

INTRODUKSI TEKNOLOGI PEMANFAATAN LIMBAH TANAMAN JAGUNG DAN KOTORAN TERNAK SAPI UNTUK MENINGKATKAN PENDAPATAN RUMAHTANGGA PETERNAK

Sintya J.K. Umboh¹ Lidya S. Kalangi² Hendrik O. Gijoh³
^{1,2,3} **Fakultas Peternakan Unsrat Manado**
¹ **sintyajkumboh@yahoo.co.id**
² **lidyaskalangi1512@gmail.com**

ABSTRAK

Introduksi teknologi akan lebih efisien jika dilakukan pada kelompok karena dapat menjangkau petani peternak lebih banyak dalam satuan waktu tertentu, sehingga dapat meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan. Kelompok Kinamang merupakan salah satu organisasi petani peternak yang tetap eksis sampai saat ini dari beberapa kelompok tani ternak di Desa Lemoh Barat. Namun demikian tujuan dibentuknya kelompok tani ternak untuk meningkatkan kesejahteraan anggota belum sepenuhnya tercapai. Hal ini disebabkan karena: (1) masih sulit mengubah kebiasaan cara pemberian pakan oleh anggota yang hanya mengandalkan pakan dari rumput saja tanpa memberi pakan tambahan sehingga menyebabkan pertumbuhan ternak agak lambat, (2) petani peternak masih menghadapi persoalan kekurangan pakan pada musim kemarau, padahal bahan baku pembuatan pakan cukup tersedia, (3) pemeliharaan ternak oleh anggota kelompok belum dikendalikan sehingga kotoran ternak sapi dibiarkan mencemari lingkungan, dan (4) peternak belum memiliki pemahaman mengenai pembuatan, penggunaan, dan manfaat ekonomi pupuk kompos dari kotoran ternak sapi dan air kencing sapi menjadi biourin. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan kegiatan IbM untuk meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan rumahtangga petani peternak. Metode pelaksanaan pemberdayaan kelompok dalam bentuk penyuluhan dan pelatihan. Pelatihan dilakukan untuk meningkatkan produktivitas, produksi, dan pendapatan anggota kelompok melalui introduksi pemanfaatan limbah tanaman jagung sebagai pakan dan air kencing sapi menjadi biourin untuk mengatasi kekurangan pakan pada saat musim kemarau, meningkatkan produktivitas tanaman dan pendapatan rumahtangga petani peternak.

Kata Kunci : limbah, jagung, ternak sapi, pendapatan

PENDAHULUAN

Pembangunan sektor pertanian penting dilakukan pada tataran regional Provinsi Sulawesi Utara, karena sektor pertanian menempati urutan pertama sebagai penyumbang dalam pembentukan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Sulawesi Utara dan penyerapan tenaga kerja. Tahun 2013 kontribusi sektor pertanian terhadap pembentukan PDRB terbesar mencapai 36 persen, diikuti sektor jasa sebesar 26 persen, serta sektor perdagangan, hotel dan restoran sebesar 18 persen. Sektor pertanian menyerap tenaga kerja sebesar 61 persen

(BPS Sulut 2016). Pentingnya sektor pertanian dalam perekonomian, di sisi lain sektor pertanian menghadapi tantangan yang cukup besar mendorong Pemerintah sejak revolusi hijau memberikan perhatian yang besar dengan berbagai kebijakan pemberdayaan pertanian. Salah satu kebijakan untuk memberdayakan sektor pertanian yakni pemberdayaan kelompok tani.

Kelompok tani dibentuk untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi petani yang tidak bisa diatasi secara individu. Anonimous (2012) mengungkapkan bahwa pembentukan kelompok tani merupakan proses pewujudan pertanian yang terkonsolidasi (*consolidated agriculture*), sehingga bisa berproduksi secara optimal dan efisien. Rasionalisasi usahatani yang mengejar efisiensi dan nilai tambah ini akan mereduksi petani tradisional.

