

RANCANG BANGUN MESIN PENGOLAH LIMBAH PERTANIAN UNTUK PRODUKSI PAKAN TERNAK AWETAN DI DAERAH KERING

Oleh : Endaryanta, Ilham Marsudi, Sumardjito, dan B.Setyo Hari P.
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Abstract

Sukorejo village, Musuk, area at Boyolali is dry farm field, whereas this field is a breeder center of milking-cow and flesh-cows. They give food to cattle by traditional method, that is the grass is cut by knife and then give directly to the animals. In wet season, this method is no problem, but in dry season this method makes a problem because there are not easy to get much grass for cattle. Concentrate mill and rice siftings are become food substitution from its food although with high price. It is really, whereas agricultural rubbish (e.g.: stick of tuberous plant, stick of papaw, "lamtoro" stick, etc.) are in stock very much. Truly, this agricultural rubbish can be changed (by chopping) become weft cattle.

To solving this problem, team PPM FT UNY give a solution by making a manufactured agricultural rubbish machine and application of a silase complete weft cattle preserve technology for farmer and breeder group. The PPM used several methods : presentation, trained, practiced, and made manufactured agricultural rubbish machine. The topic of training is complete weft cattle preserve technology (fermentation method), machine operation, safe and true maintenance of machine.

The results of this PPM speciality programm are : (1) farmer and breeder get 1 unit manufactured agricultural rubbish machine; (2) farmer and breeder get a skill about silase complete weft cattle preserve technology; and (3) they have could change agricultural rubbish become weft cattle, so it can increase of their grade prosperity.

Keywords : *pakan-awetan, limbah pertanian, lahan kering*

A. PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Desa Sukorejo Kecamatan Musuk merupakan wilayah Kabupaten Boyolali yang terletak di lereng Gunung Merapi berketinggi-

an ± 700 m di atas permukaan laut. Daerah ini merupakan daerah pertanian lahan kering yang kurang subur dan hanya mengandalkan air hujan. Pertanian lahan kering dan peternakan sapi merupakan mata

pencaharian utama penduduk Desa Sukorejo. Palawija, sapi perah, dan sapi potong merupakan komoditas andalan masyarakat. Pada umumnya, setiap penduduk di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali memelihara 1-3 ekor sapi. Namun, ada juga kalangan peternak menengah yang memelihara lebih dari 10 ekor sapi perah.

Pemberian pakan sapi pola peternak masih mengandalkan rumput lapangan dengan tambahan sedikit rumput unggul atau limbah palawija yang masih segar. Usaha penanaman hijauan makanan ternak (HMT) yang ditanam dipinggir ladang juga sudah diusahakan. Peternak masih menggunakan sistem konvensional dalam pengolahan pakan, yaitu bahan pakan dipotong-potong dengan sabit, dan diberikan langsung sebagai pakan ternak. Pada masa musim penghujan sistem pemberian pakan ternak ini tidak menimbulkan masalah, tetapi apabila musim kemarau mulai datang, masyarakat setempat akan menemui kesulitan besar untuk memenuhi pakan ternaknya.

Masa sulit ini akan ditemui mulai akhir bulan Mei sampai dengan akhir bulan September setiap tahunnya. Dalam kurun waktu tersebut, sebagian besar Desa Sukorejo wilayah Kecamatan Musuk termasuk mengalami kekeringan. Menurut penduduk setempat, produksi susu sapi akan menurun sebesar 20% pada setiap datangnya musim kemarau. Pengaruh terhadap tu-

runnya produksi susu sapi ini karena makanan hijauan rumput gajah dan rambanan sulit didapat sedangkan harga konsentrat saat ini sangat tinggi sehingga kualitas pakan maupun kuantitas yang diberikan ke sapi berkurang. Puncak kesulitan peternak di wilayah ini akan dijumpai pada bulan Juni sampai September, yaitu mudah ditemui kasus “kani-balisme: sapi makan sapi”. Hal ini diartikan bahwa peternak harus menjual sapi untuk membeli pakan ternak guna mencukupi pakan sapi yang lain.

