
PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN DARI HASIL KARBONISASI BIOMASSA DAN PUPUK KANDANG

Suhartoyo

STT Warga Surakarta; Jl Raya Solo baki Km 2 Kwarasan SoloBaru Sukoharjo

³Program Studi Teknik, STT Warga Surakarta

e-mail: *suhartoyo@sttw.ac.id; hartoyoatw91@gmail.com

Abstrak

Produktifitas petani khususnya buanga hias dan tanaman di hias semakin lama semakin meningkat, melalui program pengabdian pada masyarakat kerjasama di bentuk untuk lebih meningkatkan kualitas dari hasil pembuatan pupuk. Tidak hanya kuantitas yang dipikirkan tetapi juga kualitas yang diperhatikan. Tim pengabdian masyarakat folus pada teknologi pembuatan arang biomasa sebagai campuran pupuk dengan cara karbonisasi, hal tersebut sesuai dengan diskusi yang telah dilaksanakan. Program berjalan dengan baik, diawali dengan pelatihan penggunaan mesin karbonisasi, pencampuran dengan kotoran hewan yaitu kotoran sapi sampai dengan pemasaran. Mitra bertempat daerah Sedayu Polokarto Sukoharjo. Pemasaran sampai dengan area Surakarta dan sekitarnya. Peningkatan yang diperoleh dari mitra adalah mengenai teknologi penggunaan mesin dan kenaikan pendapatan dari hasil pemasaran pupuk.

Kata kunci—fertilizer; carbonization; technology; biomass charcoal; animal waste

Abstract

The productivity of farmers, especially flowers and ornamental plants, is increasing over time, through community service programs, collaborations are formed to further improve the quality of fertilizer production. It's not only quantity that matters but also quality that counts. The community service team focused on the technology of making biomass charcoal as a mixture of fertilizers by carbonization, this is in accordance with the discussions that have been carried out. The program went well, starting with training on the use of carbonization machines, mixing with animal dung, namely cow dung to marketing. The partner is located in the Sedayu Polokarto area, Sukoharjo. Marketing to Surakarta and surrounding areas. The increase obtained from partners is regarding the technology of using machines and the increase in income from the marketing of fertilizers.

Keywords—Pupuk; karbonisasi; teknologi; arang biomassa; kotoran hewan

1. PENDAHULUAN

Memproduksi dan menghasilkan media tanam yang berasal dari tumbuhan

atau biomassa, media tanam tersebut haruslah berasal dari limbah biomassa yang sangat banyak berlimpah [1] [2] dan belum banyak

manfaatnya contohnya adalah sekam padi jerami padi [3] .

Tanaman yang hidupnya di area terbatas contohnya di pot atau polybag sangat membutuhkan media tanam banyak nutrisi yang dibutuhkan tanaman sehingga bisa hidup secara subur [4], dapat menghasilkan tanaman yang tinggi, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan uah yang lebat [5]. Dengan menggunakan tambahan media tanam arang sekam padi, tanah menjadi gembur karena terjadi porositas didalamnya [6] Hasil tanaman yang di tanam menggunakan arang sekam padi lebih baik dibandingkan ditanam dengan media lain [7] [8]. Fungsi arang sekam selain untuk media tanam juga bisa digunakan briket [9], karbon aktif untuk menyerap kandungan bes dalam air [10].

Salah satu keunggulan dari kabupaten Sukoharjo adalah padi kualitas unggul [11] [2]. Di kabupaten Sukoharjo juga terdapat peternakan sapi, dimana sapi yang dternakan adalah jenis pedaging. Kotoran sapi belum dimanfaatkan secara maksimal juga. Kotoran sapi bisa digunakan untuk pupuk organik. Pupuk organic adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan atau dari tanaman [12] [13].

