

ANALISIS KELAYAKAN PERTANIAN BIOINDUSTRI INTEGRASI TANAMAN PADI - TERNAK SAPI NUSA TENGGARA BARAT

Feasibility Analysis Of Bio-Industry Agriculture Integration Of Rice Plants - Cow Livestock, West Nusa Tenggara

Yennita Sihombing

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian

Jl. Tentara Pelajar No. 10, Bogor, 16114

E-mail: yennita_sihombing@yahoo.co.id

ABSTRACT

Model of cow rice integration is an effort and support to improve farming efficiency, both in rice farming and cattle in realizing the bioindustrial farming system, not only focus on rice cultivation and the cultivation of cows Integrated, but also the handling of rice crop biomass (bran, bran, husk, straw) and biomass of cattle (feces and urine) to be used as inputs or means of production resulting in added value. This article aims to know the feasibility analysis of agricultural activities of the technical aspect, financial, economical, and environmental model of the development of agricultural system-based bioindustries integration of rice plants and cattle in Setanggor village, West Praya District, Kabupaten. Central Lombok, West Nusa Tenggara province. This research was conducted in Setanggor village, West Praya District, Kabupaten. Central Lombok, West Nusa Tenggara province. Method that used in this research is qualitative method with research type of descriptive. Data collection conducted by documentation, observation, and interview technique. Data source come from primary and secondary data. Results obtained before the activity of agricultural Bioindustri, total cost of farming reached Rp. 10.982.830/ha/season, most allocated for labor costs Rp. 7.939.330 (72.3%), input production Rp. 2.876.830 (26.2%) and other expenses Rp. 166.670 (1.5%). Total receipts reached Rp. 24.543.330 and net income of Rp. 13.560.500 with the value of RC ratio 2.23. After the activity of agricultural Bioindustri, total cost of farming reached Rp. 11.032.830/ha/season, most allocated for labor costs Rp. 7.939.330 (67.2%), input production Rp. 2.926.830 (26.55%) and other expenses Rp. 166.670 (1.5%). Total receipts reached Rp. 25.283.330 and net income of Rp. 14.250.500 with the value of RC ratio 2.28. Thus the implementation of new technology can increase the acceptance value by 3.02% and income value as much as 5.05%.

Keywords : *Integration of cow rice, feasibility analysis, farming superintendence*

ABSTRAK

Model integrasi padi sapi merupakan upaya dan dukungan untuk meningkatkan efisiensi usahatani, baik pada usahatani padi maupun ternak sapi dalam mewujudkan sistem pertanian bioindustri, tidak hanya fokus pada budidaya padi dan budidaya sapi secara terintegrasi, namun juga penanganan biomassa tanaman padi (bekatul, dedak, sekam, jerami) maupun biomassa ternak sapi (feses dan urin) untuk digunakan sebagai input atau sarana produksi yang menghasilkan nilai tambah. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui analisis kelayakan kegiatan pertanian dari aspek teknis, finansial, ekonomis, dan lingkungan model pengembangan sistem pertanian bioindustri berbasis kawasan integrasi tanaman padi dan ternak sapi. Penelitian ini dilakukan di Desa Setanggor, Kecamatan Praya Barat, Kabupaten. Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik dokumentasi observasi, dan wawancara. Sedangkan sumber data berasal dari data primer dan skunder. Hasil yang diperoleh sebelum adanya kegiatan Pertanian Bioindustri, total biaya usahatani mencapai Rp. 10.982.830/ha/musim, paling banyak dialokasikan untuk biaya tenaga kerja Rp. 7.939.330 (72,3%), input produksi Rp. 2.876.830 (26,2%) dan biaya lain Rp. 166.670 (1,5%). Total penerimaan mencapai Rp. 24.543.330 dan pendapatan bersih Rp. 13.560.500 dengan nilai RC Rasio 2,23. Setelah adanya kegiatan Pertanian Bioindustri, total biaya usahatani mencapai Rp. 11.032.830/ha/musim, paling banyak dialokasikan untuk biaya tenaga kerja Rp. 7.939.330 (67,2%), input produksi Rp. 2.926.830 (26,55%) dan biaya lain Rp. 166.670 (1,5%). Total penerimaan mencapai Rp. 25.283.330 dan pendapatan bersih Rp. 14.250.500 dengan nilai RC Rasio 2,28. Dengan demikian penerapan teknologi baru dapat meningkatkan nilai penerimaan sebanyak 3,02 persen dan nilai pendapatan sebanyak 5,05%.

Kata Kunci : *Integrasi padi sapi, analisis kelayakan, usahatani*

PENDAHULUAN

Sistem Pertanian Bioindustri adalah wahana diseminasi inovasi teknologi pertanian, dan juga dapat digunakan sebagai media pengkajian partisipatif, menerapkan penelitian untuk pembangunan (*research for development*) sebagai paradigma Badan Litbang Pertanian. Dalam hal ini metode Pengembangan Inovasi Teknologi Pertanian Bioindustri menjadi terobosan Badan Litbang Pertanian dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya. Visi pembangunan pertanian Indonesia 2015-2045 adalah "Terwujudnya sistem pertanian-bioindustri berkelanjutan yang menghasilkan beragam pangan sehat dan produk bernilai tambah tinggi dari sumberdaya hayati pertanian dan kelautan tropika". Salah satu misi untuk mencapai visi pembangunan pertanian tersebut adalah mengembangkan kegiatan ekonomi input produksi, informasi, dan teknologi dalam Sistem Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan.

Konsep pertanian bioindustri tidak hanya sebatas menghasilkan produk pangan olahan, non pangan, dan energi. Akan tetapi dalam implementasinya harus dapat menjadi sarana untuk mengoptimalkan potensi sumberdaya lahan, air, dan iklim dalam skala kawasan (Las dan Mulyani, 2014). Tiga prinsip pertanian bioindustri berkelanjutan yaitu: (1) *self financing* yaitu sedapat-dapatnya bersifat membiayai dirinya sendiri melalui usaha yang saling menunjang dan berjenjang; (2) menerapkan teknologi skala usaha kecil; (3) usaha yang layak secara teknis dan ekonomis (Hendriadi, 2014).

Konsep integrasi padi sapi pada prinsipnya adalah meningkatkan efisiensi usaha dengan memanfaatkan input produksi dari dalam. Petani yang selama ini hanya bertumpu pada usahatani padi diharapkan mengusahakan sapi agar memperoleh tambahan pendapatan. Soeharsono et al. (2017) menyatakan bahwa kepemilikan lahan sawah yang sempit melalui usahatani integrasi padi sapi dapat meningkatkan efisiensi dan pendapatan petani. Ciri utama model ini adalah keterkaitan antara tanaman padi dan ternak sapi, untuk meningkatkan efisiensi usahatani dengan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan meningkatnya produksi padi (Bamualim dan Tiesnamurti, 2009). Keuntungannya bagi

petani yaitu pupuk kandang sapi dan limbah pertanian yaitu jerami dan dedak. Pupuk dari kotoran sapi selama ini belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan sumber pendapatan. Limbah pertanian yang tersedia dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan sapi yang berkualitas, sehingga mengurangi biaya pakan ternak sapi (Basuni et al. 2010).

