



**PEMANFAATAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG SEBAGAI PAKAN DAN KOMPOS DI  
DESA MUSTIKA KABUPATEN BOALEMO**

*Utilization of Corn Cob Waste as Feed and Compost in Mustika Village, Boalemo District*

**Sutianto Pratama Suherman<sup>1</sup>, Arafik Lamadi<sup>1</sup>, Shindy Hamidah Manteu<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Perairan Universitas Negeri Gorontalo, <sup>2</sup>Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Negeri Gorontalo

*Jl. Jend. Sudirman Kec. Kota Tengah, Kota Gorontalo, 96128. Gorontalo*

\*Alamat Korespondensi : [shindyhamidah27@gmail.com](mailto:shindyhamidah27@gmail.com)

*(Tanggal Submission: 07 Desember 2022, Tanggal Accepted : 14 Maret 2023)*



**Kata Kunci :**

*Ekonomi;  
jagung; pakan;  
pupuk;  
paguyaman*

**Abstrak :**

Desa mustika adalah salah satu Desa yang berada di Kecamatan Paguyaman, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Dalam menghadapi Masyarakat Ekonomi Asia (MEA), setiap daerah harus berbuat lebih untuk meningkatkan perekonomian lokalnya, salah satu caranya adalah dengan memaksimalkan potensi yang dimiliki. Salah satu komoditas unggulan dan mempunyai potensi untuk dikembangkan di desa Mustika yaitu jagung yang memiliki limbah pertanian yang belum dimanfaatkan dengan baik. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperdayakan masyarakat dalam proses pemanfaatan tongkol jagung sebagai bahan baku pakan, dalam upaya peningkatan nilai jual tongkol jagung yang kurang dimanfaatkan. Metode yang digunakan terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pertama survey dan wawancara; kedua sosialisasi dan penyuluhan materi; dan ketiga pelatihan pengolahan limbah tongkol jagung. Hasil kegiatan ini, diawali dengan observasi dan wawancara, pengumpulan data kelompok tani, penyusunan kegiatan sesuai dengan hasil observasi lapangan, melakukan penyuluhan untuk memberikan wawasan dan informasi baru kepada masyarakat; melakukan pelatihan dalam meningkatkan keterampilan masyarakat, serta pendampingan praktek langsung kepada masyarakat atau kelompok tani. Simpulan dengan program ini masyarakat terutama kelompok tani mampu mengolah limbah tongkol jagung menjadi pakan dan kompos dalam peningkatan masyarakat.

**Key word :**

*Economy, corn,  
feed, fertilizer,  
paguyaman*

**Abstract :**

Mustika Village is a village located in Paguyaman District, Boalemo Regency, Gorontalo Province. In facing the Asian Economic Community (AEC), each region must do more to improve its local economy, one way is to maximize its

potential. One of the leading commodities and has the potential to be developed in Mustika village is corn which has agricultural waste that has not been utilized properly. The purpose of this activity is to empower the community in the process of utilizing corn cobs as a raw material for feed, in an effort to increase the selling value of underutilized corn cobs. The method used consists of three stages, namely the first stage of surveys and interviews; both socialization and material counseling; and third, training on corn cob waste processing. The results of this activity, starting with observations and interviews, data collection of farmer groups, preparation of activities according to the results of field observations, conducting counseling to provide new insights and information to the community; conduct training in improving community skills, as well as direct practical assistance to the community or farmer groups. The conclusion with this program is that the community, especially farmer groups, are able to process corncob waste into feed and compost in community development.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Suherman, S. P., Lamadi, A., Manteu, S. H. (2023). Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung Sebagai Pakan dan Kompos di Desa Mustika Kabupaten Boalemo. *Jurnal Abdi Insani*, 10(1), 432-439. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i1.867>

## PENDAHULUAN

Desa mustika merupakan salah satu desa dalam wilayah Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo dengan luas wilayah 1.521.88 km<sup>2</sup> yang terbagi dengan tiga dusun yaitu Bulumbu Timur, Bulumbu Tengah dan Bulumbu Barat. Masyarakat Desa Mustika mayoritas penduduk masyarakat petani khususnya kelompok Tani memproduksi jagung dan padi. Menurut Badan Pusat Informasi Jagung Provinsi Gorontalo (BPIJ), luas lahan pertanian jagung di Provinsi Gorontalo pada tahun dari tahun 2010 sekitar 164.999 Ha, dengan produksi jagungnya mencapai 643.512 ton pada tahun 2015 (BPS Provinsi Gorontalo, 2022). Biji jagung dapat diolah menjadi berbagai macam panganan yang dapat meningkatkan gizi masyarakat seperti brownies, mie, susu dan dodol yang berfungsi meningkatkan nilai tukar petani (Lamadi *et al.*, 2021). Namun yang menjadi permasalahan adalah tingginya produksi jagung tersebut tidak diimbangi dengan pengelolaan limbah yang tepat, terutama limbah tongkol jagung. Hasil *survey* lapangan masyarakat desa Mustika khususnya petani memiliki permasalahan dalam teknik penanganan limbah tongkol jagung yang tidak dapat dimanfaatkan karena dianggap tidak berguna dan limbah tongkol jagung dibuang dan dibakar.