Pemberdayaan kelompok tani di Desa Lemoh Barat sangat ditunjang oleh potensi sumberdaya alam seperti ketersediaan sumberdaya lahan, pakan, sumberdaya ternak, dan sumberdaya manusia. Ditinjau dari topografi wilayah, lokasi kelompok tani berada pada ketinggian 100 meter di atas permukaan laut (BPS Sulut 2016). Kondisi tersebut sangat sesuai dengan kondisi lingkungan yang optimal untuk usaha ternak sapi. Bila dilihat dari pemanfaatan lahan, masih banyak lahan yang belum dimanfaatkan sebagai kawasan peternakan. Ketersediaan pakan berupa hijauan pada padang rumput yang tumbuh secara alamiah di sekitar perkebunan dan limbah pertanian merupakan sumber pakan utama bagi usaha ternak sapi.

Di sisi lain anggota kelompok masih diperhadapkan pada persoalan ketersediaan pakan pada saat musim kemarau, dimana anggota kelompok harus mencari rumput di lahan pertanian yang jauh bahkan harus membeli dedak dan bungkil untuk memenuhi kebutuhan pakan sapi. Sebaliknya pada musim panen petani peternak hanya membiarkan, membuang atau membakar limbah tanaman jagung pada setiap selesai panen. Hal ini disebabkan karena petani peternak belum memiliki pengetahuan penggunaan pakan alternatif yakni pemanfaatan limbah pertanian yang melimpah. Pengetahuan anggota kelompok dalam penggunaan hijauan sebagai pakan masih sebatas pada pemberian secara langsung. Padahal limbah tanaman memiliki potensi cukup besar diolah untuk dijadikan bahan baku pembuatan pakan komplit atau hay maupun silase sehingga dapat mengatasi kelangkaan pakan sapi terutama pada musim kemarau. Pada tataran teknis pemeliharaan, pemeliharaan ternak sapi oleh anggota kelompok masih bersifat tradisional. Peternak belum memiliki kandang sehingga pada siang hari ternak diikat di kebun dan dibiarkan merumput dan sore hari ternak dibawa pulang ke rumah dan diikat di halaman rumah. Kotoran

ternak sapi dibiarkan di halaman rumah menyebabkan pemandangan kurang baik dan mencemari lingkungan.

Di sisi lain limbah hasil ternak yang tidak terpakai dan terbuang sia-sia serta mencemari lingkungan bisa dimanfaatkan sebagai pupuk yang dapat meningkatkan dan mempertahankan keanekaragaman dan kehidupan organisme tanah. Melalui proses pengolahan dan introduksi teknologi limbah hasil ternak dapat dikemas menjadi pupuk organik yang memiliki keunggulan ganda yakni selain bermanfaat bagi tumbuhan juga dapat memperbaiki unsur hara pada tanah yang tidak dimiliki oleh pupuk kimia, sehingga kesuburan tanah bisa dijaga (Parnata dan Ayub 2004, Setiawan dan Iwan 2004). Selain itu meningkatnya harga pupuk anorganik atau pupuk kimia pabrikan, limbah kandang merupakan satu peluang usaha tambahan yang memiliki nilai jual.

Permasalahan prioritas kelompok tani di Desa Lemoh Barat sebagai berikut :

1. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan pembuatan pakan ternak olahan untuk mengatasi kekurangan pakan pada musim-musim tertentu. Padahal daerah sasaran memiliki sumber daya alam yang cukup sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak seperti jerami yang banyak berlimpah pada saat panen tiba. Peternak belum mengetahui pengolahan limbah tanaman jagung dalam bentuk silase dan amoniasi untuk dijadikan bahan baku pembuatan pakan yang dipadatkan dalam meningkatkan daya cerna dan nilai gizi. Pemanfaatan jerami sebagai pakan dilakukan untuk memanfaatkan limbah pertanian yang hanya dibakar oleh petani.
2. Pemeliharaan ternak sapi oleh anggota kelompok belum dikandangan yakni pada siang hari ternak diikat dikebun dan dibiarkan merumput dan pada sore hari ternak dibawa pulang ke rumah dan diikat di halaman rumah. Anggota kelompok mengikat ternak sapinya di halaman rumah. Hal ini dilakukan petani untuk keamanan ternak sapi. Namun kotoran ternak sapi dibiarkan di halaman rumah menyebabkan pemandangannya kurang baik dan mencemari lingkungan.
3. Anggota sudah pernah mengikuti penyuluhan mengenai pembuatan pupuk kompos, namun belum pernah mendapatkan pelatihan pembuatan pupuk kompos dari kotoran ternak sapi, menyebabkan petani peternak enggan untuk mencoba menerapkan apa yang telah disuluhkan. Padahal pemanfaatan kotoran ternak sapi menjadi pupuk kompos merupakan