Bulan Juni sampai Agustus masyarakat hanya mengandalkan konsentrat ataupun bekatul yang harus ditebus dengan harga mahal. Sebenarnya pada musim kering antara bulan Juni sampai Agustus tersedia limbah pertanian dalam volume besar, yaitu batang ketela pohon, batang pepaya, dan sisa dahan sengan ataupun lamtoro. Menurut petani setempat, batang ketela pohon, pohon pepaya, dan dahan-dahan sengan bisa digunakan sebagai pakan ternak, tetapi harus dicacah sangat lembut. Bahkan, dari hasil percobaan, batang ketela pohon, batang pepaya, dan dahan sengan yang di-“gergaji/parut/cacah halus” merupakan pakan yang disukai ternak karena bentuknya yang halus dan sangat mirip “dedak halus” ataupun bekatul, dan juga dapat diolah menjadi pakan awetan.

Berdasarkan survei lapangan, untuk menghasilkan sumber pakan alternatif diperlukan rancang-bangun

mesin yang dapat menghasilkan serbuk batang ketela pohon, batang pepaya, ataupun dahan sengon dan lamtoro dalam skala besar melalui optimalisasi kelompok ternak. Oleh karena itu, melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PPM) unggulan berbasis Penciptaan Teknologi Tepat Guna dan Kebutuhan Masyarakat akan dilakukan kegiatan rancang-bangun mesin pengolah limbah menjadi pakan ternak sekaligus penyuluhan teknologi pengawetan pakan dengan teknik silase komplit yang memanfaatkan batang ketela pohon, pepaya dan sisa-sisa dahan sengon atau lamtoro.

Berdasarkan analisis situasi tersebut di atas, dapat diidentifikasi masalah yang dilanjutkan dengan perumusan masalah. Kegiatan PPM unggulan ini akan dilaksanakan untuk menyelesaikan beberapa rumusan masalah seperti berikut.

- a. Bagaimana memanfaatkan limbah pertanian (batang ketela pohon, batang pepaya, dahan sengon, lamtoro, dan lain-lain) menjadi bahan pakan ternak pada musim kemarau?
- b. Bagaimana perancangan mekanisme kerja mesin pengolah limbah pertanian yang sesuai kebutuhan untuk menghasilkan pakan ternak alternatif?
- c. Bagaimana konstruksi mesin pengolah limbah pertanian yang kuat dan sesuai dengan kapasitas produksi yang diharapkan?
- d. Bagaimana dimensi mesin pengolah yang ergonomis untuk digu-

- nakan oleh para anggota kelompok tani sebagai calon pengguna?
- e. Bagaimana cara pengoperasian dan perawatan mesin pengolah yang akan disediakan?
- f. Bagaimana teknik menjaga keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam pengoperasian mesin?

2. Tujuan dan Manfaat Kegiatan

Tujuan kegiatan PPM unggulan berbasis Teknologi Tepat Guna dan Kebutuhan Masyarakat ini adalah membantu menyelesaikan masalah ketersediaan pakan ternak terutama saat musim kering. Jadi, tujuan kegiatan ini sebagai berikut.

- a. Melaksanakan alih teknologi untuk membantu ketersediaan cadangan pakan ternak pada musim kemarau.
- b. Membantu mengoptimalkan pemanfaatan potensi sumber daya alam yang ada guna meningkatkan kesejahteraan petani/peternak setempat.
- c. Melakukan rancang-bangun mesin pengolah limbah pertanian, berpengerak motor diesel 8,0 HP /2400 rpm HP dengan kapasitas produksi 200 kg/jam.

Setelah kegiatan PPM ini terlaksana, secara sistematis diharapkan dapat meminimalisir masalah yang dihadapi para peternak dalam menyediakan pakan pada musim kemarau. Manfaat yang hendak dicapai dalam kegiatan ini sebagai berikut.

- a. Memanfaatkan limbah pertanian yang pada awalnya tidak memiliki

nilai ekonomis menjadi pakan ternak alternatif yang sangat berharga pada musim kemarau.

