

DAYA DUKUNG LIMBAH TERNAK SAPI PADA SIKLUS INTERGRASI TANAMAN TERNAK DI LOKASI MODEL PERTANIAN BIOINDUSTRI DESA ANTAPAN KECAMATAN BATURITI, KABUPATEN TABANAN BALI

Ni Luh Gede Budiari, I Nyoman Adijaya, dan Putu Agus Kertawirawan
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

E-mail: budiariuluhde@yahoo.co.id

ABSTRACT

The study of carrying capacity of cattle waste in the bioindustry farming model in Antapan Village, Baturiti Subdistrict, Tabanan Regency, Bali was carried out for 3 months from April - June 2019. The measurement of waste carrying capacity used 12 fattening cows with an average initial weight of 272.96 kg. The observed variables were the average body weight of cattle, feed consumption, water consumption, feces production, urine and the production of solid organic fertilizer produced by fermentation. The measurement results show that the increase in the weight of cattle is followed by an increase in feed consumption, drinking water consumption, faecal production, and urine produced. For three months the measurement of cow's body weight increased to 303.33 kg with an average daily weight gain of 0.51 kg / head / day, accompanied by an average increase in consumption of feed, drinking water, feces and urine production. The average feed consumption for three months is 30.10 kg / head / day, the average drinking water consumption is 12.43 liters / day, the average stool production is 10.32 kg / head / day and urine is 8.11 liters / day. The carrying capacity of cattle for the provision of 25% water content compost for a fattening cow is 743.04 kg / year or an average of 2.06 kg / head / day. If the compost requirement for 1.0 ha of land is 2.5 tons / year it will be fulfilled by raising 4 cows, whereas if the contribution of revenue from compost and biourin processing is calculated as much as Rp. 2,291,040 / year. With sewage and urine treatment it can provide compost and increase farmers' income.

Keywords: *carrying capacity, waste potential, cattle, integration*

ABSTRAK

Kajian daya dukung limbah ternak sapi di lokasi model pertanian bioindustri di Desa Antapan Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Bali dilakukan selama 3 bulan dari bulan April – Juni 2019. Pengukuran daya dukung limbah menggunakan 12 ekor sapi penggemukan dengan rata-rata berat awal 272,96 kg. Variabel yang diamati yaitu rata-rata bobot badan sapi, konsumsi pakan, konsumsi air, produksi feses, urin serta produksi pupuk organik padat yang dihasilkan dengan melakukan fermentasi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa peningkatan bobot ternak sapi diikuti oleh peningkatan konsumsi pakan, konsumsi air minum, produksi feses, serta urin yang dihasilkan. Selama tiga bulan pengukuran berat bobot badan sapi meningkat menjadi 303,33 kg dengan rata-rata pertambahan bobot harian 0,51 kg/ekor/hari, diiringi dengan rata-rata peningkatan konsumsi pakan, air minum, produksi feses serta urin. Rata konsumsi pakan selama tiga bulan yaitu 30,10 kg/ekor/hari, konsumsi air minum rata-rata 12,43 liter/hari, produksi feses rata-rata 10,32 kg/ekor/hari dan urin rata-rata 8,11 liter/hari. Daya dukung ternak sapi terhadap penyediaan kompos kadar air 25% untuk seekor sapi penggemukan sebanyak 743,04 kg/tahun atau rata-rata 2,06 kg/ekor/hari. Jika kebutuhan kompos untuk 1,0 ha lahan sebanyak 2,5 ton/tahun maka akan dapat dipenuhi dengan pemeliharaan sapi sebanyak 4 ekor, sedangkan jika dihitung kontribusi penerimaan hasil dari pengolahan kompos dan biourin sebanyak Rp. 2.291.040/tahun. Dengan pengolahan limbah dan urin dapat menyediakan kompos dan meningkatkan pendapatan petani.

