

Sistem Pertanian Terpadu Dengan Sistem Kandang Paddock Untuk Meningkatkan Pendapatan

Saragih Evi Warintan*¹, Bernadetta Wahyuni², F.H. Listyorini³

^{1,2,3}Universitas Papua/Dosen

^{1,2}Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Papua-Manokwari, Papua Barat

³Program Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian Universitas Papua-Manokwari, Papua Barat

e-mail: intansaragih@gmail.com¹, bernadetta@yahoo.com², listyoriniheningtyas@yahoo.com³

Abstract

Integrated farming system is a combination of two or more agriculture activities in the same areal. Papuan people who lived in Bremit village have agriculture systems where planting plant and raising an animal are two different activities and should be in the different place. This agriculture system cause many problems such as social conflict and environmental problem. Integrated farming system with paddock cage and rotation system is new agriculture concept for Papuan. This new concept could become an alternative solution to the problem and expected to increase the income. Integration of poultry and vegetable farming with paddock system may become a solution to social conflict and environmental problems that occur in the Bremit village. The integrated farming system have many benefit such as reduced tension between farmer, avoid shifting cultivation system that protect the forest and increase the income.

Keywords: *integrated farming system, income, Papua, paddock cage, rotation system.*

Abstrak

Sistem pertanian terpadu adalah penggabungan kegiatan peternakan dan pertanian secara bersama dalam satu lahan. Sistem ini bukan merupakan hal baru bagi masyarakat asli Papua, namun konsep pengelolaan dua aktivitas (peternakan dan pertanian) dalam satu lahan merupakan inovasi baru bagi masyarakat. Konsep lama sistem pertanian bagi masyarakat di Kampung Bremit, Kabupaten Manokwari adalah pemeliharaan ternak terpisah dengan kegiatan pertanian, namun sisa limbah pertanian dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Konsep pertanian seperti ini menyebabkan beberapa masalah di masyarakat seperti konflik sosial, lingkungan dan ekonomi.. Kombinasi peternakan ayam kampung dengan tanaman sayuran dengan kandang paddock memungkinkan aktivitas pemeliharaan ayam kampung dan penanaman sayuran dilakukan secara rotasi di lahan dan waktu yang sama. Hal ini merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah yang ada di masyarakat di Kampung Bremit. Keuntungan dengan sistem pertanian terpadu mencakup mengurnagi konflik peternak dengan petani sayuran, mengurangi perambahan hutan dengan sistem pertanian menetap dan meningkatkan pendapatan masyarakat dari sektor pertanian dan peternakan.

Kata kunci: *pertanian terpadu, pendapatan, sistem rotasi, papua, kandang paddock*

1. PENDAHULUAN

Sistem pertanian terpadu adalah pola integrasi dua atau lebih kegiatan pertanian dalam satu lokasi. Kegiatan dapat berupa integrasi peternakan dan pertanian. Hal ini berarti adanya keterkaitan yang erat antara komponen tanaman dan ternak dalam satu kegiatan usaha tani (Handaka and Hendriadi 2009). Pola ini dianggap juga sebagai pola tanpa limbah (*zero waste*) (Hadija 2016) karena limbah peternakan digunakan sebagai pupuk tanaman dan limbah pertanian sebagai pakan ternak. Penggabungan kegiatan peternakan dan pertanian dalam satu lahan memerlukan pengaturan sedemikian rupa sehingga kedua kegiatan berjalan dengan baik dan saling menguntungkan (Aryanto and Effendi 2015). Ada juga yang melakukan integrasi peternakan dengan perikanan (Muhammad *et al.* 2019). Sistem pertanian terpadu ini dimaksudkan untuk memperoleh hasil usaha yang optimal. Sistem pertanian terpadu dapat dikembangkan di lahan yang luas maupun lahan yang sempit (terbatas).

