

# Pengembangan Agroindustri Terpadu Sapi Potong-Jagung Berkelanjutan : Suatu Tinjauan Literatur

Muji Paramuji<sup>1</sup>, Suprihatin<sup>2</sup>, Titi Candra Sunarti<sup>2</sup>, Sukardi<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Berbagai permasalahan dalam agroindustri sapi potong-jagung harus segera diatasi guna meningkatkan produksi dalam negeri terutama peningkatan produksi sapi potong, jagung dan pemanfaatan limbah sapi potong-jagung. Dalam mengatasi masalah tersebut, maka perlu dikembangkan agroindustri terpadu sapi potong-jagung, untuk mewujudkannya diperlukan penelitian dan bukti di lapangan mengenai agroindustri terpadu sapi potong-jagung. Artikel ini bertujuan menjelaskan tentang pengembangan agroindustri terpadu sapi potong-jagung berkelanjutan dan peluang kebaruan sebagai kontribusi penelitian. Langkah-langkah pengembangan untuk mengetahui kondisi terkini pada agroindustri terpadu sapi potong-jagung berkelanjutan dibangun berdasarkan beberapa bagian yaitu bahan baku (sapi potong-jagung), teknologi penggemukan sapi potong/penanaman jagung, biaya penggemukan/penanaman, dan pemanfaatan limbah sapi potong-jagung. Dari hasil analisis yang sudah dilakuakn menunjukkan bahwa sistem integrasi tanaman dan ternak ditujukan untuk memperkuat interaksi antar komoditas tanaman dan ternak sapi potong melalui pemanfaatan teknologi guna mengalirkan sumberdaya potensial berupa limbah dari suatu komoditas (cabang usaha) untuk komoditas (cabang usaha) lainnya. Sehingga agroindustri terpadu sapi potong-jagung berkelanjutan layak untuk dikembangkan. Agroindustri terpadu sapi potong-jagung berkelanjutan yang akan dikembangkan adalah pemanfaatan dan pengolahan limbah penggemukan sapi potong dan jagung yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis. Pengembangan ini selanjutnya diharapkan menjadi contoh untuk penerapan pengembangan agroindustri terpadu sapi potong-jagung.

Kata Kunci : Pengembangan, agroindustri sapi potong-jagung, terpadu, berkelanjutan

## ABSTRACT

*Various problems in beef-corn agroindustry must be immediately addressed to increase domestic production, especially increase of beef, corn and beef cattle-corn production. In solving this problem, it is necessary to develop an integrated agro-industry of beef cattle-corn, to realize the necessary research and evidence in the field on integrated agro-industry beef cattle-corn. This article aims to explain the development of integrated agro-industry sustainable beef cattle-corn and novelty opportunities as research contributions. Development measures to determine the current condition of integrated agro-industries of sustainable beef cattle are built on several parts, namely raw materials (corn beef cattle), fattening beef cattle / maize cultivation, fattening / planting costs, and utilization of corn-beef cattle waste . From the analysis that has been done shows that the system of crop and livestock integration is aimed at strengthening the interaction between commodities of cattle and beef cattle through the use of technology to channel potential resources in the form of waste from a commodity (branch business) to other commodities (branches). Thus, the integrated agro-industry of sustainable beef cattle is worth developing. Integrated corn beef cattle integrated agroindustry to be developed is the utilization and processing of fattening beef and corn cattle fattening that is environmentally friendly and economic value. This development is expected to be an example for the application of integrated corn-beef cattle agro-industry development.*

*Key words: Development, corn-beef cattle agroindustry, integrated, sustainable*

## PENDAHULUAN

Sapi potong merupakan salah satu sumber daya penghasil bahan makanan berupa daging yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi, dan penting artinya di dalam kehidupan masyarakat. Menurut Priyanto (2011), kebutuhan daging sapi di Indonesia menunjukkan kenaikan yang meningkat setiap tahunnya, demikian pula importasi terus bertambah dengan laju yang semakin tinggi, baik impor daging maupun impor sapi bakalan. Produksi daging sapi di Indonesia hingga tahun 2017 mencapai 354.770 ton, sedangkan perkiraan kebutuhan daging sapi sebanyak 604.968 ton menyebabkan ketergantungan yang cukup besar untuk mengimpor sapi potong bakalan dan daging dari luar negeri agar mampu mencukupi kebutuhan masyarakat Indonesia (Murfiyani 2017; Taufiq *et al.* 2017).

Tantangan terbesar dalam semua sistem produksi ternak adalah penyediaan pakan dan lahan, faktor utama dalam menentukan produktivitas ternak sapi potong adalah terjaminnya ketersediaan hijauan pakan (Abdullah *et al.* 2005). Pada usaha peternakan sapi potong yang intensif sekalipun, meski dalam pemeliharaan tidak membutuhkan lahan luas tetapi dalam memenuhi kebutuhan hijauan pakan ternak tetap tergantung pada sumberdaya lahan. Padang penggembalaan sebagai sumber hijauan pakan semakin berkurang seiring dengan beralihnya fungsi lahan ke bidang usaha lain seperti perumahan, tempat wisata, lapangan golf dan lainnya (Faesal 2013).