- b. Menyediakan pakan ternak berkualitas bagi peternak dengan harga sangat terjangkau.
- c. Meminimalisasi biaya operasional pemeliharaan sapi oleh para peternak terutama pada musim kemarau.
- d. Mempertahankan produktivitas ternak sapi perah maupun sapi potong pada musim kemarau.

3. Landasan Teori

a. Pakan Awetan Silase Ransum Komplit

Pakan ini merupakan pakan mirip hasil fermentasi seperti umumnya. Ketika musim penghujan, tersedia melimpah hijauan makanan ternak (HMT) dan sisa jerami padi, jerami kedelai, yang bisa jadi menjadi limbah saja. Bahan seperti HMT ini bila ditambah bahan konsentrat dan aditif tertentu, diperam, terjadi fermentasi, maka berubah menjadi pakan awetan yang disebut pakan silase ransum komplit. Silase ini tahan 4-8 bulan. Ini merupakan solusi jitu mengatasi sulitnya pakan ternak di musim kering.

Keunggulan pakan awetan ini ialah mudah dibuat (prosesnya semi aerob), kandungan gizi tinggi, dan bersifat organoleptis (bau harum, asam) dan *palatable* (disukai ternak).

b. Teknik Pembuatan

Untuk pembuatan silase, ada 3 bahan penyusun, yaitu bahan hijauan, bahan konsentrat, dan bahan aditif.

Bahan hijauan dapat berupa: rumput gajah (*pennisetum purpureum*), kolonjono (*panicum muticum*), pohon jagung (*zea mays*), limbah pertanian seperti jerami padi, jerami kedelai, batang ketela pohon, pohon pepaya, dan dahan sengan. Bahan konsentrat dapat berupa bekatul/dedak padi, onggok (ampas tapioka), ampas sagu, ampas tahu, serbuk batang ketela pohon, serbuk pohon pepaya atau sengan. Konsentrat berfungsi sebagai penyangga proses fermentasi (ensilase), dan sebagai tambahan nutrisi. Bahan aditif dapat berupa: urea, mineral, atau tetes tebu.

Takaran bahan tersebut mengacu pada rumusan **rasio berat** berikut. Hijauan : Konsentrat : Aditiv = 7 : 2 : 1 atau 6 : 3 : 1.

Prosesnya ialah bahan aditif dicampur dulu dengan konsentrat, kemudian dicampur dengan bahan hijauan. Kondisikan kadar airnya sekitar 40%. Campuran bahan ini ditampung dalam drum berlapis plastik rapat, lalu drum ditutup rapat, disimpan (peram) 3 minggu. Asalkan ditutup rapat, pakan ini tahan 4-8 bulan. Silase ini dibuka dan dapat dipanen sehari 1 kali (untuk memberi makan ternak pagi dan sore hari). Jika drum sering dibuka, pakan awetan / silase akan rusak.

c. Perancangan Mesin

Menurut Gerhardt Pahl dan Wolfgang Beitz (Annas, 2002), metode perancangan mesin terdiri dari tiga tahap, yaitu 1) Penjabaran tugas (*clarification of the task*); 2) penentuan konsep perancangan (*conceptual design*); 3) perancangan wujud (*embodiment design*); dan 4) perancangan rinci (*detail design*).

Pada prinsipnya, perancangan mesin perlu mempertimbangkan hal-hal berikut.

- 1) Aspek teknis, yaitu mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil olahan. Mesin harus mudah dioperasikan, suku cadang mudah didapat.
- 2) Aspek ekonomis, yaitu kualitas olahan harus baik, proses pengolahan dipercepat, mampu mengubah limbah pertanian menjadi bahan pakan. Suku cadang mesin mudah didapat dan relatif murah.
- 3) Secara sosial dapat diterima masyarakat.

Pada dasarnya, mesin pengolah limbah pertanian (menjadi bahan pakan ternak) ini tersusun dari 1) mesin penggerak (motor diesel); 2) pisau pencacah (*chain saw*); 3) penampung bahan input; dan 4) penampung hasil cacahan.