Secara umum pola bertani masyarakat Indonesia masih dengan sistem tradisional. Pengetahuan pertanian diperoleh secara otodidak yang diwariskan turun temurun. Hal yang sama diadopsi masyarakat asli Papua di propinsi Papua Barat dimana pengetahuan bertani

masih terbatas pada pengetahuan yang diperoleh dari generasi sebelumnya. Selain itu sistem pertanian yang dilakukan masyarakat asli Papua adalah dengan ladang berpindah (shifting cultivation)(Colin Cargill *et al.* 2014). Selanjutnya dijelaskan bahwa pengolahan lahan pertanian dengan sistem slash and burn dan pengusahaanya dilakukan dalam waktu yang singkat. Pembukaan lahan baru dilakukan apabila tanaman pertanian tidak memberikan hasil yang memuaskan petani. Hal ini menyebabkan perambahan hutan secara terus-menerus.

Kehidupan masyarakat kampung Bremsi tergantung dari kegiatan nelayan dan bertani. Penghasilan sebagai nelayan tradisional sangat terbatas dengan terbatasnya alat-alat untuk menangkap ikan dan kondisi iklim yang tidak bersahabat. Masyarakat melakukan aktifitas bertani sebagai sumber pendapatan disamping kegiatan nelayan. Kegiatan pertanian yang pada umumnya dilakukan oleh anggota keluarga perempuan juga terbatas dalam luas dan komoditi yang ditanam. Sebesar hasil pertanian untuk konsumsi keluarga. Dengan demikian pendapatan dari kegiatan pertanian juga terbatas. Kegiatan beternak juga dilakukan masyarakat pada beberapa komoditi ternak seperti ayam kampung dan babi. Beternak merupakan usaha sampingan bagi masyarakat sebagai tabungan dan untuk keperluan adat istiadat (Pattiselanno and Iyai 2005). Masyarakat asli Papua mengadopsi sistem beternak ayam yang masih dilakukan secara tradisional seperti hanya melepaskan ternaknya di halaman dan kebun sehingga hasil yang diperoleh belum optimal.

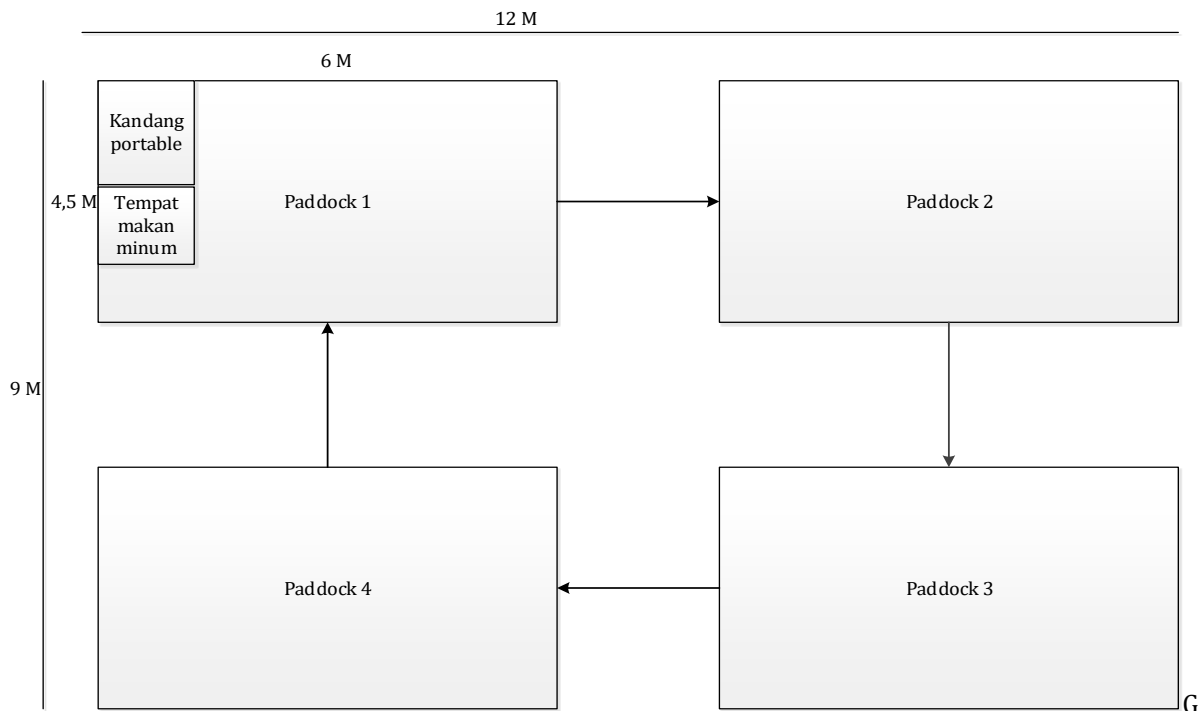
Sistem ini pada umumnya memiliki pertumbuhan ternak yang lambat mudah terserang penyakit dan mortalitas yang tinggi (Williamson and Payne 1993). Dengan kegiatan perekonomian seperti ini pendapatan masyarakat sangat rendah. Ladang berpindah dan peternakan dengan sistem umbar menyebabkan masalah sosial dan lingkungan di Kampung Bremsi. Pemeliharaan ternak ayam yang di umbar secara bebas menyebabkan rusaknya kebun pertanian masyarakat. Hal ini seringkali menyebabkan konflik sosial antara peternak ayam dan petani sayur-sayuran. Untuk menghindari gangguan ternak pada kebun sayuran dan juga memperkecil konflik diantara masyarakat petani sayur-sayuran memindahkan kebun mereka ke lokasi yang jauh dari pemukiman penduduk. Petani merambah kawasan hutan dan mengadopsi sistem ladang berpindah yang berdampak pada rusaknya ekosistem.

