hasil pertanian yang

tersedia di sekitar area pertanian dan perkebunan. ketersediaan sangat bergantung pada kondisi musim, sehingga kebutuhan pakan ternak terbatas.

4. Ternak yang dibudidayakan, seperti kerbau, kambing, dan unggas, yang menjadi sumber ekonomi masyarakat setempat. kerbau yang banyak dipelihara di daerah dataran tinggi dan rawa-rawa di kabupaten samosir, pakan ideal cenderung lebih fleksibel dibanding sapi. Kerbau dapat mencerna serat kasar dalam jumlah tinggi, sehingga hijauan alami seperti jerami padi, daun pisang, dan limbah pertanian menjadi sumber pakan yang baik. Namun demikian, penambahan konsentrat tetap dibutuhkan terutama saat masa penggemukan atau ketika digunakan untuk kerja.
5. Sebaran produksi sijukkot menunjukkan distribusi dan luas wilayah tempat tumbuhan sijukkot tumbuh. Informasi mengenai sebaran ini diperoleh dari data Badan Pusat Statistik (BPS), laporan pemerintah daerah, serta berbagai literatur yang membahas perkembangan tumbuhan sijukkot di wilayah tersebut.
6. Alternatif pakan ternak menjadi sumber pakan yang dimanfaatkan sebagai pengganti atau tambahan dari pakan utama. Dalam penelitian ini, alternatif pakan berupa produk berbasis tumbuhan liar yang memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan sekaligus memberikan manfaat bagi kesehatan ternak.

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

Gambaran Umum Wilayah Penelitian

Desa Ronggur Nihuta merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Ronggur Nihuta, Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara. Desa ini terletak di kawasan dataran tinggi sekitar Danau Toba dengan kondisi geografis berupa perbukitan dan tanah yang subur. Secara tofografi, wilayah ini memiliki ketinggian sekitar 1.237-1.525 mdpl yang sangat mendukung pertumbuhan vegetasi dataran tinggi, termasuk tumbuhan Sijukkot (*Lactuca india L.*) yang menjadi objek dalam penelitian ini. Kabupaten Samosir secara geografis terletak pada koordinat 2°21'–2°49' LU dan 98°24'–99°01' BT dengan luas wilayah sekitar 2.069,05 km² (BPS Samosir, 2025).

Kondisi wilayahnya didominasi oleh kawasan perbukitan vulkanik dengan jenis tanah andosol yang dikenal subur dan sesuai untuk kegiatan pertanian maupun pengembangan hijauan pakan ternak. Pemilihan Desa Ronggur Nihuta sebagai lokasi penelitian didasarkan pada kesesuaian kondisi ekologisnya dengan habitat alami tumbuhan sijukkot. Selain memiliki lahan terbuka yang cukup luas dan vegetasi yang relatif homogen, wilayah ini juga memiliki potensi pengembangan peternakan rakyat sehingga dapat mendukung penelitian mengenai pemanfaatan tumbuhan lokal sebagai sumber pakan alternatif.

Kabupaten Samosir memiliki iklim tropis dataran tinggi dengan suhu udara yang relatif sejuk. Suhu rata-rata harian berkisar antara 17°C–29°C dengan tingkat kelembaban udara mencapai 70-85% (BMKG, 2023). Curah hujan tahunan berada pada kisaran 1.700-2.400 mm per tahun dengan distribusi hujan yang cukup merata sepanjang tahun (BPS Samosir, 2024).

Kondisi iklim tersebut sangat mendukung pertumbuhan tanaman hijauan dan berbagai tumbuhan liar yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Suhu yang sejuk dan kelembaban yang tinggi memungkinkan tumbuhan Sijukkot tumbuh dengan baik dan menghasilkan biomassa yang cukup melimpah sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku ternak berbasis sumber daya lokal.

Tabel 5. Luas Wilayah Kabupaten Samosir Menurut Kecamatan

No	Kecamatan	Luas Wilayah (Km ²)
1.	Pangururan	121,43
2.	Simanindo	198,20
3.	Palipi	129,55
4.	Nainggolan	87,86
5.	Onan Runggu	60,89
6.	Ronggur Nihuta	94,87
7.	Sianjur Mula-mula	140,24
8.	Harian	560,45
9.	Sitio-tio	50,56
Total		2.069,50

Sumber : BPS (2025)

Data tersebut menunjukkan bahwa Kecamatan Ronggur Nihuta memiliki luas Wilayah sebesar 94,87 km² atau sekitar 4,58% dari total luas Kabupaten Samosir. Luas wilayah ini cukup potensial untuk mendukung pengembangan sektor pertanian dan peternakan, khususnya dalam penyediaan hijauan pakan ternak berbasis tanaman lokal. Ketersediaan lahan dan kondisi lingkungan yang mendukung menjadi peluang bagi pengembangan budidaya tumbuhan Sijukkot secara lebih optimal dimasa mendatang.

Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat dan Peternakan

Sebagian besar masyarakat di Kabupaten Samosir menggantungkan mata pencahariannya pada sektor pertanian dan peternakan. Aktivitas pertanian umumnya didominasi oleh budidaya tanaman hortikultura seperti kentang, kubis, dan bawang merah, sedangkan sektor peternakan meliputi pemeliharaan

sapi, kambing, kerbau, dan babi yang dikelola secara tradisional maupun semi intensif. Dari aspek demografi, sebagian besar penduduk berada pada kelompok usia produktif sehingga memiliki potensi tenaga kerja yang cukup besar dalam mendukung kegiatan pertanian dan peternakan. Namun demikian, tingginya biaya pakan masih menjadi salah satu kendala utama yang dihadapi peternakan dalam meningkatkan produktivitas ternak.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan tanaman lokal seperti Sijukkot sebagai bahan pakan alternatif memiliki peluang yang cukup besar. Selain mudah diperoleh, penggunaan bahan pakan berbasis sumber daya lokal juga dapat membantu peternak dalam mengurangi biaya produksi sekaligus meningkatkan efisiensi usaha peternakan rakyat.

Tabel 6. Populasi Ternak di Kabupaten Samosir Tahun 2020-2024

Tahun	Sapi potong (Ekor)	Kerbau (Ekor)	Kambing (Ekor)	Babi (Ekor)	Ayam Buras (Ekor)
2020	590	14.870	3.120	3.950	54.200
2021	615	15.661	3.395	4.274	56.602
2022	621	12.044	2.136	6.805	26.243
2023	824	11.165	2.288	15.388	27.917
2024	804	8.786	2.121	26.531	26.523

Sumber: Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Samosir (2024)

Berdasarkan data populasi ternak di Kabupaten Samosir tahun 2020-2024, ternak kerbau merupakan salah satu komoditas peternakan unggulan yang memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan. Meskipun jumlah populasi kerbau mengalami penurunan dari 14.870 ekor pada tahun 2020 menjadi 8.786 ekor pada tahun 2024, ternak kerbau masih menjadi identitas peternakan tradisional masyarakat Batak Kabupaten Samosir. Kerbau tidak hanya dimanfaatkan sebagai sumber ekonomi masyarakat, tetapi juga memiliki nilai sosial dan budaya yang tinggi, terutama dalam kegiatan adat

dan upacara tradisional. Selain itu, sistem pemeliharaan kerbau di Kabupaten Samosir umumnya masih dilakukan secara semi intensif dengan mengandalkan hijauan alami sebagai sumber pakan utama. Penurunan populasi kerbau dalam beberapa tahun terakhir diduga dipengaruhi oleh keterbatasan ketersediaan hijauan pakan, berkurangnya lahan penggembalaan, serta meningkatnya biaya pemeliharaan ternak. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi dalam penyediaan sumber pakan alternatif yang murah, mudah diperoleh, dan berkelanjutan untuk mendukung pengembangan peternakan kerbau di Kabupaten Samosir.

Dalam hal ini, tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica L.*) memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan pakan ternak kerbau. Tumbuhan ini tumbuh secara alami di wilayah dataran tinggi sekitaran Danau Toba, termasuk di Kecamatan Ronggur Nituha, Sehingga mudah diperoleh dan dibudidayakan oleh masyarakat setempat. Budidaya tumbuhan Sijukkot sebagai hijauan pakan diharapkan mampu mendukung ketersediaan pakan ternak kerbau secara berkelanjutan. Selain dimanfaatkan dalam bentuk hijauan segar, Sijukkot juga berpotensi diolah menjadi silase atau pakan fermentasi sehingga dapat disimpan lebih lama dan digunakan pada musim kekurangan pakan.

Selain itu pengembangan budidaya Sijukkot sebagai pakan ternak kerbau juga memiliki nilai strategis karena dapat memanfaatkan lahan marginal dan lahan kosong di daerah perbukitan Kabupaten Samosir. Dengan demikian, pemanfaatan tumbuhan lokal ini tidak hanya membantu menekan biaya pakan ternak, tetapi juga mendukung pengembangan peternakan kerbau berbasis sumber daya lokal yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Tabel 7. Jenis dan Luas Lahan Pertanian di Kabupaten Samosir

No.	Subsektor Pertanian	Luas Lahan (Ha)
1	Tanaman Pangan	13.245
2	Hortikultura	9.876
3	Perkebunan	8.432
4	Peternakan	2.115
5	Perikanan	1.275
Total		34.943

Sumber : Dinas Pertanian(2023)

Sektor tanaman pangan, hortikultura, dan peternakan merupakan subsektor utama dalam kegiatan pertanian di Kabupaten Samosir. Tingginya aktivitas peternakan menyebabkan kebutuhan terhadap hijauan pakan terus meningkat dari waktu ke waktu. Melihat kondisi tersebut, tumbuhan Sijukkot memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pakan ternak alternatif karena tanaman ini tumbuh cukup melimpah di wilayah dataran tinggi. Selain dimanfaatkan dalam bentuk hijauan segar, Sijukkot juga dapat diolah menjadi produk turunan seperti silase, tepung hijauan, maupun pakan fermentasi yang memiliki nilai tambah ekonomi lebih tinggi.

Keterkaitan Wilayah dengan Penelitian

Karakteristik geografis, kondisi iklim, serta dominasi sektor pertanian dan peternakan di Desa Ronggur Nituha menunjukkan bahwa wilayah ini memiliki potensi yang besar dalam pengembangan agroindustri berbasis sumber daya lokal. Keberadaan tumbuhan Sijukkot yang tumbuh secara alami di kawasan dataran tinggi menjadi salah satu peluang untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak alternatif. Selain itu kebutuhan peternak terhadap sumber pakan yang lebih murah dan mudah diperoleh juga menjadi faktor pendukung penting dalam pengembangan inovasi ini. Pemanfaatan tanaman lokal sebagai bahan pakan diharapkan mampu membantu menekan biaya produksi peternakan sekaligus

meingkatkan keberlanjutan usaha ternak masyarakat.

Dengan demikian, penelitian mengenai potensi produk turunan tumbuhan Sijukkot sebagai pakan ternak memiliki relevansi yang kuat dari aspek lingkungan, ekonomi, maupun sosial dalam mendukung pengembangan peternakan keberlanjutan di Kabupaten Samosir.

Tabel 8. Industri Pakan Ternak di Sumatera Utara

Skala Industri	lokasi	Jenis Aktivitas	Keterangan
Besar	Medan	Produksi Pakan Ternak	Memproduksi pakan ternak skala industri untuk wilayah Sumatera
Besar	Deli Serdang	Formulasi dan Distribusi	Fokus pada pakan unggas dan ternak komersial
Menengah	Binjai	Produksi Konsentrat	Penyediaan bahan baku konsetrat untuk peternak
Menengah	Serdang	Pengelolaan Hijauan	Produksi silase dan pakan fermentasi
Kecil-Menengah	Bedagai Tapanuli Utara	Pakan Lokal	Pemanfaatan tanaman lokal sebagai bahan pakan
Menengah	Karo	Pengembangan Hijauan	Pengembangan hijauan dataran tinggi untuk ternak

Berdasarkan kondisi industri pakan ternak di Sumatera Utara, sektor ini masih memiliki peluang yang cukup besar dalam pengembangan bahan baku pakan berbasis tanaman lokal. Sebagian besar kebutuhan pakan masih bergantung pada bahan baku komersial sehingga pengembangan tumbuhan lokal seperti Sijukkot dapat menjadi alternatif yang potensial untuk mengurangi biaya produksi peternak. Selain itu, Keberadaan industri pengolahan pakan, kelompok peternak dan unit usaha berbasis hijauan meunjukkan adanya peluang pasar yang cukup terbuka bagi pengembangan produk turunan Sijukkot, baik dalam bentuk hijauan segar, silase, maupun pakan fermentasi.

Tabel 9. Industri Pakan Hijauan dan Produk Organik di Sumatera Utara

No	Nama Industri/Institusi	Lokasi	Produk/fokus utama	Keterangan
1	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian	Medan	Teknologi Pakan Lokal	Pengembangan pakan berbasis hijauan
2	Kelompok Tani Ternak Mandiri	Karo	Silase Hijauan	Produksi pakan fermentasi
3	Koperasi Peternak Sumut	Deli Serdang	Konsentrat Organik	Pemanfaatan bahan baku lokal
4	Universitas Sumatera Utara	Medan	Riset Nutrisi Ternak	Penelitian pakan alternatif
5	IKM Pakan Fermentasi	Serdang Bedagai	Pakan fermentasi	Pengelolaan hijauan lokal
6	Kelompok Peternak Pemuda	Langkat	Pakan Organik	Pengembangan pakan berbasis tanaman liar
7	Koperasi Agro Hijau	Tapaneli Utara	Pakan Lokal	Pemanfaatan tanaman dataran tinggi

Profil industri pakan hijauan di Provinsi Sumatera Utara menunjukkan adanya keterlibatan berbagai pihak dalam mendukung pengembangan pakan ternak berbasis sumber daya lokal. Dukungan tersebut berasal dari lembaga penelitian, perguruan tinggi, koperasi peternak, hingga kelompok peternak rakyat yang secara aktif mengembangkan inovasi pakan alternatif untuk meningkatkan produktivitas ternak. Berbagai program pengembangan hijauan pakan, teknologi fermentasi, serta pemanfaatan tanaman lokal telah mulai diterapkan di beberapa daerah sentra peternakan sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap pakan komersial yang harganya relatif mahal.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica L.*) memiliki peluang yang cukup besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku pakan ternak alternatif. Tumbuhan ini memiliki kemampuan tumbuh yang baik di wilayah dataran tinggi seperti Kabupaten Samosir serta memiliki ketersediaan biomassa yang melimpah di alam. Selain mudah

dibudidayakan, Sijukkot juga berpotensi diolah menjadi berbagai produk turunan seperti hijauan segar, silase, maupun pakan fermentasi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung kebutuhan nutrisi ternak, khususnya ternak kerbau yang menjadi salah satu komoditas unggulan masyarakat Samosir.

Melalui dukungan institusi akademik, pemerintah daerah, dan kelompok masyarakat, hasil penelitian mengenai potensi tumbuhan Sijukkot diharapkan dapat diterapkan secara langsung dalam sistem peternakan rakyat. Pengembangan pakan berbasis tanaman lokal ini tidak hanya berpotensi meningkatkan produktivitas dan kesehatan ternak, tetapi juga dapat membantu menekan biaya produksi peternak melalui penyediaan pakan yang lebih murah dan mudah diperoleh. Selain memberikan manfaat ekonomi, pemanfaatan Sijukkot sebagai pakan ternak juga mendukung pengembangan sistem peternakan yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, dan berbasis pada potensi sumber daya lokal daerah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sebaran Area Tumbuh Sijukkot di Kabupaten Samosir

Keberadaan dan persebaran tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) di Desa Ronggur Nihuta dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi agroklimat wilayah, karakteristik biofisik habitat, serta aktivitas manusia yang memengaruhi dinamika penggunaan lahan di daerah tersebut. Desa Ronggur Nihuta merupakan salah satu wilayah dataran tinggi di Kabupaten Samosir yang berada pada ketinggian sekitar 1.436 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kondisi geografis tersebut menciptakan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan berbagai jenis vegetasi dataran tinggi, termasuk tumbuhan Sijukkot. Menurut penelitian Hao dkk., (2023), *Lactuca indica* merupakan tanaman liar yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan dan banyak ditemukan pada wilayah pegunungan, lahan terbuka, tepi jalan, padang rumput, serta lahan pertanian yang memiliki intensitas cahaya matahari cukup tinggi.

Kemampuan adaptasi tersebut memungkinkan tanaman ini tumbuh secara alami tanpa memerlukan perlakuan budidaya yang intensif sehingga berpotensi menjadi sumber daya lokal yang tersedia secara berkelanjutan. Selain faktor topografi, kondisi iklim di Desa Ronggur Nihuta juga mendukung pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan Sijukkot. Wilayah ini memiliki karakteristik iklim pegunungan dengan suhu udara yang relatif sejuk, curah hujan yang cukup tinggi, serta kelembapan udara yang mendukung pertumbuhan vegetasi hijau.