Karena itu perlu ada upaya mencari pakan alternatif sebagai substitusi rumput alami yang semakin berkurang. Disisi lain terdapat limbah pertanian yang melimpah seperti limbah tanaman jagung pada setiap selesai panen dibiarkan, dibuang atau dibakar. Sebenarnya limbah tanaman jagung yang terdiri atas batang, daun, kulit tongkol dan janggol memiliki potensi cukup besar untuk dijadikan pakan ternak baik secara langsung maupun diolah sebagai bahan baku pembuatan pakan komplit atau hay maupun silase. Dengan demikian limbah tanaman jagung dapat mengatasi kelangkaan pakan ternak sapi potong terutama pada musim kemarau karena selain nilai gizi meningkat juga tahan untuk disimpan (Faesal 2013). Upaya-upaya pemenuhan

kebutuhan hijauan pakan ternak ini mendorong berbagai inovasi dan alternatif pilihan termasuk dalam pemanfaatan limbah baik limbah tanaman maupun industri pengolahan produk pertanian. Pemberian pakan sapi yang terbaik adalah kombinasi antara penggembalaan dan keraman (Novra dan Ardiani 2015).

Di Indonesia, produksi jagung meningkat sekitar 65% di musim hujan dan 35% selama musim kering. Seiring dengan kebutuhan jagung yang cukup tinggi, maka akan bertambah pula limbah yang dihasilkan. Berdasarkan laporan BPS (2009), bahwa proporsi limbah tanaman jagung per persen bahan kering terdiri dari 50% batang, 20% daun, 20% tongkol, dan 10% klobot. Sementara itu, Faesal (2013) telah melaporkan bahwa limbah tanaman jagung terutama berupa batang, daun, kelobot dan janggol/tongkol (BDKT) mencapai 1,5 kali bobot biji artinya bahwa jika dihasilkan 8 ton biji/Ha dengan demikian akan diperoleh 12 ton limbah yang dapat dijadikan pakan ternak, baik berupa hijauan maupun melalui proses pengolahan. Jika dikonversikan dengan jumlah produksi jagung pada tahun 2016, maka Indonesia berpotensi menghasilkan tongkol jagung sebanyak 34,06 juta ton, dan limbah jagung berupa batang, daun, kelobot yang dihasilkan pada tahun 2016 sekitar 14,88 juta ton. Dengan asumsi kebutuhan sapi sebanyak 7,5 kg/ekor/hari maka akan dapat memenuhi kebutuhan pakan sapi sebanyak 543.561.640 ekor/tahun (Setiawan 2014).

Salah satu sistem usaha tani yang dapat mendukung pengembangan pertanian adalah sistem integrasi tanaman-ternak. Pada model integrasi tanaman-ternak, petani mengatasi permasalahan ketersediaan pakan dengan memanfaatkan limbah tanaman jagung. Petani memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk organik untuk tanamannya, kemudian memanfaatkan limbah jagung sebagai pakan ternak (Ismail dan Djajanegara 2004). Hal ini sesuai dengan tuntutan masyarakat dewasa ini, yaitu penggunaan teknologi yang ramah lingkungan. Usaha sektor peternakan menghasilkan limbah diantaranya limbah padat (feses) dan limbah cair (urin), apabila limbah tersebut tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan masalah terhadap lingkungan. Menurut Adijaya (2008) urin ternak sapi jantan

dengan berat  $\pm$  300 kg dapat menghasilkan 8-12 liter per hari, sedangkan sapi betina dengan berat  $\pm$  250 kg dapat menghasilkan urin 7,5-9 liter per hari. Menurut Huda dan Wikanta (2016) bahwa satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg per hari atau 2,6 – 3,6 ton per tahun atau setara dengan 1,5-2 ton pupuk organik sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Kebutuhan pupuk organik terus meningkat seiring dengan permintaan produk organik. Limbah kotoran sapi mempunyai potensi yang sangat baik sebagai penyedia unsur hara tanaman, oleh karena itu salah satu upaya penanganan yang dilakukan dengan memanfaatkan limbah kotoran ternak tersebut sebagai pupuk organik. Pengolahan bahan organik menjadi kompos (pengomposan), dianggap sebagai teknologi berkelanjutan karena bertujuan untuk konservasi lingkungan, dan penggunaan kompos (pupuk organik) dapat mereduksi penggunaan pupuk kimia dan pemberi nilai tambah pada peternak (Indrawaty 2015). Namun sampai saat ini pemanfaatan limbah feses dan urin tersebut masih belum dimanfaatkan maksimal, kotoran ternak banyak yang tertumpuk di sekitar kandang dan belum banyak yang dimanfaatkan. Feses yang tidak diolah, hanya dibiarkan saja secara alami menjadi pupuk organik, sedangkan urin hanya dialirkan dari kandang masuk dalam bak tanpa perlakuan, sehingga akan dihasilkan pupuk organik padat yang lembab, tidak remah, belum matang, mudah berjamur, masa simpan pendek dan proses pembuatannya lama (Swastike *et al.* 2015).

Hal-hal tersebut di atas menjadi dasar perlu dicarinya alternatif-alternatif terbaru dalam menangani pemanfaatan limbah sapi potong-jagung. Pemanfaatan limbah sapi potong-jagung sebagai sumber energi terbarukan cukup potensial untuk dikembangkan di Indonesia, namun penggunaan secara optimal perlu dikaji agar diperoleh keuntungan yang maksimal. Pemanfaatan limbah sapi potong-jagung masih menghadapi banyak kendala seperti lokasi produksi sapi potong-jagung yang tersebar dan densitas kamba yang kecil sehingga biaya transportasi untuk mengumpulkan bahan baku cukup tinggi. Untuk itu, dengan sistem kawasan terpadu diharapkan dapat mengatasi kendala

tersebut. Agroindustri sapi potong-jagung di Indonesia memiliki beberapa karakteristik utama yaitu lokasi kandang-tanam tersebar, keterbatasan modal, minim pengetahuan dan ketrampilan peternak-petani dalam budidaya yang baik dan usaha peternakan-pertanian. Apabila limbah yang banyak tersebut tidak dimanfaatkan, maka akan memicu terjadinya pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan merupakan masalah besar, yang semakin penting untuk diselesaikan, karena menyangkut keselamatan, kesehatan, dan kehidupan bersama.