Kata kunci: *daya dukung, potensi limbah, ternak sapi, integrasi*

PENDAHULUAN

Provinsi Bali merupakan salah satu provinsi yang dominan mengembangkan sapi Bali. Melalui program “Sistem Pertanian Terpadu Semesta Berencana” telah dibangun unit-unit percontohan budidaya ternak sapi yang berintegrasi dengan tanaman, baik itu tanaman pangan, perkebunan ataupun hortikultura. Ciri utama dari sistem integrasi tanaman-ternak adalah adanya sinergisme atau keterkaitan yang saling menguntungkan antara tanaman dan ternak (Kariasa, 2005), sehingga mengurangi ketergantungan penggunaan input luar, ramah lingkungan, serta dapat meningkatkan pendapatan petani dengan adanya unit-unit usaha baru. Sudaratmaja (2010) menyatakan integrasi ternak dan tanaman dicirikan dengan adanya penggunaan sumberdaya yang beragam dari hijauan, residu tanaman dan pupuk organik yang dihasilkan ternak dalam suatu proses produksi dalam suatu siklus hara. Keterkaitan yang kuat antara tanaman dan ternak diharapkan dapat memperkuat ketahanan pangan di tingkat lokal.

Kegiatan pertanian bioindustri merupakan kegiatan integrasi ternak sapi dengan tanaman sayuran, dimana sistem usahatani yang dilakukan dengan sistem zero waste, dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya lokal untuk mengurangi ketergantungan akan input luar. Petani memanfaatkan kotoran ternaknya sebagai pupuk organik untuk memupuk tanaman sayuran kemudian memanfaatkan limbah sayuran untuk pakan ternak dan seoptimal mungkin diharapkan siklusnya tertutup. Limbah pertanian yang tersedia dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan yang berkualitas sehingga mengurangi biaya penyediaan pakan (Basuni *et al.*, 2010). Lebih lanjut dinyatakan penciri dari model pertanian bioindustri adalah adanya sirkulasi biomasa, aliran energi atau aliran/siklus hara dalam proses usahatani selain juga pelibatan peran mikroorganisme (Hendrayana *et al.*, 2018).

Sistem integrasi tanaman ternak dalam usahatani yang dilakukan pada konsep tersebut mengedepankan keseimbangan pemanfaatan limbah dari masing-masing komoditi untuk dimanfaatkan secara optimal. Permasalahan yang terjadi di lapang adalah belum optimalnya pengelolaan limbah hasil tanaman maupun ternak terutama dalam proses penyediaan pupuk organik di masing-masing petani. Kebutuhan pupuk organik untuk tanaman sayuran belum sepenuhnya dapat dipenuhi dari pemeliharaan sapi. Kondisi ini akibat kurangnya pemahaman petani akan potensi pupuk organik yang dihasilkan oleh ternak sapi serta pengelolaan limbah ternak yang masih belum optimal. Akibatnya masih banyak petani yang mendatangkan pupuk organik dari luar daerah dengan biaya yang lebih mahal, sehingga akan meningkatkan biaya produksi dalam usahatani.

Efisiensi usahatani dapat dilakukan dengan mengoptimalkan potensi sumberdaya lokal yang tersedia. Hal ini sesuai dengan pernyataan Diwyanto (2008) yang menyatakan untuk meminimalkan penggunaan input dari luar dapat dilakukan dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya lokal termasuk pengelolaan limbahnya. Lebih lanjut dinyatakan pola integrasi ternak dengan tanaman pangan mampu menjamin keberlanjutan produktivitas lahan, melalui perbaikan mutu dan kesuburan tanah dengan cara pemberian kotoran ternak secara kontinyu sebagai pupuk kandang sehingga kesuburan tanah terpelihara. Diwyanto dan Priyanti (2009) juga menyatakan untuk meningkatkan pendapatan peternak upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan mengelola hasil ikutan (limbah) ternak menjadi pupuk organik padat dan cair serta menjadi biogas, sedangkan Kusnadi (2008) menyatakan kebijakan yang perlu diterapkan untuk peningkatan pemanfaatan potensi sumberdaya lokal dalam pengembangan sistem integrasi tanaman ternak (SITT) yaitu pengelolaan limbah menjadi kompos/pupuk organik dan biogas. Tujuan dari kajian ini adalah untuk memberikan informasi tentang daya dukung dan potensi limbah yang dihasilkan ternak Sapi Bali pada siklus integrasi tanaman ternak di lokasi model pertanian bioindustri desa Antapan, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Bali.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan di Kelompok Ternak Setia Makmur, Desa Antapan, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan dari bulan April sampai bulan Juni 2019. Pengukuran potensi limbah dilakukan pada 12 kandang permanen petani dengan masing-masing jumlah ternak sapi 1 ekor setiap kandang.