Menurut data Badan Pusat Statistik Kabupaten Samosir (2024), wilayah dataran tinggi Samosir memiliki suhu rata-rata tahunan berkisar antara 18–24°C dengan tingkat kelembapan udara relatif tinggi. Kondisi tersebut sejalan dengan

karakteristik ekologis *Lactuca indica* yang mampu tumbuh optimal pada lingkungan dengan suhu sedang, kelembapan cukup tinggi, serta ketersediaan air yang memadai (Hao dkk., 2023).

Selain itu, keberadaan tanah vulkanik yang mendominasi kawasan Pulau Samosir juga berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman karena memiliki kandungan bahan organik dan unsur hara yang cukup baik untuk mendukung perkembangan vegetasi alami. Menurut Hardjowigeno (2018), tanah vulkanik umumnya memiliki kapasitas menahan air yang tinggi dan kandungan mineral yang mendukung pertumbuhan tanaman hijau. Untuk memperoleh informasi mengenai persebaran tumbuhan Sijukkot di Desa Ronggur Nihuta, dilakukan pengumpulan data melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) kepada masyarakat setempat yang terdiri atas petani, peternak, ibu rumah tangga, dan tokoh masyarakat. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai keberadaan, lokasi tumbuh, serta pemanfaatan tumbuhan Sijukkot oleh masyarakat.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa tumbuhan Sijukkot mudah ditemukan pada berbagai tipe habitat, terutama di area pekarangan rumah, pinggir jalan desa, semak belukar, lahan tidur, dan area perladangan masyarakat. Sebagian besar informan menyatakan bahwa tanaman ini tumbuh secara alami tanpa ditanam secara khusus dan tidak memerlukan pemeliharaan yang intensif. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Sijukkot merupakan tumbuhan yang telah beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan lokal dan memiliki kemampuan regenerasi alami yang cukup tinggi. Untuk memverifikasi informasi yang diperoleh dari hasil wawancara, dilakukan observasi lapangan secara langsung pada berbagai lokasi

yang disebutkan oleh informan. Hasil observasi menunjukkan bahwa keberadaan tumbuhan Sijukkot memang tersebar luas pada berbagai tipe penggunaan lahan di Desa Ronggur Nihuta. Tanaman ditemukan tumbuh secara alami pada pekarangan rumah, lahan pertanian, semak belukar, pinggir jalan, serta area lahan hutan. Hasil pengukuran kepadatan populasi Sijukkot dipaparkan secara rinci pada tabel berikut.

Tabel 10. Kepadatan Tumbuhan Sijukkot Berdasarkan Jenis Area

No	Jenis Area	Kepadatan (Individu/ m ²)	Karakteristik Habitat
1	Pekarangan	5	Tanah berbatu, naungan persial, minim gangguan
2	Areal Pertanian	2	Intensif pengolahan lahan dan penyiangan
3	Lahan Hutan	3	Semak, pinggir jalan, minim intervensi manusia

Sumber: Data Primer, 2026

Data pada tabel diatas menunjukkan bahwa kepadatan tertinggi tumbuhan Sijukkot terdapat pada area pekarangan dengan jumlah 5 individu/ m². Sementara itu, area pertanian memiliki kepadatan paling rendah yaitu 2 individu/ m², dan sedangkan area lahan hutan memiliki tingkat kepadatan sedang sebesar 3 individu/ m². Kondisi tersebut meunjukkan bahwa tumbuhan Sijukkot cenderung tumbuh lebih baik pada area dengan tingkat gangguan manusia yang relatif rendah. Habitat ini juga menjadi lokasi tumbuh alami tanaman karena minim aktivitas budidaya dan penyiangan.

Peneltian ini sejalan dengan hasil penelitian Kama dkk., (2023) yang menyatakan bahwa *Lactuca indica L.* Memiliki kemampuan adaptasi ekologis yang cukup tinggi sehingga mampu tumbuh dan bertahan pada berbagai kondisi lingkungan, termasuk habitat yang mengalami tekanan vegetasi maupun gangguan

lingkungan tertentu. Selain itu, penelitian Kim dkk., (2019) juga menunjukkan bahwa tanaman *Lactuca indica* mampu tumbuh pada berbagai intensitas cahaya dan kondisi budidaya yang menandakan bahwa tanaman ini memiliki toleransi yang baik terhadap lingkungan marginal serta kondisi agroekosistem dataran tinggi.

Pekarangan sebagai Habitat yang Mendukung Pertumbuhan Sijukkot

Area pekarangan menjadi lokasi dengan tingkat kepadatan tumbuhan Sijukkot paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan pekarangan cukup mendukung pertumbuhan tanaman tersebut. Walaupun kondisi tanah di sekitar pekarangan umumnya berbatu dan tidak terlalu subur, tumbuhan Sijukkot tetap mampu tumbuh dengan baik. Keadaan ini memperlihatkan bahwa tanaman tersebut memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap lingkungan dataran tinggi. Selain itu keberadaan tanaman pelindung yang memberikan naungan sebagian serta rendahnya aktivitas pengolahan lahan membuat pertumbuhan Sijukkot menjadi lebih optimal. Lingkungan pekarangan yang relatif stabil memungkinkan tanaman berkembang secara alami tanpa banyak tekanan dari aktivitas manusia (Kim dkk., 2019)

Dalam kaitanya dengan penelitian ini, tingginya populasi Sijukkot di area pekarangan menunjukkan bahwa tanaman tersebut berpotensi dibudidayakan secara sederhana oleh masyarakat sebagai sumber hijauan pakan ternak. Keberadaan tanaman di sekitar rumah juga memudahkan peternak dalam memperoleh bahan pakan harian bagi ternak, khususnya ternak kerbau yang banyak dipelihara masyarakat di Kabupaten Samosir.

Berdasarkan estimasi luas pekarangan di Desa Ronggur Nihuta yang

mencapai sekitar 145 hektar atau setara dengan 1.450.000 m², serta tingkat kepadatan populasi Sijukkot sebesar 5 tumbuhan/m², diperkirakan terdapat sekitar 7.250.000 individu tumbuhan Sijukkot yang tersebar pada habitat tersebut. Jumlah populasi yang relatif tinggi ini menunjukkan bahwa area pekarangan merupakan salah satu habitat utama yang mendukung ketersediaan Sijukkot di wilayah penelitian. Melimpahnya populasi tanaman ini menjadi indikasi bahwa Sijukkot memiliki potensi yang cukup besar sebagai sumber hijauan lokal yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Lim dkk., 2020).

Ketersediaan bahan baku yang melimpah tersebut memberikan peluang untuk pengembangan agroindustri pakan ternak kerbau berbasis sumber daya lokal, baik dalam bentuk hijauan segar maupun produk pakan olahan seperti silase, tepung hijauan, dan pakan fermentasi, sehingga dapat membantu meningkatkan ketersediaan pakan ternak di Kabupaten Samosir.



Gambar 5. Tumbuhan Sijukkot di area pekarangan

Rendahnya Kepadatan pada Lahan Pertanian

Kepadatan tumbuhan Sijukkot paling rendah ditemukan pada areal pertanian dengan jumlah 2 individu/m². Rendahnya populasi tersebut lebih disebabkan oleh tingginya aktivitas pengelolaan lahan dibandingkan faktor lingkungan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan petani. Tumbuhan liar seperti Sijukkot sering dianggap sebagai gulma karena tumbuh disekitar tanaman budidaya. Oleh karena itu, tanaman tersebut biasanya dibersihkan melalui kegiatan penyiangan maupun pengolahan tanah secara rutin. Aktivitas tersebut menyebabkan jumlah tumbuhan Sijukkot di areal pertanian menjadi lebih sedikit dibandingkan lokasi lainnya.

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa kepadatan populasi Sijukkot pada area pertanian relatif rendah, yaitu sekitar 2 individu per meter persegi. Kondisi ini diduga dipengaruhi oleh aktivitas pengelolaan lahan yang intensif, seperti penyiangan gulma dan pengolahan lahan secara rutin oleh petani. Berdasarkan luas area pertanian yang mencapai sekitar 96 hektar atau setara dengan 960.000 m², diperkirakan terdapat sekitar 1.920.000 individu tumbuhan Sijukkot yang tersebar pada habitat tersebut. Meskipun jumlahnya lebih rendah dibandingkan populasi yang ditemukan di area pekarangan, keberadaan Sijukkot di lahan pertanian tetap menunjukkan potensi ketersediaan bahan baku yang cukup besar. Hal ini mengindikasikan bahwa area pertanian masih dapat berkontribusi sebagai salah satu sumber hijauan lokal yang berpotensi dimanfaatkan dalam pengembangan agroindustri pakan ternak kerbau berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Samosir.

Meskipun demikian keberadaan Sijukkot di lahan pertanian menunjukkan bahwa tanaman ini masih mampu bertahan dan beradaptasi pada lingkungan budidaya hortikultura. Kondisi ini membuka peluang bagi pengembangan budiday Sijukkot secara terpadu dengan sistem pertanian yang sudah ada sehingga tanaman tersebut tidak hanya dipandang sebagai gulma, tapi juga sebagai sumber

hijauan pakan yang bernilai ekonomis.



Gambar 6. Tumbuhan Sijukkot di area pertanian

Area Lahan Hutan sebagai Habitat Alami Sijukkot

Pada habitat lahan hutan, tumbuhan Sijukkot banyak ditemukan tumbuh secara alami pada area semak belukar, pinggir jalan, tepi jurang, serta ruang-ruang terbuka yang masih memiliki tutupan vegetasi alami. Keberadaan Sijukkot pada habitat tersebut menunjukkan pola persebaran yang relatif stabil karena pengaruh aktivitas manusia cenderung lebih rendah dibandingkan pada lahan pertanian maupun area permukiman. Kondisi lingkungan yang masih alami memberikan kesempatan bagi tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang tanpa mengalami gangguan yang signifikan, sehingga populasi Sijukkot dapat dipertahankan secara berkelanjutan.

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa kepadatan populasi Sijukkot pada lahan hutan mencapai sekitar 3 individu per meter persegi dengan persebaran yang cukup merata pada berbagai titik pengamatan. Kepadatan tersebut menunjukkan bahwa habitat lahan hutan masih mampu menyediakan kondisi lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan dan regenerasi alami tumbuhan Sijukkot. Berdasarkan estimasi luas lahan hutan yang mencapai sekitar 94 hektar atau setara dengan 940.000 m², dengan tingkat kepadatan

populasi sebesar 3 individu/m², diperkirakan terdapat sekitar 2.820.000 individu tumbuhan Sijukkot yang tersebar pada habitat tersebut. Jumlah populasi yang cukup besar ini menunjukkan bahwa lahan hutan merupakan salah satu habitat penting yang berkontribusi terhadap ketersediaan sumber daya tumbuhan Sijukkot di Desa Ronggur Nihuta.

Tingginya ketersediaan populasi pada lahan hutan diduga berkaitan dengan kondisi lingkungan yang relatif stabil dan minim gangguan antropogenik. Rendahnya intensitas pengolahan lahan, minimnya penggunaan herbisida maupun pestisida, serta terbatasnya aktivitas pembersihan vegetasi memungkinkan tumbuhan Sijukkot tumbuh dan beregenerasi secara alami. Selain itu, kondisi mikroklimat pada kawasan hutan, seperti kelembapan udara yang lebih tinggi, suhu yang relatif sejuk, serta ketersediaan bahan organik dari serasah tumbuhan, turut mendukung pertumbuhan vegetatif dan reproduktif tanaman ini (Facelli & Pickett dkk., 1991)

Dari perspektif pengembangan agroindustri pakan ternak kerbau, ketersediaan populasi yang cukup besar pada habitat ini menjadi potensi sumber bahan baku hijauan yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dengan tetap memperhatikan prinsip konservasi dan kelestarian lingkungan. Dengan jumlah populasi yang relatif tinggi serta kemampuan tumbuh secara alami tanpa memerlukan input budidaya yang besar, lahan hutan berpotensi menjadi salah satu sumber utama penyediaan biomassa Sijukkot yang dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan, bahan silase, tepung hijauan, maupun pakan fermentasi untuk mendukung kebutuhan pakan ternak kerbau di Kabupaten Samosir.

Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa lahan hutan memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keberlangsungan populasi Sijukkot di Desa Ronggur Nihuta. Kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan alami tanaman menjadikan habitat ini sebagai salah satu kawasan strategis dalam penyediaan bahan baku lokal yang berpotensi mendukung pengembangan agroindustri pakan ternak kerbau berbasis sumber daya hayati lokal di Kabupaten Samosir.



Gambar 7. Tumbuhan Sijukkot di area Lahan Hutan

Kondisi Biologis Tumbuhan Sijukkot di Tiga Mikrohabitat

Perbedaan tingkat kepadatan dan kondisi pertumbuhan tumbuhan Sijukkot pada setiap tipe habitat menunjukkan adanya pengaruh lingkungan yang cukup besar terhadap perkembangan tanaman. Meskipun populasi Sijukkot paling banyak ditemukan pada area pekarangan rumah dengan kepadatan sekitar 5 individu/m², kondisi pertumbuhannya tidak selalu menunjukkan kualitas vegetatif yang terbaik. Hal ini diduga karena sebagian besar pekarangan di Desa Ronggur Nihuta memiliki substrat tanah yang berbatu, kandungan bahan organik yang relatif rendah, serta ketersediaan unsur hara yang terbatas. Akibatnya, meskipun jumlah individu yang tumbuh cukup tinggi, ukuran tanaman dan kualitas daun

yang dihasilkan cenderung kurang optimal dibandingkan habitat lainnya. Titik Koordinat Kepadatan Sijukkot Tertinggi (Panjaitan dkk., 2019).

Pada area pertanian, keberadaan Sijukkot sebenarnya masih ditemukan secara alami, namun jumlahnya relatif rendah dengan kepadatan sekitar 2 individu/m². Kondisi ini terutama disebabkan oleh aktivitas pengelolaan lahan yang intensif oleh petani. Tumbuhan Sijukkot umumnya dianggap sebagai gulma karena tumbuh di antara tanaman budidaya dan berpotensi bersaing dalam memperoleh air, cahaya, dan unsur hara. Oleh karena itu, petani secara rutin melakukan penyiangan maupun penyemprotan herbisida yang menyebabkan pertumbuhan dan penyebaran Sijukkot menjadi terhambat. Meskipun kondisi tanah pertanian umumnya lebih subur dibandingkan pekarangan, tekanan antropogenik yang tinggi menyebabkan populasi tanaman ini sulit berkembang secara optimal (Norsworthy dkk., 2012).

Berbeda dengan kedua habitat tersebut, area semak belukar dan lahan hutan menunjukkan kondisi yang paling mendukung bagi pertumbuhan alami Sijukkot. Pada habitat ini, tumbuhan memperoleh ruang tumbuh yang lebih luas, ketersediaan unsur hara yang lebih baik dari serasah vegetasi alami, serta kelembapan tanah yang relatif terjaga. Selain itu, minimnya gangguan manusia dan tidak adanya penggunaan bahan kimia pertanian memungkinkan tanaman tumbuh secara lebih alami dan berkelanjutan. Kondisi tersebut menyebabkan daun Sijukkot yang tumbuh pada habitat semak belukar umumnya terlihat lebih segar, ukuran tanaman lebih besar, dan pertumbuhan vegetatif lebih baik dibandingkan tanaman yang ditemukan di pekarangan maupun lahan pertanian. Dengan demikian, meskipun kepadatan populasi tertinggi ditemukan pada pekarangan,

habitat semak belukar dan lahan hutan dapat dianggap sebagai habitat alami yang paling ideal bagi pertumbuhan Sijukkot karena mampu menyediakan kondisi lingkungan yang lebih seimbang dan mendukung perkembangan tanaman secara optimal (Chanzdon & Pearcy, 1991).

Titik Koordinat Kepadatan Sijukkot Tertinggi

Kawasan non-produktif yang terletak di tepi jurang atau tebing berbatu menjadi lokasi spesifik di mana koloni Sijukkot ditemukan paling padat. Habitat ekstrem ini justru memberikan keuntungan kompetitif bagi Sijukkot karena memiliki sistem drainase yang baik, mendapat intensitas cahaya matahari yang tinggi, serta terisolasi dari gangguan manusia, sehingga meminimalisir persaingan dengan spesies tumbuhan lain yang tidak mampu bertahan di lahan berbatu tersebut. Pusat penyebaran alami dengan kondisi lingkungan yang paling ideal ini berada pada titik koordinat Lintang 2.599192 dan Bujur 98.765003.

2. Keadaan Ternak dan Peternakan Kerbau di Kabupaten Samosir

Hasil analisis menunjukkan bahwa sektor peternakan di Kabupaten Samosir masih didominasi oleh sistem peternakan rakyat dengan pola pemeliharaan tradisional hingga semi intensif. Sebagian besar masyarakat memelihara ternak sebagai usaha sampingan yang terintegrasi dengan kegiatan pertanian. Sistem pemeliharaan ternak umumnya masih mengandalkan sumber daya lokal, seperti hijauan alami, limbah pertanian, serta tenaga kerja keluarga. Dalam kondisi tersebut, ternak tidak hanya berfungsi sebagai sumber pendapatan ekonomi, tetapi juga memiliki nilai sosila dan budaya yang tinggi dalam kehidupan masyarakat Batak.