Program untuk meningkatkan kesejahteraan petani melalui peningkatan pengembangan usaha pertanian telah banyak dilakukan oleh pemerintah (Rasyid, 2012). Namun, untuk peningkatan produksi dan produktivitas maupun kualitasnya harus ditunjang dengan sarana dan prasarana yang mendukung (Rusdiana et al., 2016). Penggabungan beberapa jenis usaha komoditas dalam suatu area tertentu merupakan suatu peluang yang dapat meningkatkan pendapatan (Saptana, 2012). Diharapkan adanya integrasi usaha tani tanaman pangan dan perkebunan, dapat meningkatkan pendapatan petani transmigran (Indraningsih, 2011).

Pengembangan ternak sapi melalui Program Swasembada Daging Sapi/Kerbau (PSDS/K) merupakan program prioritas sub sektor peternakan, yang mana pencapaiannya dilaksanakan melalui pengembangan usaha pembibitan dan penggemukan sapi. Selama ini yang banyak dilakukan oleh peternak adalah usaha secara intensif (usaha pembibitan masih sedikit dilakukan), sedangkan yang dilakukan oleh pengusaha adalah usaha penggemukan sapi. Hal ini disebabkan pengetahuan yang dimiliki oleh peternak masih sangat terbatas dan belum mengikuti kaedah-kaedah pembibitan secara benar.

Kurangnya dukungan modal dan teknologi menyebabkan keterbatasan dalam pengembangan usaha peternakan sapi sehingga produktivitasnya belum optimal. Oleh sebab itu, maka diterapkan perpaduan antara usaha pertanian dan peternakan dengan pendekatan berkelanjutan, biaya murah dan optimalisasi pemanfaatan limbah atau yang dikenal dengan istilah *low external input sustainable agriculture* (LEISA) melalui konsep Sistem Integrasi Tanaman Ternak (SITT). Pada prinsipnya konsep integrasi tanaman padi dan sapi yaitu meningkatkan efisiensi usaha dengan memanfaatkan input produksi dari dalam.

Petani yang selama ini hanya bertumpu pada usahatani padi diharapkan mengusahakan sapi agar memperoleh tambahan pendapatan. Soeharsono *et al.* (2017) menyatakan bahwa dengan kepemilikan lahan sawah yang sempit melalui usahatani integrasi padi sapi dapat meningkatkan efisiensi dan pendapatan petani. Disamping itu, penerapan teknologi dalam suatu model integrasi padi sapi dapat memberikan sumbangan nyata bagi peningkatan produktivitas, populasi ternak, pendapatan dan kesejahteraan petani.

Provinsi NTB merupakan salah satu wilayah pengembangan komoditas strategis nasional, yang memiliki sumberdaya alam yang cukup luas, baik berupa lahan sawah maupun lahan kering serta ketersediaan pakan ternak. Sumberdaya alam untuk penyediaan pakan ternak di NTB cukup besar dan diperkirakan dapat menampung lebih dari 2 juta ekor ternak sapi. Melalui program bumi sejuta sapi (BSS) yang dimulai sejak tahun 2009, telah berhasil meningkatkan populasi ternak sapi dari 592.875ekor pada tahun 2009 menjadi 1.013.793 ekor pada tahun 2016 atau meningkat 70,99%.

Kecamatan Praya Barat, beberapa tahun yang lalu merupakan daerah tandus yang identik dengan kemiskinan, kelaparan dan keterbelakangan. Namun dengan adanya pembangunan dam dan bendungan setidaknya dapat mengurangi permasalahan tersebut, meskipun sektor pertanian sebagai salah satu sumber pencaharian utama sebagaimana besar penduduk di Kecamatan Praya Barat pada khususnya belum mampu diselesaikan secara optimal. Peningkatan produktivitas lahan pertanian dilakukan dengan cara memanfaatkan bendungan yang ada, meningkatkan pengetahuan petani dalam teknik berusahatani dan berbagai jenis komoditi pertanian yang memiliki harga jual lebih menjanjikan bagi petani, sehingga tingkat kesejahteraan petani dapat semakin meningkat. Alam yang tergolong masih luas di wilayah ini tidak saja menjadi potensi bagi pertanian tanaman pangan semata, namun dapat pula merupakan potensi yang tidak kecil bagi pengembangan peternakan, baik untuk ternak besar maupun ternak kecil termasuk unggas. Namun dalam hal ini perlu perhatian pemerintah menyangkut keamanan, karena tidak jarang faktor ini menjadi faktor

penghambat bagi perkembangan dunia peternakan di wilayah ini.

Tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk mengetahui analisis kelayakan kegiatan pertanian dari aspek teknis, finansial, ekonomis, dan lingkungan model pengembangan sistem pertanian-bioindustri berbasis kawasan integrasi tanaman padi dan ternak sapi di Desa Setanggor, Kecamatan Praya Barat, Kabupaten. Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

METODOLOGI

Data yang dijadikan bahasan bersumber dari hasil kegiatan bioindustri, parameter yang digunakan adalah karakteristik petani (jenis kelamin, umur, pendidikan, dan pengalaman usahatani), budidaya (penentuan jenis usaha, penyediaan modal, pembelian sarana produksi, kegiatan budidaya, panen, pascapanen dan pemasaran hasil), pemeliharaan ternak sapi potong (penentuan jenis usaha, penyediaan modal, pembelian bibit, kegiatan budidaya, dan penjualan sapi), dan unit pengolahan hasil (penentuan jenis usaha, penyediaan modal, pembelian sarana produksi, kegiatan produksi, kegiatan pengepakan, dan pemasaran hasil). Unit analisis yang digunakan adalah petani individual pelaku usahatani padi di wilayah yang menjadi objek pendampingan di Desa Setanggor, Kecamatan Praya Barat, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kegiatan dilaksanakan pada tahun 2018 melibatkan 30 orang petani pelaku budidaya padi dan peternak sapi yang terpilih sebagai responden. Pembahasan difokuskan kepada penggunaan pendekatan korelasi Pearson. Data yang digunakan berupa data primer yang dikumpulkan dengan metode survei menggunakan kuisioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep dan Sistem Pertanian Bioindustri

Pertanian bioindustri berkelanjutan mengarahkan agar lahan pertanian dipandang sebagai suatu industri dengan seluruh faktor produksi guna menghasilkan produk utama pangan untuk ketahanan pangan, dan produk lainnya (produk turunan, sampingan, dan produk ikutan serta limbah) yang dikelola menjadi bioenergi untuk kepentingan industri, dan mengarahkan pengelolaan menuju

zerowaste dengan prinsip *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. Konsep pertanian bioindustri terdiri atas : (1) *biomassa* primer berupa budidaya tanaman; (2) *biodigester* berupa peternakan dan biogas; (3) *biorefinery* berupa industri pengolahan biomassa secara menyeluruh; (4) rumah tangga konsumen; (5) ekosistem berupa interaksi biologis dan siklus materi biogeokimia (Simatupang, 2014).