2. METODE

Sistem pertanian terpadu berupa kombinasi pemeliharaan ternak ayam secara semi intensif dengan bertanam sayur-sayuran secara rotasi merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan pendapatan masyarakat di Kampung Bremsi. Penanaman jenis sayuran dipilih karena dapat ditanam di lahan yang tidak terlalu luas dan dapat dipanen dalam waktu singkat. Pemeliharaan ternak ayam dengan sistem kandang rotasi merupakan solusi yang dapat mencegah konflik antara peternak dan petani sayuran. Dengan kandang rotasi petani dapat memelihara ternak dan memanfaatkan sisa limbah ternak ayam berupa kotoran dan sisa makanan sebagai sumber pupuk untuk tanaman pertanian dan menggunakan kandang sebagai areal pertanian untuk penanaman tanaman jangka pendek seperti sayuran-sayuran.

Kandang yang berupa paddock dibuat dari bambu. Sistem kandang paddock diadopsi dari sistem paddock pada peternakan sapi (Ariansyah 2016). Sistem ini menerapkan pemanfaatan lahan secara bertahap dan bergilir. Masing-masing kandang terdiri dari 4 paddock. Batas antar paddock dipisahkan oleh dinding yang terbuat dari bambu juga. Sistem pemeliharaan ternak ayam dilakukan dengan sistem umbar terbatas di dalam satu paddock secara bergiliran. Ukuran kandang 9 x 12 m yang dibagi dalam 4 paddock sehingga diperoleh ukuran untuk satu paddock sebesar 4.5 x 6 m. Lama pemeliharaan ayam dalam satu paddock selama 2 bulan setelah itu ayam dipindahkan di paddock berikutnya. Satu bulan digunakan untuk pengolahan lahan untuk penanaman sayuran. Untuk tiga bulan kedepan paddock bekas pemeliharaan ayam akan ditanami tanaman pertanian berjangka pendek seperti sawi kangkung dan jagung untuk dua kali rotasi penanaman. Hal ini berlaku untuk paddock-paddock yang lain sehingga total

pemeliharaan ayam kampung hingga panen tepat satu tahun. Diharapkan dengan sistem ini petani/peternak dapat memanen sayuran dan mendapatkan penghasilan sebelum masa panen ternak unggas. Hal ini berarti petani/peternak mendapatkan dua sumber pendapatan pada lahan yang sama dan waktu yang sama. Pendapatan dari sayur-sayuran akan diperoleh per tiga bulan dan pendapatan dari peternakan ayam kampung akan diperoleh per 6 bulan. Hal ini memungkinkan peternak dapat memanen ayam kampung dua kali dalam setahun. Denah kandang yang juga berfungsi sebagai lahan penanaman sayur-sayuran sebagai berikut:



ambar 3. Denah paddock pemeliharaan ayam kampung

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beternak dan bertani melalui konsep kandang sistem paddock merupakan pengetahuan baru bagi masyarakat di Bremsi. Konsep ini merupakan aplikasi dari sistem pertanian terpadu. Sistem pertanian terpadu merupakan konsep sederhana dimana beberapa kegiatan pertanian dilakukan pada satu lokasi dan waktu yang bersamaan (Salikin 2003). Perubahan sistem pemeliharaan ayam kampung dengan sistem umbar ke kandang paddock yang dikombinasikan dengan penanaman sayuran dengan sistem rotasi merupakan inovasi baru yang diperkenalkan kepada masyarakat asli Papua. Dengan demikian pengetahuan masyarakat bertambah dalam sistem bertani dan beternak yang dilakukan secara integrasi. Adopsi inovasi baru biasanya membutuhkan waktu yang cukup lama. Adopsi inovasi baru oleh petani ditentukan oleh banyaknya kesesuaian dengan faktor biosfisik, sosial, ekonomi dan budaya petani. Suatu inovasi sangat cepat diadopsi apabila mempunyai daya adaptif yang tinggi (Musyafak and Ibrahim 2017). Adanya kegiatan pengabdian yang berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari masyarakat, waktu adopsi pengetahuan tepat guna diharapkan tidak terlalu lama. Salah satu indikasi penerimaan sistem pertanian terpadu di Kampung Bremsi adalah adanya partisipasi dan antusias masyarakat untuk terlibat dalam kegiatan ini. Dampak kegiatan dalam peningkatan ekonomi dan sosial masyarakat menjadi alasan keterlibatan masyarakat.

Integrasi ayam kampung dan sayuran pada kandang paddock dengan sistem rotasi memiliki beberapa keuntungan. Pertama, sistem pertanian terpadu dengan konsep kandang paddock dengan sistem rotasi dapat dilakukan di lahan sempit. Pemanfaatan pekarangan untuk kegiatan ini dapat diterapkan di Kampung Bremsi karena masyarakat pada umumnya memiliki lahan pekarangan yang lumayan luas. Sebelumnya kegiatan pertanian dengan sistem ladang

berpindah dilakukan di lokasi yang cukup jauh dari pemukiman untuk menghindari konflik dengan peternak dengan sistem umbar. Biasanya lokasi pertanian ditempuh dengan jalan kaki dan dapat menghabiskan waktu 1-2 jam. Pemanfaatan pekarangan, masyarakat dapat melakukan aktifitas dengan waktu yang efisien karena tidak perlu menghabiskan waktu untuk mencapai lokasi kegiatan pertanian. Konsep pemanfaatan lahan pekarangan untuk kegiatan pertanian dan peternakan telah banyak dilakukan di berbagai daerah. Sebagai contoh, Oelviani dan Utomo (2015) melaporkan pemanfaatan pekarangan dapat mendukung ketahanan pangan keluarga di desa Plukaran Kecamatan Gembong Kabupaten Pati. Selanjutnya integrasi pertanian dan peternakan telah banyak dilaksanakan di daerah lain dan menunjukkan kegiatan yang saling mendukung satu dengan lainnya seperti yang dilakukan di kota Pekanbaru (Siswati 2012; Yanti and Rahman 2015).

Kegiatan pertanian terpadu dengan sistem kandang paddock dapat menjadi salah satu solusi untuk masalah konflik sosial yang ada di masyarakat di kampung Breml. Sistem pemeliharaan ayam kampung secara umbar seringkali merusak tanaman sayuran petani yang menyebabkan konflik sosial. Sistem pemeliharaan ayam kampung dengan kandang paddock akan mengurangi konflik antara pemilik ternak ayam dan petani sayuran karena ayam kampung dipelihara di kandang dengan sistem umbar terbatas. Kehilangan ternak ayam yang sering terjadi dan menyebabkan konflik antar masyarakat dapat dikurangi karena ayam dipilih dalam kandang. Dengan demikian konflik sosial antar masyarakat dapat diminimalkan.