Limah kotoran sapi dan sekam padi yang dibuat arang dalam perbandingan komposisi tyang tepat dan digunakan sebagai pupuk dapat menambah kesuburan tanaman [14] Pertumbuhan tanaman dalam pot dengan menggunakan media tanah, pupuk kandang dan sekam padi pertumbuhannya lebih meningkat dibandingkan media tanam menggunakan media tanah biasa [15] . Pemanfaatan limbah kotoran sapi untuk dijadikan sebagai pupuk kandang yang mempunyai kualitas yang lebih baik [16] [14] dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi merupakan kendala yang dihadapi para peternak karena belum mempunyai kemampuan memproduksi pupuk kandang tersebut dengan baik. Pupuk organik dari kotoran sapi memiliki rasio C/N dibawah

baku mutu dapat menguntungkan petani sebagai pengganti pupuk non organik [17]

Proses pembuatan pupuk organik dengan cara pengkomposan. Pengkomposan adalah proses penurunan kandungan C/N bahan organic menjadi setara dengan kandungan C/N tanah humus. Pengolahan kotoran sapi menjadi pupuk organic yang kaya akan unsur N,P,K dapat memperbaiki kualitas tanah sehingga bila ditanami tanaman akan tumbuh dengan subur [18] [19] .

Proses produksi masih dilakukan di UKM mitra masih secara manual, sehingga proses pembuatan pupuk lambat. Proses pencampuran komposisi bahan pupuk kandang dilakukan dengan pengadukan dengan menggunakan cangkul sehingga kerataan bahan pupuk kandang susah untuk merata dengan baik. Untuk proses pencampuran komposisi bahan pupuk kandang tadi untuk dihasilkan campuran yang merata dan lebih efisien maka dirancang mesin untuk menyelesaikan proses pembuatan pupuk kandang. Mesin yang digunakan UKM harus digunakan oleh UKM, kunci keberhasilan tersebut adalah komunikasi dan ketersediaan sumberdaya manusia dan sumber energi yang digunakan sebagai penggerak alat [20] [21]. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan mesin untuk UKM adalah kapasitas mesin, cara pengoperasian, dan sumber energi yang digunakan untuk penggerak [22] .

Penggunaan biomassa yaitu sekam padi dan kotoran hewan yaitu kotoran sapi belum dimanfaatkan secara maksimal, maka dalam Program Kemitraan Masyarakat ini program yang dijalankan adalah pengolahan pupuk dari kotoran peternakan yaitu kotoran sapi dan untuk dibuat media tanaman berbentuk campuran kotoran sapi dan sekam padi yang dibuat arang sekam [19]. Teknologi yang dikembangkan dalam program kemitraan masyarakat ini adalah teknologi penghancur kotoran sapi [20] [16], karbonisasi sekam padi dan pencampur

serbuk kotoran sapi dan arang sekam padi.

KONDISI MITRA

UKM ini terletak daerah Sedayu Polokarto Sukoharjo kurang lebih 34 km dari kampus ATW Surakarta. UKM ini letaknya strategis karena merupakan daerah yang cocok untuk mengembangkan usaha peternakan karena didukung wilayah sekelilingnya untuk penyediaan pakan ternak. UKM ini merupakan peternakan penggemukan sapi dimana memiliki 60 ekor sapi. Usaha ini selain menjual sapi hasil ternakan juga mengolah kotoran sapi menjadi pupuk. Dalam proses pembuatan pupuk dijalankan masih sangat manual dari proses persiapan sampai pembuatan masih menggunakan tenaga manusia. Menurut Bapak Joko Tri bahwa permintaan pupuk buatan UKM ini cukup banyak tapi belum dapat terpenuhi karena kapasitas produksi masih dilakukan secara manual. Bahan kotoran dari ternak sapi ini 35 kubik kotoran basah per bulan. Kondisi mitra 2

UKM ini terletak di Sedayu Polokarto Sukoharjo kurang lebih 40 km dari kampus ATW Surakarta. UKM ini hampir sama dengan UKM 1 letaknya strategis karena merupakan daerah yang cocok untuk mengembangkan usaha peternakan karena didukung wilayah sekelilingnya untuk penyediaan pakan ternak. Jumlah ternak yang dipelihara di peternakan ini sebanyak 30 ekor sapi.