Pengumpulan Variabel

Pengamatan terhadap pertambahan bobot badan sapi dilakukan penimbangan setiap bulan. Penghitungan potensi limbah dilakukan pada 12 sapi penggemukan dengan berat awal rata-rata 272,96 kg. Pengamatan dilakukan terhadap konsumsi pakan, konsumsi air minum, jumlah limbah padat (kotoran padat) dan kotoran cair (urin) sapi. Pengukuran dilakukan setiap hari selama satu minggu setiap bulannya. Pengamatan terhadap pertambahan bobot sapi konsumsi pakan dilakukan dengan melakukan penimbangan jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan selama 24 jam, demikian juga pengukuran limbah padat segar dan cair yang dihasilkan dilakukan dengan melakukan penimbangan dan pengukuran volume limbah cair/urin yang dihasilkan selama 24 jam. Pengukuran serupa juga dilakukan terhadap konsumsi air minum.

Penentuan kadar air kotoran padat segar dilakukan dengan mengambil masing-masing 200 g sebanyak 6 sampel. Selanjutnya sampel kotoran dioven untuk mendapatkan berat kering oven kotoran padat. Kadar Air (KA) limbah padat segar dihitung dengan formula:

$$K.A. \text{ limbah padat segar } (\%) = \frac{(BB - BKO) \text{ limbah}}{BB \text{ limbah}} \times 100\%$$

Keterangan:

BB = Berat basah

BKO = Berat Kering Oven

Penghitungan berat kompos kadar air 25% mengacu pada baku mutu pupuk organik sesuai SK Mentan No. 28/Permentan/SR.130/B/2009 (Balai Penelitian Tanah, 2009) dilakukan dengan formula:

$$\text{Berat kompos KA. 25\%} = \frac{(100 - \text{ka. limbah padat segar})\%}{(100 - 25)\%} \times \text{BB. limbah segar}$$

Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis deskriptif untuk mengetahui trend dan rata-rata dari variabel yang diamati. Analisis potensi pupuk organik padat dan cair dilakukan dengan melakukan perhitungan potensi limbah per hari, bulan dan dalam setahun, sedangkan perhitungan ekonomis limbah yang dihasilkan dilakukan dengan mengalikan potensi limbah padat dan cair dengan tingkat harga jual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan, Konsumsi Pakan dan Potensi Limbah Ternak Sapi

Hasil kajian menunjukkan pertambahan berat badan sapi setiap bulannya mengalami peningkatan bobot badan dari berat badan awal 272,96 kg menjadi 303,33 kg dengan rata-rata pertambahan bobot badan 0,51 kg/ekor/hari (Tabel 1). Rata-rata konsumsi ransum per hari

sebanyak 30,10 kg. Ini menunjukkan bahwa peningkatan bobot badan sangat dipengaruhi oleh konsumsi ransum ternak. Semakin besar bobot badan ternak jumlah pakan yang dibutuhkan semakin banyak untuk meningkatkan pertumbuhannya. Budiari (2014) melaporkan ternak mengkonsumsi ransum lebih banyak untuk meningkatkan pertumbuhannya. Mariam (2004) melaporkan bahwa jumlah konsumsi pakan merupakan faktor penentu yang paling penting dalam menentukan jumlah zat-zat makanan yang didapat oleh ternak yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ternak. Oleh karena itu penyediaan pakan secara berkelanjutan sangat dibutuhkan untuk menjaga produktivitas ternak sapi. Yasa dan Adijaya (2017) melaporkan bahwa untuk menyediakan pakan secara berkelanjutan perlu adanya usahatani yang berintegrasi antara sapi dengan tanaman.