salah satu alternatif yang tepat untuk mengatasi kelangkaan dan naiknya harga pupuk. Keluhan petani saat terjadi kelangkaan atau mahalnya harga pupuk anorganik seharusnya dapat diatasi dengan menggiatkan pembuatan dan pemanfaatan pupuk kompos. Pupuk kompos bermanfaat untuk menambah kesuburan tanah dengan biaya yang lebih rendah. Pemanfaatan pupuk kompos dilakukan untuk meminimalkan biaya pengeluaran pupuk buatan yang harganya terus meningkat. Selain itu pembuatan pupuk kompos dari kotoran ternak sapi dapat menjadi sumber pendapatan alternatif rumahtangga.

4. Anggota belum memiliki pengetahuan mengenai manfaat air kencing sapi (biourin), cara pembuatan dan penggunaannya. Biourin adalah hasil pengolahan limbah urin ternak dengan cara fermentasi. Urin sapi mempunyai komposisi N-total 0.33%, C-organik 0.67%, pH 8.33. Banyak penelitian yang menyebutkan bahwa urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh. Bau urin ternak yang khas dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman. Selain itu biourin dapat bermanfaat sebagai sumber pendapatan alternatif bagi anggota kelompok.

MATERI DAN METODE PELAKSANAAN

Diseminasi teknologi pertanian kepada petani peternak akan lebih efisien jika dilakukan pada kelompok, karena dapat menjangkau petani peternak yang lebih banyak dalam satuan waktu tertentu. Dalam hal ini kelompok dianggap sebagai organisasi yang efektif untuk memberdayakan petani peternak, meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan melalui program dari berbagai kebijakan pembangunan pertanian. Berdasarkan permasalahan prioritas kelompok Kinamang maka diperlukan pemberdayaan terhadap kelompok tersebut. Pemberdayaan yang dilakukan untuk menangani beberapa masalah prioritas dilakukan dengan 2 (dua) metode sebagai berikut :

1. Penyuluhan

Metode dan teknik penyuluhan merupakan cara dan prosedur yang dilakukan oleh penyuluh untuk membantu mengubah perilaku anggota kelompok petani peternak Kinamang menjadi lebih baik. Metode dan teknik penyuluhan pertanian akan efektif apabila digunakan atau diterapkan secara tepat. Materi penyuluhan menyangkut : manajemen hijauan, formula pakan,

pengawetan rumput dalam bentuk silase dan amoniasi, konstruksi kandang, pembuatan pupuk kompos dan biourin (termasuk perhitungan keuntungan apabila pupuk kompos dan biourin dijual). Untuk kegiatan penyuluhan disiapkan brosur-brosur.

2. Pelatihan

Praktek penerapan teknologi melalui pelatihan diberikan kepada anggota kelompok Kinamang setelah mereka mendapatkan penyuluhan. Dalam pelaksanaannya anggota kelompok dibagi menjadi 2 (dua), yaitu: Kelompok Kinamang I dan Kelompok Kinamang II. Pelatihan meliputi : a) Pembuatan Silase dan Amoniasi, b) Pembuatan Pupuk Kompos, c) Pembuatan Biourin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberdayaan Kelompok Tani dalam Pengembangan Usahatani Jagung dan Ternak Sapi di Desa Lemoh Barat

Kelompok tani merupakan organisasi yang efektif dalam pemberdayaan petani peternak melalui diseminasi teknologi. Diseminasi teknologi akan lebih efisien jika dilakukan pada kelompok karena dapat menjangkau petani peternak lebih banyak dalam satuan waktu tertentu, sehingga dapat meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi anggota kelompok tani di Desa Lemoh Barat, maka terdapat beberapa solusi yang ditawarkan :

1. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok dalam memanfaatkan kelebihan pakan (*over produksi*) melalui introduksi teknologi pengolahan limbah tanaman jagung dalam bentuk silase dan amoniasi. Introduksi teknologi ini dapat meningkatkan kualitas pakan dan mengatasi kekurangan pakan pada musim-musim tertentu.
2. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok mengenai pentingnya kandang dalam mengatasi pencemaran lingkungan, keamanan ternak, dan manfaat ekonomi kotoran ternak sapi apabila ternak sapi dikandangkan.
3. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok dalam pengolahan dan pemanfaatan kotoran ternak sapi menjadi pupuk kompos untuk mengatasi kelangkaan atau mahalannya harga pupuk anorganik. Dalam hal ini pupuk kompos dapat menambah kesuburan

tanah dengan biaya yang lebih rendah, sehingga dapat meningkatkan penerimaan dari usahatani.

4. Memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada anggota kelompok mengenai pengolahan air kencing sapi menjadi biourin. Urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh dan pengendalian hama tanaman. Selain itu biourin dapat menjadi sumber pendapatan alternatif rumah tangga.

Introduksi Teknologi Pemanfaatan Limbah Tanaman Jagung dan Kotoran Ternak Sapi

Usahatani jagung dan usaha ternak sapi merupakan bagian dari kegiatan pertanian yang membutuhkan pengelolaan yang baik sehingga mampu memberi manfaat. Hal ini dapat terjadi apabila pengelolaannya dilakukan secara terintegrasi dengan komponen terkait sehingga mampu menjadi suatu siklus yang saling memberi manfaat yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas dengan memanfaatkan produk-produk sampingan sehingga memberikan hasil yang optimal. Upaya yang dilakukan melalui introduksi teknologi pemanfaatan limbah tanaman jagung dan kotoran ternak sapi (Priyanti *et al* 2009, Lole *et al* 2013).

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi anggota kelompok maka kegiatan penerapan ipteks dilakukan dalam bentuk : a) pembuatan pakan awetan hijauan dan limbah pertanian; b) pengolahan limbah ternak menjadi pupuk kompos; c) pengolahan kencing sapi menjadi biourin

a. Pembuatan Silase dan Amoniasi

Pemanfaatan sumber daya pertanian tanaman pangan dalam bentuk limbah sebagai sumber pakan merupakan langkah efisiensi mengatasi kekurangan produksi rumput. Limbah pertanian termasuk sumber hijauan in-situ yakni tersedia dalam jumlah melimpah dan mudah diperoleh. Sebagian besar limbah pertanian dapat dimanfaatkan untuk bahan pakan ternak sapi. Dari bermacam-macam limbah pertanian yang mempunyai potensi besar sebagai sumber hijauan adalah jerami jagung. Jerami jagung merupakan hasil ikutan bertanam jagung dengan tingkat produksi mencapai 4-5 ton/ha. Kandungan nutrisi jerami jagung diantaranya protein 5.56%, serat kasar 33.58%, lemak kasar 1.25, abu 7.28 dan BETN 52.32% (Anonimous 2012).

Jerami jagung sebagai pakan ternak tergolong hijauan bermutu rendah dan penggunaannya dalam bentuk segar tidak menguntungkan secara ekonomis. Selain itu, jerami jagung memiliki kandungan serat kasar tinggi sehingga daya cernanya rendah. Kualitas jerami jagung sebagai

pakan ternak dapat ditingkatkan dengan teknologi silase yaitu proses fermentasi yang dibantu jasad renik dalam kondisi anaerob (tanpa oksigen). Teknologi silase dapat mengubah jerami jagung dari sumber pakan berkualitas rendah menjadi pakan berkualitas tinggi serta sumber energi bagi ternak (Salendu dan Elly 2012).

Pelatihan dan pendampingan pembuatan awetan hijauan pakan ternak sapi yaitu silase dan awetan jerami jagung mendapat respon positif dari masyarakat. Hal ini ditunjukkan oleh penerapan pengawetan hijauan dari jerami jagung oleh anggota kelompok untuk pakan ternaknya. Kriteria jerami fermentasi yang dihasilkan oleh peternak ketika mengikuti pelatihan dan praktik langsung yakni berwarna kecoklat-coklatan, kering dan jerami jagung hasil amoniasi lebih lembut dibandingkan jerami asalnya.