Pembuatan pupuk kandang ini memang belum menjadi usaha utama dalam peternakan ini, tetapi dengan dilakukannya penggunaan alat untuk mengolah pupuk kandang dengan menggunakan mesin akan membantu proses pembuatan pupuk menjadi lebih cepat. Dengan demikian akan menghasilkan lebih banyak pupuk kandang yang gilirannya akan meningkatkan tambahan hasil penjualan pupuk kandang yang akan mengurangi biaya operasional sehingga keuntungan peternakan ini meningkat.



Gambar 1 Kondisi peternakan mitra UKM 1



Gambar 2 Kondisi peternakan mitra UKM 2

Permasalahan Mitra

Masalah Mitra dalam pemanfaatan limbah kotoran sapi dan arang sekam padi untuk dijadikan sebagai organik yang mempunyai kualitas yang lebih baik dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi adalah kemampuan memproduksi pupuk kandang tersebut. Proses produksi masih dilakukan secara manual, sehingga proses produksi lambat. Pembuatan arang sekam masih ada kendala yaitu matangnya kurang merata, dan masih mencari komposisi yang pas antara arang sekam padi dan kotoran

hewan. Penghancuran kotoran hewan juga masih manual sehingga besar kecilnya butiran masih tidak sama. Proses pencampuran komposisi bahan pupuk kandang dilakukan dengan pengadukan dengan menggunakan cangkul sehingga kerataan bahan pupuk kandang susah untuk merata dengan baik. Untuk proses pencampuran komposisi bahan pupuk kandang tadi untuk dihasilkan campuran yang merata dan lebih efisien maka dirancang mesin untuk menyelesaikan permasalahan tadi. Selain permasalahan proses produksi yang lamban juga permasalahan pengelolaan produksi yang masih tradisional, seperti sistem pengepakan pupuk dan pendistribusiannya serta sistem administrasi baik keuangan maupun produksinya. Dari uraian diatas maka diperlukan mesin proses produksi untuk mempercepat proses dan hasil pengolahan pupuk yang lebih baik. Selain itu diperlukan pengelolaan keuangan pembuatan pupuk kandang dan hasil penjualannya sehingga akan mudah diketahui nilai atau keuntungan dari penjualan pupuk kandang ini. Melalui kegiatan Program Kemitraan Masyarakat dilakukan pendampingan pengelolaan pupuk organik ini diharapkan akan meningkatkan kualitas produksi pupuk dan gilirannya meningkatkan kesejahteraan UKM.

2. METODE

Pelaksanaan program didasari oleh hasil diskusi dengan petani dan peternak yang akan berkolaborasi untuk menghasilkan pupuk dari sekam padi yang akan dibuat arang dan kotoran sapi, dengan data literatur yang didapat, bila komposisi percampuran pas maka pupuk organik yang terbuat dari kotoran sapi dan arang sekam padi dapat menjadi produk unggulan.

Methodode yang dilaksanakan adalah pelatihan penggunaan mesin penghancur kotoran sapi, pelatihan pembuatan arang sekam padi kemudian pencampuran kotoran sapi dan pengepakan pupuk dalam plastik dan siap di pasarkan. Kegiatan kemitraan atau pengabdian pada masyarakat yang dilakukan dengan mitra peternak sapi, dengan pemanfaatan kotoran sapi yang diolah menjadi pupuk organik diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dari mitra. Untuk mencapai tujuan tersebut maka harus ada methodode yang dilakukan, methodode yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a) Melakukan observasi di lapangan.
Observasi yang didapat bahwa penggunaan teknologi wajib dilakukan dalam proses produksi dari manual ke mesin.
- b) Membuat konsep mesin yang akan dibuat
Konsep mesin yang dibuat adalah mesin yang digunakan untuk pengaduk pupuk/mixer
- c) Menyiapkan kebutuhan bahan
Kebutuhan bahan antara lain mesin penggerak motor diesel, pisau mixer, besi untuk rangka, besi plat untuk output, bearing, pully dan sabuk untuk penghubung, dan cat.
- d) Pembuatan mesin
Pembuatan mesin dilakukan di bengkel rekanan untuk proses machiningnya
- e) Perakitan mesin
Perakitan mesin dilakukan sesuai dengan rancangan mesin yang akan di buat.
- f) Uji coba mesin
Uji coba mesin dilakukan untuk menguji kelayakan mesin dan mengidentifikasi kapasitas produksi mesin.
- g) Serah terima mesin ke mitra
Penyerahan mesin dilakukan kepada mitra sehingga mesin dapat dilakukan untuk proses produksi.