B. METODE PPM

Untuk membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat peternak, maka kegiatan PPM yang dilaksanakan dengan mitra kerja Kelompok Tani-Ternak

akan menggunakan beberapa kegiatan seperti berikut.

1. Pengadaan Peralatan

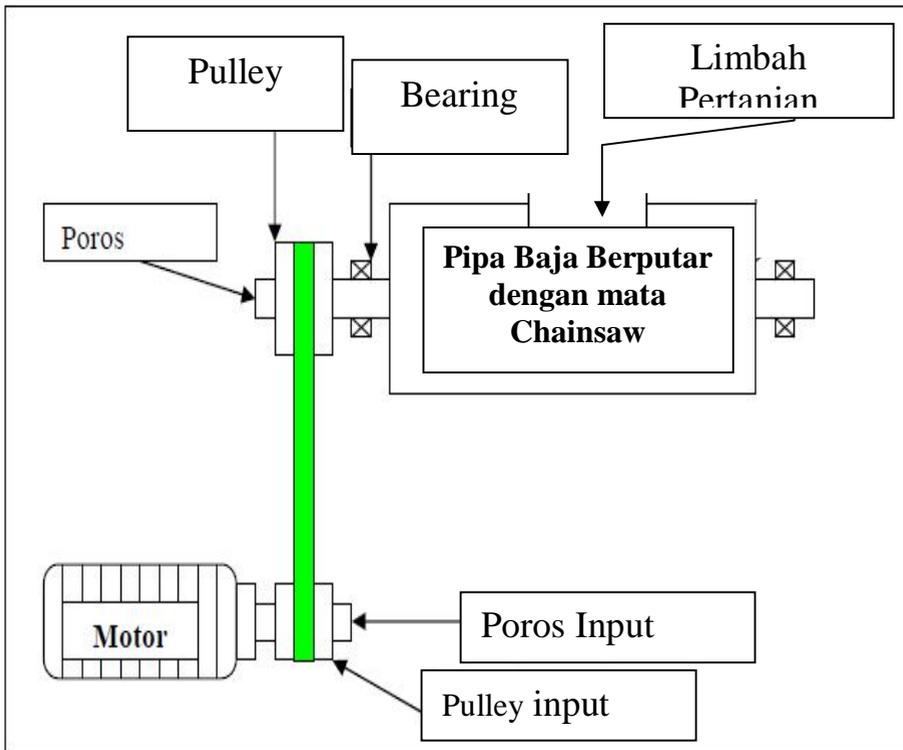
Dalam kegiatan PPM ini, dikembangkan mesin pengolah limbah pertanian dengan skema kerja sebagai terlihat pada Gambar 1.

Untuk memperoleh hasil yang optimal, proses pekerjaan perancangan mesin pengolah limbah pertanian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu: (1) membuat gambar rencana atau gambar kerja; (2) menentukan dimensi dan kualitas bahan yang digunakan; (3) menghitung kebutuhan bahan sesuai dengan konstruksi mesin yang direncanakan; (4) merakit mesin pengolah limbah pertanian; (5) uji kinerja mesin; (6) penyempurnaan alat jika diperlukan; dan (6) *finishing*.

Setelah mesin pengolah diselesaikan, selanjutnya dikirimkan ke LPM. Setelah itu, dilakukan penyampaian materi, ceramah, dan diskusi terkait dengan teknologi pakan awetan silase komplit dengan bantuan petugas PPL setempat (telah dijalin komunikasi dengan petugas dari dinas peternakan). Langkah selanjutnya adalah latihan dan praktek oleh khalayak sasaran. Pada akhirnya, dilakukan evaluasi terhadap beberapa parameter kinerja alat dan produktivitas yang dihasilkan.

Pengadaan peralatan berupa mesin pengolah limbah pertanian yang akan difungsikan untuk mencacah/“menyelep” batang ketela pohon, batang pepaya nonproduktif,

dahan sengon ataupun dahan lamtoro sebagai bahan utama.



