

## **Pengembangan Pakan Terfermentasi untuk Ternak Ruminansia di Desa Pangpajung Kecamatan Modung Kabupaten Bangkalan**

Wardah<sup>1</sup>, Sjamsul Arief<sup>2</sup>, Hari Purnomo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program studi Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi, UNTAG 1945 Surabaya  
e-mail: wardahassery@untag-sby.ac.id

<sup>2</sup>Program studi Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi, UNTAG 1945 Surabaya

<sup>3</sup>Program studi Manajemen Fakultas Ekonomi, UNTAG 1945 Surabaya

### **Abstrak**

Ternak ruminansia di Indonesia selama ini kebutuhannya terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan nilai ekonomi masyarakat. Kondisi semacam ini menjadi peluang yang sangat besar bagi usaha ternak ruminansia khususnya sapi dan kambing oleh kelompok 'Sukamaju' desa Pangpajung, kecamatan Modung, Bangkalan. Usaha ternak sapi dan kambing juga menjadi andalan petani karena dapat meningkatkan pendapatan keluarga. Namun demikian untuk membangun usaha penggemukan ternak secara intensif memerlukan pengetahuan mulai dari penyediaan bibit, pakan, hingga manajemen berusaha dan tingkat penjualan ternak, agar pengelolaan usahanya berjalan dengan baik dan target peningkatan bobot badan ternak tercapai secara optimal. Permasalahan utama yang dihadapi kelompok 'Sukamaju' adalah penyediaan pakan berkualitas secara mandiri dan manajemen usaha penggemukan. Padahal di Kecamatan Modung dan sekitarnya merupakan penghasil bahan pertanian yang potensial untuk pakan ruminansia. Hal ini karena peternak belum mampu secara optimal mengembangkan pakan dari limbah hasil pertanian menjadi pakan berkualitas tinggi untuk ternak ruminansia, di samping teknik berusaha, kesehatan ternak, analisis usaha dan pemasaran hasil yang tepat. Kemandirian peternak dalam penyediaan pakan ruminansia dan teknik berwirausaha penggemukan ternak menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan mitra. Penguasaan iptek pengembangan pakan berkualitas terutama penyediaan pakan di musim kemarau dapat diwujudkan melalui pembuatan konsentrat probiotik dan jerami amoniasi terfermentasi serta teknik berwirausaha penggemukan ternak ruminansia. Program alih iptek bermanfaat untuk peternak menuju terwujudnya kemandirian pakan dengan bahan baku lokal dari limbah hasil pertanian dengan harga jauh lebih murah, dan pada gilirannya dapat meningkatkan keuntungan peternak. Pakan yang diformulasi dan diproduksi adalah pakan yang mempunyai nilai nutrisi jauh lebih baik dan lebih disukai ternak (palatable) dapat meningkatkan produksi berupa pertambahan bobot badan harian. Pemberian pakan berkualitas sesuai kebutuhan ternak serta manajemen pemeliharaan, sistem perkandangan, peralatan pendukung dan analisis usaha penggemukan dan kesehatan ternak merupakan tantangan keberhasilan bagi peternak. Analisis usaha dapat memberikan gambaran mengenai peluang usaha, modal dan keuntungan yang dapat diperoleh peternak dalam menjalankan usahanya.

*Kata kunci : Pakan, fermentasi, ternak, ruminansi*

### **Pendahuluan**

Kecamatan Modung adalah salah satu pemasok kebutuhan daging ruminansia di Kabupaten Bangkalan. Populasi sapi potong dan kambing di kecamatan Modung

sering fluktuatif, pada tahun 2012 jumlah populasi ternak sebanyak 13.693 ekor sapi dan 2.839 ekor kambing. Pada tahun 2013 populasi sapi mengalami kenaikan 13.965 ekor tetapi pada tahun 2014 mengalami penurunan sebesar 13.614 ekor.

Sedangkan populasi kambing mengalami kenaikan pada tahun 2013 sebanyak 5047 ekor tetapi sedikit menurun pada tahun 2014 sebanyak 5039 ekor. Peningkatan populasi ternak sangat penting dalam rangka penyediaan daging di masyarakat.