Oleh karena itu perlu pengkajian dan evaluasi kondisi terkini pengembangan agroindustri sapi potong-jagung dengan beberapa alternatif teknologi pemanfaatan limbah jagung sebagai pakan ternak, pengolahan kotoran padat dan cair sapi potong menjadi pupuk kompos, biogas dan pemanfaatan *by product* proses biogas (padat maupun cair) sebagai pupuk organik dalam mendukung pengembangan agroindustri terpadu sapi potong-jagung berkelanjutan. Sehingga akan memberikan rekomendasi potensi pengembangan agroindustri terpadu sapi potong-jagung berkelanjutan.

## PENGERTIAN AGROINDUSTRI

Agroindustri adalah kegiatan yang memanfaatkan hasil pertanian secara umum yang meliputi (pertanian, peternakan, perikanan, dan kehutanan) sebagai bahan baku, merancang dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan produk yang mempunyai nilai jual ekonomis (Soekartawi 2001). Karakteristik agroindustri yang menonjol sebenarnya adalah adanya ketergantungan antar elemen-elemen agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, pengolahan, dan pemasaran produk. Dengan demikian, agroindustri merupakan langkah strategis untuk meningkatkan nilai tambah hasil pertanian melalui pemanfaatan dan penerapan teknologi, memperluas lapangan pekerjaan serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Anonimus 2011).

Produk agroindustri ini dapat merupakan produk akhir yang siap dikonsumsi

ataupun sebagai produk bahan baku industri lainnya. Agroindustri merupakan bagian dari kompleks industri pertanian sejak produksi bahan pertanian primer, industri pengolahan atau transformasi sampai penggunaannya oleh konsumen. Agroindustri merupakan kegiatan yang saling berhubungan (interlasi) produksi, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, pendanaan, pemasaran dan distribusi produk pertanian.

Menurut Soekartawi (2001) dari pandangan para pakar sosial ekonomi, agroindustri (pengolahan hasil pertanian) merupakan bagian dari lima subsistem agribisnis yang disepakati, yaitu subsistem penyediaan sarana produksi dan peralatan usaha tani, pengolahan hasil, pemasaran, sarana dan pembinaan. Dengan demikian agroindustri mencakup industri pengolahan hasil pertanian (IPHP), industri peralatan dan mesin pertanian (IPMP) dan industri jasa sektor pertanian (IJSP).

Definisi agroindustri dapat dijabarkan sebagai kegiatan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku, merancang, dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan tersebut. Dengan demikian agroindustri meliputi industri pengolahan hasil pertanian, industri yang memproduksi peralatan dan mesin pertanian, industri input pertanian (pupuk, pestisida, herbisida dan lain-lain) dan industri jasa sektor pertanian. Apabila dilihat dari sistem agribisnis, agroindustri merupakan bagian (subsistem) agribisnis yang memproses dan mentransformasikan bahan-bahan hasil pertanian (bahan makanan, kayu dan serat) menjadi barang-barang setengah jadi yang langsung dapat dikonsumsi dan barang atau bahan hasil produksi industri yang digunakan dalam proses produksi seperti traktor, pupuk, pestisida, mesin pertanian dan lain-lain.

Dari batasan diatas, agroindustri merupakan sub sektor yang luas yang meliputi industri hulu sektor pertanian sampai dengan industri hilir. Industri hulu adalah industri yang memproduksi alat-alat dan mesin pertanian serta industri sarana produksi yang digunakan dalam proses budidaya pertanian. Sedangkan industri hilir merupakan industri yang mengolah hasil pertanian menjadi bahan baku atau barang yang siap dikonsumsi atau

merupakan industri pascapanen dan pengolahan hasil pertanian.

Agroindustri pengolahan hasil pertanian merupakan bagian dari agroindustri, yang mengolah bahan baku yang bersumber dari tanaman, binatang dan ikan. Pengolahan yang dimaksud meliputi pengolahan berupa proses transformasi dan pengawetan melalui perubahan fisik atau kimiawi, penyimpanan, pengepakan, dan distribusi. Pengolahan dapat berupa pengolahan sederhana seperti pembersihan, pemilihan (grading), pengepakan atau dapat pula berupa pengolahan yang lebih canggih, seperti penggilingan (milling), penepungan (powdering), ekstraksi dan penyulingan (extraction), penggorengan (roasting), pemintalan (spinning), pengalengan (canning) dan proses pabrikasi lainnya. Dengan perkataan lain, pengolahan adalah suatu operasi atau rentetan operasi terhadap terhadap suatu bahan mentah untuk dirubah bentuknya dan atau komposisinya.

Dari definisi tersebut terlihat bahwa pelaku agroindustri pengolahan hasil pertanian berada diantara petani yang memproduksi dengan konsumen atau pengguna hasil agroindustri. Dengan demikian dari uraian diatas menunjukkan bahwa Agroindustri pengolahan hasil pertanian, mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: (a) dapat meningkatkan nilai tambah, (b) menghasilkan produk yang dapat dipasarkan atau digunakan atau dimakan, (c) meningkatkan daya saing, dan (d) menambah pendapatan dan keuntungan produsen.