Gambar 1. Skema Kerja Mesin Pengolah Limbah pertanian

2. Teori dan Ceramah

Metode ini dipilih untuk menyampaikan beberapa materi pendukung. Materi yang akan disampaikan meliputi: (1) alih teknologi pakan awetan silase komplit; (2) teknik pengoperasian mesin pengolah limbah pertanian; (3) tata cara perawatan mesin; dan (4) metode kerja dengan memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

3. Metode Demonstrasi

Demonstrasi diperlukan untuk memberikan contoh visual kepada para anggota kelompok tani-

ternak, khususnya dalam hal pengoperasian dan perawatan mesin, serta metode kerja yang memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

4. Latihan dan Praktek

Metode ini digunakan untuk membekali keterampilan bagi para anggota kelompok tani-ternak dalam pengoperasian dan perawatan mesin.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Hasil pelaksanaan kegiatan PPM tentang mesin olah limbah dan pakan sapi seperti berikut.

- Berhasil dibuat satu unit mesin pengolah limbah pertanian (lihat Foto1&2).
- Warga memperoleh ilmu, yaitu pembuatan pakan ternak awetan.
- Warga memperoleh keterampilan mengoperasikan & merawat mesin pengolah limbah pertanian.
- Diperoleh efisiensi pembuatan pakan ternak giling siap saji dan pakan awetan.
- Di musim kemarau warga peternak masih bisa memberi pakan ternaknya.
- Produktifitas ternak terjaga lebih stabil di semua musim.



Gambar 2. Foto Tampak Depan Mesin Pengolah Limbah Pertanian



Gambar 3. Foto Tampak Samping Mesin Pengolah Limbah Pertanian

2. Pembahasan Hasil PPM

PPM ini hanya berhasil membuat 1 unit mesin pengolah saja karena terbatasnya dana PPM meskipun warga juga sudah berswadaya membantu biaya pembuatan. Mesin yang hanya 1 unit ini jelas tidak mampu melayani semua warga tani-ternak dalam memproduksi pakan ternak. Diprediksi mesin akan rusak sesudah 2 atau 3 tahun pemakaian. Hal ini diakibatkan karena (1) jumlah mesin olah limbah pertanian ini hanya 1 unit; (2) mesin penggeraknya diesel buatan Korea/China (Dong Feng) dengan kualitas kw-2, dayanya 8 PK, tetapi terasa lemah, pemilihan merk ini karena harganya murah disesuaikan dana yang ada (bandingkan dengan diesel Kubota /

Yanmar 8 PK yang harganya Rp7,5 juta alias 3 kali lipat Dong Feng); (3) mata pisaunya/ *chain saw* buatan China dengan kualitas kw-3, kualitas kurang baik tetapi murah harganya. Pada mesin ini dipakai 17 untai chain saw seharga sekitar Rp. 2 juta. Konsekwensi rantai yang murah ini ialah pisau rantai ini cepat tumpul, maka *chain saw* harus dirawat yaitu dengan diasah secara periodik.

Dengan adanya PPM ini, warga memperoleh ilmu pakan awetan, mesin baru dan keterampilan baru, yaitu mengoperasikan dan merawat mesin pengolah limbah pertanian. Limbah pertanian, berupa batang pepaya yang tidak produktif, batang ketela pohon, ranting sengon, dan lainnya yang semula hanya sebagai limbah dan untuk kayu bakar sekarang bisa diolah menjadi pakan ternak awetan untuk cadangan pakan di musim kemarau.

Warga menghemat waktu dan biaya dalam pembuatan pakan ternak karena sebelum ada mesin penggiling ini, pakan ternak diperoleh dengan mencacah pohon pepaya memakai gobang/pethel. Pakan yang didapat ialah criping pohon pepaya. Criping ini banyak mengandung getah pepaya yang sulit kering (karena criping ini tidak bisa tipis). Getah pepaya ini menimbulkan gatal pada sekitar mata lembu sehingga lembu akan menggaruk-garuknya sampai luka. Sesudah ada mesin giling, diperoleh pakan berupa serbuk yang cukup halus/lembut sehingga

getah pepaya ini cepat kering dan tidak menimbulkan gatal pada mata lembu.