Selain peningkatan populasi ternak, peningkatan produksi daging dapat dilakukan dengan meningkatkan pertambahan bobot badan harian. Pengembangan usaha penggemukan sapi dan kambing secara intensif dengan manajemen yang baik dan benar, dimulai dari ketepatan waktu usaha, kandang dan perlengkapan, pemeliharaan, ketrampilan pengawasan kesehatan ternak, serta ketepatan pemanenan dan pemasaran. Manajemen usaha menjadi salah satu kunci utama dalam usaha penggemukan ternak agar pengelolaan berjalan dengan baik dan target peningkatan bobot badan tercapai secara optimal. Penyediaan pakan berkualitas pada penggemukan ternak sangat penting karena dapat meningkatkan nilai ekonomis peternak. Masyarakat desa Pangpajung, Modung, Bangkalan sebagian besar penduduknya mempunyai usaha peternakan sapi dan kambing serta bertani sebagai mata pencaharian utama. Limbah hasil pertanian lokal melimpah dan sangat berpotensi sebagai bahan penyusun pakan ruminansia seperti tongkol jagung, kulit kacang, kulit jagung (klobot), jerami dan limbah kedelai. Hasil ikutan industri pertanian berupa ampas tahu, bungkil kedelai, dedak dan tetes juga tersedia dan berpotensi sebagai pakan konsentrat.

Desa Pangpajung adalah salah satu desa sentra peternakan ruminansia di Kabupaten Bangkalan. Seiring dengan berbagai permasalahan pada usaha pertanian padi, akhir-akhir ini usaha ternak ruminansia justru menjadi andalan petani di desa Pangpajung karena secara signifikan dapat meningkatkan pendapatan keluarga. Bahkan akhir-akhir ini usaha penggemukan

sapi mengalami kemajuan dari segi jumlah ternak. Namun demikian, kendala yang sering dihadapi oleh peternak adalah masih rendahnya pertambahan bobot badan ternak. Hal ini terjadi karena masih rendahnya pengetahuan dan ketrampilan peternak dalam penyediaan pakan berkualitas sehingga pertambahan bobot badan harian sangat rendah, di samping pengetahuan kesehatan ternak dan manajemen usaha yang kurang memadai serta pemasaran hasil yang tidak tepat. Pemberian pakan dalam jumlah yang cukup dengan kualitas yang baik berpengaruh paling besar terhadap pertambahan bobot badan ternak sapi maupun kambing, bahkan mencapai peningkatan bobot badan rata-rata 0,5-1,0 kg per hari, sehingga peternak cukup melakukan penggemukan dalam waktu 3-4 bulan saja ternak sudah bisa dipanen dengan kenaikan bobot badan minimal 60 kg per ekor. Saat ini kenaikan bobot badan harian mencapai 0,2 kg per hari untuk kambing dan peningkatan bobot badan 0,1-0,2 kg per hari untuk sapi dengan masa pemeliharaan 7-8 bulan bahkan 1 tahun. Pemberian konsentrat berupa ampas tahu tidak kontinyu, sedangkan pada musim kemarau diberi pakan jerami.

Ketersediaan pakan, terutama pada saat musim kemarau merupakan masalah utama yang dihadapi oleh peternak untuk kelangsungan usaha peternakannya. Selama ini peternak desa Pangpajung menggunakan pakan seadanya berupa hijauan, jerami dan limbah pertanian lainnya tanpa pemberian konsentrat secara kontinyu untuk meningkatkan nilai nutrisinya. Padahal peningkatan bobot badan harian yang optimal untuk mencapai keberhasilan usaha ternak pedaging diperlukan pengetahuan dan strategi formulasi serta pemberian pakan yang tepat selain pemilihan ternak bakalan dan pengawasan terhadap kesehatan ternak. Ternak bakalan yang

berkualitas akan menghasilkan ternak dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi. Untuk mendapatkan ternak bakalan berkualitas diperlukan kecermatan dan pengetahuan yang memadai tentang umur, jenis dan kondisi fisik ternak karena setiap jenis ternak mempunyai karakteristik yang berbeda-beda sehingga peternak harus memilih ternak bakalan secara tepat. Demikian pula pemberian pakan berkualitas dan sesuai kebutuhan ternak, serta manajemen pemeliharaan yang diperlukan ternak, sistem perkandangan, peralatan pendukung dan analisis usaha penggemukan ternak merupakan tantangan keberhasilan bagi peternak desa Pangpajung. Analisis usaha dapat memberikan gambaran mengenai peluang usaha, modal dan keuntungan yang dapat diperoleh peternak dalam menjalankan usahanya.