Sistem pemeliharaan ternak dan tanaman sayuran merupakan cara pemanfaatan lahan yang efisien dan efektif. Pada kegiatan pengabdian ini dua kegiatan yaitu peternakan dan pertanian dilakukan pada lahan yang sama. Lahan yang dibutuhkan untuk kedua aktivitas perekonomian ini tidak perlu luas dan dapat dilakukan di pekarangan rumah. Hal ini menunjukkan intensifikasi penggunaan lahan. Hidayati *et al.* (2019) menyatakan intensifikasi lahan menjadi sangat penting dengan semakin terbatasnya areal pertanian secara keseluruhan akibat perubahan fungsi lahan dan peningkatan pertumbuhan penduduk.

Selanjutnya konsep pemeliharaan ternak dengan sistem ini dianggap ramah lingkungan. Pemanfaatan pekarangan dengan luas yang terbatas untuk kegiatan pertanian dan peternakan mengurangi perambahan hutan. Dengan demikian perlindungan kawasan hutan terjamin dengan berkurangnya pembukaan lahan baru pada kawasan hutan untuk ladang berpindah. Selain itu pemanfaatan lahan secara rotasi dan berkelanjutan dapat mengurangi pembukaan lahan pertanian baru. Nurcholis dan Supangkat (2011) menyatakan bahwa sistem pertanian terpadu memegang peranan penting dalam mengontrol perubahan konversi lahan. Selanjutnya, polusi udara akibat bau kotoran dari kegiatan peternakan dapat diatasi sehingga tidak mengganggu masyarakat sekitar. Pemanfaatan limbah peternakan berupa feses, sisa pakan dan alas kandang sebagai pupuk untuk kegiatan penanaman sayuran menjadikan kegiatan peternakan dengan sistem kandang paddock secara rotasi menerapkan konsep zero waste. Integrasi yang sama telah dilakukan di Kabupaten Soppeng di mana pemeliharaan ternak sapi diintegrasikan tanaman jagung (Hadija 2016). Kesuburan tanah dapat terjaga dengan sistem pemeliharaan ternak secara rotasi dimana tanah tidak menjadi padat. Unsur hara dalam tanah terjamin dengan adanya limbah usaha ternak ayam berupa kotoran alas kandang dan sisa makanan.

Sistem peternakan dengan kandang paddock dianggap memperhatikan kesejahteraan ternak. Pemeliharaan ayam kampung dengan sistem umbar terbatas memberikan ruang gerak yang bebas untuk ternak melakukan aktifitasnya. Dengan alas kandang yang langsung menggunakan tanah kegiatan ayam secara alami seperti mengais dan mematuk-matuk tanah tetap dapat dilakukan. Dengan ini diharapkan dapat mengurangi tingkat mortalitas ternak dan pertumbuhan ternak dapat optimal. Sistem paddock juga dapat meminimalkan penyebaran penyakit apabila terjadi wabah. Apabila ternak terjangkit penyakit pada satu paddock dapat langsung diisolasi dalam paddock tersebut sehingga tidak menyebar luas.

Secara ekonomi pendapatan masyarakat juga dapat ditingkatkan dengan integrasi pemeliharaan ayam dengan tanaman sayuran dengan sistem kandang paddock secara rotasi. Pemanfaatan limbah peternakan berupa kotoran ternak sisa limbah alas kandang dan sisa makanan ternak ayam sebagai pupuk sayuran akan mengurangi biaya pembelian pupuk. Penanaman sayuran dapat dilakukan dua kali dengan memberikan hasil yang cukup baik tanpa penambahan pupuk di bekas paddock pemeliharaan ayam. Hal ini menunjukkan limbah ayam kampung berfungsi sebagai pupuk organik yang cukup baik. Efisiensi biaya produksi yang tinggi dapat diperoleh dengan jalan mengintegrasikan kegiatan pemeliharaan ternak dengan usaha tani (Hadija 2016).