Ternak kerbau menjadi salah satu komoditas peternakan yang cukup penting di Kabupaten Samosir. Selain dimanfaatkan sebagai sumber daging dan tenaga kerja tradisional, kerbau juga memiliki fungsi adat yang sangat kuat dalam berbagai budaya masyarakat Batak, seperti pesta adat, upacara kematian, maupun simbol status sosial. Oleh karena itu, keberadaan ternak kerbau masih dipertahankan oleh masyarakat meskipun perkembangan sektor peternakan modern mulai meningkat. Adapun data populasi ternak kerbau dalam beberapa tahun terakhir dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 11. Populasi Ternak yang Dipelihara Masyarakat di Desa Ronggur Nihuta

No	Jenis Ternak	Populasi (Ekor)	Presentase (%)
1	Kerbau	485	42,65
2	Babi	325	28,57
3	Kambing	178	15,65
4	Sapi Potong	96	8,44
5	Kuda	38	3,34
6	Domba	16	1,41
Jumlah		1.138	100

Sumber : Data primer Diolah, 2026

Berdasarkan Tabel 3, ternak kerbau merupakan jenis ternak yang paling banyak dipelihara oleh masyarakat Desa Ronggur Nihuta dengan populasi mencapai 485 ekor atau sekitar 42,65% dari total populasi ternak yang diamati. Tingginya jumlah ternak kerbau menunjukkan bahwa komoditas ini masih memiliki peran penting dalam kehidupan sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat setempat.

Dominannya populasi kerbau tidak terlepas dari nilai budaya yang melekat pada ternak tersebut dalam kehidupan masyarakat Batak Toba. Kerbau sering digunakan sebagai hewan adat pada berbagai upacara tradisional, seperti pesta pernikahan, upacara kematian, maupun kegiatan adat lainnya. Selain itu, kerbau

juga dipelihara sebagai aset ekonomi keluarga karena memiliki nilai jual yang relatif tinggi dibandingkan beberapa jenis ternak lainnya.

Tingginya populasi kerbau secara langsung menyebabkan meningkatnya kebutuhan hijauan pakan yang harus tersedia secara berkelanjutan sepanjang tahun. Oleh karena itu, keberadaan tumbuhan Sijukkot yang tumbuh melimpah di berbagai habitat Desa Ronggur Nihuta berpotensi menjadi sumber pakan alternatif yang dapat mendukung kebutuhan pakan ternak kerbau. Kondisi ini memperkuat peluang pengembangan Sijukkot sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Samosir.

Tabel 12. Populasi Ternak Kerbau di Kabupaten Samosir Tahun 2020-2024

Tahun	Populasi Kerbau (Ekor)
2020	14.870
2021	15.661
2022	12.044
2023	11.165
2024	8.886

Sumber : Dinas Ketahanan Pangan (2024)

Berdasarkan data tersebut, populasi ternak kerbau di Kabupaten Samosir mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir. Penurunan populasi ini diperkirakan terkait dengan berkurangnya ketersediaan hijauan pakan, menyempitnya lahan penggembalaan, serta perubahan pola usaha peternakan masyarakat. Ketersediaan pakan hijauan menjadi salah satu faktor utama dalam sistem peternakan kerbau rakyat.

Tabel 13. Distribusi Populasi Kerbau Berdasarkan Kecamatan di Kabupaten Samosir Tahun 2024

No	Kecamatan	Populasi Kerbau (Ekor)	Presentase (%)
1	Harian	1.485	16,71
2	Ronggur Nihuta	1.362	15,33
3	Sianjur Mulamula	1.245	14,01
4	Simanindo	1.128	12,69
5	Palipi	1.074	12,09

6	Pangururan	983	11,06
7	Onan Runggu	851	9,58
8	Nainggolan	758	8,53
Jumlah		8.886	100

Sumber: Data Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Samosir (2024)

Berdasarkan Tabel 5, populasi ternak kerbau tersebar pada seluruh kecamatan di Kabupaten Samosir. Kecamatan Harian memiliki populasi kerbau tertinggi dengan persentase sekitar 16,71%, diikuti oleh Kecamatan Ronggur Nihuta sebesar 15,33% dan Kecamatan Sianjur Mulamula sebesar 14,01%. Sebaran populasi yang relatif merata pada seluruh kecamatan menunjukkan bahwa kerbau merupakan salah satu ternak yang memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat Kabupaten Samosir. Secara mendasar, Mosher (1966) melalui karyanya *Getting Agriculture Moving* memandang pembangunan pertanian sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari keseluruhan proses pembangunan ekonomi dan sosial masyarakat. Hal ini menegaskan bahwa kemajuan sektor pertanian tidak dapat berdiri sendiri, melainkan harus berjalan seiring dengan perkembangan sektor-sektor lain dalam perekonomian nasional. Keberhasilan pembangunan ekonomi suatu negara sangat bergantung pada sejauh mana sektor pertanian mampu berperan aktif dalam menciptakan pertumbuhan yang berimbang dan saling mendukung antar sektor.

Tingginya populasi kerbau di berbagai kecamatan menunjukkan bahwa ternak ini telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat Batak Toba. Pada sebagian besar wilayah pedesaan, hampir setiap keluarga memiliki atau pernah memelihara kerbau, baik dalam jumlah sedikit maupun dalam skala yang lebih besar. Kepemilikan kerbau tidak hanya berfungsi sebagai sumber pendapatan dan tabungan keluarga, tetapi juga memiliki

nilai budaya yang tinggi karena sering digunakan dalam berbagai kegiatan adat seperti pesta pernikahan, upacara kematian, serta berbagai ritual adat lainnya.

Selain faktor budaya, pemeliharaan kerbau oleh masyarakat juga didukung oleh kondisi geografis Kabupaten Samosir yang memiliki area perbukitan, padang rumput, semak belukar, dan lahan terbuka yang cukup luas sehingga memungkinkan ternak memperoleh pakan secara alami. Oleh karena itu, kerbau masih menjadi salah satu komoditas peternakan yang dipertahankan keberadaannya oleh masyarakat hingga saat ini.

Keadaan peternakan kerbau di Kabupaten Samosir pada umumnya masih dilakukan secara tradisional atau konvensional. Sebagian besar peternak menerapkan sistem pemeliharaan ekstensif, yaitu dengan melepaskan ternak ke padang penggembalaan, area semak belukar, lahan hutan, maupun lahan terbuka lainnya untuk mencari pakan sendiri. Sistem pemeliharaan ini dipilih karena lebih sederhana dan tidak memerlukan biaya pakan yang besar. Namun, pola pemeliharaan tersebut juga menyebabkan kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi ternak sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan ketersediaan hijauan di alam.

Keterbatasan ketersediaan hijauan pakan pada musim tertentu sering menjadi salah satu kendala yang dihadapi peternak kerbau di Kabupaten Samosir. Kondisi ini dapat memengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ternak. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan sumber pakan alternatif yang mudah diperoleh, tersedia secara berkelanjutan, dan memiliki kandungan nutrisi yang baik. Salah satu sumber daya lokal yang berpotensi dimanfaatkan adalah tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) yang tumbuh melimpah pada berbagai tipe

habitat di Kabupaten Samosir. Ketersediaan tanaman ini membuka peluang untuk dikembangkan sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak kerbau guna mendukung keberlanjutan usaha peternakan masyarakat.

Menurut Tillman dkk., (1998) hijauan merupakan sumber nutrisi utama bagi ternak ruminansia karena mengandung serat kasar, protein, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan serta produksi ternak. Apabila kualitas dan kuantitas hijauan tidak mencukupi, maka kondisi kesehatan dan produktivitas ternak akan mengalami penurunan. Hal ini sejalan dengan kondisi peternakan kerbau di kabupaten Samosir yang masih menghadapi keterbatasan sumber hijauan berkualitas. Selain permasalahan pakan, peternak kerbau di Kabupaten Samosir juga sering menghadapi gangguan kesehatan ternak, salah satunya penyakit yang dikenal masyarakat dengan istilah “**Burnung**”. Burnung merupakan istilah lokal yang digunakan masyarakat untuk menggambarkan kondisi kerbau yang mengalami penurunan nafsu makan, tubuh lemah, bulu kusam, kondisi tubuh kurus, serta gangguan pencernaan seperti perut kembung dan sulit mencerna pakan. Pada beberapa kasus, ternak juga terlihat kurang aktif dan mengalami penurunan bobot badan secara bertahap. Penyakit Mulut dan Kuku pada kerbau terjadi akibat infeksi *Foot-and-Mouth Disease Virus* (FMDV) yang berasal dari genus *Aphthovirus* dan famili *Picornaviridae*. Virus ini mudah menyebar dari satu hewan ke hewan lainnya dan dapat menginfeksi hewan berkuku belah, seperti kerbau, sapi, kambing, domba, serta babi (Grubman dkk., 2004)

Berdasarkan hasil wawancara dengan peternak, kondisi burnung umumnya terjadi akibat rendahnya kualitas pakan hijauan yang diberikan kepada ternak,

terutama ketika hijauan alami mulai berkurang. Kondisi tersebut menyebabkan ternak mengalami kekurangan nutrisi dan terganggunya sistem pencernaan. Gejala yang terlihat pada kerbau penderita PMK meliputi pincang atau gangguan saat berjalan, Mengeluarkan liur berlebihan serta terbentuknya lesi atau luka pada rongga mulut dan bagian sela kuku, Umumnya masyarakat di desa ronggurnihuta kabupaten samosir melakukan pencegahan sebelum terkena nya kerbau oleh penyakin burnung (PMK) di berikan balsam pada bagian kepala, perut dan meberikan kerbau minum air garam dan apabila kerbau sudah terkena penyakit burnung (PMK) masyarakat desa ronggurnihuta kabupaten samosir memanggil dokter hewan untuk menyuntikan kepada kerbau, kerbau yang terkena penyakit burnung (PMK) 1-15 hari dan sedidkit sekali yang sembuh sehinggah peternak sebelum kerbau itu mati peternak terlebih dahulu untuk menyembelih kerbau tersebut.

Infeksi *Foot and Mouth Disease Virus* (FMDV) atau virus Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) pada kerbau yang termasuk genus *Aphthovirus* dan famili *Picornaviridae* dapat menyebar dengan cepat di Kabupaten Samosir karena dipengaruhi oleh kombinasi faktor lingkungan, sistem pemeliharaan ternak, serta pola interaksi antahewan. Penyebaran PMK tidak secara langsung disebabkan oleh suhu rendah atau jenis pakan tertentu, tetapi lebih dipengaruhi oleh kondisi yang mendukung perpindahan virus dari satu hewan ke hewan lainnya (Khairullah dkk., 2024).

Kabupaten Samosir memiliki sistem pemeliharaan kerbau yang masih bersifat tradisional atau ekstensif, di mana sebagian besar kerbau dilepas bebas di padang penggembalaan, lahan pertanian pascapanen, semak belukar, maupun kawasan

hutan rakyat untuk mencari pakan secara alami. Sistem pemeliharaan seperti ini menyebabkan terjadinya kontak langsung antarternak dari berbagai pemilik sehingga meningkatkan risiko penularan PMK. Virus PMK dapat menyebar melalui air liur, lendir hidung, susu, feses, urin, maupun percikan udara dari ternak yang terinfeksi.

Selain itu, kondisi geografis Samosir yang didominasi daerah perbukitan dengan kelembapan udara relatif tinggi dapat mendukung daya tahan virus di lingkungan. Virus PMK diketahui mampu bertahan lebih lama pada kondisi lembap dan suhu yang tidak terlalu tinggi dibandingkan pada lingkungan yang panas dan kering. Oleh karena itu, karakteristik iklim dataran tinggi Samosir berpotensi memperpanjang keberlangsungan virus pada kandang, tanah, rumput, maupun sumber air yang digunakan bersama oleh ternak (FAO, 2025).

Faktor lain yang berperan adalah mobilitas ternak untuk keperluan perdagangan maupun kegiatan adat Batak. Kerbau memiliki nilai sosial dan budaya yang sangat penting di Kabupaten Samosir karena sering digunakan dalam berbagai upacara adat, seperti pesta pernikahan, mangokal holi, maupun acara adat lainnya. Perpindahan ternak dari satu wilayah ke wilayah lain tanpa pengawasan kesehatan yang ketat dapat menjadi jalur masuk dan penyebaran PMK antar kecamatan (Kedang dkk., 2025)

Berdasarkan hasil wawancara dengan peternak di Desa Ronggurnihuta, penanganan terhadap kerbau yang terserang penyakit burnung (PMK) umumnya diawali dengan pemberian pengobatan tradisional sebagai pertolongan pertama sebelum mendapatkan penanganan medis dari dokter hewan. Pengobatan tradisional yang dilakukan berupa pengolesan balsem pada bagian kepala dan

perut kerbau dengan biaya sekitar Rp20.000 per ekor. Setelah itu, peternak akan memanggil dokter hewan untuk melakukan pemeriksaan dan pemberian suntikan sebagai upaya pengobatan lanjutan dengan biaya sekitar Rp150.000 per ekor. Dengan demikian, total biaya yang dikeluarkan untuk penanganan satu ekor kerbau yang terserang penyakit burnung (PMK) mencapai sekitar Rp170.000.

Mayoritas peternak di Desa Ronggur nihuta memiliki rata-rata 5 ekor kerbau. Apabila seluruh ternak yang dimiliki terserang penyakit burnung (PMK), maka biaya pengobatan yang harus dikeluarkan oleh setiap peternak mencapai sekitar Rp850.000. Jumlah tersebut belum termasuk biaya tidak langsung yang timbul akibat penurunan produktivitas ternak, kehilangan bobot badan, maupun risiko kematian ternak.

Berdasarkan data tahun 2024, populasi kerbau di Desa Ronggurnihuta mencapai 8.886 ekor. Jika diasumsikan seluruh populasi kerbau tersebut terserang penyakit burnung (PMK) dan mendapatkan penanganan berupa pemberian balsem serta satu kali penyuntikan oleh dokter hewan, maka total biaya yang harus dikeluarkan mencapai Rp1.510.620.000. Biaya tersebut terdiri atas biaya pemberian balsem sebesar Rp177.720.000 dan biaya penyuntikan sebesar Rp1.332.900.000. Besarnya biaya yang diperlukan untuk penanganan penyakit burnung (PMK) menunjukkan bahwa penyakit ini dapat menimbulkan dampak ekonomi yang cukup besar bagi peternak maupun sektor peternakan di Desa Ronggurnihuta. Oleh karena itu, upaya pencegahan melalui peningkatan manajemen pemeliharaan, pemberian pakan yang berkualitas, penerapan biosekuriti, serta penanganan dini oleh tenaga kesehatan hewan sangat penting untuk mengurangi risiko penyebaran penyakit dan kerugian ekonomi yang

ditimbulkannya (Ammar dkk., 2024).

Menurut Church dan Pond (1988), kualitas pakan sangat mempengaruhi aktivitas mikroorganisme rumen yang berperan penting dalam proses pencernaan pada ternak ruminansia. Apabila kualitas pakan rendah, maka proses fermentasi rumen menjadi tidak optimal sehingga dapat menyebabkan gangguan metabolisme dan menurunkan kondisi kesehatan ternak. Selain itu, sistem pemeliharaan tradisional yang masih minim pengelolaan nutrisi juga menjadi faktor yang mempengaruhi kesehatan ternak kerbau.

Menurut Soeharsono (2010), peternakan rakyat umumnya masih menghadapi keterbatasan dalam manajemen pakan, pengendalian penyakit, dan teknologi budidaya, sehingga produktivitas ternak cenderung rendah dibandingkan sistem peternakan modern. Dalam kondisi tersebut, keberadaan tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica L.*) menjadi salah satu potensi lokal yang dapat dikembangkan sebagai alternatif hijauan pakan ternak. Tanaman ini tumbuh alami di wilayah dataran tinggi Kabupaten Samosir dan memiliki kemampuan adaptasi yang cukup tinggi terhadap kondisi lingkungan. Selain mudah ditemukan, tumbuhan Sijukkot juga memiliki biomassa hijauan yang cukup melimpah sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pakan tambahan bagi ternak kerbau. Selain berfungsi sebagai sumber hijauan pakan alternatif, keberadaan tumbuhan Sijukkot juga berpotensi mendukung upaya pemeliharaan kesehatan ternak kerbau.

Hal ini menjadi relevan mengingat ternak kerbau rentan terhadap berbagai gangguan kesehatan, baik penyakit lokal yang dikenal masyarakat sebagai burnung maupun penyakit infeksi seperti Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas ternak. Ketersediaan pakan yang

berkualitas merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kondisi fisiologis dan daya tahan tubuh ternak. Oleh karena itu, potensi pemanfaatan Sijukkot tidak hanya berkaitan dengan penyediaan hijauan pakan, tetapi juga dengan keberadaan berbagai senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Kandungan metabolit sekunder tersebut menjadi aspek penting yang perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui manfaatnya dalam mendukung kesehatan dan produktivitas ternak kerbau (Lee dkk., 2022).