## **PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI**

Pengembangan agroindustri pada hakekatnya merupakan upaya mendayagunakan sumber daya alam dan sumber daya pembangunan lainnya agar lebih produktif, mampu mendatangkan nilai tambah, memperbesar perolehan devisa dan menyerap banyak tenaga kerja dengan memanfaatkan keunggulan komparatif dan kompetitif yang dimilikinya. Artinya pengembangan subsektor ini diarahkan menciptakan keterkaitan yang erat antara sektor pertanian dan sektor industri, sehingga mampu menopang pembangunan ekonomi nasional (Soekartawi 2001).

Sasaran akhir dari pengembangan agroindustri adalah meningkatnya produktivitas, daya saing produk agroindustri, nilai tambah produk pertanian, dan pendapatan masyarakat di perdesaan. Menurut Departemen Pertanian (2005a), paling sedikit ada lima alasan utama mengapa agroindustri penting untuk menjadi lokomotif pertumbuhan ekonomi nasional masa depan, yakni karena hal-hal berikut:

1. Industri pengolahan mampu mentransformasikan keunggulan komparatif menjadi keunggulan bersaing (kompetitif), yang pada akhirnya akan memperkuat daya saing produk agribisnis Indonesia.
2. Produknya memiliki nilai tambah dan pangsa pasar yang besar, sehingga kemajuan yang dicapai dapat mempengaruhi pertumbuhan perekonomian nasional secara keseluruhan.
3. Memiliki keterkaitan yang besar baik ke hulu maupun ke hilir (forward and backward linkages), sehingga mampu menarik kemajuan sektor-sektor lainnya.
4. Memiliki basis bahan baku lokal (keunggulan komparatif) yang dapat diperbaharui sehingga terjamin sustainabilitasnya.
5. Memiliki kemampuan untuk mentransformasikan struktur ekonomi nasional dari pertanian ke industri dengan agroindustri sebagai motor penggerak.

Berdasarkan Grand Strategy Pengembangan Agroindustri yang telah disusun oleh Departemen Pertanian (2005b), program pengembangan agroindustri diarahkan untuk hal-hal berikut:

1. Mengembangkan cluster industri, yakni industri pengolahan yang terintegrasi dengan sentra-sentra produksi bahan baku serta sarana penunjangnya.
2. Mengembangkan industri pengolahan skala rumah tangga dan kecil yang didukung oleh industri pengolahan skala menengah dan besar.
3. Mengembangkan industri pengolahan yang mempunyai daya saing tinggi untuk meningkatkan ekspor dan memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Adapun prioritas utama pengembangan agroindustri difokuskan pada sinergi antara

keunggulan komparatif sumberdaya dengan orientasi pasar, yakni:

- (a) industri pengolahan hasil perkebunan seperti industri pengolahan minyak sawit dan kelapa, industri kakao olahan, industri gula, industri biji mete olahan, industri kopi bubuk/instan, dan industri teh olahan,
- (b) industri pengolahan hasil tanaman pangan dan hortikultura seperti industri buah dan sayur dalam kaleng, industri minuman sari buah, industri tepung tapioka dan derivatnya, industri pakan ternak, dan industri makanan ringan,
- (c) industri pengolahan hasil peternakan seperti industri susu olahan, industri daging dalam kaleng, dan industri penyamakan kulit, serta
- (d) industri pengolahan hasil ikutan/samping seperti industri agrocomposting, industri pakan ternak, industri coco fiber dan coco peat, industri karbon aktif, industri minuman dari buah jambu mete, dan lain-lain.

Peran agroindustri sangat vital dalam mendorong tumbuh dan berkembangnya perekonomian yang turut menopang ekonomi negara secara nasional (Djamhari 2004, Siregar 2006). Kepentingan pembangunan agroindustri sangat berkaitan dengan keperluan pengembangan kegiatan ekonomi berbasis pertanian (berkontribusi terhadap produk domestik regional bruto (PDRB), penyerapan tenaga kerja, menumbuhkan pengusaha kecil-menengah, menarik investor dan devisa ekspor) (Nasution 2002, Fatma 2011).

## **SISTEM INTEGRASI SAPI POTONG-JAGUNG**

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*systema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Sistem adalah himpunan suatu “benda” nyata atau abstrak (*a set of thing*) yang terdiri dari bagian-bagian atau komponen-komponen saling berkaitan, berhubungan, berketergantungan, saling mendukung, yang secara keseluruhan bersatu dalam satu kesatuan (unity) untuk

mencapai tujuan tertentu secara efisien dan efektif.

Sistem integrasi sapi potong-jagung ditujukan untuk memperkuat interaksi antar ternak sapi potong dan tanaman jagung melalui pemanfaatan teknologi guna mengalirkan sumberdaya potensial berupa limbah dari suatu komoditas (cabang usaha) untuk komoditas (cabang usaha) lainnya. Aliran sumberdaya ini tidak hanya untuk mendukung usahatani lainnya tetapi juga diharapkan mampu memberikan nilai tambah (*value added*) bagi rumah tangga baik langsung maupun tidak langsung.