Hasil empirik menunjukkan bahwa pemberian pakan secara kontinu dan berkualitas mampu meningkatkan produksi daging sapi. Berikut ini perbandingan produksi daging dan pendapatan rumahtangga peternak dari ternak sapi yang hanya mengkonsumsi rumput lapangan, rumput berkualitas, dan rumput berkualitas dengan teknologi :

- a. Produksi daging yang dihasilkan apabila ternak sapi makan rumput lapangan = 0.3 kg/hari, apabila harga daging sapi Rp 90 000/kg berarti tambahan pendapatan dalam 6 bulan sebesar Rp 4 860 000.
- b. Produksi daging yang dihasilkan apabila ternak sapi makan rumput berkualitas = 0.5 kg/hari, apabila harga daging sapi Rp 90.000/kg berarti tambahan pendapatan dalam 6 bulan sebesar Rp 8 100 000.
- c. Produksi daging yang dihasilkan apabila ternak sapi makan rumput berkualitas dengan teknologi 0.8 kg/hari, apabila harga daging sapi Rp 90.000/kg berarti tambahan pendapatan dalam 6 bulan sebesar Rp 12 960 000.

Berdasarkan perhitungan di atas berarti pemberian pakan silase dan amoniasi dapat meningkatkan produksi daging sebesar 0.8 kg/hari lebih tinggi dari produksi daging dari ternak sapi yang hanya diberikan rumput lapangan dan rumput berkualitas tanpa teknologi. Peningkatan produksi ini menyebabkan meningkatnya pendapatan peternak sebesar Rp. 12.960.000 dalam 6 bulan lebih tinggi dari pendapatan peternak yang hanya memberikan rumput

lapangan dan rumput berkualitas tanpa teknologi. Penerapan teknologi ini menjadi contoh bagi peternak lainnya.

b. Pembuatan Pupuk Kompos

Pemanfaatan limbah peternakan (kotoran ternak) merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk mengatasi kelangkaan dan naiknya harga pupuk. Sampai saat ini pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk belum dilakukan petani secara optimal, kecuali di daerah-daerah sentra produksi sayuran. Sedangkan di daerah sentra ternak dan bukan sentra produksi sayuran, kotoran ternak banyak tertumpuk di sekitar kandang dan belum banyak dimanfaatkan sebagai sumber pupuk. Keluhan petani saat terjadi kelangkaan atau mahalnnya harga pupuk anorganik seharusnya dapat diatasi dengan menggiatkan pembuatan dan pemanfaatan pupuk kompos. Pupuk kompos bermanfaat untuk menambah kesuburan tanah dengan biaya yang lebih rendah (Murbandono 2002). Pemanfaatan pupuk kompos dilakukan untuk meminimalkan biaya pengeluaran pupuk buatan yang harganya terus meningkat. Selain itu pupuk kompos dapat memberikan pendapatan alternatif bagi anggota kelompok. Seekor ternak sapi menghasilkan 10 kg feces/hari yang diproses menjadi kompos sebesar 3 kg. Harga pupuk diasumsikan Rp 2000/kg. Dalam sehari akan menghasilkan pendapatan dari pupuk sebesar Rp 6000 Dalam setahun seekor sapi dapat menghasil pendapatan pupuk kompos sebesar Rp 2 190 000.