Untuk mencapai optimalisasi usaha penggemukan ternak, permasalahan utama yang dihadapi terutama oleh kelompok peternak “Sukamaju” desa Pangpajung adalah : (1) Penyediaan pakan dan peralatan yang diperlukan dalam penyediaan pakan. Pengetahuan dan ketrampilan mengenai penyediaan pakan untuk penggemukan ternak terutama untuk meningkatkan konsumsi pakan, produksi dan kualitas daging. Namun kendala yang dialami peternak adalah keterbatasan teknologi dalam penyediaan pakan berkualitas. Pemberian konsentrat juga masih sangat sederhana baik jenis maupun metodenya. Permasalahan ini menyebabkan rendahnya bobot badan akhir, sehingga harga jual yang diterima peternak tidak seperti yang diharapkan; (2) Kurangnya pengetahuan dan ketrampilan mengenai teknik pemeliharaan, kesehatan dan nutrisi pakan, serta manajemen usaha dan pemasaran hasil penggemukan sapi dan kambing. Adanya permasalahan dalam usaha penggemukan ternak menyebabkan

rendahnya jumlah pemeliharaan tiap peternak dan rendahnya penambahan bobot badan ternak terutama dalam mengejar penambahan bobot badan dalam waktu singkat.

Kendala utama penggunaan jerami sebagai pakan ternak adalah pencernaan jerami yang hanya 40-45%, serta kandungan proteinnya hanya 3-5%, di samping palatabilitasnya yang rendah. Rendahnya nutrisi, pencernaan dan palatabilitas selanjutnya berdampak pada bobot badan ternak. Dalam usaha penggemukan, peningkatan daya cerna pakan sangat penting, selain dapat meningkatkan bobot badan harian juga dapat meningkatkan kualitas daging. Ketersediaan peralatan juga sangat penting terutama untuk produksi pakan konsentrat ruminansia dengan memanfaatkan bahan baku lokal dari berbagai jenis limbah pertanian dan biji-bijian yang diproduksi di desa Pangpajung dan sekitarnya dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan konsentrat. Untuk mencukupi kekurangan nutrisi, sangat dibutuhkan pakan terfermentasi dan konsentrat probiotik karena mengandung bahan-bahan yang mempunyai kandungan protein tinggi, sedangkan karbohidrat dan serat kasar rendah.

### **Metode Pelaksanaan**

Kegiatan ini telah dilaksanakan di Desa Pangpajung, Kecamatan Modung, Bangkalan mulai bulan Maret sampai dengan September 2017. Adapun tim pelaksana bekerjasama dengan kelompok peternak ruminansia ‘Sukamaju’ yang terdiri dari sub kelompok peternak sapi dan sub kelompok peternak kambing sebagai mitra. Penguasaan pengetahuan pembuatan pakan dan teknologi fermentasi untuk ternak ruminansia secara mandiri dilakukan oleh tim pelaksana melalui pelatihan, pendampingan dan penyediaan mesin

produksi pakan. Penguasaan pengetahuan pembuatan pakan terfermentasi merupakan dambaan peternak, khususnya peternak ruminansia di desa Pangpajung. Oleh karena itu, alih teknologi pembuatan pakan terfermentasi yang menggunakan bahan baku lokal dan diikuti teknologi tepat guna berupa penyediaan mesin chopper dan dishmill merupakan program yang sangat penting bagi peternak, khususnya kelompok peternak 'Sukamaju' Desa Pangpajung, Kec. Modung, Bangkalan.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peternak dalam memproduksi pakan hasil fermentasi secara mandiri, serta mampu mengoperasikan dan merawat mesin produksi pakan sehingga produksi pakan dapat dilakukan secara berkelanjutan. Pelatihan, dan pendampingan pembuatan pakan dapat meningkatkan keterampilan peternak dalam membuat pakan ruminansia secara mandiri. Pakan terfermentasi yang dibuat menggunakan sebagian besar bahan baku lokal yang tersedia di desa pangpajung dan sekitar sehingga dapat diproduksi secara berkelanjutan, mengandung nutrisi yang baik untuk penggemukan ternak sapi dan kambing dan relatif murah.