Pendapatan usaha integrasi peternakan dan kebun sayur merupakan selisih antara penerimaan dengan semua biaya yang dikeluarkan untuk seluruh kegiatan. Total keuntungan yang diperoleh dengan kegiatan integrasi beternak ayam kampung dengan penanaman sayuran adalah Rp. 16.600.000 per tahun. Dengan demikian dengan usaha tani seperti ini petani mendapatkan rata-rata pendapatan sebesar Rp. 1.333.000 per bulan. Hal ini diasumsikan dengan lama pemakaian kandang dan peralatan kandang selama lima tahun. Masyarakat di kampung Bremsi tidak memperoleh pendapatan sebanyak ini dari usaha pertanian. Usaha berkebun sayuran hanya memberikan keuntungan sebesar Rp. 300.000/bulan (*personal com*). Berdasarkan hasil analisis usaha nilai return cost (R/C) ratio pada usaha integrasi peternakan ayam kampung dan tanaman sayuran sebesar 2.9. Nilai R/C dihitung berdasarkan rasio atau nisbah penerimaan dengan total cost. Nilai R/C lebih besar dari 1 menunjukkan bahwa usaha layak dilanjutkan dan dipertahankan karena dianggap menguntungkan (Warouw *et al.* 2014). Hasil kegiatan ini sejalan dengan integrasi ternak sapi dan tanaman jagung yang memiliki nilai R/C sebesar 2.25 yang mana lebih tinggi dibandingkan dengan nilai R/C (1,25) pemeliharaan sapi saja (Hadija 2016). Dengan demikian, usaha pemeliharaan ayam kampung dan tanaman sayuran dengan sistem kandang paddock secara rotasi dapat dilanjutkan atau dipertahankan karena memberikan keuntungan. Perhitungan analisis usaha dengan sistem pertanian terpadu integrasi ternak ayam kampung dan penanaman sayuran dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Analisis usaha tani dengan sistem terpadu di Kampung Bremsi, Kabupaten Manokwari-Papua Barat

KOMPONEN BIAYA	Volume	Satuan	Harga/satuan	Total Harga	
Biaya variabel					
1	Pembelian bibit ayam	100	ekor	12000	1.200.000
2	Ransum ayam	5	karung	500000	2.500.000
3	Ransum lokal	183	kg	4000	732.000
4	Pembelian bibit tanaman	4	paket	50000	200.000
5	Tenaga kerja	1	org	2100000	2.100.000
Total biaya variabel					6.732.000
Biaya tetap					
Peralatan kandang dengan umur					
1	pakai 5 tahun	1	paket	125000	125.000
Peralatan pengolahan tanah					
2	dengan umur pakai 5 tahun	1	paket	283000	283.000
Pembangunan pagar dan kandang					
3	dengan umur pakai 5 tahun	1	paket	510000	510.000
Bambu dengan umur pakai 2					
4	tahun	1	paket	750000	750.000
Total Biaya Tetap					1.668.000

Total biaya variabel + biaya tetap				8400.000
Penerimaan				
Hasil penjualan ayam (mortalitas				
1 5%)	95 ekor	200000		19.000.000
2 Telur	400 butir	5000		2.000.000
3 Hasil penjualan sayur	800 ikat	5000		4.000.000
Total Penerimaan				25.000.000
Pendapatan				16.600.000
R/C				2.97619048

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian dengan sistem pertanian terpadu dengan integrasi pemeliharaan ayam kampung dengan tanaman sayuran di Kampung Bremsi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemeliharaan ayam kampung yang dikombinasikan dengan tanaman sayuran merupakan inovasi dan pengetahuan baru bagi masyarakat di Kampung Bremsi
2. Kegiatan ini dapat memecahkan beberapa masalah berupa konflik sosial, masalah lingkungan dan peningkatan ekonomi masyarakat dari bidang pertanian secara luas.