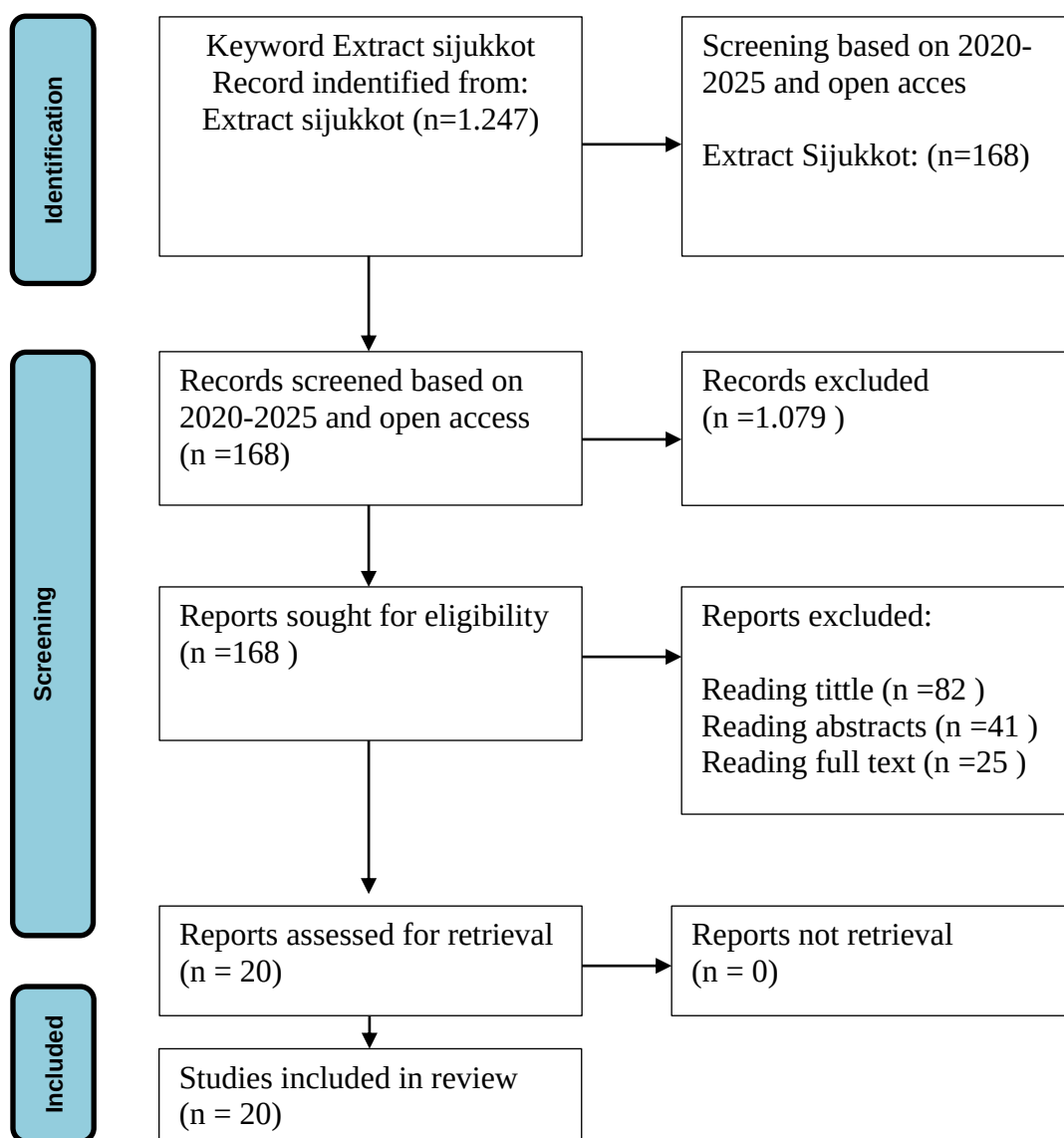
Dengan demikian, pemanfaatan Sijukkot sebagai hijauan pakan maupun pakan fermentasi berpotensi membantu mengurangi permasalahan burnung pada ternak kerbau masyarakat di Kabupaten Samosir. Selain berfungsi sebagai sumber pakan alternatif, pengembangan budidaya Sijukkot juga dapat mendukung keberlanjutan sistem peternakan rakyat. Dengan ketersediaan hijauan yang lebih baik, produktivitas dan kondisi kesehatan ternak kerbau diharapkan dapat meningkat secara berkelanjutan.

Dari perspektif agribisnis, pemanfaatan tumbuhan lokal sebagai bahan baku pakan ternak juga memiliki peluang untuk dikembangkan menjadi agroindustri berbasis hijauan pakan lokal. Pengolahan Sijukkot menjadi silase, tepung hijauan, maupun pakan fermentasi dapat memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat peternak sekaligus membantu menekan biaya pakan ternak yang selama ini menjadi salah satu kendala utama dalam usaha peternakan rakyat.

3. Kandungan Metabolit Sekunder pada Tumbuhan Sijukkot

Penelusuran literatur pada penelitian ini dilakukan secara sistematis menggunakan metode Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Protocols (PRISMA-P) untuk memperoleh artikel-artikel ilmiah

yang relevan dengan topik potensi tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) sebagai pakan ternak dan sumber senyawa bioaktif. Proses pencarian dilakukan melalui berbagai basis data ilmiah seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan Crossref dengan menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan *Lactuca indica*, metabolit sekunder, hijauan pakan, dan kesehatan ternak. Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan tahun publikasi, aksesibilitas artikel, kesesuaian judul, abstrak, serta isi penelitian sehingga diperoleh sejumlah literatur yang memenuhi kriteria inklusi dan layak dianalisis lebih lanjut. Tahapan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, hingga artikel yang akhirnya digunakan dalam kajian ini disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 8. Grafik Hasil Prisma-P

Berdasarkan hasil penelusuran literatur menggunakan metode PRISMA-P, diperoleh sebanyak 1.247 artikel dari berbagai basis data ilmiah yang berkaitan dengan tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.), metabolit sekunder, pakan hijauan, kesehatan ternak, dan nutrisi ruminansia. Setelah dilakukan penyaringan berdasarkan rentang tahun publikasi 2020–2025 dan ketersediaan artikel open access, diperoleh 168 artikel yang memenuhi kriteria awal. Tahap selanjutnya dilakukan seleksi berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, dan isi artikel sehingga

sebanyak 148 artikel dieliminasi karena tidak sesuai dengan fokus penelitian. Setelah proses evaluasi kelayakan selesai, diperoleh 20 artikel ilmiah yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan digunakan sebagai sumber utama dalam analisis potensi tumbuhan Sijukkot sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Samosir.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi dimanfaatkan dalam bidang kesehatan maupun peternakan. Metabolit sekunder merupakan senyawa bioaktif yang dihasilkan tanaman sebagai bentuk mekanisme pertahanan terhadap tekanan lingkungan, serangan mikroorganisme, maupun gangguan herbivora. Senyawa tersebut diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis yang bermanfaat bagi kesehatan hewan ternak maupun manusia. Berdasarkan penelitian fitokimia yang dilakukan oleh Panjaitan dan Silalahi (2020), ekstrak etanol daun Sijukkot mengandung *flavonoid*, *tanin*, *saponin*, *steroid*, dan *triterpoid*. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas biologis yang cukup tinggi, terutama sebagai antioksidan dan antibakteri alami. Flavonoid berperan sebagai senyawa antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas dan membantu meningkatkan sistem imun ternak, sedangkan tanin dan saponin diketahui memiliki aktivitas antimikroba serta berpotensi meningkatkan efisiensi fermentasi rumen pada ternak ruminansia.

Tabel 14. Kandungan Metabolit Sekunder pada Tumbuhan Sijukkot

No	Kandungan Metabolit Sekunder	Kadar
1	Flavonoid	+++ (Terlihat jelas)
2	Tanin	+++ (Terlihat Jelas)
3	Saponin	++ (Terlihat)
4	Triterpenoid	++ (Terlihat)
5	Steroid	+ (Sedikit Terlihat)

(Sumber: Panjaitan dkk, 2022)

Berdasarkan Tabel 9, hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) mengandung beberapa golongan metabolit sekunder, yaitu flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid dengan tingkat keberadaan yang berbeda-beda. Kandungan metabolit sekunder tertinggi yang terdeteksi adalah flavonoid dan tanin dengan intensitas +++ (terlihat jelas), diikuti oleh saponin dan triterpenoid dengan intensitas ++ (terlihat), serta steroid dengan intensitas + (sedikit terlihat). Hasil ini menunjukkan bahwa flavonoid dan tanin merupakan senyawa bioaktif dominan yang berpotensi memberikan kontribusi terbesar terhadap manfaat biologis tumbuhan Sijukkot.

Secara keseluruhan, dominasi kandungan flavonoid dan tanin pada tumbuhan Sijukkot menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki potensi yang tinggi sebagai bahan baku pakan fungsional bagi ternak kerbau. Kombinasi flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid dapat memberikan manfaat tidak hanya sebagai sumber hijauan pakan, tetapi juga sebagai sumber senyawa bioaktif yang berperan dalam meningkatkan kesehatan, daya tahan tubuh, efisiensi pencernaan, serta produktivitas ternak. Temuan ini semakin memperkuat potensi Sijukkot sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak kerbau yang berkelanjutan di Kabupaten Samosir.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Hao dkk., (2023) melalui pendekatan metabolomik modern menunjukkan bahwa *Lactuca indica* memiliki kandungan flavonoid dan asam fenolat dalam jumlah yang cukup tinggi pada bagian daun, bunga, maupun biji tanaman. Penelitian tersebut berhasil mengidentifikasi lebih dari 576 jenis metabolit sekunder yang tersebar pada berbagai bagian tanaman. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan Sijukkot merupakan tanaman yang

kaya akan senyawa bioaktif dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku pakan ternak fungsional berbasis sumber daya lokal.

Tabel 15. Manfaat Metabolit Sekunder extract Sijukkot sebagai pakan ternak

Metabolit Sekunder	Mekanisme Kerja sebagai pakan ternak	Efek pada bakteri atau virus	Sumber
FLAVONOID	1. Meningkatkan sistem imun. 2. Menangkal radikal bebas 3. Memperbaiki kesehatan pencernaan	Antibakteri, antivirus, antioksidan, antiinflamasi	Sanjaitan & Silalahi (2020); Kumar dkk.,(2022)
TANIN	Meningkatkan efisiensi pemanfaatan rumen	Antibakteri, antiparasit, menghambat pertumbuhan mikroba patogen	Min dkk., (2003)
SAPONIN	Memodifikasi rumen, meningkatkan efisiensi fermentasi pakan	Antibakteri, antiprotozoa, imunomodulator	Patra & Saxena (2009)
TRITERPENOID	Mendukung metabolisme kesehatan tubuh	Antimikroba, antiinflamasi, antioksidan	Mahato & Sen (1997)
STEROID	Membantu metabolisme fisiologi tubuh	regulasi dan Antiinflamasi ringan dan peningkatan daya tahan tubuh	Harborne (1998)

Berdasarkan Tabel 10, flavonoid merupakan metabolit sekunder yang paling berpotensi dikembangkan sebagai komponen pakan fungsional pada kerbau. Hal ini didasarkan pada kandungannya yang paling dominan dalam ekstrak Sijukkot (Tabel 9) serta didukung oleh berbagai penelitian yang menunjukkan aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, dan antiinflamasi yang kuat.

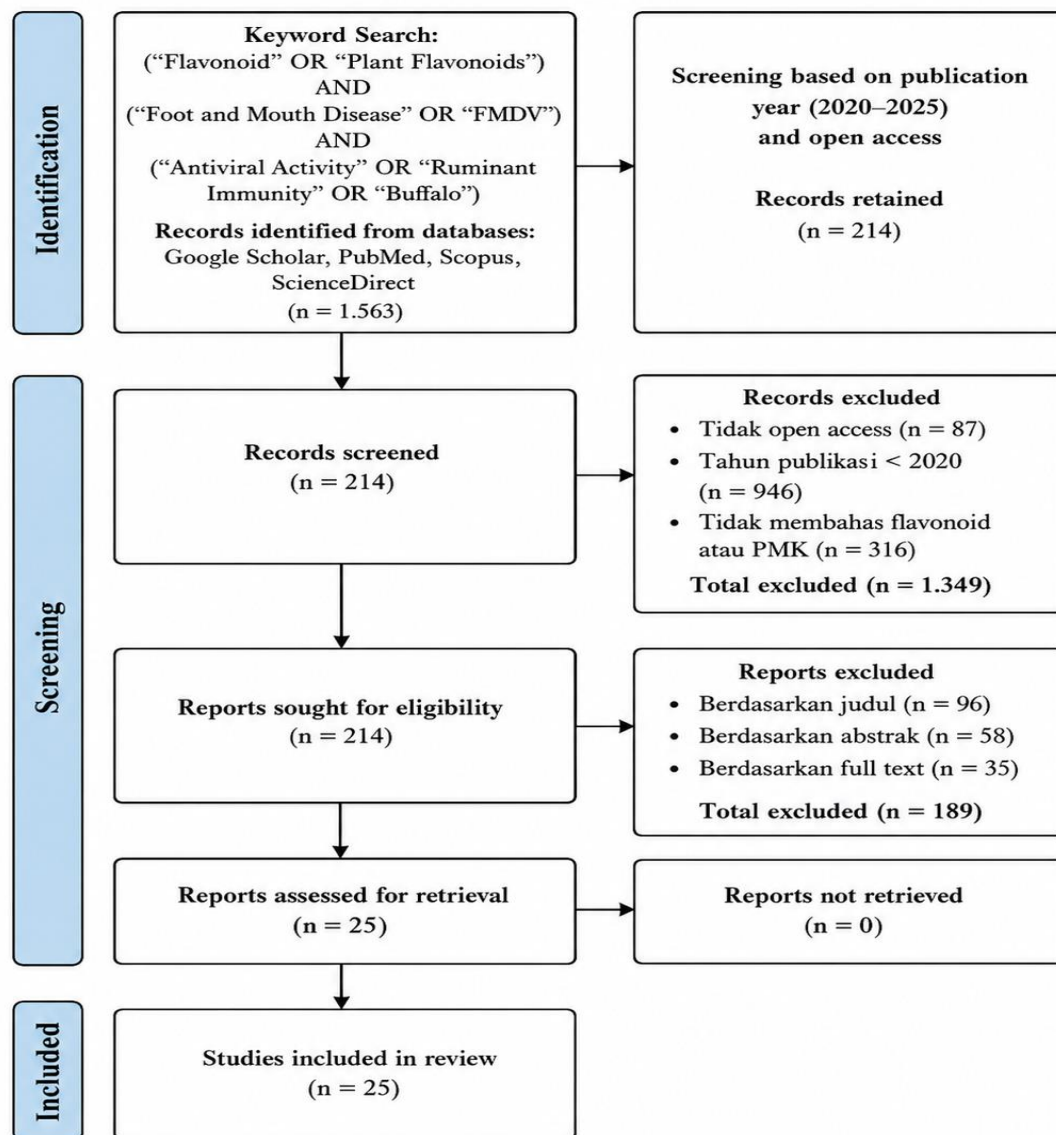
Flavonoid berperan dalam menetralkan radikal bebas yang terbentuk selama proses infeksi maupun stres fisiologis. Selain itu, flavonoid mampu meningkatkan aktivitas sistem imun dengan merangsang respons pertahanan tubuh terhadap agen

patogen. Pada ternak ruminansia, senyawa ini juga dapat membantu menjaga kesehatan saluran pencernaan sehingga penyerapan nutrisi menjadi lebih optimal.

Sementara itu, tanin dan saponin berkontribusi dalam menjaga keseimbangan mikroba rumen serta menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen. Triterpenoid dan steroid melengkapi fungsi biologis tersebut melalui aktivitas antiinflamasi dan peningkatan daya tahan tubuh ternak. Kombinasi berbagai metabolit sekunder tersebut menjadikan Sijukkot berpotensi tidak hanya sebagai sumber hijauan pakan, tetapi juga sebagai pakan fungsional yang mendukung kesehatan kerbau.

Namun dari beberapa kandungan diatas, Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang paling dominan pada tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) dan memiliki aktivitas biologis yang berpotensi mendukung kesehatan ternak. Senyawa ini diketahui memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, antivirus, dan imunomodulator yang dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap berbagai penyakit infeksi, termasuk Penyakit Mulut dan Kuku (PMK). Oleh karena itu, dilakukan kajian *Systematic Literature Review* (SLR) menggunakan metode PRISMA-P untuk menganalisis secara lebih mendalam hubungan antara kandungan flavonoid dan potensinya dalam mendukung pengendalian penyakit PMK pada ternak kerbau.

Berikut PRISMA-P pada kandungan flavonoid terhadap penyakit Mulut dan Kuku (PMK) pada ternak kerbau.



Gambar 9. Diagram PRISMA – P pada Flavonoid

Hasil kajian Systematic Literature Review (SLR) menggunakan metode PRISMA-P menunjukkan bahwa dari total 1.563 artikel yang berhasil diidentifikasi melalui berbagai basis data ilmiah, hanya 25 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dinyatakan layak untuk dianalisis lebih lanjut. Proses seleksi dilakukan secara bertahap melalui penyaringan tahun publikasi, aksesibilitas

artikel (*open access*), kesesuaian judul, abstrak, serta isi artikel dengan topik penelitian. Hasil seleksi tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai aktivitas flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang berperan dalam meningkatkan kesehatan ternak dan menghambat perkembangan agen penyakit masih terus berkembang dan menjadi perhatian dalam bidang peternakan serta kesehatan hewan.