### **Hasil dan Pembahasan**

Kegiatan ini menghasilkan pakan hasil fermentasi untuk ternak ruminansia yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi dan meningkatkan penambahan bobot badan ternak karena komposisi pakan yang dibuat oleh tim pelaksana mengandung nutrisi sesuai dengan kebutuhan ternak. Demikian pula pemilihan bahan pakan yang tersedia di desa serta ukuran pakan meningkatkan palatabilitas ternak. Sedangkan pakan hijauan dan jerami yang disediakan oleh peternak selama ini menyebabkan ternak kekurangan nutrisi dan tidak meningkatkan penambahan bobot

badannya. Selain itu, ketersediaan pakan konsentrat yang tidak kontinyu dan bentuk hijauan maupun jerami yang panjang menyebabkan tidak palatable dan terjadi kompetisi antar ternak sehingga penambahan bobot badan harian, efisien dan konversi pakan rendah. Dengan demikian penyediaan mesin produksi pakan ternak sangat penting. Adapun luaran pada kegiatan ini adalah:

- (1) Produk pakan formulasi dengan teknologi konsentrat probiotik dan jerami amoniasi terfermentasi dengan bahan baku dari limbah pertanian, yang mengandung nutrisi sesuai kebutuhan, relatif murah dan dapat meningkatkan palatabilitas ternak ruminansia, serta dapat diproduksi secara berkelanjutan oleh kelompok peternak secara mandiri.
- (2) Mesin produksi pakan yang ergonomis, relatif murah, fungsional, tepat guna, mudah dioperasikan serta dapat dimiliki peternak untuk memproduksi pakan konsentrat dan hijauan, jerami dan limbah pertanian lainnya.

Alih pengetahuan dan teknologi formulasi dan pembuatan pakan ruminansia hasil fermentasi yang diproduksi secara mandiri disertai penyediaan mesin produksi pakan menjadi prioritas pada kegiatan ini karena biaya pakan yang tinggi terutama konsentrat menyebabkan kerugian bagi peternak. Selain itu berbagai potensi lokal yang dapat diandalkan telah tersedia di desa Pangpajung dan sekitarnya sehingga dapat menjamin kontinuitas produksi pakan.

Proses chopping mempunyai nilai palatabilitas (kesukaan) yang lebih tinggi, karena ternak lebih mudah dalam mengkonsumsi pakan hijauan maupun jerami. Beberapa limbah hasil pertanian setempat yang dapat dimanfaatkan untuk bahan pakan antara lain :kulit kacang, kulit kedelai, rendeng, kulit kupang, bonggol

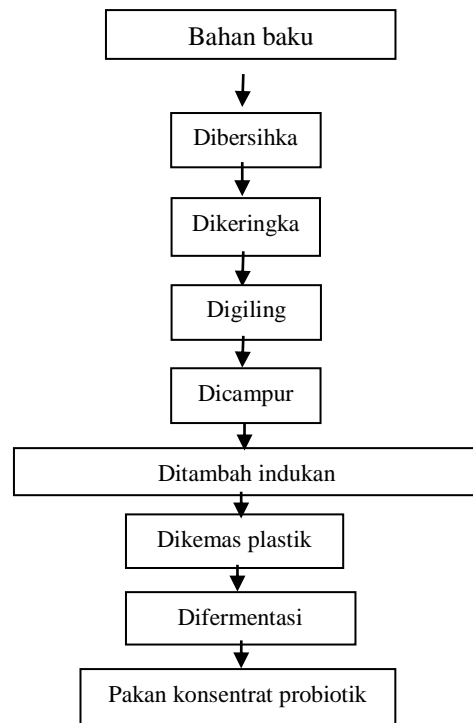
jagung, dan lain-lain. Peternak dapat memanfaatkan semua sisa hasil pertanian dan ikutannya untuk pakan ternaknya. Demikian pula pakan konsentrat, peternak hanya menggunakan ampas tahu sebagai konsentrat yang dicampurkan dengan air minum dan diberikan tidak kontinyu. Tetapi setelah program pelatihan, peternak menggunakan limbah tahu dan limbah pertanian lainnya seperti : Dedak, kulit kacang, kulit kupang, bungkil kelapa dan lain-lain sebagai konsentrat pakan ruminansia. Peternak memanfaatkan mesin dishmill dalam pembuatan konsentrat yang siap difermentasi.