Setelah kegiatan pelatihan pembuatan pupuk kompos, masyarakat mulai meniru dan memanfaatkan pupuk organik, bahkan mereka sudah menganggap pembuatan pupuk kompos merupakan suatu kebutuhan terutama pada saat musim tanam. Keberlanjutan program-program di atas sudah dapat dijamin. Hal ini disebabkan beberapa hal diantaranya adalah adanya tanggapan masyarakat terhadap manfaat pengolahan kotoran ternak yang menguntungkan secara finansial yaitu mengurangi pembelian pupuk pabrik sampai sekitar 75%.

c. Pembuatan Biourin

Biourin adalah hasil pengolahan limbah urin ternak dengan cara fermentasi. Urin yang dipakai dalam pembuatan biourin yakni urin sapi. Urin sapi mempunyai komposisi N-total 0.33%, C-organik 0.67%, pH 8.33 (Adijaya 2011). Hasil penelitian Adijaya *et al* (2008) mendapatkan potensi urin ternak sapi jantan dengan berat ± 300 kg menghasilkan 8-12 liter per hari, sedangkan sapi betina ± 250 kg menghasilkan urin 7.5-9 liter per hari. Proses fermentasi

urin sapi menjadi biourin selama 7 hari yang ditampung di bak penampungan dilakukan dengan menggunakan starter berupa 1 liter *Rumino bacillus* dan 1 liter *Azotobacter* untuk 800 liter urin sapi, selain itu dilakukan pengadukan dan penambahan oksigen melalui aerator. Proses fermentasi selama 7 hari tersebut dianggap masih belum optimal dan efisien, sehingga proses fermentasi urin sapi menjadi biourin dapat dioptimalkan dengan menambahkan starter dan memperkaya nutrisi yaitu gula merah (Aritonang *et al* 2013).

Pemberian starter dan memperkaya nutrisi sangat berpengaruh pada lama atau cepatnya proses fermentasi. Pengaruh lama atau cepatnya proses fermentasi disebabkan oleh peningkatan aktivitas bakteri. Kunaepah (2008) menyatakan memperkaya nutrisi pada proses fermentasi urin dengan penambahan glukosa sebagai sumber karbon juga berpengaruh terhadap aktivitas bakteri, karena glukosa merupakan substrat yang mudah dicerna dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu banyak penelitian, yang melaporkan bahwa urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh. Bau urin ternak yang khas dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman.

PENUTUP

Introduksi teknologi pada Kelompok Tani di Desa Lemoh Barat telah berjalan dengan baik. Anggota kelompok telah melakukan pengawetan hijauan pakan dalam bentuk silase dan amoniasi, mengolah limbah ternak sapi menjadi pupuk kompos, dan memproduksi biourin dari kencing sapi. Introduksi teknologi ini dapat meningkatkan produktivitas, produksi dan pendapatan rumah tangga peternak di Desa Lemoh Barat.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada “DP2M DIKTI” yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dan mendanai kegiatan ini melalui IbM tahun 2017.

DAFTAR PUSTAKA

Adijaya IN. 2011. Pemanfaatan Urin Ternak (Biourine) dalam Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan. Buletin Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Denpasar.

- Anonimous 2012. Potensi dan Teknologi Penanganan Jagung sebagai Olahan Pangan (Agroindustri), p.455-468. Dalam Agus Setiadi (Penyunting). Inovasi Teknologi Membangun Ketahanan Pangan dan Kesejahteraan Petani. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Aritonang M, Y Setiyo, IBP Gunadnya. 2013. Optimalisasi Proses Fermentasi Urin Sapi menjadi Biourin. *Beta E-Journal* 1(2).
- BPS Sulut. 2016. Kabupaten Minahasa Utara dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara, Manado.
- Kunaepah U. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. Tesis. Program Studi Magister Gizi Masyarakat. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lole UR, S Hartoyo, Kuntjoro, dan IW Rusastra 2013. Analysis of Regional Distribution Capacity and Priorities for Improving Beef Cattle Population in East Nusa Tenggara. *Media Peternakan. Jurnal Institut Pertanian Bogor, Bogor*, <http://medpet.journal.ipb.ac.id/DOI:10.5398/medpet.2013.70-78>.
- Murbandonno HSL (2002). *Membuat Kompos*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Priyanti A, BM Sinaga, Y Syaukat 2009. Tingkat adopsi program Sistem Integrasi Padi-Ternak. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 12 (1): 31-42.
- Salendu AHS, FH Elly. 2012. Integrasi Usaha Ternak Sapi-Jagung (Prospek Pengembangan di Kecamatan Tompaso Kabupaten Minahasa). Buku. Fakultas Peternakan UNSRAT, Manado.