Tabel 1. Efek Biologis Flavonoid Tumbuhan Terhadap bakteri *Aphthovirus* dan famili *Picornaviridae*

No	Sumber	Senyawa/Bahan Aktif yang Dikaji	Efek Biologis terhadap <i>Spodoptera frugiperda</i>	Mekanisme yang Diduga
1	Chatterjee <i>et al.</i> (2022)	Flavonoid (3-deoxyflavonoids, flavan-4-ols, dan 3-deoxyanthocyanidins)	Meningkatkan mortalitas dan menghambat pertumbuhan larva	Bersifat antifeedant dan mengganggu fungsi saluran pencernaan
2	Zhang <i>et al.</i> (2026)	Rutin (flavonoid)	Menurunkan pertumbuhan dan kebugaran populasi larva	Mengganggu metabolisme dan perkembangan serangga
3	Herrera-Mayorga <i>et al.</i> (2022)	Quercetin (flavonoid)	Menyebabkan mortalitas larva yang tinggi	Menghambat aktivitas Enzim asetilkolinesterase (AChE)
4	Gupta <i>et al.</i> (2026)	Genistein 8-C-glucoside (flavonoid)	Menghambat perkembangan dan meningkatkan mortalitas larva	Menghambat enzim <i>Juvenile Hormone Esterase</i> (JHE)

Berdasarkan analisis terhadap 25 artikel terpilih, flavonoid dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis penting, seperti antioksidan, antivirus, antiinflamasi, dan imunomodulator. Aktivitas tersebut berperan dalam meningkatkan respons imun ternak serta membantu mengurangi dampak infeksi virus, termasuk *Foot and Mouth Disease Virus* (FMDV) yang merupakan penyebab Penyakit Mulut dan Kuku (PMK). Temuan ini menunjukkan bahwa kandungan flavonoid yang terdapat pada tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pakan fungsional atau suplemen alami

untuk mendukung kesehatan ternak kerbau. Dengan demikian, keberadaan flavonoid menjadi salah satu faktor penting yang mendukung pemanfaatan Sijukkot sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Samosir.

Keberadaan metabolit sekunder pada tumbuhan Sijukkot juga sangat relevan dan kondisi peternakan kerbau di Kabupaten Samosir, yang masih sering menghadapi gangguan kesehatan ternak seperti penyakit “burnung”. Burnung merupakan istilah lokal yang digunakan masyarakat untuk menggambarkan kondisi kerbau yang mengalami penurunan nafsu makan, tubuh lemah, bulu kusam, gangguan pencernaan, perut kembung, serta penurunan kondisi fisik akibat rendahnya kualitas pakan tergantungnya sistem pencernaan ternak (Patra & Saxena., 2021)

Kondisi burnung umumnya terjadi ketika ternak kekurangan hijauan berkualitas atau mengalami gangguan metabolisme akibat rendahnya kandungan nutrisi pakan berdasarkan informasi yang diperoleh melalui wawancara dari peternak di desa Roggurnihuta Kabupaten Samosir. Penanganan dan pencegahan sebelum terjadinya penyakit burnung atau (PMK) pada umumnya dilakukan dengan memanggil dokter hewan untuk memberikan pengobatan suntik antibiotik yang meliputi kandungan oksitetrasiklin, penisilin-streptomisin, atau sulfadimidin untuk mencegah infeksi bakteri. Dalam kondisi tersebut, senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada tumbuhan Sijukkot berpotensi membantu memperbaiki kesehatan ternak melalui aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi yang dimilikinya. Kandungan flavonoid dan saponin diketahui dapat membantu menjaga keseimbangan mikroba rumen, meningkatkan sistem imun

ternak, serta membantu memperbaiki proses pencernaan pada ternak ruminansia (Jayanegara dkk., 2022).

Selain itu, kandungan tanin dalam jumlah tertentu juga diketahui dapat membantu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan ternak. Dengan kondisi pencernaan yang lebih baik, penyerapan nutrisi oleh ternak dapat berlangsung lebih optimal sehingga kondisi tubuh ternak menjadi lebih sehat dan produktif. Oleh karena itu, pemanfaatan tumbuhan Sijukkot sebagai hijauan pakan maupun pakan fermentasi berpotensi menjadi salah satu solusi alternatif dalam membantu mengurangi permasalahan burnung pada kerbau masyarakat di Kabupaten Samosir.

Selain diberikan dalam bentuk hijauan segar, tumbuhan Sijukkot juga berpotensi diolah menjadi berbagai produk turunan seperti silase, tepung hijauan, maupun pakan fermentasi. Pengolahan tersebut dapat meningkatkan daya simpan pakan sekaligus mempertahankan kandungan nutrisi dan metabolit sekunder yang bermanfaat bagi ternak. Dari perspektif agroindustri, pemanfaatan tanaman lokal yang kaya metabolit sekunder seperti Sijukkot dapat memberikan nilai tambah ekonomi sekaligus mendukung pengembangan sistem peternakan berkelanjutan berbasis daya lokal (Muck dkk., 2020).

Dengan demikian keberadaan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan Sijukkot menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan sebagai bahan pakan fungsional di Kabupaten Samosir. Potensi tersebut tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan hijauan pakan, tetapi juga manfaat biologis yang dapat mendukung kesehatan, produktivitas, dan efisiensi pemeliharaan ternak kerbau secara berkelanjutan, termasuk dalam

membantu mengatasi gangguan kesehatan ternak seperti burnung.

4. Kondisi dan Pembentukan Agroindustri Pakan Ternak Berbasis Sijukkot di Kabupaten Samosir

Kondisi Agroindustri Pakan Ternak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa agroindustri pakan ternak di Kabupaten Samosir masih berada pada tahap pengembangan awal dan belum berkembang menjadi sistem industri yang terintegrasi secara menyeluruh. Pemanfaatan hijauan lokal sebagai bahan baku pakan ternak pada umumnya masih dilakukan secara sederhana oleh peternak rakyat untuk memenuhi kebutuhan harian ternak mereka. Sistem pemeliharaan ternak, khususnya kerbau, masih didominasi oleh pola tradisional dan semi intensif dengan mengandalkan hijauan alami yang diperoleh dari lahan terbuka, semak-semak, pinggir jalan, maupun area lahan hutan di sekitar permukiman masyarakat.

Sebagian besar peternak masih bergantung pada rumput alami dan pakan komersial sebagai sumber utama nutrisi ternak. Namun demikian, dalam beberapa tahun terakhir harga pakan komersial terus mengalami peningkatan sehingga menjadi beban tambahan bagi peternak rakyat. Selain itu, ketersediaan hijauan alami juga mulai mengalami penurunan akibat menyempitnya lahan penggembalaan dan perubahan penggunaan lahan. Kondisi tersebut menyebabkan peternak mulai mencari alternatif sumber pakan yang lebih murah, mudah diperoleh, dan tersedia secara berkelanjutan.

Dalam kondisi tersebut, keberadaan tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) yang tumbuh alami di wilayah dataran tinggi Kabupaten Samosir menjadi salah satu potensi lokal yang dapat dikembangkan sebagai bahan baku pakan ternak

berbasis hijauan. Tanaman ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan marginal serta mampu tumbuh pada area berbatu, lahan terbuka, dan semak-semak dengan tingkat perawatan yang relatif rendah. Penelitian mengenai karakteristik ekologis *Lactuca indica* menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki toleransi yang cukup baik terhadap kondisi lingkungan yang kurang optimal sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sumber hijauan alternatif. Selain mudah ditemukan, tumbuhan Sijukkot juga memiliki biomassa hijauan yang cukup melimpah sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pakan tambahan bagi ternak kerbau. Hijauan tanaman ini dapat diberikan secara langsung dalam bentuk segar maupun diolah menjadi silase dan pakan fermentasi untuk meningkatkan daya simpan dan kualitas nutrisi pakan. Menurut McDonald dkk., (2011), teknologi silase dan fermentasi hijauan merupakan salah satu strategi penting dalam menjaga ketersediaan pakan ternak secara berkelanjutan, terutama pada saat ketersediaan hijauan alami mulai berkurang. Pemanfaatan tumbuhan lokal seperti Sijukkot juga dinilai lebih ekonomis karena dapat mengurangi ketergantungan peternak terhadap pakan komersial yang harganya relatif mahal. Selain itu, penggunaan sumber daya lokal dapat membantu menekan biaya produksi peternakan rakyat sehingga usaha peternakan menjadi lebih efisien. Menurut Soekartawi (2001), efisiensi biaya produksi merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi keberlanjutan usaha peternakan rakyat.

Selain aspek ekonomi, tumbuhan Sijukkot juga memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan ternak. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi yang dapat

membantu menjaga kesehatan saluran pencernaan ternak ruminansia. Hal ini menjadi penting karena peternakan kerbau di Kabupaten Samosir masih sering menghadapi gangguan kesehatan ternak seperti penyakit “burnung” yang ditandai dengan penurunan nafsu makan, tubuh lemah, perut kembung, bulu kusam, dan gangguan pencernaan akibat rendahnya kualitas pakan.

Dengan tersedianya hijauan pakan yang lebih baik dan bernutrisi, kondisi kesehatan ternak kerbau diharapkan dapat lebih terjaga sehingga risiko gangguan seperti burnung dapat diminimalkan. Oleh karena itu, pemanfaatan Sijukkot tidak hanya berpotensi sebagai sumber hijauan pakan alternatif, tetapi juga sebagai pakan fungsional yang mendukung kesehatan ternak secara alami.

Dari perspektif *Environmental, Social, and Governance* (ESG), pemanfaatan tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak kerbau memiliki nilai strategis dalam mendukung pembangunan pertanian dan peternakan berkelanjutan di Kabupaten Samosir. Pada aspek *Environmental*, pemanfaatan Sijukkot yang tumbuh secara alami dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan pakan komersial berbasis input eksternal serta mendukung pemanfaatan sumber daya hayati lokal secara ramah lingkungan. Pada aspek *Social*, pengembangan pakan berbasis Sijukkot berpotensi meningkatkan kemandirian peternak, menekan biaya produksi, serta membuka peluang usaha baru bagi masyarakat pedesaan melalui pengolahan dan pemasaran produk pakan ternak. Sementara itu, dari aspek *Governance*, pengembangan agroindustri pakan berbasis Sijukkot memerlukan dukungan kelembagaan, regulasi, serta kolaborasi antara pemerintah daerah, kelompok peternak, dan pelaku usaha untuk menjamin keberlanjutan pengelolaan sumber daya, standar mutu produk, dan tata kelola

usaha yang baik. Dengan demikian, pemanfaatan Sijukkot tidak hanya memberikan manfaat ekonomi bagi peternak kerbau, tetapi juga berkontribusi terhadap pencapaian prinsip pembangunan berkelanjutan berbasis ESG (FAO, 2023).

Perkembangan Agroindustri Pakan Ternak Berbasisi Sijukkot

Perkembangan agroindustri pakan ternak berbasis tanaman lokal di Kabupaten Samosir menunjukkan tren yang mulai berkembang secara bertahap. Dalam beberapa tahun terakhir mulai muncul kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pemanfaatan tanaman lokal sebagai bahan baku pakan ternak alternatif yang lebih murah dan mudah diperoleh. Kesadaran tersebut muncul seiring meningkatnya biaya pakan komersial serta kebutuhan peternak terhadap sistem peternakan yang lebih mandiri dan berkelanjutan.

Dukungan dari pemerintah daerah, kelompok peternak, dan institusi pendidikan juga mulai terlihat melalui kegiatan penyuluhan, pelatihan, serta pendampingan mengenai pengolahan hijauan pakan dan pemanfaatan tanaman lokal sebagai pakan alternatif. Beberapa program penyuluhan peternakan mulai memperkenalkan teknik pengolahan hijauan menjadi silase dan pakan fermentasi sebagai upaya meningkatkan kualitas serta daya simpan pakan ternak.

Menurut Davis dan Goldberg (1957), agroindustri merupakan suatu sistem agribisnis yang terintegrasi mulai dari penyediaan bahan baku, proses produksi, pengolahan, hingga pemasaran produk akhir. Dalam konteks ini, pengembangan Sijukkot sebagai bahan baku hijauan pakan memiliki peluang untuk dikembangkan menjadi bagian dari agroindustri pakan ternak berbasis sumber daya lokal. Selain itu, pengembangan agroindustri hijauan pakan juga sejalan

dengan konsep pertanian berkelanjutan yang menekankan pemanfaatan sumber daya lokal secara efisien dan ramah lingkungan. Menurut FAO (2018), pengembangan pakan ternak berbasis hijauan lokal dapat membantu meningkatkan ketahanan pakan, mengurangi ketergantungan terhadap bahan pakan impor, serta mendukung keberlanjutan sistem peternakan rakyat.

5. Potensi Agroindustri Pakan Ternak Berbasis Sijukkot di Kabupaten Samosir.

Pengembangan agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot (*Lactuca indica* L.) di Kabupaten Samosir dapat dianalisis berdasarkan komponen utama sistem agroindustri, yaitu ketersediaan bahan baku, dukungan teknologi pengolahan, serta aspek pasar dan pemasaran. Menurut Soekartawi (2001), keberhasilan suatu agroindustri sangat ditentukan oleh kontinuitas bahan baku, kemampuan penguasaan teknologi, dukungan kelembagaan, serta tersedianya pasar yang mampu menyerap produk secara berkelanjutan. Berdasarkan hasil penelitian, tumbuhan Sijukkot memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak kerbau karena tersedia secara alami, mudah diperoleh, memiliki kandungan bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan ternak, serta didukung oleh tingginya populasi kerbau sebagai pasar potensial di Kabupaten Samosir.

Agroindustri pakan ternak skala mikro

Agroindustri pakan ternak skala mikro merupakan usaha pengolahan bahan baku pakan yang dilakukan oleh rumah tangga, kelompok tani, atau usaha mikro dengan kapasitas produksi relatif kecil, menggunakan teknologi sederhana, serta memanfaatkan sumber daya lokal sebagai bahan baku utama. Berdasarkan

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), usaha mikro memiliki karakteristik berupa kepemilikan modal yang terbatas, tenaga kerja sedikit, dan teknologi produksi yang masih sederhana. Dalam sektor peternakan, agroindustri pakan skala mikro umumnya memproduksi pakan hijauan, silase sederhana, hay, pakan fermentasi, maupun konsentrat sederhana untuk memenuhi kebutuhan ternak di wilayah sekitar.

Di Kabupaten Samosir, pengembangan agroindustri pakan ternak skala mikro memiliki prospek yang cukup besar karena didukung oleh ketersediaan bahan baku lokal dari sektor pertanian. Selain itu, populasi ternak seperti sapi, kerbau, babi, kambing, ayam buras, dan itik menunjukkan bahwa kebutuhan pakan terus meningkat sehingga membuka peluang pengembangan usaha pengolahan pakan pada tingkat rumah tangga maupun kelompok tani. Kondisi tersebut mendukung terbentuknya sistem agribisnis yang terintegrasi antara sektor tanaman pangan dan peternakan, (Arifin, S.2024)

Meskipun demikian, agroindustri pakan ternak skala mikro masih menghadapi beberapa kendala, antara lain keterbatasan modal usaha, rendahnya penguasaan teknologi pengolahan pakan, keterbatasan alat produksi seperti mesin pencacah dan mesin pelet, serta belum optimalnya manajemen usaha dan pemasaran. Oleh karena itu, diperlukan dukungan pemerintah melalui penyediaan teknologi tepat guna, pelatihan formulasi pakan, penguatan kelembagaan kelompok tani dan peternak, serta kemudahan akses permodalan agar usaha agroindustri pakan ternak skala mikro mampu berkembang secara berkelanjutan dan meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan, (Afrizal, R,dkk).

Produk turunan agroindustri mikro berupa silase sederhana

Silase sederhana merupakan salah satu produk turunan agroindustri pakan ternak skala mikro yang dihasilkan melalui proses fermentasi hijauan atau limbah pertanian menggunakan peralatan sederhana, seperti drum plastik, tong, bahan giling sederhana. Produk ini banyak dikembangkan oleh peternak rakyat karena biaya produksinya relatif rendah, teknologi pembuatannya mudah diterapkan, serta mampu menyediakan cadangan pakan pada musim kemarau. Proses ensilase bertujuan mempertahankan kualitas nutrisi hijauan dengan memanfaatkan aktivitas bakteri asam laktat sehingga pH turun dan bahan pakan menjadi lebih awet, (Ávila, C. L. S., & Carvalho, B. F. 2020).