- h) Pelatihan penggunaan dan perawatan mesin
Pelatihan penggunaan agar mitra mampu mengoperasikan mesin dan mampu memperbaiki kerusakan yang terjadi pada mesin.
- i) Pelatihan pengemasan dan pelabelan produk.
Pelatihan pengemasan dilakukan agar hasil produk dapat menarik perhatian konsumen dengan cara pengemasan yang baik dan pemberian label pada produk yang dipasarkan sehingga dapat menambah omset penjualan.

Solusi yang ditawarkan

Kegiatan ini memberikan penyelesaian terhadap permasalahan para peternak sapi dalam pemanfaatan limbah kotoran sapi untuk dijadikan pupuk kandang. Permasalahan di peternak adalah kualitas pupuk yang kurang baik dan proses produksi yang lambat. Dengan dirancangkan mesin pengaduk dan pembinaan pengelolaan pembuatan pupuk kandang ini akan meningkatkan produktivitas para peternak.

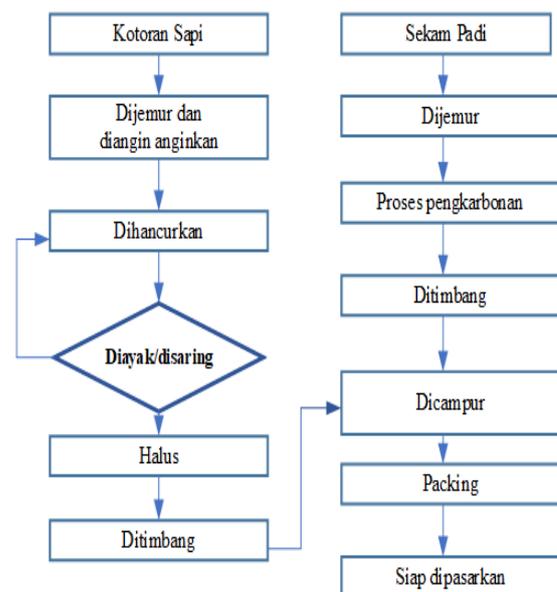
Adapun program yang ditawarkan adalah :

- a. Mesin pengaduk pembuat pupuk kandang

Mesin tersebut dirancang dengan penggerak mesin diesel 8,5 PK. Putaran motor direduksikan dengan sistem transmisi V-belt. Putaran hasil reduksi dihitung berdasarkan perhitungan torsi yang dibutuhkan untuk proses pengadukan bahan pupuk kandang untuk dihasilkan campuran yang merata. Pengaduk dirancang dengan putaran tertentu untuk menghasilkan komposisi bahan pupuk kandang bisa tercampur secara merata. Konstruksi rangka mesin dibuat dari baja profil L ST 37. Poros utama direncanakan dibuat dari baja ST 60.

Semua komponen yang berputar ditutup, termasuk roda gila dan belt. Hal ini dilakukan untuk menjaga kemungkinan terjadinya kecelakaan selama pengoperasian mesin [23].

- b. Pelatihan manajemen dan pembukuan
Pelatihan manajemen dan pembukuan ini dimaksudkan untuk memberikan pendampingan terhadap mitra untuk memisahkan pengelolaan administrasi keuangan antara penjualan ternak sapi dan pembuatan pupuk. Dengan dipisahkan pembukuan pembuatan pupuk diharapkan bisa lebih mudah untuk mengetahui keuntungan dari produksi pembuatan pupuk kandang sehingga memacu peternak untuk mengelola pembuatan pupuk menjadi lebih baik.