Tabel 1.

Rata-rata berat badan, konsumsi ransum, air minum, kotoran padat dan urin yang dihasilkan seekor sapi penggemukan di Desa Antapan, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, 2019

No	Bulan Pengukuran	Berat Badan (kg)	Konsumsi Ransum (kg)	Konsumsi Air (liter)	Produksi Feses (kg)	Produksi Urine (liter)
1	April	272,96	28,98	11,63	10,22	7,78
2	Mei	288,17	30,48	12,74	10,28	8,19
3	Juni	303,33	30,84	12,92	10,45	8,36
	Total	864,46	90,3	37,29	30,95	24,33
	Rata-rata	288,15	30,10	12,43	10,32	8,11

Rata-rata limbah padat yang dihasilkan per hari selama 3 (tiga) bulan pengamatan sebanyak 10,32 kg. Ini menunjukkan keterkaitan hubungan antara pertambahan bobot badan, jumlah konsumsi pakan, dan jumlah limbah yang dihasilkan. Makin besar bobot ternak maka jumlah konsumsi pakan akan meningkat dan feses yang dihasilkan juga semakin banyak. Kaharudin dan Mayang (2010) menyatakan ternak sapi penggemukan dengan pertambahan bobot 1,0 kg mampu menghasilkan 25 kotoran/ekor/hari dan sangat dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan.

Musnamar (2003) melaporkan bahwa perbedaan jumlah kotoran ternak ditentukan oleh kondisi dan jenis ternak serta jumlah dan jenis pakan ternak tersebut. Pakan yang mengandung serat kasar tinggi akan berpengaruh pada rendahnya pencernaan ransum sehingga lebih banyak pakan yang akan dikeluarkan menjadi feses. Badung *et al.*, (2010) melaporkan bahwa semakin tinggi konsumsi menyebabkan semakin tingginya laju alir pakan yang berakibat semakin banyak pula konsumsi serat kasar tidak tercerna (lignin dan silika) sehingga lebih banyak dibuang melalui feses. Produksi limbah/kotoran ternak yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh musim dan konsumsi pakan.

Konsumsi air minum untuk sapi kajian rata-rata 12,43 liter dan produksi urine sebanyak 8,11 liter (Tabel 1). Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsumsi air minum maka semakin tinggi pula jumlah urin yang dikeluarkan ternak. Hasil kajian Badung (2010) memperoleh bahwa konsumsi air tidak berpengaruh terhadap peningkatan produksi urine. Produksi urin dipengaruhi oleh konsumsi air, jenis hijauan yang diberikan, iklim dan kondisi ternak.

Hubungan pertambahan berat badan harian terhadap konsumsi ransum, konsumsi air, produksi feses dan produksi urin sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1. Rata-rata pertambahan berat badan 0,51 kg/ekor/hari, jumlah konsumsi ransum sebanyak 30,10 kg/hari menghasilkan feses sebanyak 34,29%. Sedangkan konsumsi air sebanyak 12,34 liter/hari menghasilkan urin sebanyak 65,25%. Peningkatan pertambahan berat badan meningkatkan konsumsi pakan dan air minum berpengaruh terhadap peningkatan produksi feses dan urin. Hal ini menunjukkan proses pertumbuhan ternak, dimana hubungan antara berat badan dengan

konsumsi pakan haruslah sejalan. Apabila hubungan ini tidak sejalan maka ternak mengalami gangguan pertumbuhan atau terserang salah satu penyakit. Keadaan seperti harus ditangani segera untuk mencegah penurunan produktivitas ternak.