Konsep pertanian bioindustri berkelanjutan adalah memandang lahan bukan hanya sumber daya alam tetapi juga industri yang memanfaatkan seluruh faktor produksi untuk menghasilkan pangan guna mewujudkan ketahanan pangan serta produk lain dengan menerapkan konsep *biorefinery* dimana biomassa dikonversi untuk mendapatkan produk lain setinggi mungkin yang lebih bernilai ekonomis dengan input energi rendah. Bioindustri dalam pengembangan komoditas pertanian tidak berdiri sendiri namun terintegrasi dengan semua komoditas pertanian yang ada pada suatu kawasan dengan menerapkan prinsip biosiklus terpadu (Kementan, 2013).

Secara umum tujuan pengembangan pertanian bioindustri adalah untuk menghasilkan pangan yang sehat, beragam, cukup, dan menghasilkan produk yang berkualitas dan bernilai tinggi. Pengembangan pertanian bioindustri tidak terbatas hanya di lahan subur saja, namun dapat juga dilaksanakan di lahan sub optimal. Tujuan utama sistem pertanian di lahan sub optimal adalah menghasilkan pangan yang sehat, beragam, dan cukup yang bermuara pada swasembada pangan (Hutahaean, 2015).

Sudrajat, (2014) menyatakan bahwa titik ungu meningkatnya pengembangan bioindustri secara global dipicu oleh isu masalah strategis, diantaranya: (1) energi fosil yang semakin langka; (2) kebutuhan pangan, pakan, energi, dan serat yang semakin meningkat; (3) kelangkaan sumberdaya lahan, air, dan perubahan iklim; (4) petani marginal yang semakin meningkat. Pertanian bioindustri pada dasarnya juga mengadopsi sistem pertanian terintegrasi (sistem integrasi tanaman dan ternak serta pertanian terpadu, yang bertumpu pada tiga landasan yaitu: (1) berorientasi pada kesejahteraan sosial petani; (2) pekerja dan masyarakat sekitarnya; (3)

ramah lingkungan dan menciptakan nilai tambah ekonomi bagi petani dan pengusaha (Balitbangtan, 2014 dan Bambang *et al.*, 2014).

Model pertanian bioindustri berbasis kawasan integrasi padi-ternak yang telah dihasilkan masih perlu mendapat perhatian terhadap beberapa parameter pembentuk sistem agar dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan, diantaranya pasar produk yang terbatas, kesadaran petani dalam menggunakan produk yang dihasilkan seperti kompos dan biourine masih rendah. Hal ini antara lain disebabkan masih lemahnya kelembagaan, modal dan dukungan stakeholder yang terkait, dan komponen biomas yang masih perlu penyempurnaan.

Kegiatan sistem pertanian bioindustri berbasis kawasan integrasi tanaman ternak di lahan sawah maupun lahan kering yang dilaksanakan 2015-2017 telah berhasil meningkatkan produktivitas tanaman dan ternak, peningkatan nilai tambah produk utama dan produk samping yang diolah menjadi pupuk dan pakan melalui bioindustri serta penciptaan lapangan kerja baru dari usaha processing pangan dan limbah. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk menuju pertanian ramah lingkungan, maka usaha pertanian harus terintegrasi dengan ternak. Integrasi tanaman ternak memungkinkan aliran energi/rantai makanan dapat berlangsung secara seimbang, harmonis dan nir limbah (*zero waste*), sehingga terbangun sistem pertanian berkelanjutan yang efisien. Limbah tanaman dan ternak merupakan sumberdaya yang sangat penting selain sebagai sumber bahan organik untuk perbaikan kualitas lahan dan menyuburkan tanaman, juga sebagai pakan ternak dan sumber energi alternatif /biogas (Nazam, et al., 2017).

Pola Usahatani Integrasi Padi dan Ternak Sapi

Pola usahatani terpadu merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan produksi tanaman dan ternak sekaligus meningkatkan pendapatan petani. Menurut Widiyono (2010), usahatani ternak sapi memiliki posisi strategis dalam sistem pertanian terpadu menuju pertanian berkelanjutan. Slameto *et al* (2018) menyatakan bahwa model pertanian bioindustri komoditas tanaman pangan unggulan memiliki prospektif untuk dikembangkan apabila diintegrasikan dengan

ternak, yang dapat dilakukan dengan melihat potensi kekuatan dan peluang, serta mensiasati kelemahan dan ancaman menjadi peluang dan kekuatan yang dimiliki oleh masyarakat dalam hal pertanian.

Pertanian bioindustri berbasis integrasi tanaman padi dan sapi merupakan salah satu solusi bagi petani dalam menghadapi masalah yang dihadapi, dengan menempatkan dan mengusahakan sejumlah ternak sapi di areal tanaman tanpa mengurangi aktivitas dan produktivitas tanaman. Bahkan keberadaan ternak sapi dapat meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus meningkatkan produksi sapi tersebut (Rahmat, *et al.*, 2015). Pada prinsipnya pertanian bioindustri berbasis tanaman ternak adalah mengelola dan atau memanfaatkan seluruh sumberdaya hayati termasuk biomassa dan atau limbah pertanian untuk kesejahteraan masyarakat dalam suatu ekosistem secara harmonis (Hendayana, *et al.*, 2018).

Ciri utama sistem usahatani yang berintegrasi tanaman dan ternak adalah adanya sifat yang saling menguntungkan antara tanaman dan ternak. Petani dapat memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk organik untuk tanaman sedangkan limbah tanaman dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang bergizi tinggi. Sub sektor peternakan sebagai bagian dari sektor pertanian dapat melakukan integrasi dengan sub sektor pertanian untuk meningkatkan produktivitas masing-masing sub sektor. Ternak yang diusahakan dapat diintegrasikan dengan usaha pertanian untuk saling mengisi masing-masing usaha dapat memberikan hasil yang optimal. Ternak mempunyai kontribusi yang sangat berarti dalam usaha konservasi lahan karena dapat meningkatkan produktivitas tanah melalui penggunaan kotorannya. Disamping itu, penggunaan tenaga kerja untuk mencari rumput berkurang, sehingga memberi peluang bagi usahatani dan meningkatkan skala pemeliharaan ternak dan mengurangi pemakaian pupuk anorganik (Pujiharti dan Irawan, 2012).

Limbah merupakan bahan organik dan anorganik yang tidak termanfaatkan, yang berasal dari berbagai sumber hasil buangan dari suatu proses produksi, diantaranya limbah peternakan (Adityawarman *et al.*, 2015). Limbah yang dikeluarkan ternak yaitu feses,

urine, sisa pakan, dan air sisa pembersihan ternak dan kandang. Kebersihan kandang ternak, peralatan, dan petugas harus dijaga karena akan mempengaruhi kondisi, kesehatan, dan produktivitas ternak (Kasworo *et al.*, 2010). Limbah ternak umumnya dimanfaatkan sebagai pupuk kompos (Syamsudin *et al.*, 2012). Kotoran sapi merupakan salah satu bahan potensial untuk membuat pupuk organik (Budiyanto, 2011). Pemanfaatan limbah ternak yang sudah menjadi pupuk organik memiliki manfaat bagi tanaman karena dapat memperbaiki tanah baik secara kimia, fisika, dan biologi yang merupakan sumber unsur hara diantaranya Nitrogen (N), Phosphor (P), Kalium (K), Sulfur (S), dan unsur mikro lainnya (Hartatik *et al.*, 2010). Basuni *et al.* (2010) menyatakan bahwa penambahan pupuk organik sebesar 2 ton/ha pada lahan sawah dapat mengurangi penggunaan pupuk organik mencapai 57,14%. Ini berarti bahwa untuk setiap musim tanam penggunaan pupuk urea berkurang sebesar 71,43%; TSP 50%; dan KCL 50%. Hal ini senada dengan pernyataan Sulistyawati dan Nugraha (2010) bahwa penggunaan pupuk organik dapat mengurangi dosis penggunaan pupuk kimia hingga 50% yang dilakukan di saat satu kali musim tanam padi.