Gambar 3 Pliran pelaksanaan kegiatan PKM

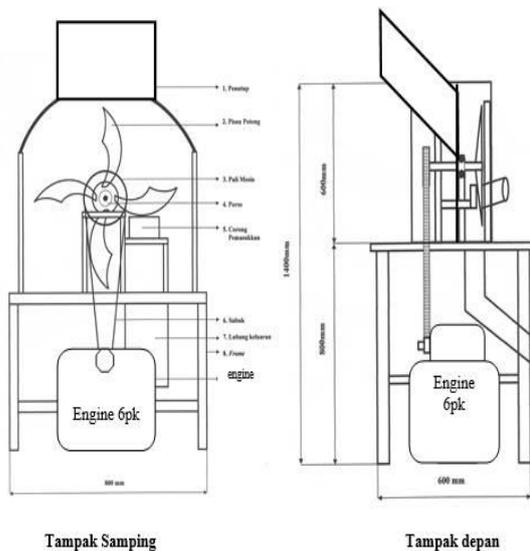
Target Luaran

- a. Membuat mesin pengaduk yang berfungsi untuk meningkatkan proses produksi pembuatan pupuk kandang di UKM sehingga proses produksi pupuk kandang kualitasnya lebih baik.

- b. Dengan adanya alat tersebut UKM akan meningkatkan dan menambah produktivitas serta pendapatan pada UKM.
- c. Mampu memproduksi pupuk kandang dengan waktu yang lebih cepat dengan kualitas yang lebih baik
- d. Mesin ini dalam proses pemakaiannya sangat mudah, sederhana dengan tingkat keselamatan kerja yang terjamin dan perawatannya tidak terlalu sulit.

Adapun spesifikasi mesin adalah :

Panjang	:1200 mm
Lebar	: 700 mm
Tinggi	: 800 mm
Tebal plat	: 10 mm
Panjang bagian pemasukan	: 60 mm
Dimensi bagian pengeluaran	: 40 mm
Tenaga penggerak	: Motor Diesel 8,5 PK.



Gambar 4 Gambar mesin yang direncanakan

Tujuan

Tujuan kegiatan ini untuk meningkatkan produktivitas peternak melalui pembuatan mesin Mixer untuk meningkatkan kualitas pupuk kandang. Dengan menggunakan mesin Mixer proses

pembuatan menjadi lebih cepat dan kualitas pupuk menjadi lebih baik.

Disamping pembuatan mesin pengaduk untuk proses produksi pupuk juga peningkatan kemampuan pengelolaan usaha sehingga usaha pembuatan pupuk ini dikelola dengan baik dan meningkatkan kesejahteraan peternak.

Manfaat

- a. Potensi sosial dan ekonomi

Dengan pelaksanaan kegiatan ini akan merubah pemahaman para peternak mengenai pemanfaatan kotoran sapi yang sebelumnya hanya dianggap tidak mempunyai nilai ekonomi. Setelah dilakukan kegiatan ini pemahaman para peternak sapi terhadap limbah kotoran sapi bisa dioptimalkan untuk meningkatkan keuntungan selain dari hasil penjualan sapi itu sendiri. Penggunaan mesin Mixer dari kegiatan ini akan meningkatkan kualitas produksi, karena dengan menggunakan mesin proses pembuatan pupuk akan lebih cepat dan kualitas pencampuran komposisi bahan pupuk akan semakin baik dengan demikian menghasilkan pupuk yang berkualitas, sehingga nilai jual pupuk menjadi lebih mahal dan menghasilkan keuntungan yang lebih besar bagi para peternak.

- b. Nilai tambah dari sisi IPTEKS

Ditinjau dari sisi iptek, terdapat tiga nilai tambah yaitu pemanfaatan teknologi tepat guna, pengenalan pada bengkel proses pembuatan mesin pengaduk pupuk organik. Desain dalam perencanaan mesin dibuat sederhana, yang utama adalah operasionalnya mudah perawatannya murah dan energy penggeraknya murah dan mudah didapat. Penggerak menggunakan motor bakar yang dihubungkan dengan poros

pengaduk dengan pully dan belt, direncanakan untuk rpm rendah.