Bustami dkk (2006), telah melakukan pengkajian integrasi ternak sapi pada tanaman jagung. Teknologi yang diintroduksikan adalah teknologi pakan komplit, teknologi pemanfaatan pupuk kandang dan teknologi Biogas. Hasil pengkajian menunjukan, bahwa sistem pemeliharaan secara umum adalah dikandangkan yang diberi pakan rumput alam dan limbah tanaman jagung. Introduksi pakan komplit memanfaatkan limbah jagung 77 %, limbah kedelai 11 %, dedak 4%, jagung giling 3 %, kedelai giling 2 %, garam 1 %, urea 1% dan mineral 1 %, biaya pakan komplit adalah Rp 404/kg. Introduksi pemanfaatan pupuk kandang adalah dapat mengefisienkan penggunaan pupuk sehingga dapat meningkatkan pendapatan Rp 240.000,-/ha/musim tanam. Introduksi biogas dapat menekan biaya pembelian minyak tanah dan waktu mencari kayu bakar, selain itu hasil buangan biogas dapat dimanfaatkan langsung menjadi pupuk kandang.

Modifikasi sistem pertanaman pada usaha tani jagung di lahan kering merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan dan sekaligus pendapatan petani melalui penganekeagaman produk yang dihasilkan pada satu siklus pertanaman, yaitu biji dan brangkanan. Hasil penelitian Syafruddin (2011) di beberapa lokasi menunjukkan bahwa modifikasi pertanaman melalui pengaturan jarak tanam dan panen brangkanan secara bertahap melalui penjarangan, yang disertai dengan pengolahan brangkanan menjadi pakan ternak sangat layak diusahakan dengan nilai B/C lebih dari 2 dan meningkatkan pendapatan petani 2–3 kali lipat dibanding cara konvensional. Di samping itu,

cara ini juga dapat mengoptimalkan pemanfaatan lahan dan menciptakan lapangan kerja bagi rumah tangga tani, bila pengelolaannya dilakukan secara terintegrasi dengan ternak sapi. Sistem ini diharapkan dapat menjadi suatu model pengelolaan pertanian yang terintegrasi dan berkelanjutan antara tanaman jagung dan ternak sapi pada usaha tani di lahan kering.

Model pertanian zero waste merupakan model pertanian yang tidak membiarkan hasil ikutan menjadi limbah/tidak bermanfaat. Tanaman jagung mempunyai potensi limbah 1,35 juta ton/tahun. Limbah dapat diolah melalui fermentasi menjadi pakan ternak, demikian juga limbah ternak dapat dikomposer menjadi pupuk organik pada tanaman jagung. Dari hasil penelitian Sunanto dan Asrullah (2012) yang telah dilaksanakan dari bulan Februari sampai Oktober 2012 di Propinsi Sulawesi Selatan menunjukan hasil bahwa teknologi pertanian zero waste dapat dikembangkan dengan didukung sumberdaya manusia pada usia produktif dan tingkat pendidikan yang memadai. Pemberian pakan limbah jagung fermentasi pada sapi kandang kolektif memberikan pertambahan bobot badan harian terbesar yaitu mencapai 0,2944 kg/ekor/hari. Usaha pertanian integrasi tanaman jagung-ternak sapi memberikan pendapatan sebesar Rp. 6.212.067 dengan tingkat R/C 1,5.

Integrasi jagung dan ternak sapi telah lama diperkenalkan baik melalui demplot maupun kegiatan penyuluhan lainnya. Namun demikian, adopsi oleh petani masih rendah dan belum meluas. Menurut penelitian Sirajuddin *et al.* (2014),. faktor yang paling menghambat adopsi pemanfaatan limbah jerami jagung sebagai pakan ternak tidak adanya tempat penampungan pakan, ketidaktahuan petani dalam mengolah jerami dan masih banyaknya alternatif pakan yang lain. Faktor penghambat lainnya adalah dalam adopsi teknologi pemanfaatan limbah feces sebagai pupuk organik, ketidaktahuan petani dalam membuat pupuk organik serta dibutuhkannya biaya untuk membuat pupuk organik.

Dari hasil penelitian Wulandari dkk (2015) tentang integrasi sapi dengan jagung yang telah dilaksanakan di Kabupaten Bengkulu Utara pada lahan sub optimal

memiliki potensi yang sangat baik untuk pengembangan tanaman jagung dan ternak Dengan melalui sistem integrasi. Adanya integrasi tanaman jagung dengan ternak sapi telah dapat membantu petani dan peternak dalam penyediaan pakan ternak dengan penanaman secara bertahap 0,25 ha perminggu, kemudian kotoran ternak telah dimanfaatkan sebagai kompos untuk tanaman jagung . Pemberian pupuk organik pada lahan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Hasil analisis finansial menunjukkan bahwa produksi jagung yang dicapai petani sebesar 1.500 ton/ha per musim tanam diperoleh keuntungan sebesar Rp. 2.230.000 dan setelah penambahan pupuk kompos dan pupuk anorganik seperti tersebut di atas pendapatan petani meningkat menjadi Rp. 4.337.000/musim tanam. Pendapatan dari pemeliharaan sapi Bali induk sebelum integrasi keuntungan sebesar Rp. 4.725.000 dan setelah integrasi meningkat pendapatannya menjadi Rp. 6.005.000 sehingga dengan mengintegrasikan usaha tani sapi dengan tanaman jagung manis, petani semakin besar peluang untuk mendapatkan keuntungan dari kedua komoditas usaha yang dilaksanakan.