Pembuatan pakan cara tradisional (memakai pethel, gobang) ini produktivitasnya jelas rendah, waktunya juga lama, getahnya juga menimbulkan luka-luka pada wajah sapi. Kehadiran mesin pencacah ini, produktivitas pembuatan pakan ternak meningkat, namun jumlah mesin yang hanya satu ini jelas tidak sebanding dengan jumlah sapi milik warga (sekitar 75 ekor).

Dalam proses pembuatan pakan awetan silase ini konsentrat dicampur lebih dulu dengan aditif (tetes, mineral, dan urea), kemudian baru dicampur dengan hijauan makanan ternak (HMT). Ternyata warga menolak menggunakan urea dengan alasan urea akan mengganggu metabolisme tubuh sapi perah yang berekses pada terganggunya produktifitas sapi perah. Karena tim PPM hanya mengerti membuat mesin pencacah (bukan ahli makanan ternak) dan lagi tujuan PPM ini ialah membuat mesin pencacah saja, maka tim mengikuti kemauan warga dengan tidak menggunakan urea dalam campurannya.

Belum ada mesin press untuk mengepres limbah pertanian yang akan digiling. Dengan mengepres lebih dulu, maka bahan ini akan lebih mudah dalam hal mengumpankan ke dalam mulut mesin pencacah.

Belum ada *mixer* untuk mencampur adonan bahan yang akan di-

fermentasi. Selama ini pengadukan dilakukan secara manual. Jika dipasang *mixer*, pengadukan bahan pakan akan lebih cepat dan merata.

Belum ada mesin press untuk mengepres adonan bahan yang akan difermentasi, karena fermentasi respirasi anaerob tidak berhubungan dengan kadar air (*water activity*), tetapi terkait dengan oksigen bebas.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Dengan PPM ini warga tani-ternak memiliki pengetahuan dan ketrampilan teknologi penyediaan pakan ternak awetan cadangan untuk musim kemarau.
- b. Sumberdaya alam berupa limbah pertanian bisa dimanfaatkan lebih optimal untuk pembuatan pakan ternak cadangan untuk meningkatkan kesejahteraan petani-peternak.
- c. Telah dihasilkan sebuah mesin pencacah/pengolah limbah pertanian siap pakai berpengerak mesin diesel 8 HP/2400 rpm berkapasitas produksi sekitar 200 kg/jam dan prediksi kerusakan mesin \pm 2-3 tahun.

2. Saran

- a. Diharapkan ada PPM lanjutan untuk menghasilkan beberapa mesin pengolah dengan mesin pengerak dan *chainsaw* yang bermutu lebih tinggi (harga lebih mahal). Contoh: Kubota, Yanmar, dan *chainsaw* merk Steel.

- b. Jumlah unit mesin yang dihasilkan diusahakan jangan hanya satu unit saja.
- c. Perlu disediakan mesin press bahan makanan (limbah) sebelum digiling dan mesin press adonan yang akan di-fermentasi.
- d. Perlu disediakan *mixer* untuk mencampur adonan yang akan difermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Usman. 2006. "Pengaruh Penggunaan Onggok dan Isi Rumén Sapi dalam Pakan Komplit terhadap Penampilan Kambing Peranakan Etawa". *Media Majalah Ilmiah Peternakan*, Volume 9, No.3, pp. 1-10.
- Annas, Muhammad Sjahrul. 2002. "Penyusunan Matriks Morfologi Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Kedelai". *Makalah Pengantar Falsafah Sains*, IPB: Program Pascasarjana S3. (*Unpublished*).
- Sofyan dan Febrisiantosa. 2007. *Tingkatkan Kualitas Pakan Ternak dengan Silase Komplit*. Yogyakarta: UPT. BPPTK – LIPI: <http://www.lipi.go.id>. Diunduh tanggal 19 Maret 2010.
- Sutjana, I.D.P., 2008, "Desain Produk dan Resikonya". *Media e-Journal of Biomedics*, Volume 2, No.1, pp. 33-42.