5. SARAN

Pendampingan pada masyarakat yang intens harus dilakukan untuk menjamin keberlanjutan usaha tani terpadu integrasi ayam kampung dengan tanaman sayuran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek DIKTI dan Bapak Pramono yang telah memberi dukungan financial untuk kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariansyah, J 2016, 'Potensi Pengembangan Usaha Peternakan Terpadu di Atas Lahan Bekas Tambang pada PT KPC Kutai Timur', *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, vol. 41, no. 2, pp. 195-204.
- Aryanto, AT and Effendi, I 2015, 'Perancangan Model Pertanian Terpadu Tanaman-Ternak dan Tanaman-Ikan di Perkampungan Teknologi Telo, Riau', *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, vol. 43, no. 2, pp. 168-78.
- Colin Cargill, Sukendra Mahalaya, Alberth Soplanit, Aris Triono Syahputra, Luther Kossay, Nakeus Muiid, Isman, Graham Lyons, Saraswati Prabawardani, Erliana Ginting, Phil Glatz, I Made Putra, I Dewa Ayu Dwita, Merlin Kornelia Rumberar, Johannes Bosko Rengil and Atlyan Kesra Ellen 2014, 'Teknik Budidaya Tanaman dan Produksi Ternak', International Potato Center (CIP), Australia, <www.aciar.gov.au>.
- Hadija, H 2016, 'Kajian Potensi Pengembangan Teknologi Sistem Integrasi Tanaman Jagung dan Ternak Model Zero Waste di Kaupten Soppeng', *Jurnal Agrotan*, vol. 2, no. 02, pp. 68-84.
- Handaka, A and Hendriadi, AT 2009, 'Perpektif Pengembangan Mekanisasi Pertanian dalam Sistem Integrasi Ternak-Tanaman Berbasis Sawit, Padi, dan Kakao', in *Prosiding Workshop Nasional Dinamika dan Keragaan Sistem Integrasi ternak-Tanaman*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor (ID).

- Hidayati, F, Yonariza, Y, Nofialdi, N and Yuzaria, D 2019, 'Intensifikasi Lahan Melalui Sistem Pertanian Terpadu: Sebuah Tinjauan', in *Unri Conference Series: Agriculture and Food Security*, vol. 1, pp. 113-9.
- Muhammad, A, Syarifuddin, H and Mairizal, M 2019, 'Budidaya Ayam-Ikan Terintegrasi Dalam Pembangunan Ekonomi Masyarakat Desa Nyogan Kecamatan Mestong', *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3.
- Musyafak, A and Ibrahim, TM 2017, 'Strategi Percepatan Adopsi dan Difusi Inovasi Pertanian Mendukung Prima Tani', *Analisis Kebijakan Pertanian*, vol. 3, no. 1, pp. 20-37.
- Nurcholis, M and Supangkat, G 2011, 'Pengembangan Integrated Farming System Untuk Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian', in *Seminar Nasional Budidaya Pertanian: Urgensi dan Strategi*, Lampung.
- Oelviani, R and Utomo, B 2015, 'Sistem pertanian terpadu di lahan pekarangan mendukung ketahanan pangan keluarga berkelanjutan: Studi kasus di Desa Plukaran, Kecamatan Gembong, Kabupaten Pati, Jawa Tengah', *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*, vol. 1, no. 5, pp. 1197-202.
- Pattiselanno, F and Iyai, DA 2005, 'Peternakan Babi di Manokwari: Mempertahankan Tradisi dan Meningkatkan Taraf Hidup', *Salam*, no. 13, pp. 23-4, <researchgate.net>.
- Salikin, KA 2003, *Sistem pertanian berkelanjutan*, Kanisius.
- Siswati, L 2012, 'Pola pertanian terpadu ternak dan tanaman hortikultura di Kota Pekanbaru', *Jurnal Peternakan*, vol. 9, no. 2.
- Warouw, ZM, Panelewen, VV and Mirah, AD 2014, 'Analisis usaha peternakan babi pada Perusahaan "Kasewean" kakaskasen II Kota Tomohon', *ZOOTEC*, vol. 34, no. 1, pp. 92-102.
- Williamson and Payne 1993, *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Gajah Mada University Press., Yogyakarta.
- Yanti, D and Rahman, M 2015, 'Pemberdayaan Masyarakat Tani melalui Penerapan Sistem Pertanian Terpadu di Nagari Singkarak, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok', *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 2, pp. 127-35.