- c. Dampak Penggunaan Teknologi
Dampak penggunaan teknologi adalah adanya peningkatan produktifitas UKM, evektifitas kerja dan kualitas nya lebih baik.
- d. Nilai Tambah Bagi Perguruan Tinggi dan Pemerintah

Keberhasilan Pelaksana program PKM ini, dapat menjadi jembatan kerjasama antara perguruan tinggi dan beberapa industri kecil atau UKM. Pelaksanaan PKM juga merupakan bentuk peran aktif Perguruan Tinggi dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 5 Kotoran sapi yang dikeringkan siap untuk di hancurkan

- a. Proses pembuatan mesin pengaduk pupuk dengan menyiapkan komponen yang diperlukan.
Proses pembuatan mesin pengaduk pupuk organik dengan membuat perencanaan mesin baik kekuatan, rpm dan kebutuhan bahan yang dibutuhkan. Termasuk didalamnya adalah pemilihan sumber penggerak yang digunakan.
Penggerak yang digunakan adalah motor bakar 6 PK berbahan bakar bensin, terhubung dengan poros

dengan menggunakan pully dan belt. Pemilihan penggerak dan sumber energi yang digunakan sangat penting, karena berpengaruh terhadap cara pengoperasionalannya dan perawatan yang harus dilakukan agar mesin tersebut bisa berfungsi maksimal dan umur mesin menjadi lebih lama



Gambar 6 Gambar proses pembuatan mesin penghancur kotoran sapi.

- b. Serah terima mesin dan uji coba penggunaan mesin.
Sebelum diberikan ke UKM mitra mesin diuji coba dahulu, setelah semua dirasa berjalan normal sesuai dengan perencanaan maka dilanjutkan dengan pelatihan mengoperasikan mesin kepada UKM yang akan menggunakan.



Gambar 7 Pelatihan dan penyerahan mesin pengaduk.

Sebelum diberikan ke UKM mitra mesin diuji coba dahulu, setelah semua dirasa berjalan normal sesuai dengan perencanaan maka dilanjutkan dengan pelatihan mengoperasikan mesin kepada UKM yang akan menggunakan.



Gambar 8 Mesin pengaduk kotoran sapi dan arang sekam

c. Proses Produksi pupuk dan pengemasan.



Gambar 9. Produk UKM pupuk dalam kemasan.

Hasil pengabdian pada masyarakat melalui Program Kesejahteraan Masyarakat (PKM) yang telah dilaksanakan bahwa proses produksi pupuk masih dilakukan secara manual, proses ini hanya mampu menghasilkan pupuk halus sebanyak 50 kg/jam. dan dikemas dalam kemasan plastik 3 kg. sehingga sehari mitra hanya mampu menghasilkan sebanyak 16 kemasan pupuk siap jual. dengan adanya mesin pengaduk pupuk ini mitra mampu menghasilkan pupuk halus sebanyak 500 kg/jam, selama satu hari mitra melakukan proses produksi selama 5 jam sehingga menghasilkan pupuk giling sebanyak 2500 kg. sehingga jumlah pupuk kemasan dihasilkan sebanyak 833 kemasan plastik ukuran 3 kg. Produk UKM berupa pupuk kemasan yang dijual di daerah Karanganyar, Solo dan Sragen, yang dulunya hanya di jual masih belum diolah satu colt terbuka hanya di bayar Rp 175 000,00 sekarang dikemas dan didistribusikan omset dapat mencapai Rp 650 000,00 ribu.