Pakan jerami, baik jerami padi maupun jerami jagung hanya mengandung serat kasar saja demikian konsentrat hanya mengandung karbohidrat dan protein rendah. Namun setelah pakan mengalami proses fermentasi mengandung protein dan karbohidrat lebih tinggi, dan lebih disukai ternak (palatable). Demikian pula waktu pemberian pakan, hijauan berupa rumput atau jerami lebih baik diberikan pagi dan siang hari, sedangkan konsentrat diberikan pada sore menjelang malam selanjutnya ternak dibiarkan istirahat.

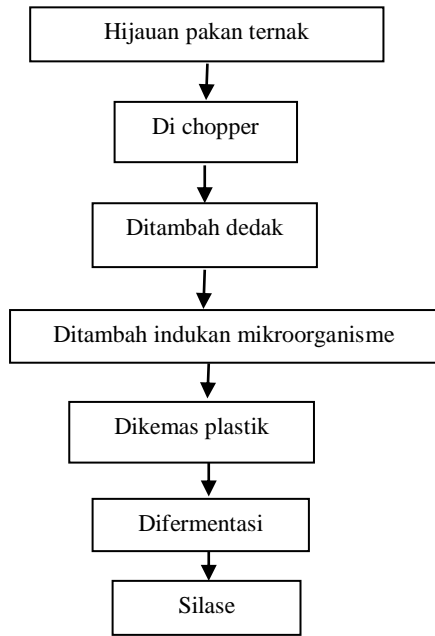
Berdasarkan kualitas pencernaan, pemberian pakan yang hanya berupa rumput dan jerami saja, pakan yang dikonsumsi (input) hanya berupa serat kasar dan setelah mencapai proses di dalam saluran cerna menyebabkan volume feses banyak. Namun apabila pakan yang dikonsumsi (input) lebih banyak karena palatabilitas meningkat dan beragam tidak hanya mengandung serat, tetapi juga mengandung protein dan karbohidrat menyebabkan feses lebih sedikit karena proses penyerapan nutrisi lebih baik dan akibatnya pertambahan bobot badan ternak yang dimiliki oleh peternak meningkat.

Proses pembuatan pakan terfermentasi secara mandiri yang

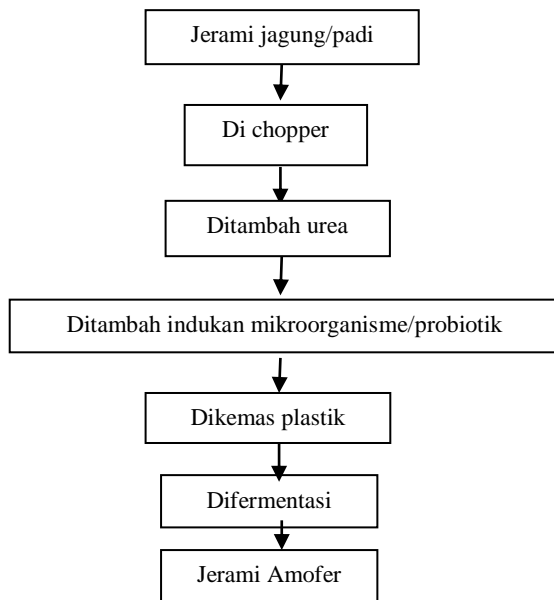
diintroduksikan pada kelompok peternak 'Sukamaju' disajikan pada Gambar 1, 2 dan 3. Sedangkan kegiatan pelatihan dan pendampingan sebagai kegiatan alih pengetahuan dan teknologi yang telah dilakukan oleh tim pelaksana kepada kelompok peternak 'Sukamaju' Desa Pangpajung meliputi : (1) Pelatihan pembuatan pakan konsentrat terfermentasi, (2) Pelatihan dan pendampingan pembuatan pakan silase dan jerami amoniasi fermentasi (amofor), (3) Pelatihan Operasionalisasi dan perawatan mesin produksi pakan berupa chopper dan dishmill, dan (4) Pelatihan Kewirausahaan dan pendampingan manajemen berwirausaha bagi kelompok peternak ruminansia 'Sukamaju' desa Pangpajung, Modung, Bangkalan