Silase sederhana memiliki beberapa keunggulan, yaitu mampu mempertahankan kandungan nutrisi hijauan, meningkatkan palatabilitas pakan, mengurangi kehilangan bahan kering selama penyimpanan, serta menjamin ketersediaan pakan sepanjang tahun. Selain itu, pemanfaatan sumber daya lokal sebagai bahan baku silase memberikan nilai tambah ekonomi. Oleh karena itu, silase menjadi salah satu bentuk agroindustri mikro yang mendukung sistem peternakan berkelanjutan dan efisiensi biaya produksi pada usaha peternakan rakyat, (Landupari, M., 2020).

1. Ketersediaan Bahan Baku

Kabupaten Samosir memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan agroindustri pakan ternak berbasis tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.). Potensi tersebut didukung oleh kondisi agroekologi dataran tinggi yang sesuai bagi pertumbuhan Sijukkot, ketersediaan lahan terbuka yang cukup luas, serta tingginya kebutuhan hijauan pakan bagi ternak kerbau yang menjadi salah satu

komoditas unggulan daerah.

Ketersediaan bahan baku merupakan faktor utama yang menentukan keberlanjutan suatu agroindustri. Berdasarkan hasil observasi lapangan, tumbuhan Sijukkot ditemukan tersebar pada berbagai tipe penggunaan lahan di Desa Ronggur Nihuta, dengan tingkat kepadatan tertinggi berada pada area pekarangan dan lahan semak belukar. Namun demikian, dari perspektif keberlanjutan pasokan bahan baku, kawasan semak belukar dan lahan hutan rakyat merupakan habitat yang paling potensial karena memiliki tingkat gangguan manusia yang relatif rendah, ketersediaan unsur hara yang lebih baik, serta memungkinkan tumbuhan tumbuh secara alami dengan kualitas biomassa yang lebih baik dibandingkan habitat lainnya.

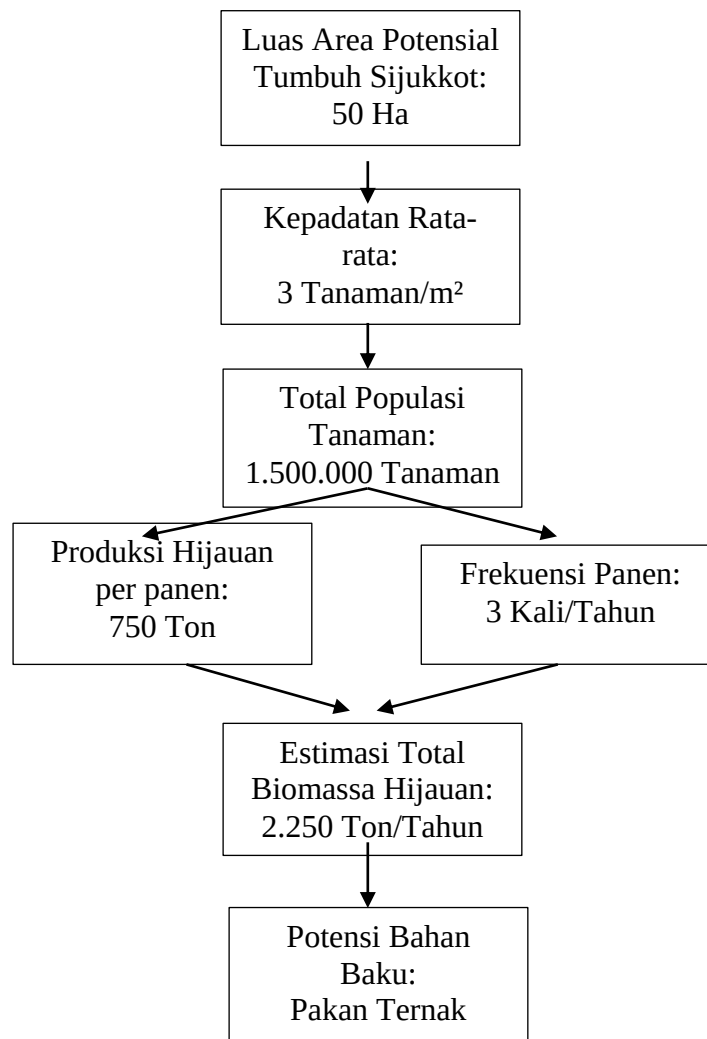
Pada habitat semak belukar, daun Sijukkot umumnya memiliki kondisi yang lebih segar, ukuran tajuk yang lebih besar, dan pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal. Kondisi tersebut diduga dipengaruhi oleh terpenuhinya kebutuhan nutrisi tanaman, ketersediaan kelembapan tanah yang cukup, serta minimnya intervensi manusia seperti penyiangan dan penggunaan herbisida. Oleh karena itu, kawasan semak belukar dapat menjadi sumber bahan baku utama yang paling berkelanjutan dalam mendukung pengembangan agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot.

Selain ketersediaannya yang melimpah, hasil kajian literatur menunjukkan bahwa Sijukkot mengandung berbagai senyawa bioaktif, terutama flavonoid, yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antivirus, dan imunomodulator. Senyawa tersebut berpotensi membantu meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap berbagai penyakit infeksi, termasuk Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) yang menjadi salah satu ancaman utama dalam usaha peternakan kerbau. Dengan

demikian, Sijukkot tidak hanya berfungsi sebagai sumber hijauan pakan, tetapi juga berpotensi sebagai pakan fungsional yang dapat mendukung kesehatan ternak.

Dari aspek ekonomi, biaya pengadaan bahan baku relatif sangat rendah karena tumbuhan Sijukkot tumbuh secara alami dan tidak memerlukan biaya budidaya khusus. Dengan kata lain, biaya bahan baku utama dapat dianggap mendekati Rp0. Namun demikian, dalam proses pengumpulan bahan baku tetap diperlukan biaya operasional berupa biaya tenaga kerja pencarian dan pemanenan, biaya transportasi, biaya pengangkutan, serta biaya penyimpanan sementara sebelum diolah. Berdasarkan kondisi lapangan, biaya pengumpulan dan pengangkutan diperkirakan berkisar antara Rp300–500 per kilogram bahan segar tergantung jarak lokasi pengambilan dan volume bahan baku yang dikumpulkan. Meskipun demikian, biaya tersebut masih tergolong rendah dibandingkan pengadaan bahan baku pakan komersial yang harus dibeli dari luar daerah.

Melimpahnya populasi Sijukkot yang tumbuh secara alami pada berbagai tipe habitat di Desa Ronggur Nihuta menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki peluang yang besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku pakan lokal dengan biaya pengadaan yang relatif rendah. Oleh karena itu, dilakukan estimasi potensi biomassa Sijukkot yang tersedia berdasarkan hasil observasi lapangan dan data kepadatan populasi tanaman pada berbagai tipe habitat yang dapat dilihat pada gambar di bawa ini



Gambar 10. Alur Perhitungan Potensi Biomassa Sijukkot sebagai Bahan Baku Pakan Ternak di Kabupaten Samosir

Berdasarkan hasil observasi lapangan di Desa Ronggur Nihuta, tumbuhan Sijukkot ditemukan tumbuh pada area pekarangan, lahan pertanian, dan area Lahan Hutan dengan kepadatan rata-rata sekitar 3 individu/m². Jika diasumsikan luas area potensial penyebaran Sijukkot di Kabupaten Samosir mencapai 50 hektar, maka total populasi tanaman yang tersedia diperkirakan mencapai: $50 \text{ ha} \times 10.000 \text{ m}^2 \times 3 \text{ tumbuhan/m}^2 = 1.500.000 \text{ tanaman}$. Setiap tanaman diperkirakan menghasilkan biomassa hijauan segar yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan

sebesar $\pm 0,5$ kg per kali panen. Dengan demikian, potensi produksi hijauan dalam satu kali panen adalah: $1.500.000 \text{ tanaman} \times 0,5 \text{ kg} = 750.000 \text{ kg}$ atau setara dengan: 750 ton hijauan segar per panen. Tumbuhan Sijukkot termasuk tanaman yang mampu tumbuh kembali setelah pemotongan sehingga dapat dipanen sekitar tiga kali dalam satu tahun. Dengan frekuensi panen tersebut, estimasi total biomassa yang tersedia dalam satu tahun mencapai: $750 \text{ ton} \times 3 \text{ kali panen} = 2.250 \text{ ton/tahun}$. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan Sijukkot memiliki potensi yang cukup besar sebagai sumber hijauan pakan alternatif bagi ternak kerbau di Kabupaten Samosir.

Selain dapat dimanfaatkan dalam bentuk hijauan segar, biomassa tersebut juga berpotensi diolah menjadi silase, tepung hijauan, maupun pakan fermentasi yang memiliki nilai tambah ekonomi lebih tinggi. Dengan ketersediaan bahan baku yang relatif melimpah dan dapat diperbaharui secara alami, Sijukkot berpotensi menjadi salah satu komoditas pendukung pengembangan agroindustri pakan ternak berbasis sumber daya lokal yang berkelanjutan di Kabupaten Samosir.

2. Dukungan Teknologi Pengolahan

Aspek teknologi merupakan komponen penting dalam pengembangan agroindustri karena menentukan kemampuan bahan baku untuk diolah menjadi produk yang memiliki nilai tambah ekonomi. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat dan peternak di Kabupaten Samosir, sebagian besar petani dan peternak masih memiliki tingkat pendidikan formal pada jenjang sekolah dasar hingga sekolah menengah pertama (SMP). Kondisi tersebut menyebabkan tingkat adopsi teknologi pengolahan pakan modern masih relatif rendah dan sebagian

besar peternak masih menerapkan sistem pemeliharaan ternak secara tradisional.

Pada kondisi saat ini, pemanfaatan Sijukkot sebagai pakan ternak masih dilakukan secara langsung tanpa proses pengolahan. Padahal, melalui penerapan teknologi sederhana seperti pencacahan, pengeringan, fermentasi, maupun pembuatan silase, nilai nutrisi dan daya simpan pakan dapat ditingkatkan secara signifikan. Teknologi tersebut relatif mudah diterapkan dan sesuai dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat pedesaan.

Pengembangan unit agroindustri pakan berbasis Sijukkot memerlukan investasi awal berupa mesin pencacah hijauan (*chopper*), mesin penepung, alat fermentasi sederhana, serta fasilitas penyimpanan. Berdasarkan harga pasar tahun 2025, kebutuhan investasi awal diperkirakan berkisar antara Rp25.000.000 hingga Rp75.000.000 tergantung skala usaha yang dijalankan. Nilai investasi tersebut relatif besar bagi petani dan peternak skala kecil sehingga memerlukan dukungan dari berbagai kelembagaan.

Dukungan kelembagaan dapat berasal dari pemerintah daerah melalui program bantuan alat dan mesin pertanian (Alsintan), koperasi peternak, kelompok tani (Poktan), gabungan kelompok tani (Gapoktan), Badan Usaha Milik Desa (BUMDes), lembaga perbankan, maupun pelaku UMKM lokal. Kehadiran kelembagaan tersebut sangat penting dalam menyediakan akses permodalan, pendampingan teknis, pelatihan pengolahan pakan, serta pengembangan manajemen usaha sehingga agroindustri pakan berbasis Sijukkot dapat berkembang secara berkelanjutan.

3. Pasar dan Pemasaran

Keberhasilan agroindustri tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan bahan

baku dan teknologi, tetapi juga oleh kemampuan produk untuk diterima dan diserap oleh pasar. Dalam konteks Kabupaten Samosir, pasar utama produk pakan berbasis Sijukkot adalah peternak kerbau yang tersebar di seluruh kecamatan. Tingginya populasi kerbau di Kabupaten Samosir menjadikan sektor peternakan kerbau sebagai target pasar yang sangat potensial bagi pengembangan agroindustri pakan lokal.

4. Keterbatasan Pakan Hijauan

Ketersediaan hijauan pakan di Kabupaten Samosir masih menjadi tantangan karena kebutuhan hijauan ternak kerbau sangat tinggi, sedangkan sebagian besar peternak masih bergantung pada hijauan alami yang berasal dari lahan terbuka, padang penggembalaan, semak belukar, dan kawasan hutan. Berkurangnya area penggembalaan akibat alih fungsi lahan menyebabkan pasokan hijauan semakin terbatas, sehingga diperlukan sumber pakan alternatif yang tersedia secara berkelanjutan, salah satunya adalah tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.).

5. Potensi Produk Turunan Sijukkot

Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.) memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi berbagai produk pakan ternak bernilai tambah. Selain dimanfaatkan sebagai hijauan segar, Sijukkot dapat diolah menjadi silase, hay (hijauan kering), tepung hijauan, pakan fermentasi, dan pakan komplit (complete feed). Diversifikasi produk tersebut mampu meningkatkan kualitas nutrisi, memperpanjang masa simpan pakan, serta memberikan nilai ekonomi yang lebih tinggi sehingga mendukung pengembangan agroindustri pakan ternak berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Samosir.

Selain memiliki nilai ekonomi, kerbau juga memiliki nilai sosial budaya yang

tinggi bagi masyarakat Batak Toba karena sering digunakan dalam berbagai kegiatan adat, upacara tradisional, dan simbol status sosial keluarga. Kondisi tersebut menyebabkan permintaan terhadap ternak kerbau relatif stabil sehingga kebutuhan pakan juga cenderung berkelanjutan sepanjang tahun. Dengan demikian, keberadaan populasi kerbau yang besar dapat menjadi jaminan tersedianya pasar bagi produk pakan berbasis Sijukkot.

Dari sisi pemasaran, kondisi masyarakat pedesaan di Kabupaten Samosir yang masih memiliki tingkat adopsi teknologi digital yang relatif rendah menyebabkan strategi pemasaran berbasis media sosial dan platform digital belum menjadi pilihan utama. Oleh karena itu, pola pemasaran yang paling realistis dan efektif adalah pemasaran langsung (*direct marketing*) kepada peternak maupun kelompok peternak di setiap kecamatan.

Pemasaran dapat dilakukan melalui kerja sama dengan kelompok tani ternak, Gapoktan, koperasi peternak, toko pakan ternak, penyuluh pertanian lapangan, serta Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Samosir. Sistem pemasaran yang pendek tersebut mampu mengurangi jumlah perantara sehingga biaya distribusi menjadi lebih rendah dan harga produk dapat lebih kompetitif. Selain itu, pendeknya rantai pemasaran juga memungkinkan produsen memperoleh margin keuntungan yang lebih besar dibandingkan apabila produk harus melewati banyak pedagang perantara.

Potensi keunggulan kompetitif RBV dapat mengandalkan kerangka analisis VRIO (Value, Rarity, Imitability, Organization) yang digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana suatu sumber daya mampu menciptakan nilai (*value*), memiliki kelangkaan (*rarity*), sulit ditiru (*inimitability*), dan dapat dimanfaatkan

secara optimal oleh organisasi (organization) (Lubis, 2022). Pendekatan RBV diterapkan untuk menganalisis potensi internal pengembangan tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica L.*) di Kabupaten Samosir sebagai sumber daya unggulan bernilai ekonomi tinggi. Perspektif ini, digunakan untuk menelaah bagaimana ketersediaan bahan baku Sijukkot, penerapan teknologi pengolahan, serta dukungan kelembagaan daerah yang dapat menjadi elemen strategis dalam menciptakan keunggulan kompetitif berkelanjutan bagi agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot.

Keberadaan agroindustri kategori/skala usaha dan sistem pemasaran

Berdasarkan hasil analisis potensi bahan baku yang tersedia, agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot di Kabupaten Samosir dapat dikategorikan sebagai agroindustri skala kecil hingga menengah (Small and Medium Agroindustry) yang berbasis sumber daya lokal. Kategori tersebut didasarkan pada karakteristik usaha yang memanfaatkan bahan baku lokal, penggunaan teknologi pengolahan yang relatif sederhana, serta pemasaran yang masih berfokus pada tingkat lokal dan regional. Pengembangan agroindustri ini berpotensi dilakukan melalui kelompok tani ternak, koperasi peternak, maupun usaha mikro kecil yang bergerak dalam bidang penyediaan pakan ternak.

Lokasi pengembangan agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot berpotensi dipusatkan di wilayah yang memiliki ketersediaan bahan baku cukup melimpah, terutama di Kecamatan Ronggur Nihuta dan beberapa kecamatan lain di Kabupaten Samosir yang memiliki lahan pertanian, pekarangan, semak belukar, serta area hutan tempat tumbuhnya tanaman Sijukkot secara alami. Pemilihan lokasi tersebut didasarkan pada kedekatan dengan sumber bahan baku sehingga

dapat menekan biaya transportasi dan mempermudah proses pengumpulan biomassa tanaman.

Bahan baku utama yang digunakan dalam agroindustri ini adalah hijauan Sijukkot (*Lactuca indica* L.), baik dalam bentuk segar maupun yang telah dikeringkan. Selain itu, dalam proses pengolahan pakan dapat ditambahkan bahan pendukung seperti dedak padi, molases, jagung giling, bungkil kelapa, dan probiotik fermentasi untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan daya simpan produk. Pemanfaatan bahan-bahan lokal tersebut dapat meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku dari luar daerah.