4. KESIMPULAN

Proses pencampuran bahan pupuk kandang dilakukan pengadukan dengan menggunakan cangkul sehingga bahan campuran pembuatan pupuk kandang menjadi tidak rata. Agar hasil pencampuran bahan pupuk kandang menjadi rata dan lebih efisien dalam pengerjaan maka dirancang mesin pengaduk pupuk, dan

dilanjutkan pelatihan pengoperasian mesin, pelatihan perawatan mesin, dan pelatihan pengemasan produk untuk keperluan peningkatan pemasaran. Mesin pengaduk menggunakan sumber penggerak motor bakar 6 PK berbahan bakar bensin . proses ini hanya mampu menghasilkan pupuk halus sebanyak 50 kg/jam.dan dikemas dalam kemasan plastik 3 kg. sehingga sehari mitra hanya mampu menghasilkan sebanyak 16 kemasan pupuk siap jual.dengan adanya mesin pengaduk pupuk ini mitra mampu menghasilkan pupuk halus sebanyak 500 kg/jam, selama satu hari mitra melakukan proses produksi selama 5 jam sehingga menghasilkan pupuk giling sebanyak 2500 kg. Produk UKM berupa pupuk kemasan yang dijual didaerah Karanganyar, Solo dan Sragen, yang dulunya hanya di jual masih belum diolah satu colt terbuka hanya di bayar Rp 175 000,00 sekarang dikemas dan didistribusikan omset dapat mencapai Rp 650 000,00 ribu.

5. SARAN

Setiap penggunaan penggerak motor bakar harus ada perawatan ekstra yaitu oli dan penggunaan bahan bakar. Ketika dioperasikan harus diutamakan keselamatan dari operator mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Laila and M. Hamawi, "Manajemen Limbah Sekam Padi Melalui Program Kemitraan Masyarakat di Ponorogo, Jawa Timur," *J. Abdimas*, vol. 24, no. 2, pp. 153–156, 2020.
- [2] F. Rahmiati;, G. Amin;, and E. German, "Pelatihan Pemanfaatan Limbah Padi Menjadi Arang Sekam Untuk Menambah Pendapatan Petani," *Agrokreatif*, vol. 5, no. 2, pp. 159–164, 2019.
- [3] H. Yahya, "Kajian Beberapa manfaat Sekam Padi Di Bidang Teknologi Lingkungan Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Pertanian bagi masyarakat Aceh Dimasa Akan Mendatang," in *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2017*, 2017, pp. 266–270.
- [4] A. Mizan;, Setiawan;, and Pratiwi, "PEMANFAATAN ARANG SEKAM PADI SEBAGAI ADSORBEN FENOL.pdf," *Gema Kesehat. Lingkung.*, vol. 14, no. 1, pp. 13–15, 2016.
- [5] A. Asroh, K. Intansari, T. Patimah, N. D. Meisani, and R. Irawan, "Penambahan Arang Sekam , Kotoran Domba dan Cocopeat untuk Media Tanam (Addition of Husk Charcoal , Sheep Dung and Cocopeat for Planting Media)," *J. Pus. Inov. Masy.*, vol. 2, no. ISSN 2721-897X, pp. 75–79, 2020.
- [6] A. Fitriana Dewi, T. Mayang Sari, and H. Septina Carolina, "Pengaruh Media Tanam Pasir, Arang Sekam, dan Aplikasi Pupuk LCN terhadap Jumlah Tunas Tanaman Tin (*ficus carica L.*) sebagai," *Bioeducation*, vol. 7, no. 1, pp. 2–3, 2020.
- [7] A. Irawan; and Y. Kafiari, "Pemanfaatan cocopeat dan Arang Sekam Padi Sebagai Media Tanam Bibit Cempaka wasian," in *Pro Sem Nas Masy Biodiv*, 2015, pp. 805–808.
- [8] I. Listiana;, R. Bursan:;, R. Widyastuti;, A. Rahmat:;, and H. Jimad, "Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Dalam Pembuatan Arang Sekam di Pekon Bulurejo, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu.pdf," *Interv. Komunitas*, vol. 3, no. 1, 2021.
- [9] W. Maulina;:, Y. A. Sulistiyo;:, and E. Purwandari, "Biobriket Arang Sekam Padi sebagai Sumber Energi Terbarukan untuk Aplikasi Pandai Besi.pdf," *War. Pengabdi.*, vol. 4, no. 4, pp. 222–230, 2020.
- [10] S. N. Aini, B. Triyantoro, and S. Abdullah, "PENGARUH VARIASI BERAT ARANG SEKAM PADI SEBAGAI MEDIA ADSORBEN DALAM MENURUNKAN