Pupuk organik bermanfaat untuk memperbaiki kesuburan tanah. Pemupukan organik dilengkapi dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Dari hasil penelitian (Lukiwati *et al.* 2016) tentang pengaruh beberapa macam pupuk organik terhadap produksi jagung manis sebagai pangan, dan jerami sebagai pakan ternak dalam sistem integrasi tanaman-ternak bahwa jagung manis dapat dipanen pada umur 70 hari setelah tanam, pukan halus+urea (T4) dan pukan granul+urea (T6) menghasilkan produksi jagung lebih tinggi dibanding pukan tanpa urea. Disimpulkan bahwa penambahan pupuk anorganik pada aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan produksi jagung dan jerami serta kelobot jagung manis.

Penerapan sistem pertanian terpadu integrasi ternak dan tanaman terbukti sangat efektif dan efisien dalam rangka penyediaan pangan masyarakat. Siklus dan keseimbangan nutrisi serta energi akan terbentuk dalam suatu ekosistem secara terpadu. Sehingga akan meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi yang berupa peningkatan hasil produksi dan penurunan biaya produksi. Kegiatan terpadu

usaha peternakan dan pertanian ini, sangatlah menunjang dalam penyediaan pupuk kandang di lahan pertanian, sehingga pola ini sering disebut pola peternakan tanpa limbah karena limbah peternakan digunakan untuk pupuk, dan limbah pertanian untuk makan ternak. Integrasi hewan ternak misalnya dan tanaman dimaksudkan untuk memperoleh hasil usaha yang optimal, dan dalam rangka memperbaiki kondisi kesuburan tanah. Interaksi antara ternak dan tanaman haruslah saling melengkapi, mendukung dan saling menguntungkan, sehingga dapat mendorong peningkatan efisiensi produksi dan meningkatkan keuntungan hasil usaha taninya (Mufid 2015.).

## **KONSEP DAN PENGAPLIKASIAN SISTEM PERTANIAN TERPADU DAN BERKELANJUTAN**

Sistem pertanian terpadu dapat didefinisikan sebagai penggabungan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan dan ilmu lain yang terkait dengan pertanian dalam satu lahan, sehingga diharapkan menjadi solusi bagi peningkatan produktivitas lahan, program pembangunan dan konservasi lingkungan, serta pengembangan desa secara terpadu dan mewujudkan kemandirian para pelaku kegiatan (Petani Terpadu) tanpa ketergantungan pada pihak lain (Novianto 2014). Diharapkan kebutuhan jangka pendek, menengah, dan panjang petani berupa pangan, sandang dan papan akan tercukupi dengan sistem pertanian ini (Dewi 2014), sehingga ketergantungan petani dengan input produksi dari luar dapat diminimalisasi. Misalnya pakan untuk ternak dan ikan sebagian dapat dipenuhi dari hasil tanaman dan limbah, sedangkan kebutuhan pupuk organik dapat diperoleh dari kotoran hasil ternak. Kotoran ternak ditampung dalam biodigester untuk diambil gas metannya dan dapat dimanfaatkan untuk memasak bahkan untuk energi listrik. Dengan sistem pertanian terpadu biosiklus itu, petani memperoleh sumber penghasilan yang beragam dari diversifikasi produk hasil pertanian; panen harian (misal telur, susu), panen musiman (misal gabah, jagung) dan panen tahunan (anak sapi), meningkatkan pendapatan dan kesejahteraannya, kebutuhan pangan yang bergizi seimbang tercukupi (mendekati PPH

ideal) dari usaha tani mereka, kesuburan lahan terjaga dan tanpa limbah (zero waste) (Kadiron 2015).

Arti lain sistem pertanian terpadu merupakan satu sistem yang menggunakan ulang dan mendaur ulang tanaman dan hewan sebagai mitra, menciptakan suatu ekosistem yang meniru cara alam bekerja, pada hakekatnya merupakan pertanian yang mampu menjaga keseimbangan ekosistem di dalamnya sehingga aliran nutrisi (unsur hara) dan energi terjadi secara seimbang, dengan demikian akan menghasilkan produktivitas yang tinggi dan keberlanjutan produksi yang terjaga secara efektif dan efisien (Dewi 2014).

Integrasi ternak dalam usaha tani adalah menempatkan dan mengusahakan sejumlah ternak sapi di areal tanaman tanpa mengurangi aktivitas dan produktivitas tanaman bahkan keberadaan ternak sapi ini dapat meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus meningkatkan produksi sapi itu sendiri. Ternak sapi yang diintegrasikan dengan tanaman mampu memanfaatkan produk ikutan dan produk samping tanaman (sisa-sisa hasil tanaman) untuk pakan ternak dan sebaliknya ternak sapi dapat menyediakan bahan baku pupuk organik sebagai sumber hara yang dibutuhkan tanaman. Sejalan dengan program pemerintah dalam peningkatan populasi dan produksi ternak sapi yaitu melalui program-program bantuan pengadaan bibit sapi maka hal ini sangat baik untuk penerapan integrasi ternak sapi dalam usaha tani tanaman (Saputro 2014).