Model integrasi padi sapi merupakan upaya dan dukungan untuk meningkatkan efisiensi usahatani, baik pada usahatani padi maupun ternak sapi dalam mewujudkan sistem pertanian bioindustri. Model pengembangan integrasi padi sapi tidak hanya fokus pada budidaya padi dan budidaya sapi secara terintegrasi, namun juga penanganan biomassa tanaman padi (bekatul, dedak, sekam, jerami) maupun biomassa ternak sapi (feses dan urin) untuk digunakan sebagai input atau sarana produksi yang menghasilkan nilai tambah.

Potensi limbah padi di kawasan bioindustri di NTB sebanyak 1.851,22 t th⁻¹, terdiri atas dedak kasar (sekam) 499,13 t th⁻¹; dedak halus 1.177,57 t th⁻¹; bekatul 130,89 t th⁻¹ dan menir 43,63 t th⁻¹. Pemanfaatan sekam adalah untuk bahan bakar industry batu bata dan shelter ternak unggas. Harga sekam Rp.400.000,- truk⁻¹. Dedak halus dan bekatul digunakan untuk pakan ternak dengan harga Rp.2.500 – Rp.3.500 kg⁻¹. Sedangkan menir dijual seharga Rp.5.000 kg⁻¹. Dari populasi ternak sapi yang terdapat di Desa Setanggor dan

Tanak Rarang diperkirakan menghasilkan pupuk kompos sebanyak 2.765 t th⁻¹ terdiri atas bioslury 67 t th⁻¹ dan kompos fermentasi 2.678 t th⁻¹ serta menghasilkan biourine sebanyak 2.765 m³ th⁻¹. Potensi biogas di kawasan pengkajian sebesar 9,72 t th⁻¹. Sedangkan potensi pupuk kompos yang dihasilkan dari limbah padat instalasi biogas sebesar 118 t th⁻¹. Bila dimanfaatkan untuk pupuk tanaman padi dengan dosis 2 t ha⁻¹, maka limbah padat biogas dapat memupuk tanaman padi seluas 59 ha th⁻¹. Potensi kompos dari limbah padat ternak sapi di kawasan pengkajian adalah sebesar 256,23 t th⁻¹, jumlah ini dapat digunakan untuk memupuk tanaman seluas 128 ha th⁻¹. (Nazam et al., 2016).

Manfaat dari implementasi integrasi tanaman ternak diantaranya adalah: (1) Diversifikasi penggunaan sumberdaya produksi; (2) Mengurangi resiko dalam sistem usahatani; (3) Efisiensi dalam penggunaan tenaga kerja; (4) Efisiensi penggunaan komponen produksi; (5) Mengurangi ketergantungan energi kimia dan energi biologi serta masukan sumberdaya lainnya dari luar; (6) Sistem ekologi lebih lestari dan tidak menimbulkan polusi (ramah lingkungan); (7) Meningkatkan output; (8) Mengembangkan rumah tangga petani lebih stabil melalui peningkatan pendapatan.

Peran serta keluarga petani dalam melaksanakan kegiatan usahatani sangat menentukan keberhasilan. Keberhasilan dalam bentuk peningkatan produksi dan pendapatan diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan keluarga petani. Integrasi usaha tanaman pangan dan ternak sapi sudah banyak dilakukan petani di pedesaan (Rusdiana dan Soeharsono, 2017c). Dalam usaha tani terintegrasi tanaman padi dan ternak, petani memanfaatkan limbah hasil pertanian untuk pakan ternak, di samping pemanfaatan sisa waktu kerja mengolah lahan pertanian untuk memelihara ternak sapi dan memanfaatkan kotoran sapi untuk pupuk di lahan pertaniannya.

Analisis Kelayakan Pertanian Bioindustri Integrasi Tanaman Padi - Ternak Sapi

Keterkaitan antara tanaman padi dengan ternak sapi dalam suatu sistem usahatani terpadu dapat dikembangkan secara berkelompok dalam suatu kawasan pertanian, sehingga petani mendapatkan sumber

pendapatan dari dua komoditas yang diusahakan, dan biaya produksi yang menurun. Sistem integrasi tanaman ternak sangat penting dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan bahan organik dan peningkatan aktivitas lahan, pengembangan sistem integrasi tanaman ternak dalam sistem bioindustri pertanian berkelanjutan merupakan strategi usaha pertanian ramah lingkungan dalam mewujudkan kesejahteraan petani dan masyarakat pedesaan (Aftizon *et al.*, 2018).

Hasil analisis input output usaha ternak sapi di Desa Setanggor menunjukkan bahwa pendapatan petani dari usaha ternak sapi berkisar Rp. 7-10 juta/tahun dan memberikan kontribusi sebesar 44-122% terhadap total pendapatan rumah tangga dalam setahun (Nazam et al., 2016). Usahatani tanaman-ternak skala kecil pada agroekosistem lahan sawah irigasi seluas 0,30-0,64 ha dengan rata-rata jumlah sapi dua ekor setiap rumah tangga dapat meningkatkan pendapatan rata-rata Rp.852.170/bulan dan kontribusi usaha peternakan terhadap total pendapatan rumah tangga mencapai 40%.

Usahatani Padi Sawah

Usahatani padi sawah tergolong kegiatan padat karya, karena lebih dari 72% biaya usahatani adalah untuk membiayai tenaga kerja. Biaya tenaga kerja terbesar adalah untuk upah panen (30,03%), pengolahan tanah (18,20%), penanaman (9,80%), penyiangan (7,56%), pengangkutan 5,49% dan pemeliharaan 1,51%. Posisi tawar tenaga kerja relatif lebih kuat dibandingkan dengan posisi petani sebagai pengguna tenaga kerja, hal ini disebabkan karena permintaan tenaga kerja sangat tinggi pada saat tertentu sedangkan ketersediaan tenaga kerja sangat terbatas. Oleh karena itu pengelolaan jasa pertanian memegang peran yang sangat penting dalam sistem usahatani padi.

Tenaga kerja berasal dari dalam kawasan (desa setempat), sebagian besar buruh tani atau petani berlahan sempit. Tenaga tanam memiliki kelompok atau regu tanam beranggotakan 10-20 orang dan sudah punya pelanggan tetap. Sistem upah tanam padi adalah upah orang hari-1 (OH) dengan upah adalah Rp.40.000 - Rp.60.000 hari-1 (OH-1). Jam kerja pagi mulai 07.00 - 10.00 upah Rp. 20.000/org; jam kerja 13.30 - 17.30 upahnya

Rp.20.000/org; apabila bekerja 07.00 - 17.30 (tanpa jeda) diupah Rp.60.000/org ditambah makan 1 kali. Kebutuhan tenaga 35-40 OH/ha. Saat ini sudah mulai berkembang sistem upah tanam borongan dengan harga Rp.1.500.000,-/ha, meliputi cabut bibit, angkut bibit dan tanam.