Gambar 1. Skema fermentasi pakan konsentrat probiotik



Gambar 2. Skema pembuatan pakan silase



Gambar 3. Skema pembuatan jerami amofer terfermentasi

Kendala utama penggunaan jerami sebagai pakan ternak adalah pencernaan jerami yang hanya sekitar 40-45% dan kandungan proteinnya hanya sekitar 3-5% di samping palatabilitas ternak terhadap jerami juga rendah. Rendahnya nilai nutrisi, pencernaan dan palatabilitas selanjutnya

berdampak pada bobot badan ternak. Dalam usaha penggemukan, peningkatan daya cerna pakansangat penting. Penyediaan pakan konsentrat probiotik serta amoniasi dan fermentasi jerami dapat meningkatkan daya cerna, nutrisi dan palatabilitas yang pada gilirannya meningkatkan bobot badan harian. Peningkatan pengetahuan dan ketrampilan peternak dalam pembuatan konsentrat probiotik, proses amoniasi dan fermentasi jerami serta peralatan untuk produksi pakan ruminansia dengan pemanfaatan bahan baku lokal menjadi terobosan baru dalam meningkatkan bobot badan ternak dalam waktu singkat. Demikian pula teknik manajemen berwirausaha terutama dalam pemilihan ternak bakalan, kontrol terhadap kesehatan ternak dan analisis usaha serta pemasaran ternak yang tepat merupakan kegiatan yang sangat penting dalam usaha peternakan ruminansia, dapat meningkatkan gairah beternak selanjutnya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Nilai manfaat jerami sebagai pakan ternak dapat ditingkatkan melalui optimalisasi lingkungan saluran pencernaan ternak atau dengan meningkatkan nilai nutrisi jerami dan pemecah selulosa maupun hemiselulosa. Hal ini dapat dilakukan dengan pemberian suplemen sumber protein yang dapat memicu pertumbuhan mikroba rumen yang mencerna serat kasar di samping pemberian pakan konsentrat probiotik. Peningkatan nilai nutrisi jerami dapat dilakukan melalui proses amoniasi dan fermentasi dengan memanfaatkan beberapa mikroba proteolitik, lignolitik, selulolitik dan lipolitik. Pemberian pakan semacam ini sangat mendukung pertumbuhan ternak sehingga pertambahan bobot sapi dan kambing saat panen sesuai dengan harapan peternak.

Teknologi konsentrat probiotik dengan bahan baku dari limbah pertanian,

pemberiannya secara efektif dapat meningkatkan pertambahan bobot badan pada ternak secara optimal bahkan mencapai 0,5-1,0 kg per hari. Konsentrat probiotik sangat dibutuhkan untuk penggemukan ternak ruminansia karena mengandung bahan-bahan yang mempunyai kandungan protein tinggi, sedang karbohidrat dan serat kasar sangat rendah (di bawah 18%).

Tabel 1. Spesifikasi produksi pakan ruminansia terfermentasi yang diproduksi secara mandiri oleh peternak di Desa Pangpajung

No	Jenis pakan	Spesifikasi
1	Konsentrat	• Kadar air maksimal 14%
		• Abu maksimal 12%
		• Protein kasar minimal 13%
		• Lemak kasar maksimal 7%
		• Calsium 0,8-1,0%
		• Posfor 0,6-0,8%
		• NDF maksimal 35%
		• UDP minimal 5,2%
		• TDN minimal 70%
		• Aflatoksin maksimal 200 µg/kg
2	Silase	• Warna hijau kekuningan
		• pH 3,8-4,2
		• Tektur lembut dan dikepal tidak keluar air
		• Kadar air 60-70%
		• Bau wangi
		• BK 85,53 g/kg
		• Protein kasar minimal 11,51%
		• Kandungan lemak kasar maksimal