Setelah produk utamanya dipanen hasil ikutan tanaman jagung berupa daun, batang dan tongkol sebelum atau sesudah melalui proses pengolahan dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pakan ternak alternatif. Jumlah produk ikutan jagung dapat diperoleh dari satuan luas tanaman jagung antara 2,5 – 3,4 ton bahan kering per hektar yang mampu menyediakan bahan baku sumber serat/pengganti hijauan untuk 1 satuan ternak (bobot hidup setara 250 kg dengan konsumsi pakan kering 3 % bobot hidup) dalam setahun. Produk ikutan tanaman jagung sebelum digunakan sebagai bahan baku pakan dapat diolah menjadi silase baik dengan atau tanpa proses fermentasi dan amoniasi. Pemberian dalam bentuk segar atau sudah diolah disarankan sebaiknya dipotong-potong atau dicacah terlebih dahulu agar lebih

memudahkan ternak dalam mengkonsumsi. Agar ternak lebih menyukai dapat ditambahkan *molases* atau air garam. Kotoran ternak yang telah diproses dapat dipergunakan sebagai sumber energi (biogas) dan pupuk organik yang dapat digunakan untuk memperbaiki struktur tanah pada lahan tanaman jagung (Saputro 2014). Kotoran yang dihasilkan oleh ternak dapat digunakan sebagai pupuk sehingga petani tidak perlu membeli pupuk lagi. Jika panen gagal, petani masih bisa mengandalkan daging atau telur ayam, atau bahkan menjual kambing untuk mendapatkan penghasilan (Kadiron 2015).

Berkelanjutan adalah indikator kinerja dari sistem pertanian-peternakan yang dibangun. Indikator kinerja inilah yang dijadikan sebagai landasan dalam perancangan sistem pertanian-peternakan. Secara semantik, berkelanjutan berarti berlangsung terus-menerus ke masa mendatang dalam jangka waktu tak terhingga. Untuk usaha berbasis sumber daya alam, seperti pertanian, berkelanjutan mensyaratkan bahwa usaha yang dilakukan senantiasa menguntungkan secara finansial (ekonomi), diterima dan bermanfaat bagi masyarakat (secara sosial), dan mempertahankan kelestarian sumber daya agroekosistem (ramah lingkungan). Dengan demikian, berkelanjutan memiliki tiga dimensi atau persyaratan: keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial-budaya dan keberlanjutan lingkungan. Ketiga persyaratan ini harus terpenuhi secara bersamaan (Kementan 2014).

Keberlanjutan agroindustri bergantung pula kepada kemampuan dalam pengadaan bahan baku, namun pengadaan bahan baku bukan merupakan isu yang dominan sementara pemasaran dipandang sebagai isu kedua. Pemasaran maupun pengadaan bahan baku secara bersama menentukan keberhasilan agroindustri. Pengkajian agronomi memerlukan waktu dan sumberdaya yang cukup banyak maka identifikasi kebutuhan pasar sering dilakukan lebih awal. Alasannya adalah karena lahan dapat digunakan untuk berbagai tanaman atau ternak, sementara pengkajian pemasaran dapat memilih berbagai alternatif tanaman atau ternak (Saputro 2014)..

## SIMPULAN

Agroindustri terpadu sapi potong-jagung berkelanjutan layak untuk dikembangkan di Indonesia karena dapat meningkatkan produksi dan menurunkan biaya dengan pemanfaatan sisa bahan tanaman sebagai sumber pakan ternak, mengolah kotoran ternak menjadi biogas sumber energi terbarukan, pemanfaatan *by product biogas* dan kompos sebagai sumber pupuk organik untuk tanaman jagung yang ramah lingkungan. Dengan pengembangan agroindustri terpadu sapi potong-jagung berkelanjutan diharapkan akan meningkatkan nilai tambah produksi sapi potong dan jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. Karti PDMH dan Hardjoewignyo. S.**, “Reposisi Tanaman Pakan Dalam Kurikulum Fakultas Peternakan”, Prosiding Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor 2005.
- Anonimus**, “Pengertian dan Perkembangan Agroindustri”. <http://informasiagroindustri.blogspot.co.id/2011/05/pengertian-perkembangan-groindustri.html>. Pusat Diakses 6 Juni 2016.
- BPS (Badan Statistik)**, “Statistika Pertanian”, Pusat Data dan Informasi Pertanian. Jakarta 2009.
- Bustami, Susilawati. E, dan Debora Kana Hau**, “Integrasi ternak sapi pada tanaman jagung di desa Sari Mulya Jujuhan”, Jambi 2006.
- Dewi. R.G**, 2014, “Sistem Pertanian Terpadu”, <http://sistempertanian.blogspot.co.id/2014/01/sis-tem-pertanian-terpadu-sistem.html>. Diakses 25 Mei 2016.
- Djamhari. C**, “Orientasi Pengembangan Agroindustri Skala Kecil dan Menengah”, *Infokop* 25; 121-132, 2004.
- Faesal**, 2013 “Pengolahan limbah tanaman jagung untuk pakan ternak sapi potong. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Sereal : Hal.181-190.
- Fatma. Z**, 2011, “Analisis Fungsi Produksi dan Efisiensi Usaha Tani Kopi Rakyat di Aceh Tengah”, Tesis. Sekolah Pascasarjana Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Huda. S, dan Wikanta. W**, “Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Sebagai Upaya Mendukung Usaha Peternakan Sapi Potong Di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang Kec.Babat Kab.Lamongan”, *Axiologiya, Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol.1.No.1* 2016.Hal.24-31.
- Indrawaty. P.V**, 2015, “Pengaruh Penggunaan Urin Sebagai Sumber Nitrogen Terhadap Bentuk Fisik Dan Unsur Hara Kompos Feses Sapi. [Skripsi]. Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi, . Jambi 2015.
- Ismail. I.G dan Djajanegara. A**, “Kerangka Dasar Pengembangan SUT Tanaman Ternak (Draft)”. Proyek PAATP, Jakarta 2004.
- Kadiron. A.R**, “Sistem Pertanian Terpadu”, <http://blog-b3lajar.blogspot.co.id/2015/04/makalah-sistem-pertanian-terpadu#.v2tzhnkltiu>. Diakses 25 Mei 2016.
- Kementan (Kementerian Pertanian)**, 2014, “Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2015-2045: Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan, Solusi Pembangunan Indonesia Masa Depan”, Biro Perencanaan, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta. <http://rumputlaut78.blogspot.co.id/2010/04/menju-masa-depan-agroindustri-jagung.html>. Diakses 21 Juni 2016.
- Lukiwati. D.R, Karno dan Kristanto. B.A**, “Peningkatan Produksi Jagung Manis Dan Jerami Dalam Sistem Integrasi Tanaman Pangan Dan Peternakan Sapi Brangus”, *Jurnal Ilmu Ternak, Desember 2016, Vol.16, No.289. Hal. 89-94.*
- Mufid. D**, “Sistem Pertanian Terpadu “Integrasi Jagung Dan Ternak Sapi Potong”, [Http://Myagricultureland.blogspot.co.id/2015/01/Sistem-Perta-Nian-Terpadu.Html/Diakses](http://Myagricultureland.blogspot.co.id/2015/01/Sistem-Perta-Nian-Terpadu.Html/Diakses) 06/11/ 2017.
- Mulyadi**, “Zero Waste” Integrasi Pertanian Tanaman Pangan Dan Ternak Pada Lahan Sawah Tadah Hujan. Inovasi Teknologi”, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. IAARD Press, Bogor 2014.