Panen dilakukan dengan tenaga manusia menggunakan sabit bergerigi, sedangkan perontokan menggunakan alat perontok yang digerakkan mesin. Kelompok beranggotakan 2-3 org, terdiri atas 1 org pria dan 2 org wanita. Setiap unit alat perontok tenaga mesin seharga Rp.3.500.000 kapasitas perontok mencapai 1 t/hr. Upah panen dan rontok diberikan secara natura yaitu setiap 100 kg gabah hasil diberikan upah sebanyak 20 kg gabah. Perbandingan upah 10:2 tersebut berlaku dalam kondisi normal dan lokasi lahan sawah tidak terlalu jauh dari rumah petani/jalan raya. Upah panen bisa mencapai 25 kg untuk setiap 100 kg hasil gabah pada kondisi panen serentak atau lokasi terpencil. Menurut pengakuan tenaga panen, penggunaan mesin perontok dapat mempercepat laju panen hingga 2 kali lipat dibandingkan dengan menggunakan alat perontok konvensional tenaga manusia. Dalam 1 ha lahan diperlukan 10 regu panen selama dua hari kerja. Dalam satu musim panen rata-rata penghasilan tenaga kerja dapat mencapai 1,5 – 2 ton GKP/orang.

Usahatani ternak merupakan usaha sampingan yang mengotimalkan penggunaan tenaga kerja keluarga yang tersedia dengan kapasitas setiap keluarga rata-rata 2-3 ekor/KK. Kebutuhan tenaga adalah untuk mengambil/mencari pakan yaitu rata-rata 2-3 jam/hr, yaitu pagi jam 7.00-9.00 dan sore hari jam 16.00-17.00, tergantung dari jarak tempat pengambilan pakan. Pada musim penghujan hingga kemarau I, ketersediaan pakan ternak di dalam kawasan masih cukup, tetapi pada musim kemarau II sekitar bulan September-Oktober ketersediaan pakan di lokasi terbatas sehingga harus mencari ke luar kawasan dengan jarak tempuh 0,5-1,0 jam.

Sebelum adanya kegiatan Pertanian Bioindustri, total biaya usahatani mencapai Rp.10.982.830/ha/musim, paling banyak dialokasikan untuk biaya tenaga kerja Rp.7.939.330 (72,3%), input produksi Rp.2.876.830 (26,2%) dan biaya lain

Rp.166.670 (1,5%). Total penerimaan mencapai Rp.24.543.330 dan pendapatan bersih Rp.13.560.500 dengan nilai RC Rasio 2,23. Setelah adanya kegiatan Pertanian Bioindustri, total biaya usahatani mencapai Rp.11.032.830/ha/musim, paling banyak dialokasikan untuk biaya tenaga kerja Rp.7.939.330 (67,2%), input produksi Rp.2.926.830 (26,55%) dan biaya lain Rp.166.670 (1,5%). Total penerimaan mencapai Rp.25.283.330 dan pendapatan bersih Rp. 14.250.500 dengan nilai RC Rasio 2,28. Dengan demikian penerapan teknologi baru dapat meningkatkan nilai penerimaan sebanyak 3,02 persen dan nilai pendapatan sebanyak 5,05 persen (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis kelayakan usahatani padi Desa Setanggor Kecamatan Praya Barat Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat. 2017

No.	Penerimaan/ Pengeluaran	Sebelum		Setelah	
		Jumlah (satuan)	Nilai (rp)	Jumlah (satuan)	Nilai (rp)
A. Penerimaan:					
	Produksi (kg)	6.630	24.543.330	6.833	25.283.330
B. Biaya Sarana					
Produksi:					
	1. Bibit (kg)	42	316.670	33	333.330
	2. Pupuk (Kg)				
	Urea	170	306.000	170	306.000
	SP-36	150	315.000	167	350.000
	Ponska	200	600.000	167	500.000
	ZA	167	233.330	167	233.330
	Pupuk Organik	300	120.000	447	186.670
	Pupuk cair	3,3	100.000	8,3	250.000
	Lainnya		105.000		105.000
	3. Insektisida (Pdt/Cair)		780.830		662.500
	Total (B):		2.876.830		2.926.830
C. Tenaga Kerja:					
	1. Persiapan lahan		1.700.000		1.700.000
	2. Tanam		1.400.000		1.400.000
	3. Mupuk		420.000		420.000
	4. Siang		1.680.000		1.680.000
	5. Pengendalian OPT		639.330		639.330
	6. Panen		2.000.000		2.000.000
	7. Pasca panen		100.000		100.000
	Total (C):		7.939.330		7.939.330
D. Biaya lainnya					
	(D): ¹⁾		166.670		166.670
	Total Biaya (B+C+D):		10.982.830		11.032.830
	Pendapatan		13.560.500		14.250.500
	RC Rasio		2,23		2,29

Sumber : Data Primer Diolah (2017).

Usahatani Pengolahan Kompos

Dari aspek sosial, inovasi model pengelolaan limbah ternak yang dikembangkan mampu menggerakkan seluruh komponen masyarakat (Kepala Desa, PPL, petani dan peternak) dalam pengelolaan limbah ternak sapi di wilayah penelitian, sedangkan dari aspek teknis mampu merubah model kandang ternak yang terintegrasi dengan pengolahan limbah dan dari aspek lingkungan memberikan kenyamanan bagi ternak dan masyarakat karena lingkungan yang bersih.

Tabel 2. Analisis usaha pengolahan kompos setiap instalasi pengolahan Desa Setanggor.

No	Uraian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya				
1	Pembelian bahan kompos	300.000 kg	100	30.000.000
2	Permentor	150 liter	50.000	7.500.000
3	Kemasan	6000 buah	1.400	8.400.000
4	Upah tenaga kerja	600 OH	50.000	30.000.000
5	Penyusutan alat dan bangunan	20 siklus	210.000	4.200.000
Total biaya (A)				80.100.000
B	Nilai Produksi	300.000 kg	500	150.000.000
C	Pendapatan			69.900.000
D	R/C			1,87

Sumber: Nazam *et al.*, (2017)

Tabel 2 memperlihatkan bahwa keuntungan bersih processing kompos setiap instalasi pengolahan di Desa Setanggor mencapai Rp.69.900.000^{th-1} dengan R/C ratio 1,87. Selain memberikan keuntungan bagi pengelola, usaha pengolahan kompos juga memberikan tambahan pendapatan bagi petani dan masyarakat yang bersumber dari penjualan bahan kompos sebesar Rp.30.000.000^{th-1} dan pendapatan dari upah pengolahan kompos sebesar Rp.30.000.000^{th-1}. Sedangkan keuntungan bersih pengolahan biourine mencapai Rp. 5.412.000,- dengan R/C ratio 1,51. Penghematan pengeluaran rumah tangga dari setiap unit instalasi biogas skala rumah tangga Rp.600.000,- th-1 atau Rp. 35.400.000^{th-1}.