- KADAR BESI (Fe) PADA AIR DI BANYUMAS,” *Bul. Keslingmas*, vol. 39, no. 1, pp. 31–39, 2020, doi: 10.31983/keslingmas.v39i1.4619.
- [11] M. I. Sadali, “Ketahanan Pangan Berkelanjutan Di Kabupaten Sukoharjo,” *J. Geogr.*, vol. 10, no. 1, pp. 86–97, 2018.
- [12] A. Shohib, “Pembuatan Pupuk Organik Dari Kotoran Sapi Dan Jerami Padi Dengan Proses Fermentasi Menggunakan Bioaktivator M-DEC.pdf,” *Inov. Tek. Kim.*, vol. 5, no. 1, pp. 32–37, 2020.
- [13] A. Widiarsih;, F. Zuhro;, and L. Maharani, “Potensi Kascing dan Arang Sekam Sebagai Media Tanam Pada Budidaya Tanaman Tomat Ceri,” *BIO-CONS J. Biol. Dan Konserv.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–33, 2020.
- [14] H. Meilina;, C. M. Rosnelly;, S. Aprilia;, A. Chairunnisak;, and I. Caesarina, “Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak dan Sekam Padi sebagai Bahan Baku Pupuk Organik Bokashi Di Desa Neuheun, Aceh Besar.pdf,” *J. Pengabd. Aceh*, vol. 2, no. 1, pp. 56–63, 2022.
- [15] M. A. Naimnule, “Pengaruh Takaran Arang Sekam dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau.pdf,” *Portal J. Unimor*, vol. 1, no. 4, pp. 118–120, 2016.
- [16] E. Sutrisno and I. B. Priyambada, “Pembuatan Pupuk Kompos Padat Limbah Kotoran Sapi Dengan Metoda Fermentasi Menggunakan Bioaktivator Starbio Di Desa Ujung-Ujung Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang.,” *J. Pasopati*, vol. 1, no. 2, pp. 2–5, 2019.
- [17] F. Fahrunnisa, Ratnaningsih, and D. Indarawati, “Perencanaan Unit Pengolahan Kotoran Hewan (Kohe) Sapi Menjadi Pupuk Organik Dengan Penambahan Bioaktivator Di Desa Cibodas Kecamatan Pasirjambu , Bandung (Studi Kasus Di Rw 11 , 12 Dan 13 Kampung,” in *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Wilayah Dan Kota Berkelanjutan 2019*, 2019, pp. 227–236.
- [18] D. Moropelang, K. Babat, K. Lamongan, F. I. K. Universitas, and M. Surabaya, “Aksiologiya : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Sebagai Upaya Mendukung Usaha Peternakan Sapi Potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya,” vol. 1, no. 1, pp. 26–35, 2017.
- [19] W. S. B. Saragih, “SOSIALISASI PEMANFAATAN ARANG SEKAM UMTUK MENINGKATKAN KESUBURAN TANAH.pdf,” *Fokus Agroteknologi UPMI*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [20] T. Sugiarto and Sakuri, “Optimasi Mesin Penghancur Kotoran Hewan Ternak Kapasitas 300 Kg/Jam Berpenggerak Motor 1,5 PK, Menggunakan V Belt,” *ITEKS*, vol. 9, no. 2, pp. 1–11, 2017.
- [21] M. A. Shomad, A. Wisnujati, and D. Kalipucang, “Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Menjadi Pupuk Organik Komersial Di Dusun Kalipucang, Bangunjiwo, Bantul, Yogyakarta.,” *J. Berdikari*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [22] N. Sari, Iqbal, and M. Achmad, “Uji Kinerja Dan Analisis Biaya Mesin Pencacah Pakan Ternak (Chopper),” *AgriTechno*, vol. 11, no. 2, 2018.
- [23] Z. Arifin, S. D. Prasetyo, T. Triyono, C. Harsito, and E. Yuniastuti, “Rancang bangun mesin pencacah limbah kotoran sapi,” no. July, 2020.