- Murfiani. F**, “Upaya Kementerian Pertanian Dongkrak Populasi Sapi Agar Peternak Sejahtera”, Ditjen PKH. <http://ditjenpkh.pertanian.go.id/upaya-kementerian-pertanian-dongkrak-populasi-sapi-agar-peternak-sejahtera>. Diakses: 23 Mei 2017.
- Nasution. M**, “Pengembangan Kelembagaan Koperasi Pedesaan Untuk Agroindustri”, IPB Press, Bogor 2002.
- Novra. I, dan Adriani**, “Master Plan Pengembangan Kawasan Peternakan Sapi Potong Provinsi Jambi. Dinas Peternakan Dan Kesehatan Hewan Pemerintah Provinsi Jambi”, Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat, Universitas Jambi. 99 Halaman. Jambi 2015.
- Novianto. W**, “Sistem Pertanian Terpadu”, <http://pertanian-indonesia-asia.blogspot.co.id/2014/10/sistem-pertanian-terpadu.html>. Monday, Oktober 27, 2014 / Posting 18 Juni 2016 pukul 14.37.
- Priyanto. D**, “Model Usahatani Integrasi Kakao Kambing Dalam Upaya Peningkatan Pendapatan Petani”, *Wartazoa* 18(1) : 46-56;2008.
- Saputro. T, 2014**, “Sistem Pertanian Terpadu Berkelanjutan (INTEGRATED PLANT)”, <http://www.ilmuternak.com/2014/03/sistem-pertanian-terpa-du-berkelanjutan.html>. Diakses pada 20 Mei 2016.
- Setiawan. E**, “Pemanfaatan Limbah Jagung (Tongkol, Klobot, Dan Jerami) Sebagai Pakan Ternak”, [Http://i1122.photobucket.com/albums/1524/riyosuke/tail2.gif](http://i1122.photobucket.com/albums/1524/riyosuke/tail2.gif). Selasa, 04 februari 2014. Dibarukan <http://ekasetiawanfapetunja.blogspot.co.id/2014/02/pemanfaatan-limbah-jagung-tongkol.html>. Diakses 02 Maret 2017.
- Sirajuddin. SN, Baba. S, Abdullah. A, and Aminawar. M**, “Barrier To Adoption Of Integration Of Maize-Livestock In Maros, Gowa And Takalar Regency”, *JITP Vol. 3 No. 2*, Januari 2014.P. 114-120.
- Siregar. H**, “Perspektif Model Agro-Based Cluster Menuju Peningkatan Daya Saing Industri”, *AgriMedia* 2011 (2), 1-20.
- Soekartawi**, “Agribisnis. Teori Dan Aplikasinya”, Raja Grafindo Persada, Jakarta 2001.
- Sunanto dan Nasrullah**, “Kajian Model Pertanian Zero Waste Dengan Pendekatan Sistem Integrasi Tanaman Jagung – Ternak Sapi Di Sulawesi Selatan”, *Prosiding InSINas.2012*:hal 223-228.
- Swastike. W, Handayanta. E, Purnomo. S.H**, “Penerapan Teknologi Pengolahan Limbah Ternak Feses Dan Urin Sebagai Usaha Pembentukan Wirausaha Kampus Di Jatikuwung Mini Farm Universitas Sebelas Maret”, *Prosiding Seminar Nasional 4th UNS SME’s Summit & Awards* 2015.
- Syafruddin**, “Modifikasi Sistem Pertanaman Jagung Dan Pengolahan Brangkas Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Di Lahan Kering”, *Jurnal Litbang Pertanian*, 2011: 30(1), hal.16-22.
- Taufiq MN, Dewi C, Mahmudy**. 2017. “Optimasi Komposisi Pakan Untuk Peggemukkan Sapi Potong Menggunakan Algoritma Genetika”. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Vol. 1, No. 7, Juni 2017, hlm. 571- 582. e-ISSN: 2548-964XWF.
- Wulandari WA, Daliani SD, Efendi Z, Ramon E, Efendi R dan Nur M**. “Sistem Integrasi Sapi Dengan Jagung Pada Lahan Suboptimal Di Provinsi Bengkulu”. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Bengkulu 2015.