Aspek Teknis

Pada Tahun 2018, jumlah penduduk di Kecamatan Praya Barat sebanyak 75.916 jiwa yang terdiri dari 36.316 jiwa penduduk laki-laki dan 39.600 jiwa penduduk perempuan, dengan rasio jenis kelamin (*sex ratio*) sebesar 92. Hal ini berarti bahwa penduduk perempuan lebih banyak dibandingkan penduduk laki-laki,

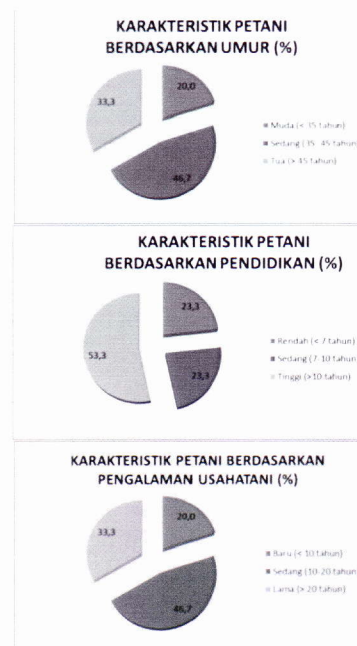
dimana dalam setiap 100 jiwa penduduk perempuan terdapat 92 jiwa penduduk laki-laki (BPS Lombok Tengah, 2019). Perempuan berstatus kawin lebih besar daripada laki-laki, disebabkan usia perkawinan pertama bagi perempuan umumnya lebih muda dari laki-laki, seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase penduduk usia 10 tahun ke atas menurut jenis kelamin dan status perkawinan, 2018

Jenis Kelamin	Status Perkawinan			
	Belum Kawin	Kawin	Cerai Hidup	Cerai Mati
Laki-Laki	35,06	59,96	2,15	2,83
Perempuan	22,26	61,57	5,67	10,49
Laki-Laki+ Perempuan	28,21	60,83	4,03	6,93

Sumber: BPS Lombok Tengah, 2018

Berdasarkan karakteristik petani sebagai pelaku usaha tani, rata-rata umur petani masih termasuk usia produktif yaitu 41 tahun dengan kisaran usia 30-50 tahun, tingkat pendidikan masih tergolong rendah 10 tahun dengan kisaran 6-12 tahun dengan rata-rata pengalaman usahatani sudah cukup lama sekitar 33 tahun.



Gambar 1. Diagram Karakteristik Petani

Keseluruhan petani (100%) di desa tersebut memiliki lahan sawah dan lahan kering, rata-rata pemilikan lahan sawah setiap rumah tangga petani di Desa Setanggor 0,38 ha/KK. Rasio luas lahan dengan jumlah penduduk Desa Setanggor adalah 58,5 m² kap atau di bawah

rata-rata nasional seluas 646 m² kap, kondisi tersebut akan menjadi titik kritis dalam mencapai swasembada beras berkelanjutan. Hampir semua (80%) petani menanam padi di lahan irigasi dengan pola tanam padi-padi-padi, dan 30% diantaranya menanam padi dengan sistem padi - padi – palawija. Kepemilikan ternak sapi di Desa Setanggor rata-rata 2-5 ekor/org. Pemeliharaan ternak dilakukan dengan sistem kandang yang terdapat di pekarangan masing-masing peternak. Ternak sapi diberi pakan dan minum di dalam kandang. Pakan ternak terdiri atas rumput segar alam, rumput gajah, daun turi, jerami padi yang masih segar dan limbah berangkasan kedelai.

Aspek Finansial

Peningkatan nilai tambah produk utama dan samping usahatani padi sawah dilakukan melalui kegiatan penerapan teknologi unggulan, pengolahan produk dan pengolahan limbah. Penerapan teknologi unggulan telah meningkatkan produktivitas dan kualitas gabah. Kualitas gabah yang berasal dari Desa Setanggor lebih baik dibandingkan dengan gabah dari luar kawasan sehingga harga pembelian lebih tinggi yaitu sebesar Rp.20.000/kw. Menurut Maryam selaku pemilik RMU Montong Waru, ada kaitannya antara kualitas beras dan rendemen gabah dengan sistem pemeliharaan padi, dimana rata-rata petani di Desa Setanggor telah menerapkan teknologi yang baik dalam usahatani yang menyebabkan kualitas beras dan rendemennya lebih baik, dan mendapatkan harga lebih tinggi dari gabah yang berasal dari luar kawasan karena berdasarkan pengalaman rendemennya rata-rata diatas 55%.

Hasil wawancara dengan RMU (Mertak Jati, RMU Montong Buwuh dan RMU Montong Waru) yang terdapat di kawasan pengkajian menyatakan bahwa sebagian besar beras yang diproduksi adalah beras Super dan Standar (Bulog). Perbedaan antara beras super dan standar hanya terletak pada jumlah kotoran dan persentase beras pecah. Untuk beras super persentase pecah kurang dari 10%. Harga beras super mencapai Rp.8.500/kg, sedangkan harga beras standar mengikuti standar harga bulog, yaitu Rp.7.200/kg. Beras Super yang dihasilkan dijual ke pasar induk Bertais melalui pedagang perantara, yang mengirim beras super ke luar wilayah NTB, yaitu ke Bali. Beras standar

dijual ke Bulog melalui broker/kontraktor. Limbah yang dihasilkan berupa dedak dan menir sekitar 12 kg/kw gabah menjadi hak pengelola RMU dan bisa dijual dengan harga Rp.2.000-2.500/kg. Sedangkan sekam untuk industri batu bata, shelter ternak ayam, bahan bakar pembuatan gerabah dengan harga Rp.400.000/truk.

Aspek Ekonomi Sosial

Inovasi model pengelolaan limbah ternak yang dikembangkan mampu menggerakkan seluruh komponen masyarakat (Kepala Desa, PPL, petani dan peternak) dalam pengelolaan limbah ternak sapi di wilayah penelitian, sedangkan dari aspek teknis mampu merubah model kandang ternak yang terintegrasi dengan pengolahan limbah. Disamping itu juga sesuai dengan kondisi sosial dan budaya masyarakat setempat, mampu memperbaiki kondisi sosial masyarakat terutama etos kerja masyarakat yang lebih baik, meningkatnya pengetahuan dan keterampilan petani, meningkatnya kapasitas dan kinerja kelembagaan petani, meningkatnya kapasitas dan kinerja petani, meningkatnya provitas dan nilai tambah tanaman dan ternak, terciptanya sumber pendapatan baru dan ditetapkannya kawasan MPBI sebagai destinasi wisata pertanian berbasis organik.

Aspek Lingkungan

Implementasi pengelolaan limbah dilakukan secara berkelompok dan perorangan. Untuk usaha kelompok, modal usaha disediakan oleh kelompok, sedangkan usaha perorangan, modal usaha ditanggung oleh perorangan. Bahan baku diterima dalam bentuk bahan yang siap di fermentasi (bahan kering dan sudah diayak). Harga bahan baku Rp.100,-/kg termasuk ongkos angkut. Tenaga pengolahan baik kelompok maupun perorangan diberikan upah Rp.50.000/OH (org/hr). Kontribusi pendapatan untuk pengembangan modal kelompok sebesar 10% dari nilai jual. Kegiatan processing kompos dilakukan pada waktu senggang yaitu setelah selesai tanam padi hingga sebelum panen, kecuali ada permintaan yang mendesak. Aspek lingkungan memberikan kenyamanan bagi ternak dan masyarakat karena lingkungan yang bersih dan terawat dengan baik.