Daya Dukung Pupuk Organik Padat dan Cair

Rata-rata kadar air limbah padat segar sapi yang dihasilkan di lokasi bioindustri yaitu 85 %. Hal ini menunjukkan total limbah kering yang dihasilkan hanya 15 %. Hasil perhitungan kadar air kotoran padat segar ternak sapi ini sesuai dengan hasil kajian Adijaya dan Budiari (2016); Hartatik dan Widowati (2006) yang memperoleh kadar air kotoran padat ternak sapi sebanyak 84,42% hingga >90%. Hasil penelitian Budiari (2009) melaporkan bahwa potensi satu ekor sapi penggemukan dapat menghasilkan kompos padat kadar air 50,82% sebanyak 4.380 kg dan 7.092 liter bio urine per tahun. Lebih lanjut Haryanto (2000) melaporkan bahwa seekor sapi menghasilkan kotoran (feses) sebanyak 8-10 kg per hari, dan setelah pengomposan hanya dihasilkan 4-5 kg per hari, sehingga dalam setahun satu ekor sapi dapat menghasilkan kompos 1,5-2 ton. Perbedaan ini disebabkan karena perbedaan lokasi pemeliharaan ternak dan pengaruh musim. Perhitungan kadar air kotoran padat pada daerah dataran rendah beriklim kering dan pada saat musim kemarau berpengaruh terhadap penurunan kadar air limbah yang dihasilkan.

Daya dukung seekor ternak sapi terhadap produksi kompos kadar air 25% sebanyak 2,06 kg/ekor/hari dan per tahun sebanyak 743,04 kg. Sedangkan untuk potensi bio urin yang dihasilkan yaitu 6,22 liter/ekor/hari atau terjadi penyusutan 23,31% dibandingkan urin segar, sehingga dalam setahun produksi bio urine sebanyak 2.239,20 liter (Tabel 2). Rata-rata kepemilikan lahan di lokasi bioindutri sebanyak 1,5 ha. Tanaman yang dibudidayakan tanaman sayuran dengan system tumpang sari. Pengolahan lahan dan pemberian kompos dilakukan setiap setahun sekali.

Tabel 2.

Potensi kompos k.a. 25% yang dihasilkan dari limbah padat segar dan bio urin seekor sapi Bali penggemukan dengan berat 272,96 kg-303,33 kg di Desa Antapan, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan Tahun 2019

Uraian	Rata-rata		
	ekor/hari	ekor/bulan	ekor/tahun
Limbah padat segar (kg)	10,32	309,60	3.715,20
Kompos ka. 25% (kg)	2,06	61,92	743,04
Urin (liter)	8,11	243,30	2.919,60
Bio urine (liter)	6,22	186,60	2.239,20

Berdasarkan perhitungan, kebutuhan pupuk organik untuk 1 ha lahan sebanyak 2,5 ton/tahun. Pupuk kandang yang diproduksi oleh petani selama ini sebanyak 1.728 kg/tahun dari 4 ekor ternak sapi yang dipelihara, tidak mencukupi kebutuhan pupuk untuk tanaman sayuran yang diusahakan. Untuk memenuhi kekurangan pupuk organik selama ini petani membeli dari luar lokasi.

Kebutuhan pupuk organik dapat terpenuhi apabila petani mengoptimalkan pemanfaatan biourin yang dihasilkan dan memelihara ternak sapi untuk masing-masing petani sebanyak 9 ekor. Penambahan populasi akan berpengaruh terhadap penyediaan lahan untuk pengembangan hijauan pakan ternak. Usaha untuk penyediaan pakan secara berkelanjutan dapat dilakukan dengan integrasi ternak sapi dengan tanaman sayuran, dimana limbah sayuran yang selama ini tidak dimanfaatkan secara optimal dapat diberikan pada ternak sapi, sedangkan feses dan urin sapi dapat diolah menjadi pupuk organik dan bio urin untuk tanaman sayuran.

Kontribusi Pendapatan dari Limbah Ternak Sapi

Limbah sapi yang diolah menjadi kompos secara ekonomi untuk satu ekor ternak sapi akan memberikan pendapatan Rp. 723.600,- per tahun. Urinnya jika diolah menjadi bio urine memberikan penerimaan sebesar Rp. 1.567.440,- lebih besar dari penerimaan kompos (Tabel 4). Perhitungan ekonomi pengelolaan limbah ternak sapi penggemukan memberikan tambahan pendapatan sebesar Rp. 2.291.040/tahun,- per ekor/tahun. Adijaya dan Budiari (2016) mendapatkan hasil penerimaan dari limbah ternak sapi penggemukan di Desa Kedisan, Kecamatan Kintamani, Bangli rata-rata Rp 5.780,-/ekor/hari. Penerimaan hasil pengolahan limbah dan urin dari masing-masing wilayah berbeda-beda, tergantung dari jenis ternak, bobot ternak, lokasi pemeliharaan dan iklim.