3	Jerami amofer	2,46%
		• Serat kasar 29,65%
		• Lemak kasar 1,27%
		• TDN 61,87
		• Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 51,39%
		• Kalsium minimal 0,63%
		• Fosfor minimal 0,38%
		• Kecernaan 74%
		• ADF maksimal 55,82%
		• NDF maksimal 77,34%
• Peningkatan bobot badan harian 0,75 kg/hari		
• Palatabilitas ternak tinggi		

Mesin produksi pakan yang telah diintroduksi oleh tim PKM 2017 kepada kelompok peternak 'Sukamaju' desa Pangpajung, Kec Modung, Bangkalan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Mesin Produksi Pakan Ternak Ruminansia

### Kesimpulan

Keberhasilan kegiatan PKM ini dipicu dengan kondisi dan suasana kekeluargaan antara tim PKM serta penerapan prinsip gotong royong dan partisipasi penuh seluruh anggota kelompok peternak "Sukamaju" di Desa Pangpajung, Modung, Bangkalan. Pelaksanaan program

PKM ini, produk pakan konsentrat probiotik, silase dan jerami amofer yang mengandung nutrisi tinggi, relatif murah, berkualitas dan dapat meningkatkan pertambahan bobot badan ternak. Di samping itu pakan tersebut dapat diproduksi secara berkelanjutan oleh kelompok peternak secara mandiri. Penyediaan mesin produksi pakan yang ergonomis, relatif murah, fungsional, tepat guna, mudah dioperasikan serta dapat dimiliki oleh peternak untuk memproduksi pakan ruminansia sebagai luaran pada kegiatan PKM ini.

Bentuk alih teknologi dari tim PKM kepada peternak berupa pelatihan pembuatan konsentrat probiotik, silase dan jerami amofer, operasionalisasi dan perawatan mesin produksi pakan, serta pelatihan kewirausahaan di samping tersedianya mesin produksi pakan berupa chopper dan dishmill sangat bermanfaat untuk peternak. Dengan demikian diharapkan ketersediaan pakan ruminansia dengan bahan baku yang berasal dari daerah setempat dengan harga jauh lebih murah yang pada gilirannya dapat meningkatkan bobot badan ternak merupakan keuntungan yang dapat diperoleh peternak.

#### Referensi

- AOAC. 1975. Official Methods of Analysis. 12th edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- Arroyo D. 2000. Gasification of Lignin from Rice Straw. University of Puerto Rico. Mayaguez Campus National Renewable Energy Laboratory Golden, Colorado. 80401.
- Elizalde JC, JD Cremin Jr, DB Faulkner, and NR Merchen. 1998. Performance and digestion by steers grazing tall fescue and supplemented with energy and protein. *J. Anim. Sci.* 76: 1691-1701
- Eun JS, KA Beauchemin, SH Hong, and MW Bauer. 2006. Exogenous enzymes added to untreated or ammoniated rice straw : Effect on in vitro fermentation characteristic and degradability. *J. Anim. Sci. and Tech.* 131 : 86-101.
- Eun JS. 2007. Assessment of the efficacy of varying experimental exogenous fibrolitik enzymes using in vitro fermentation characteristics. *J. Anim. Sci.* 132: 298-315.
- Farrel RL, JJG Molina, and JED Guierrez. 2006. Isolation and Use of Decay Fungi. US Patent & Trade Mark Office. No. 0060246570. Goering HK and PJ Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis, *Agricultural Hand Book No. 379*, Agricultural Research Service, USDA, Washington DC.
- Hatakka A. 2000. Biodegradation of Lignin. University of Helsinki, Viikki Biocenter, Department of Applied Chemistry dan Microbiology. Helsinki.
- Orskov ER, Hovell and Mould F. 1982. The Use of The Nylon Bag Technique for The Evaluation of Feedstuff. *J. Trop. Animal Prod.* 5: 195 – 213.
- Prihartini I, Soebarinoto, S Chuzaemi dan M Winugroho. 2007. Studi Potensi Bakteri Lignolitik dalam Mendegradasi Lignin dan Organochlorin pada Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Disertasi. Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.