Berbeda dengan pengolahan urine, bahan urine belum dihargai karena permintaan masih terbatas. Jika petani peternak yang bersangkutan membutuhkan biourine, maka bahan baku urine dibawa ke tempat processing. Hasil processing sebagian digunakan untuk keperluan sendiri dan sebagian untuk pengelola. Jika pembeli membawa kemasan sendiri maka harga jual Rp. 3.000,-/lt, sebaliknya jika dibeli dengan kemasan maka harga jualnya Rp.5.000,-/lt.

Manfaat yang diperoleh dari aspek lingkungan antara lain : terciptanya nilai tambah dari jasa lingkungan, lingkungan pemukiman penduduk menjadi bersih dan indah, MPBI menjadikan kawasan setempat sebagai pertanian berbasis organik yang ramah lingkungan sehingga ditetapkan sebagai kawasan pertanian berbasis organik, tempat belajar bagi petani dan petugas.

Peran Pemerintah dan Implikasi Kebijakan

Dukungan kebijakan oleh pemerintah baik pusat maupun daerah untuk mendukung kemajuan industri pengolahan dan budidaya tanaman padi dan ternak, diantaranya: (1) pemerintah mendorong lembaga keuangan (perbankan dan non bank) untuk menyediakan skim kredit sebagai modal usaha bagi produsen pangan olahan, (2) kampanye diversifikasi pangan dan teladan untuk memanfaatkan pangan olahan dalam berbagai kegiatan, (3) pengolahan tepung berbasis bahan pangan lokal memiliki potensi pasar yang baik, pengembangan dapat bekerjasama dengan pengusaha atau koperasi di bawah payung kemitraan, (4) lembaga penelitian sebagai penyedia teknologi harus dapat menciptakan teknologi tepat guna dan efisien untuk membantu rumah industri pengolahan padi dan sapi dalam proses produksi dan pemasaran, sehingga akan memberikan dampak pada daya saing (deRosari dan daSilva, 2018).

Dalam menghasilkan produk berupa pupuk organik, pakan ternak dan pangan, dapat digunakan formula dan teknologi dari hasil-hasil kegiatan penelitian/pengkajian sebelumnya. Penanganan dan pengolahan produk dilakukan secara kelembagaan oleh unit agribisnis yang terdapat pada kelompok tani. Setiap unit dipimpin oleh seorang pengelola yang dipilih dari anggota kelompok tani dan dapat melaksanakan tugas sesuai fungsi dan

kebutuhan kelompok. Pendampingan teknologi kepada petani dan kelompok tani dilakukan dengan memperhatikan dukungan pemerintah daerah maupun pihak swasta (Gunawan *et al.*, 2018).

Keberhasilan kegiatan pertanian bioindustri tidak hanya ditentukan oleh dukungan teknologi adaptif yang inovatif, akan tetapi juga ditentukan oleh adanya dukungan kelembagaan karena pada prinsipnya kehadiran kelembagaan dapat menjadi saran pemecahan permasalahan yang dihadapi oleh masing-masing individu. Kelembagaan merupakan fenomena sosial ekonomi yang berkaitan dengan hubungan antara dua atau lebih pelaku interaksi sosial ekonomi. Dengan kata lain, kelembagaan merupakan sekumpulan jaringan dari relasi sosial yang melibatkan orang-orang tertentu, memiliki tujuan dan aturan tertentu, serta memiliki struktur (Hendayana dan Sunandar, 2014).

Subsistem kelembagaan agribisnis yang ada di lapangan mulai dari hulu sampai ke hilir (pemasaran) akan dikembangkan membentuk suatu sinergi yang saling membutuhkan dan membutuhkan dalam proses pertanian bioindustri, dengan melakukan rekayasa kelembagaan kelompok sehamparan yang di dalamnya terdapat berbagai jenis kelembagaan yang terlibat dalam kegiatan pertanian bioindustri. Kebijakan pengembangan kelembagaan diarahkan untuk menumbuhkembangkan kodal sosial petani untuk meningkatkan kapabilitas usaha, advokasi kepentingan politik kebijakan, dan penguatan solidaritas sosial petani skala kecil, yang dapat ditempuh dengan membentuk kelembagaan ekonomi, politik, dan sosial petani.

KESIMPULAN

Sebagai salah satu upaya dalam rangka meningkatkan usaha pertanian dan peternakan di Kecamatan Praya Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat, peranan berbagai lembaga baik yang terkait secara langsung maupun tidak langsung dengan pertanian masih sangat diperlukan. Salah satu contoh keberadaan lembaga pertanian akan dapat memberikan motivasi bagi petani dalam melakukan aktivitasnya sebagai petani. Selain itu, pam swakarsa sebagai mitra Polisi dan pemerintah (pusat dan daerah) juga diperlukan dalam

rangka mendukung rasa aman bagi petani dalam melakukan aktivitas dalam berusahatani. Kelembagaan kelompok tani memiliki peran penting dalam pengembangan sistem usaha pertanian bioindustri. Untuk meningkatkan kinerja kelompok tani diperlukan pemberdayaan agar mampu mendapatkan hasil yang maksimal.

Dari hasil analisis kelayakan kegiatan pertanian yang telah dilakukan baik dari aspek teknis, finansial, ekonomis, dan lingkungan di Provinsi Nusa Tenggara Barat diperoleh bahwa model bioindustri berkelanjutan berbasis integrasi padi dan sapi sangat layak untuk dilakukan dan dikembangkan karena memberikan keuntungan yang signifikan bagi petani dengan memperhatikan aspek-aspek penerapan teknologi unggulan, pengolahan produk, pengolahan limbah, dan kelembagaan petani sehingga model pertanian bioindustri tersebut dapat berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityawarman, A.C., Salundik dan Lucia. 2015. Pengolahan limbah ternak sapi secara sederhana di desa Pattalasang, Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 3(3):171-177.
- Afrizon, U.P. Astuti, S. Yuliasari. 2018. Pengembangan pertanian bioindustri berbasis kopi dan sapi di Provinsi Bengkulu. *Pertanian Bioindustri Solusi Pertanian Masa Depan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD Press.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2014. Panduan pendampingan pengelolaan tanaman terpadu. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Bambang, S.K. Dwiyanto dan I. Mahendri. 2014. Integrasi tanaman ternak. *Buku Bunga Rampai Sistem Integrasi Ternak*. Puslitbangnak. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Bamualim, A., B. Tiesnamurti. 2009. Konsepsi sistem integrasi antara tanaman padi, sawit dan kaako dengan ternak sapi di Indonesia. Dalam *Sistem Integrasi Ternak Tanaman : Padi-Sawit_Kakao/A.M.Fagi, Subandriyo, I.Wayan Rusastra (ed.)*. Jakarta. LIPI Press. P: 1-14.
- Basuni, R., Muladno, C. Kusmana. dan Suryadi. 2010. Sistem integrasi padi-sapi potong di lahan sawah. *Iptek Tanaman Pangan*, Vol.5, No.1-2010.
- BPS Kabupaten Lombok Tengah. 2018. *Statistik Gender Kabupaten Lombok Tengah 2018*.
- BPS Kabupaten Lombok Tengah. 2019. *Kecamatan Praya Barat dalam angka 2019*.
- Budiyanto, K. 2011. Tipologi pendayagunaan kotoran sapi dalam upaya mendukung pertanian organik di Desa Sumpersari kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal GAMMA* 7(1).
- deRosari, B. dan H. daSilva. 2018. Manajemen stock dan alokasi bahan baku pada rumah industri jagung untuk optimalisasi kinerja pertanian bioindustri. *Pertanian Bioindustri Solusi Pertanian Masa Depan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD Press.
- Gunawan, Sutardi, dan E. Winarti. 2018. Teknologi budidaya padi-sapi dan pengelolaan biomassa dalam pertanian bioindustri berbasis integrasi. *Pertanian Bioindustri Solusi Pertanian Masa Depan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD Press.
- Hartatik, W., Sulaeman, dan A.Kasno. 2010. Perubahan sifat kimia tanah dan ameliorasi sawah bukaan baru. Dalam *Buku Tanah Sawah Bukaan Baru*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Hal: 53-76.
- Hendayana, R., L. Hutahaean, Rubiyo dan B. Bakrie. 2018. Model inovasi pertanian bioindustri. *Global Media Publikasi Bogor*. 95 hal.