Dari aspek teknologi, agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot dapat menggunakan teknologi sederhana hingga semi modern. Teknologi yang digunakan meliputi mesin pencacah hijauan (*chopper*), alat pengering sederhana, teknologi fermentasi, serta teknologi pembuatan silase. Penggunaan teknologi tersebut bertujuan untuk meningkatkan kualitas pakan, memperpanjang masa simpan, dan menjaga ketersediaan pakan sepanjang tahun, terutama pada musim kemarau ketika hijauan alami mulai berkurang.

Produk yang dihasilkan dari agroindustri berbasis Sijukkot tidak hanya berupa hijauan segar, tetapi juga dapat dikembangkan menjadi beberapa produk turunan yang memiliki nilai tambah ekonomi lebih tinggi. Produk-produk tersebut meliputi silase Sijukkot, hay atau hijauan kering, tepung hijauan Sijukkot, pakan fermentasi, serta pakan komplit (*complete feed*) yang dapat digunakan untuk ternak kerbau dan ternak ruminansia lainnya. Diversifikasi produk tersebut memberikan peluang bagi pengembangan usaha pakan ternak yang lebih berkelanjutan dan kompetitif.

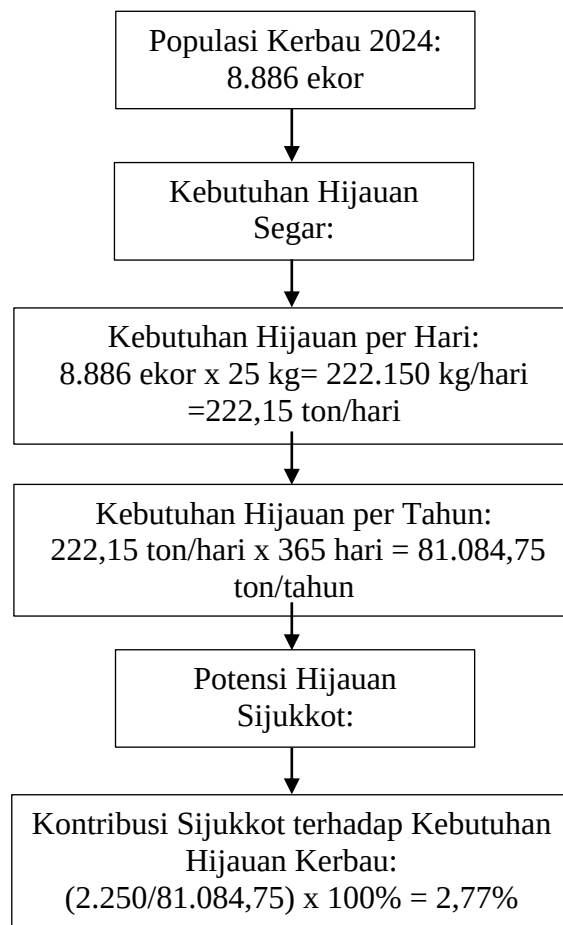
Pasar utama agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot adalah peternak kerbau yang tersebar di Kabupaten Samosir, mengingat daerah ini memiliki populasi kerbau sebanyak 8.886 ekor pada tahun 2024. Selain itu, produk pakan juga berpotensi dipasarkan kepada peternak sapi, kambing, dan domba baik di Kabupaten Samosir maupun daerah sekitarnya seperti Kabupaten Toba, Kabupaten Humbang Hasundutan, dan Kabupaten Tapanuli Utara. Tingginya kebutuhan pakan hijauan bagi ternak ruminansia menunjukkan adanya peluang pasar yang cukup besar bagi pengembangan agroindustri ini.

Sistem pemasaran yang dapat diterapkan meliputi pemasaran langsung kepada peternak, pemasaran melalui kelompok tani ternak, koperasi peternakan, serta kerja sama dengan pelaku usaha peternakan di tingkat lokal dan regional. Selain itu, perkembangan teknologi informasi juga membuka peluang pemasaran melalui media sosial dan platform digital untuk memperluas jangkauan pasar. Dengan dukungan ketersediaan bahan baku, teknologi pengolahan yang sesuai, serta potensi pasar yang cukup besar, agroindustri pakan ternak berbasis Sijukkot memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai salah satu usaha berbasis sumber daya lokal yang mampu mendukung keberlanjutan peternakan kerbau di Kabupaten Samosir.

mewujudkan hal tersebut diperlukan pengembangan agribisnis yang didasarkan pada potensi sumber daya lokal dan diarahkan pada pengembangan industri pertanian di wilayah pedesaan (Soekartawi, 2001). Berbagai peluang untuk menumbuhkembangkan wawasan agribisnis dan agroindustri di pedesaan mencakup berbagai aspek penting seperti lingkungan strategis, permintaan pasar, ketersediaan sumber daya, dan perkembangan teknologi.

Potensi Pemanfaatan untuk Ternak Kerbau di Kabupaten Samosir

Berdasarkan data populasi ternak kerbau Kabupaten Samosir tahun 2024, jumlah kerbau tercatat sebanyak 8.886 ekor. Kerbau merupakan sumber pendapatan maupun sebagai bagian dari tradisi dan budaya masyarakat Batak. Namun demikian, keberlangsungan usaha peternakan kerbau sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan hijauan yang memadai sepanjang tahun. Menurut National Research Council (NRC, 2001), kebutuhan hijauan segar ternak kerbau dewasa berkisar antara 25–30 kg per ekor per hari. Dalam penelitian ini digunakan rata-rata kebutuhan hijauan sebesar 25 kg/ekor/hari. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 11. Diagram Alur Perhitungan Potensi Pemanfaatan Sijukkot untuk Ternak Kerbau

Berdasarkan diagram alur diatas dapat dilihat bahwa jumlah populasi kerbau yang ada, maka kebutuhan hijauan segar harian di Kabupaten Samosir dapat dihitung sebesar:

$$8.886 \text{ ekor} \times 25 \text{ kg} = 222.150 \text{ kg/hari}$$

atau setara dengan 222,15 ton hijauan per hari.

Jika kebutuhan tersebut dihitung dalam satu tahun, maka total kebutuhan hijauan ternak kerbau mencapai:

$$222,15 \text{ ton/hari} \times 365 \text{ hari} = 81.084,75 \text{ ton/tahun}$$

Data tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan hijauan pakan ternak kerbau di

Kabupaten Samosir sangat besar. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri bagi peternak karena sebagian besar sistem pemeliharaan kerbau masih bergantung pada hijauan alami yang diperoleh dari lahan terbuka, padang penggembalaan, semak belukar, dan area lahan hutan. Seiring dengan meningkatnya alih fungsi lahan dan berkurangnya area penggembalaan, ketersediaan hijauan alami semakin terbatas sehingga diperlukan sumber pakan alternatif yang dapat diproduksi secara berkelanjutan.

Salah satu sumber daya lokal yang berpotensi dimanfaatkan adalah tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica* L.). Berdasarkan hasil estimasi biomassa yang dilakukan pada penelitian ini, potensi produksi hijauan Sijukkot di Kabupaten Samosir mencapai sekitar 2.250 ton per tahun. Produksi tersebut berasal dari populasi tanaman yang tumbuh secara alami pada area pekarangan, lahan pertanian, yang tersebar di wilayah penelitian. Jika dibandingkan dengan total kebutuhan hijauan kerbau sebesar 81.084,75 ton per tahun, maka kontribusi potensial Sijukkot terhadap kebutuhan pakan kerbau dapat dihitung sebagai berikut:

$$(2.250 \text{ ton} \div 81.084,75 \text{ ton}) \times 100\% = 2,77\%$$

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa Sijukkot belum mampu memenuhi kebutuhan hijauan kerbau secara keseluruhan. Akan tetapi, kontribusi sebesar 2,77% merupakan potensi yang cukup berarti mengingat tanaman ini selama ini belum dibudidayakan secara khusus dan masih tumbuh secara alami di lingkungan sekitar masyarakat. Dengan pengelolaan dan budidaya yang lebih intensif, jumlah biomassa yang dihasilkan berpotensi meningkat sehingga kontribusinya terhadap penyediaan pakan ternak juga dapat menjadi lebih besar. Selain aspek kuantitas, potensi Sijukkot juga didukung oleh kandungan metabolit

sekunder yang dimilikinya. Berbagai penelitian melaporkan bahwa *Lactuca indica* mengandung flavonoid, saponin, tanin, serta senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri. Senyawa-senyawa tersebut berpotensi membantu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan ternak, memperbaiki efisiensi pemanfaatan nutrisi, serta meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap gangguan kesehatan. Oleh karena itu, Sijukkot tidak hanya berfungsi sebagai sumber hijauan, tetapi juga berpotensi sebagai pakan fungsional (*Functional feed*) yang memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan ternak.

Dalam konteks peternakan kerbau di Kabupaten Samosir, keberadaan Sijukkot juga relevan dengan permasalahan kesehatan ternak yang dikenal masyarakat sebagai penyakit **burnung**. Penyakit ini umumnya ditandai dengan menurunnya nafsu makan, tubuh lemah, bulu kusam, perut kembung, serta penurunan kondisi fisik secara bertahap. Salah satu faktor yang diduga berkontribusi terhadap munculnya kondisi tersebut adalah rendahnya kualitas hijauan yang dikonsumsi ternak. Dengan kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif yang dimiliki, pemanfaatan Sijukkot berpotensi membantu memperbaiki kualitas pakan sehingga kondisi kesehatan ternak dapat lebih terjaga.

Dari perspektif agroindustri, potensi Sijukkot tidak hanya terbatas sebagai hijauan segar, tetapi juga dapat dikembangkan menjadi berbagai produk turunan bernilai tambah seperti silase, hay, tepung hijauan, dan pakan fermentasi. Pengolahan tersebut memungkinkan hijauan disimpan lebih lama, meningkatkan kualitas nutrisi, serta mengurangi kehilangan pakan pada musim kemarau.

Menurut Soekartawi (2001), pengolahan hasil pertanian dan peternakan menjadi produk bernilai tambah merupakan salah satu strategi penting dalam

pengembangan agroindustri pedesaan karena mampu meningkatkan efisiensi usaha sekaligus menambah pendapatan masyarakat. Dengan demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa tumbuhan Sijukkot memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai sumber pakan alternatif bagi ternak kerbau di Kabupaten Samosir. Meskipun kontribusinya terhadap kebutuhan hijauan total masih relatif kecil, ketersediaan bahan baku yang melimpah, kemampuan adaptasi tanaman yang tinggi, *Porter's Five Forces* adalah kerangka kerja yang mengkaji dan mengevaluasi lima kekuatan kompetitif yang mempengaruhi sebuah industri, sehingga dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahannya. Model ini diperkenalkan oleh Michael E. Porter dalam bukunya "*Competitive Strategy: Teknik Menganalisis Industri dan Pesaing*" pada tahun 1979. kandungan senyawa bioaktif yang bermanfaat, serta peluang pengolahan menjadi berbagai produk pakan ternak menjadikan Sijukkot sebagai salah satu sumber daya lokal yang potensial dalam mendukung pengembangan peternakan kerbau yang berkelanjutan dan berbasis agroindustri di Kabupaten Samosir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pendekatan PRISMA-P, pada potensi Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica L.*) sebagai Bahan Baku Agroindustri Pakan Ternak Kerbau di Kabupaten Samosir dapat disimpulkan bahwa:

1. Tumbuhan Sijukkot memiliki sebaran yang cukup luas di Kabupaten Samosir, khususnya di Desa Ronggur Nihuta, dan ditemukan pada berbagai tipe habitat seperti pekarangan rumah, lahan pertanian, serta lahan hutan. Kepadatan populasi tertinggi ditemukan pada area pekarangan, diikuti lahan hutan dan lahan pertanian. Kondisi ini menunjukkan bahwa Sijukkot memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan dataran tinggi serta ketersediaan bahan baku yang cukup melimpah untuk dimanfaatkan secara berkelanjutan.
2. Kondisi peternakan kerbau di Kabupaten Samosir masih didominasi oleh peternakan rakyat dengan sistem pemeliharaan tradisional dan semi intensif. Kerbau memiliki peran penting sebagai sumber ekonomi dan bagian dari budaya masyarakat Batak. Namun demikian, produktivitas peternakan masih menghadapi berbagai kendala, terutama keterbatasan ketersediaan hijauan pakan berkualitas, penyempitan lahan penggembalaan, serta permasalahan kesehatan ternak yang dapat memengaruhi performa produksi.
3. Tumbuhan Sijukkot mengandung berbagai metabolit sekunder yang berpotensi mendukung kesehatan ternak, di antaranya flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, fenolik, dan terpenoid. Berbagai senyawa tersebut diketahui

memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, dan antimikroba yang berpotensi membantu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan, daya tahan tubuh, serta produktivitas ternak kerbau.

4. Pengembangan agroindustri pakan ternak di Kabupaten Samosir masih belum optimal, meskipun daerah ini memiliki potensi sumber daya hayati yang cukup besar. Pemanfaatan sumber pakan lokal masih terbatas dan sebagian besar peternak masih bergantung pada hijauan alami serta pakan konvensional. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan agroindustri pakan berbasis sumber daya lokal guna meningkatkan nilai tambah dan kemandirian sektor peternakan.
5. Tumbuhan Sijukkot memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak kerbau di Kabupaten Samosir. Potensi tersebut didukung oleh ketersediaan tanaman yang melimpah, kemampuan adaptasi yang tinggi, kandungan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi ternak, serta peluang pengolahan menjadi berbagai produk pakan seperti hijauan segar, silase, tepung hijauan, dan pakan fermentasi. Pemanfaatan Sijukkot sebagai pakan alternatif berpotensi membantu meningkatkan ketersediaan pakan, mengurangi biaya produksi peternakan, mendukung kesehatan ternak, serta mendorong pengembangan agroindustri berbasis sumber daya lokal yang berkelanjutan di Kabupaten Samosir.

Saran

Adapun saran dari hasil penelitian Potensi Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca indica L.*) sebagai Bahan Baku Agroindustri Pakan Ternak Kerbau di Kabupaten Samosir berikut ini:

1. **Bagi Petani dan Peternak lokal:** petani dan peternak kerbau di Kabupaten Samosir, diharapkan dapat memanfaatkan keberadaan tumbuhan Sijukkot yang tumbuh melimpah di lingkungan sekitar sebagai sumber pakan alternatif bagi ternak kerbau. Pemanfaatan Sijukkot sebagai bahan baku pakan diharapkan dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap pakan komersial yang harganya relatif tinggi, sekaligus meningkatkan efisiensi usaha peternakan melalui pemanfaatan sumber daya lokal yang mudah diperoleh dan tersedia sepanjang tahun.
2. **Bagi Pemerintah Daerah dan Instansi Terkait:** Pemerintah Kabupaten Samosir melalui instansi terkait, seperti Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian serta Dinas Peternakan, disarankan untuk mendukung pengembangan pemanfaatan Sijukkot sebagai bahan baku pakan ternak melalui program penyuluhan, pelatihan teknis, dan pendampingan kepada kelompok peternak. Selain itu, perlu dilakukan penguatan kelembagaan ekonomi masyarakat melalui kelompok tani ternak, koperasi, maupun BUMDes guna mendukung pengelolaan, pengolahan, dan pemasaran produk pakan berbasis Sijukkot sehingga dapat memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat pedesaan.
3. **Bagi Peneliti Selanjutnya:** Penelitian ini masih terbatas pada identifikasi potensi, ketersediaan, kandungan nutrisi, dan prospek pemanfaatan Sijukkot sebagai bahan baku agroindustri pakan ternak kerbau. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu dilakukan melalui pengujian eksperimental baik di laboratorium maupun pada ternak secara langsung untuk mengetahui tingkat pencernaan, palatabilitas, pengaruh terhadap performa produksi ternak, serta

efektivitas formulasi pakan berbasis Sijukkot. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengkaji teknologi pengolahan seperti silase, fermentasi, maupun tepung hijauan guna menghasilkan produk pakan yang berkualitas, ekonomis, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammar, M., Koesmara, H., & Asridiana. (2024). *Implementation of Government Policies in Dealing with Livestock Foot and Mouth Disease (FMD) Outbreaks in Aceh Besar District*. Jurnal Transformasi Administrasi, 14(1), 94–105.
- Arsyad AH. 2012. Analisis Potensi Daya Dukung Pengembangan Peternakan Kerbau Potong di Kabupaten Pohuwato. Laporan Penelitian Dana PNPB Tahun Anggaran 2012. Jurusan Peternakan Fakultas Ilmu Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Austin, M. T. (1981). *Agroindustrial Project Analysis: Critical Design Factors*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press for the World Bank, Economic Development Institute.
- Afrizal R, Elisia R, Annisa, Susalam MK. 2024. *Review Literatur: Bahan-bahan Pakan Ternak Unggas (Literature Review: Poultry Feed Ingredients)*. Jurnal Tropical Animal.
- Arifin, S., Sehabudin, U., & Amanda, D. (2024). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Permintaan Jagung Sebagai Pakan Ternak di Indonesia. *Indonesian Journal of Agricultural Resource and Environmental Economics*, 3(1), 14–23.
- Afrizal, R., Elisia, R., Annisa, & Susalam, M. K. (2024). Review Literatur: Bahan-Bahan Pakan Ternak Unggas. *Jurnal Tropical Animal*, 2(3).
- Ávila, C. L. S., & Carvalho, B. F. (2020). **Silage fermentation: Updates focusing on the performance of micro-organisms**. *Journal of Applied Microbiology*, 128(4), 966–984. <https://doi.org/10.1111/jam.14450>

- Austin, J. E. (1981). *Agroindustrial Project Analysis*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik peternakan Kabupaten Samosir*. BPS Kabupaten Samosir.
- Chazdon, R. L., & Pearcy, R. W. (1991). The importance of sunflecks for forest understory plants. *BioScience*, 41(11), 760–766.
- Chen, L., Li, J., Luo, C., Liu, H., Xu, W., Chen, G., & Chen, H. (2020). *Research Progress of the Antiviral Bioactivities of Natural Flavonoids*. **Natural Products and Bioprospecting**, 10(5), 271–283.
- Choi, J. S., Islam, M. N., Ali, M. Y., Kim, E. J., Kim, Y. M., & Jung, H. A. (2014). Effects of *Lactuca indica* L. on antioxidant and anti-inflammatory activities. *Journal of Ethnopharmacology*, 156, 273–279.
- Church, D. C. (1993). *The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition*. Illinois: Waveland Press. [dari-tanah-batak/](#)
- Davis, J. H., dan Goldberg, R. A. (1957). *A Concept of Agribusiness*. Boston: Harvard University, Division of Research, Graduate School of Business Administration.
- Di Petrillo, A., Orrù, G., Fais, A., & Fantini, M. C. (2022). *Quercetin and Its Derivatives as Antiviral Potentials: A Comprehensive Review*. **Phytotherapy Research**, 36(1), 266–278.
- Devendra, C., & Burns, M. (1994). *Goat Production in the Tropics*. Kuala Lumpur: Malaysian Society of Animal Production.
- Facelli, J. M., & Pickett, S. T. A. (1991). Plant litter: Its dynamics and effects on plant community structure. *The Botanical Review*, 57(1), 1–32.