Tabel 3.

Kontribusi pendapatan dari kompos k.a. 25% dan bio urin yang dihasilkan seekor sapi Bali penggemukan di Desa Antapan, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Bali 2019

No	Uraian	Harga (Rp)	Rata-rata produksi		
			Ekor/hari	Ekor/bulan	Ekor/tahun
1	Kompos ka.25% (Kg)	1.000	2.060	60.300	723.600
2	Bio Urine (liter)	700	4.354	130.620	1.567.440
Total			6.414	190.920	2.291.040

Pengolahan limbah ternak sangat membantu dalam penyediaan pupuk secara berkelanjutan, menambah pendapatan peternak dan menjaga lingkungan bebas dari polusi. Yasa *et al.* (2013) melaporkan bahwa dalam usaha ternak sapi penggemukan maupun pembibitan pengolahan feses dan urin untuk dijadikan kompos dan bio urine berpotensi secara ekonomi meningkatkan pendapatan peternak. Apabila limbah ternak tidak dikelola dengan baik maka tingkat keuntungan usahatani akan rendah. Apabila limbah tidak dikelola dengan baik, maka limbah yang merupakan hasil ikutan dalam proses produksi tidak akan memberikan kontribusi terhadap pendapatan malah akan menjadi sumber pencemaran lingkungan.

KESIMPULAN

Pertambahan bobot badan, konsumsi pakan dan konsumsi air minum berpengaruh terhadap produksi feses dan urine yang dihasilkan, selanjutnya untuk satu ekor sapi penggemukan berpotensi menyediakan pupuk organik padat sebanyak 743,04 kg dan bio urin 2.239,2 liter, dan dapat meningkatkan pendapatan sebanyak Rp. 2.291.040/tahun. Pengolahan limbah padat dan cair menjadi pupuk organik dan bio urin dapat meningkatkan pendapatan peternak sehingga layak untuk diterapkan sehingga layak untuk dikembangkan lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Bapak I Wayan Arta Negara dan anggota kelompok Tani Setia Makmur atas bantuannya dalam pelaksanaan pengumpulan feses, urine dan mengolah feses dan urin untuk menjadi pupuk organik dan bio urin.

DAFTAR PUSTAKA

Adijaya, I.N. dan Budiari.N.L.G. 2016. Potensi Pupuk Organik dari Limbah pada Usaha Penggemukan Sapi Bali. Buletin. Teknologi dan Informasi Pertanian Penyebar Informasi Teknologi dan Hasil Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Badan

- Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Volume 14, Nomor 41. April 2016. Hal. 58 -63.
- Badung, S.D.A.A.N., A.S.J. Utami, dan I.W. Sudarma. 2010. Potensi Kuantitas Feses Kambing Peranakan Etawah Yang Diberi Aras Konsentrat Dan Hijauan Beragam. Prosiding. Seminar Nasional Isu Pertanian Organik Dan Tantangannya. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Kementerian Pertanian, bekerjasama dengan Program Studi Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan Universitas Udayana Denpasar dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Hal. 374-380.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. 136 hal.
- Basuni, R., Muladno, C. Kusmana, dan Suryahadi. 2010a. Sistem integrasi padi-sapi potong di lahan sawah. Buletin IPTEK Tanaman Pangan 5 (1): 31-48.
- Budiari, N.L.G. 2014. Pengaruh Aras Kulit Kopi Terfermentasi Dalam Ransum Terhadap Pertumbuhan Kelinci Lokal Jantan (*Lepus Negricollis*). Tesis. Program Magister, Program Studi Ilmu Peternakan. Program Pascasarjana Universitas Udayana. 164 hal.
- Budiari, N.L.G. (2009). Daya Dukung Penggemukan Sapi Bali Dalam Penyediaan Pupuk Organik Di Desa Belanga. Buletin. Teknologi dan Informasi Pertanian. Penyebar Informasi Teknologi dan Hasil Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Edisi 21 Th.VII. September 2009. Hal.8-10
- Diwyanto, K. 2008. Pemanfaatan Sumber Daya Lokal dan Inovasi Teknologi dalam Mendukung Pengembangan Sapi Potong di Indonesia. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 1(3), 2008: 173-188.
- Diwyanto, K. dan A. Priyanti. 2009. Pengembangan Industri Peternakan Berbasis Sumberdaya Lokal. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 2(3), 2009: 208-228.
- Hartatik, W. dan L.R. Widowati. 2006. Pupuk Kandang. Dalam: Simanungkalit, R.D.M., Suriadikarta, D.A., Saraswati, R., Setyorini, D., Hartatik, W, editor. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Bogor: Balai Penelitian Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal. 59-82.
- Haryanto. 2002. Integrasi Ternak Sapi dengan Perkebunan Kelapa Sawit. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan.
- Hendrayana, R., L. Hutahaen, Rubiyo dan B. Bakrie. 2018. Model Inovasi Pertanian Bioindustri. Optimalisasi Kinerja Kegiatan Model Pengembangan Inovasi Teknologi Pertanian Bioindustri. Penerbit Global Media Publikasi Bogor. 95 hal.
- Kaharudin dan Mayang, F.S. 2010. Petunjuk Praktis Manajemen Umum Limbah Ternak Untuk Kompos dan Biogas. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.
- Kariasa, K. 2005. Sistem Integrasi Tanaman-Ternak dalam Perspektif Reorientasi Kebijakan Subsidi Pupuk dan Peningkatan Pendapatan Petani. Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian 3(1) 2005: 68-80.
- Kusnadi, U. 2008. Inovasi Teknologi Peternakan dalam Sistem Integrasi Tanaman-Ternak untuk Menunjang Swasembada Daging Sapi. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 1(3), 2008: 189-205.
- Mariam, T. 2004. Perbedaan Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi dan Efisiensi Pakan Antara Sapi Jantan PO Dengan Fries Holland Dalam Kondisi Peternakan Rakyat. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Musnamar, E.I. 2003. Pupuk Organik Padat, Pembuatan dan Aplikasi. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudaratmaja IGAK. 2010. Strategi Pembangunan Pertanian Terintegrasi Mendukung Pertanian Organik. Prosiding Seminar Nasional Isu Pertanian Organik Dan Tantangannya. Ubud 12 Agustus 2010. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan

Teknologi Pertanian Bogor bekerjasama dengan Program Studi Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan Universitas Udayana, Denpasar dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. hlm. 16-18.

- Yasa, I.M.R., A.A.N.B. Kamandalu, I.N. Adijaya, S. Guntoro, P.A.K. Wirawan, I.M.Sugianyar, J. Rinaldy, I.P. Sugiarta, I.W.Sunanjaya, I.N. Sutrisna, P. Anggoro, N.L.G. Budiari, N.K.Tantri Yanti, A. Suantini, dan W. Nusantara. 2013. Model Pengembangan Pertanian Perdesaan Melalui Inovasi (MP3MI) Berbasis Integrasi Tanaman Pangan-Sapi Di Desa Pempatan Kecamatan Rendang Kabupaten Karangasem Bali. Laporan Akhir Tahun. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali Bekerjasama dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 34 hal.
- Yasa, I.M.R. dan I.N. Adijaya. 2017. Potensi Dampak Negatif Alih Fungsi Lahan Sawah Terhadap Produksi Pakan untuk Keberlanjutan Pengembangan Ternak Sapi di Kabupaten Tabanan. Prosiding. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi “Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi Mendukung Kedaulatan Pangan Berkelanjutan”. Banjarbaru, 20 Juli 2017. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian 2017. Hlm. 1395 – 1405.