- Hendriadi, A. 2014. Pengembangan pertanian bioindustri berkelanjutan berbasis sumberdaya alam. Bahan Presentasi dalam Workshop Pengembangan Sistem Pertanian Bioindustri. Lor-in, Sentul. 14-16 Mei.
- Hutahaean, L. 2015. Perspektif pengembangan pertanian bioindustri pada lahan sub optimal. Perspektif Pengembangan Model Pertanian Bioindustri. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD Press.
- Hendayana, R. dan N. Sunandar. 2014. Penguatan kelembagaan tani mendukung pertanian bioindustri berbasis integrasi tanaman ternak berkelanjutan. Artikel Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner: Teknologi Peternakan dan Veteriner Mendukung Pertanian Bioindustri Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Indraningsih, KS. 2011. Pengaruh penyuluhan terhadap keputusan petani dalam adopsi inovasi teknologi usahatani terpadu. *Jurnal Agro Ekonomi* 29(1): 1-24.
- Kasworo, A., M.Izzati, dan Kismartini. 2010. Daur ulang kotoran ternak sebagai upaya mendukung peternakan sapi potong yang berkelanjutan di Desa Jagonayan Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 306-311.
- Pujiharti, Y. dan B. Irawan. 2012. Sistem integrasi padi di Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi IV: Peran Strategis Sains dan Teknologi dalam Membangun Karakter Bangsa*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung, Bandar Lampung. Hal 1081-1091.
- Rahmat, H. A., E. Jaya, dan E. Retnawati. 2015. Tantangan dan peluang pengembangan bioindustri jagung di Gorontalo. *Perspektif Pengembangan Model Pertanian Bioindustri*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD Press.
- Rasyid A. 2012. Metode komunikasi dan penyuluhan pada petani sawah. *Jurnal Ilmu Komunikasi* 1(1): 31-35.
- Rusdiana, S. dan Soeharsono. 2017. Program SIWAB untuk meningkatkan populasi sapi potong dan nilai ekonomi usaha ternak. *Jurnal Forum Agro Ekonomi/FAE* 33(2): 125-137.
- Rusdiana S, Adiaty U, Hutasoit R. 2016. Analisis ekonomi usaha ternak sapi potong berbasis agroekosistem di Indonesia. *Jurnal Agroekonomika* 5(2): 137-149.
- Las, I. dan A. Mulyani. 2014. Pengembangan pertanian bioindustri dan langkah-langkah pelaksanaannya. Bahan Presentasi dalam Workshop Pengembangan Sistem Pertanian Bioindustri. Lor-in, Sentul. 14-16 Mei.
- Nazam, M., A. Suriadi, F. Zulhaedar, A. Hipi, Tantawizal, S. Untung dan Sahram. 2016. Sistem Pertanian Bioindustri Berbasis Kawasan Integrasi Tanaman Ternak di Lombok Tengah. Laporan Tahunan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB. Mataram.
- Nazam, M., Y. G. Bulu, A. Hippi, A. Suriadi, S.K. Utami, L.G. Sri. Astiti, Prisdininggo, Sudarto, Tantawizal, F. Zulhaedar, I. Novitasari, M. Yunus. 2017. Model pertanian bioindustri berbasis kawasan integrasi tanaman ternak di Nusa Tenggara Barat. Laporan tahunan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.

- Saptana. 2012. Konsep efisiensi usahatani pangan dan implikasinya bagi peningkatan produktivitas. *Jurnal Forum Agro Ekonomi/FAE* 30(2): 109.128.
- Simatupang, P. 2014. Perspektif pertanian bioindustri berkelanjutan. dalam Haryono, dkk (Editor) Reformasi Kebijakan Menuju Transformasi Pembangunan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD Press.
- Slameto, Y. Pujiharti, dan R. Asnawi. 2018. Kajian strategi pengembangan model pertanian bioindustri berbasis komoditas unggulan di Provinsi Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Riset dan Industri 2017*. Balai Riset dan Standardisasi. Bandar Lampung. 7-15.
- Soeharsono, S. Rustijarno, K. Triwidayastuti. 2017. Pembibitan ternak sapi potong dalam sistem integrasi tanaman ternak di kawasan pantai selatan kabupaten Bantul. *Sains Peternakan*. 6 (1): 49-55.
- Sudrajat. 2014. The potential of biomass energy resources in Indonesia for the possible development of clean technology process (CTP). *Proceedings (Complete versions) International Workshop on Biomass and Clean Fossil Fuel Power Plant Technology: Sustainable Energy Development and CDM*. Pp 36-59.
- Sulistiyawati, E. dan R. Nugraha. 2010. Efektivitas kompos sampah perkotaan sebagai pupuk organik dalam meningkatkan produktivitas dan menurunkan biaya produksi budidaya padi.
- Syamsuddin, A.R. Mappangaja, dan A. Natsir. 2012. Analisis manfaat program biogas asal ternak bersama masyarakat (BATAMAS) Kota Palopo (Studi Kasus Kelompok Tani Kampulung Kecamatan Wara Selatan Kota Palopo).
- Wahyudi, A. 2014. Sistem Integrasi Seraiwangi dan Ternak Sapi sebagai Simpul Agribisnis dengan Pola Zero Waste. *Bahan Persentase : Workshop Pengembangan Sistem Pertanian Bioindustri Berbasis Sumberdaya Lokal di Sentul, 14-16 Mei 2014*.
- Widiyono W. 2010. Konservasi sumberdaya alam dan lingkungan pada sistem pertanian terpadu untuk pembangunan berkelanjutan di Kabupaten Trenggalek-Jawa Timur. *Seminar Nasioal*. Fakultas Sain Teknologi-UIN, Malang.