- Ginting, R. H., A. Farajallah, D .P. Farajallah, dan A. Batubara. 2017. Variasi genetik gen myostatin ekson 3 pada sembilan bangsa kambing lokal di Indonesia. *J. Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(2):73–78.
- Grubman, M. J., & Baxt, B. (2004). Foot-and-mouth disease. *Clinical Microbiology Reviews*, 17(2), 465–493.
- Hao, X., Zhang, Y., Wang, J., Liu, X., Li, H., & Chen, F. (2023). Metabolomic analysis reveals the distribution of bioactive compounds in different organs of *Lactuca indica* L. *Plants*, 12(4), 785.
- Hartono, S., & Dewi, L. (2021). Analisis kelayakan usaha industri pakan ternak skala kecil. *Jurnal Agribisnis dan Agroindustri*, 9(2), 115–124.
- Hutabarat, P. (2022). Pemetaan potensi tumbuhan lokal berbasis GIS di Sumatera Utara. *Jurnal Geografi Lingkungan*, 14(1), 33–41.
- Hutasoit, M., Simbolon, R., & Manurung, D. (2020). Pemanfaatan tumbuhan lokal sebagai bahan baku pakan ternak alternatif. *Jurnal Ilmu Ternak Tropis*, 7(2), 89–98.
- Hutasoit, M., Situmorang, J., & Nainggolan, S. (2020). Analisis fitokimia tumbuhan obat lokal. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 15(1), 45–54.
- Jayanegara, A., Ridla, M., Laconi, E. B., Nahrowi, & others. (2022). Plant secondary metabolites as feed additives for ruminants: Impacts on rumen fermentation and animal performance. *Veterinary World*, 15(3), 620–629.
- Jurnal Fitokimia Indonesia*, 4(2), 66–74.
- Jurnal Ilmu Peternakan*, 14(1), 28–37.
- Jurnal Kimia Hayati*, 11(1), 21–30.
- Jurnal Manajemen Agribisnis*, 5(1), 15–24.

Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 6(2), 73–82.

Kedang, V. M. K., Permatasari, I., Chanchaidechachai, T., & Inchaisri, C. (2025).

Spatial-temporal distribution and risk factors of foot and mouth disease outbreaks in Java Island, Indonesia from 2022 to 2023. *BMC Veterinary Research*, 21(1), 180.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). *Pengembangan peternakan rakyat berkelanjutan*. Jakarta: Kementan RI.

Kew Science (2023). *Plants of the World Online: **Lactuca indica*** — sebaran asli dan wilayah introduce-nya.

Khairullah, A. R., Kurniawan, S., Effendi, M. H., Silaen, O., et al. (2024). *The Danger of Foot and Mouth Disease in Livestock – A Review*. *Borneo Journal of Resource Science and Technology*, 14(2), 173–187.

Kim, J. K., Kang, H. M., Na, J. K., & Choi, K. Y. (2019). *Changes in Growth Characteristics and Functional Components of Lactuca indica L. ‘Sunhyang’ Baby Leaf Vegetable by Light Intensity and Cultivation Period*. *Horticultural Science and Technology*, 37(5), 579–588.

Kim, M. J., Park, E. J., & Lee, S. Y. (2018). Nutritional composition and antioxidant activity of *Lactuca indica* cultivated in Korea. *Food Science and Biotechnology*, 27(5), 1453–1460.

Kumar, S., Pandey, A.K. (2022). Chemistry and biological activities of flavonoids: An overview.

Kurniawan, D. (2023). Profil metabolit tumbuhan liar berbasis LC-MS/MS.

Kurniawan, D., & Prasetyo, A. (2020). Pengembangan feed additive alami berbasis tumbuhan lokal. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 6(3), 140–149.

- Kusnandar, A., *et al.* (2019). *Pengembangan Sistem Agribisnis Singkong di Kabupaten Trenggalek*. Jurnal Agribisnis Indonesia.
- Ku-Vera, J. C., Castelán-Ortega, O. A., Galindo-Maldonado, F. A., & Arce-Canto, R. M. (2020). Dietary secondary compounds as a strategy to decrease methane production from ruminants. *Animals*, 10(5), 1–18.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). Rencana Strategis Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun 2020–2024. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian RI. (2020). *Pedoman Pengolahan Pakan Ternak Berbasis Sumber Daya Lokal*.
- Lee, H. J., Kim, J. K., & Choi, K. Y. (2022). Functional compounds and biological activities of *Lactuca indica*: A review. *Horticulturae*, 8(11), 1056.
- Lestari, D., Putra, R., & Anwar, M. (2019). Identifikasi metabolit sekunder tumbuhan hutan. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 102–110.
- Lestari, D., Sari, M., & Widodo, H. (2019). Potensi tumbuhan non-konvensional sebagai bahan feed additive alami. *Jurnal Peternakan Terapan*, 5(1), 55–63.
- Landupari, M., Foekh, A. H. B., & Utami, K. B. (2020). **Pembuatan Silase Rumput Gajah Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dengan Penambahan Berbagai Dosis Molasses**. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(2), 249–253.
<https://doi.org/10.25077/jpi.22.2.249-253.2020>

- Lim, S. H., Park, K. W., & Choi, Y. E. (2020). Growth characteristics and biomass productivity of *Lactuca indica* L. under different cultivation conditions. *Journal of Agriculture and Life Science*, 54(6), 45–53.
- Lim, T. K. (2015). *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants Volume 8: Flowers*. Dordrecht: Springer.
- Lalani, S., & Poh, C. L. (2020). *Flavonoids as Antiviral Agents for Enterovirus A71 (EV-A71)*. **Viruses**, 12(2), 184.
- Lumbanraja, D. (2023). Karakteristik lingkungan tumbuh tumbuhan endemik Sumatera Utara. *Jurnal Ekologi Indonesia*, 18(2), 77–86.
- Makkar, H. P. S. (2003). *Effects and Fate of Tannins in Ruminant Animals, Adaptation to Tannins and Strategies to Overcome Detrimental Effects of Feeding Tannin-Rich Feeds*. *Small Ruminant Research*, 49(3), 241–256.
- Manurung, T. (2020). Analisis ekologi tumbuhan hutan non kayu di kawasan Danau Toba. *Jurnal Kehutanan Tropika*, 12(1), 60–69.
- Min, B. R., Barry, T. N., Attwood, G. T., & McNabb, W. C. (2003). The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants. *Molecular Nutrition and Food Research*, 47(6), 411–421.
- Mongabay. (2023, 9 Februari). Mengenal 'Sijukkot', Tumbuhan Obat dari Tanah Batak. *Mongabay.co.id*. Diakses dari <https://mongabay.co.id/2023/02/09/mengenal-sijukkot-tumbuhan-obat->
- Mosher, A. T. (1966). *Getting Agriculture Moving: Essentials for Development and Modernization*. New York: Frederick A. Praeger.
- Muck, R. E., Nadeau, E. M. G., McAllister, T. A., Contreras-Govea, F. E., Santos, M. C., & Kung Jr., L. (2020). Silage review: Recent advances and future

uses of silage additives. *Journal of Dairy Science*, 103(5), 3980–4000.

Nainggolan, Hotden Leonardo Nainggolan, *et al.* "Analisis Pendapatan dan Strategi Pemberdayaan Petani Integrasi Usahatani Kopi-Ternak Kambing di Kabupaten Samosir, Sumatera Utara, Indonesia." *Agro Bali: Agricultural Journal* 7.2 (2024): 602-615

Nainggolan, S., Situmorang, J., & Siregar, R. (2020). Pola sebaran tumbuhan liar bernilai ekonomi di kawasan Toba. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 95–104.

Nanda, S., dan Mustakim, A. (2024). Potensi Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan Obat Sijukkot (*Lactuca Indica L.*) untuk Penanganan Penyakit Demam dengan Metode Molecular Docking. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumian dan Angkasa*, 2(6), 165–171.

Diakses

dari

<https://journal.arimsi.or.id/index.php/Algoritma/article/view/301>

Nasution, H. (2020). Analisis ketersediaan dan kualitas pakan ternak lokal.

Nasution, H. (2021). Pengembangan usaha pakan ternak skala UMKM berbasis sumber daya lokal. *Jurnal Agribisnis Regional*, 8(2), 101–110.

Nasution, H. (2022). Fitokimia tumbuhan pakan alternatif dan implikasinya terhadap kesehatan ternak. *Jurnal Nutrisi dan Pakan*, 10(1), 44–53.

National Research Council (NRC). (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* (7th Revised Edition). Washington DC: National Academy Press.

Norsworthy, J. K., Ward, S. M., Shaw, D. R., Llewellyn, R. S., Nichols, R. L., Webster, T. M., Bradley, K. W., Frisvold, G., Powles, S. B., Burgos, N. R., Witt, W. W., & Barrett, M. (2012). *Reducing the risks of herbicide*

- resistance: Best management practices and recommendations*. Weed Science, 60(SP1), 31–62.
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2005). *Fundamentals of Ecology* (5th Edition). Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) & Food and Agriculture Organization (FAO). (2023). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2023–2032*. Paris: OECD Publishing.
- Panjaitan, E., Silaen, S., & Damanik, R. D. (2019). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang dan Mikroorganisme Lokal (MOL)*. Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian, 4(1).
- Panjaitan, R.G.P., & Silalahi, M. (2020). Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of *Lactuca indica* Leaves from North Sumatra.
- Patra, A. K., & Saxena, J. (2009). The effect and mode of action of saponins on microbial populations and fermentation in the rumen. *Nutrition Research Reviews*, 22(2), 204–219.
- Patra, A. K., & Saxena, J. (2021). Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(1), 1–11.
- Patra, A.K., & Saxena, J. (2009). The effect and mode of action of saponins on microbial populations in the rumen.
- Payne, W. J. A., & Wilson, R. T. (1999). *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics* (5th Edition). Oxford: Blackwell Science.
- Pratama, D. (2018). Permasalahan dan tantangan peternakan rakyat di Sumatera.

- Pratama, D., & Kurniawan, F. (2018). Analisis rantai nilai industri pakan ternak.
- Putri, A. (2021). Kandungan senyawa bioaktif tumbuhan tradisional Sumatera.
- Putri, A., & Hidayat, A. (2022). Pengembangan pakan fungsional berbasis sumber daya lokal. *Jurnal Teknologi Pakan*, 7(1), 50–59.
- Permadi IGWDS, Novita R. 2023. *The Role of Appropriate Technology in Enhancing Efficiency and Production in Livestock and Agriculture Sectors: A Systematic Review in Indonesia*. Indonesian Journal of Innovation Studies.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021 tentang Kemudahan, Pelindungan, dan Pemberdayaan Koperasi dan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah.
- Radosevich, S., Holt, J., & Ghersa, C. (2007). *Ecology of Weeds and Invasive Plants*. New York: John Wiley & Sons.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., & Constable, P. D. (2007). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats* (10th Edition). Saunders Elsevier.
- Rahman, F. (2018). Aktivitas antioksidan tumbuhan lokal menggunakan metode DPPH. *Jurnal Kimia Terapan*, 9(3), 120–128.
- Rahman, F., et al. (2022). *Implementasi Sistem Pertanian Terpadu di Kabupaten Lima Puluh Kota*. Jurnal Pembangunan Pertanian Berkelanjutan.
- Rahmawati, S., & Ananda, R. (2021). Inovasi produk turunan pakan ternak berbasis tumbuhan herbal. *Jurnal UMKM Agroindustri*, 4(2), 88–97.
- Ramadhan, A., & Yusuf, M. (2023). Dinamika dan potensi pengembangan peternakan rakyat di Sumatera Utara. *Jurnal Pembangunan Pertanian*,

12(1), 34–43.

- Ramadhan, A., & Yusuf, M. (2023). Dinamika perkembangan industri pakan ternak berbasis UMKM. *Jurnal Agroindustri Indonesia*, 11(2), 99–108.
- Samosir, Irawati, and Ahmad Yamani. "Analisis Pengelolaan Agroforestri Tradisional Pada Masyarakat Desa Paraduan Kecamatan Ronggurnihuta Kabupaten Samosir." *Jurnal Sylva Scientiae* 4.2 (2021): 300-307
- Samosir, P., & Lumbanraja, F. (2022). Diversifikasi produk pakan ternak berbasis tumbuhan herbal lokal. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 10(2), 70–79.
- Sari, M., Nugroho, A., & Widodo, S. (2020). Senyawa bioaktif tumbuhan non-konvensional sebagai feed additive. *Jurnal Ilmu Pakan*, 6(1), 22–31.
- Setiawan, B., Hidayat, R., & Prakoso, T. (2019). Struktur dan kinerja industri pakan ternak di Indonesia. *Jurnal Agribisnis Nasional*, 13(2), 111–120.
- Simanjuntak, R. (2023). Strategi hilirisasi tumbuhan lokal dalam agroindustri pakan ternak. *Jurnal Kebijakan Pertanian*, 8(1), 41–50.
- Simbolon, H. (2021). Identifikasi habitat tumbuhan lokal di kawasan perbukitan Samosir. *Jurnal Lingkungan dan Kehutanan*, 16(2), 85–94.
- Siregar, R. (2019). Sistem usaha peternakan rakyat di wilayah Danau Toba. *Jurnal Peternakan Rakyat*, 5(2), 60–69.
- Siregar, R., & Gultom, A. (2018). Distribusi spasial tumbuhan obat tradisional di Sumatera Utara. *Jurnal Geografi Terapan*, 7(1), 29–38.
- Siregar, R., & Lubis, A. (2020). Analisis perkembangan agroindustri pakan ternak berbasis bahan lokal. *Jurnal Agroindustri*, 9(1), 17–26.
- Situmorang, J., Manalu, D., & Nainggolan, S. (2019). Pemetaan sebaran vegetasi tumbuhan lokal menggunakan SIG. *Jurnal Geomatika*, 13(2), 90–99.

- Soekartawi. (2001). *Agribisnis: Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Soekartawi. (2001). *Agribisnis: Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Universitas Sam Ratulangi (2021). *Analisis Nilai Tambah Agroindustri Virgin Coconut Oil (VCO) di Sulawesi Utara*.
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant* (2nd Edition). Cornell University Press.
- Wibowo, T. (2021). Produktivitas dan kinerja usaha ternak sapi potong di Kabupaten Samosir. *Jurnal Produksi Ternak*, 8(1), 52–61.
- Wibowo, T. (2022). Peran agroindustri pakan ternak dalam mendukung ketahanan pangan. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 6(2), 101–109.
- Zhang, Y., et al. (2024). *The Antiviral Properties of Flavonoids*. **Clinical Traditional Medicine and Pharmacology**.

LAMPIRAN



Gambar 12. Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca Indica* L.) di pekarangan rumah warga Desa Ronggur Nihuta



Gambar 13. Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca Indica* L.) di lahan pertanian



Gambar 14. Tumbuhan Sijukkot (*Lactuca Indica* L.) pada habitat alami utama (*core habitat*) di area semak belukar di Desa Ronggur Nihuta



Gambar 15. Wawancara bersama ibu-ibu rumah tangga di Desa Ronggur Nihuta



Gambar 16. Wawancara bersama pencari tumbuhan obat di Desa Ronggur Nihuta



Gambar 17. Wawancara bersama peternak di Desa Ronggur Nihuta