Limbah pertanian yang memiliki potensial yaitu tongkol jagung. Sampai saat ini, masyarakat memiliki kecenderungan untuk menggunakan tongkol jagung tanpa dihaluskan menjadi pakan yang membuat ternak tidak enak untuk memakannya. Selain itu tongkol jagung juga dimanfaatkan sebagai bahan bakar atau dibuang begitu saja. Oleh karena itu perlu adanya pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi pakan dan pupuk. Tongkol jagung memiliki 90,0% bahan kering, 2,8% protein kasar, 0,7% lemak kasar, 1,5% abu, 32,7% serat kasar, 80% dinding sel, 6,0% lignin, dan 32% ADF (Murni *et al.*, 2008). Teknologi fermentasi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengolahan tongkol jagung sebagai pakan alternatif. Menurut (Wina, 2005) fermentasi bertujuan untuk memanfaatkan kerja mikroorganisme untuk mengubah bahan serat mentah menjadi komponen yang mudah dicerna, seperti karbohidrat dan protein. Mikroorganisme yang digunakan dapat berupa produk fermentasi atau ekstrak dari proses fermentasi, serta probiotik (bakteri, jamur, ragi, atau campurannya).

Tongkol jagung dimanfaatkan sebagai bahan konsentrat untuk pakan ternak ruminansia yang memiliki kandungan serat kasar tinggi, protein dan pencernaan rendah (Prastyawan *et al.*, 2012). Mujahidin *et al.* (2022) menyatakan bahwa pemanfaatan tongkol jagung cukup banyak digunakan untuk penggemukan sapi, yaitu mencapai 20% dari total pakan yang diberikan. Selain tongkol jagung dimanfaatkan dalam pakan ternak, tongkol jagung dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan (Novrianto *et al.*, 2019). Tongkol jagung mengandung serats kasar dan protein tongkol jagung cukup tinggi yaitu 90%, protein 11,38%, lemak kasar 5,39%, abu (8,30%) (Yulfiperius, 2015).

Pemanfaatan tongkol jagung sebagai pakan ikan juga telah dilakukan yaitu pakan ikan nila, tawes dan lele (Saada *et al.*, 2019; Rostika dan Safitri 2012; Arisa *et al.*, 2018). Dalam hal pengembangan pakan ternak bertujuan untuk meminimalkan ketergantungan bahan baku pakan impor dengan memaksimalkan penggunaan bahan baku pakan lokal. (Hetharia & Wattimena, 2021) berpendapat bahwa tongkol dan daun jagung yang merupakan hasil samping tanaman jagung, selama ini hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Kompos adalah bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami pelapukan akibat interaksi antara bakteri pengurai bahan organik di dalamnya (Murbando, 2007). Kompos bermanfaat untuk digunakan karena tidak dapat merusak lingkungan, tidak memerlukan biaya banyak, mudah dibuat, dan bahan-bahannya mudah ditemukan. Salah satu komponen penyubur tanah adalah bahan organik atau kompos, sehingga diperlukan penambahan bahan organik untuk menghasilkan tanah yang subur. Seperti bahan kompos lainnya, kompos yang terbuat dari batang, daun, dan tongkol jagung sangat baik untuk menyuburkan lahan pertanian.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperdayakan masyarakat dalam proses pemanfaatan tongkol jagung sebagai bahan baku pakan, dalam upaya peningkatan nilai jual tongkol jagung yang kurang dimanfaatkan. Kegiatan ini diharapkan dapat menciptakan peningkatan pendapatan masyarakat melalui peningkatan pemahaman teknologi dan keterampilan sehingga masyarakat dapat menerapkannya dan akhirnya dapat mewujudkan keluarga yang sejahtera.

## METODE KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini selama 45 hari pada bulan Oktober-November Tahun 2022 bertempat di Desa Mustika Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. Sasaran atau mitra dalam kegiatan ini adalah masyarakat dan kelompok tani berjumlah sekitar 5 kelompok. Objek yang digunakan dalam pelatihan ini adalah tongkol jagung yang merupakan limbah pasca panen jagung. Metode yang digunakan adalah penyuluhan dan praktek kepada masyarakat. Adapun tahap pelaksanaan yang dilakukan:

### 1. Tahapan pertama

Tahapan pertama yaitu *survey* lokasi bertujuan untuk melihat langsung keadaan lokasi, khususnya lahan pertanian, serta wawancara terkait masalah pertanian kepada masyarakat Desa mustika.

### 2. Tahapan Kedua

Tahapan kedua yaitu sosialisasi dan penyuluhan yang bertujuan memberikan pemahaman dasar dan informasi kepada masyarakat. Materi penyuluhan yang disampaikan terkait potensi tongkol jagung dan nilai jual; pembuatan pupuk dan pakan dari tongkol jagung; dan prospek produk yang dihasilkan dapat meningkatkan nilai jual

### 3. Tahapan Ketiga

Tahapan ketiga yaitu pelatihan yang diberikan kepada kelompok tani dan masyarakat dalam pembuatan pupuk dan pakan.

#### a. Pembuatan pupuk

Proses pengomposan adalah reaksi biologis aerobik terkontrol dari mikroorganisme yang memecah bahan organik menjadi pupuk kompos. Tindakan pengomposan sendiri adalah proses penguraian senyawa yang terkandung di sisa-sisa bahan organik (limbah jagung) agar terurai.

Alat dan bahan yang disiapkan adalah sarung tangan, kantong plastic hitam, tongkol jagung, gula, dan decomposer (EM4).

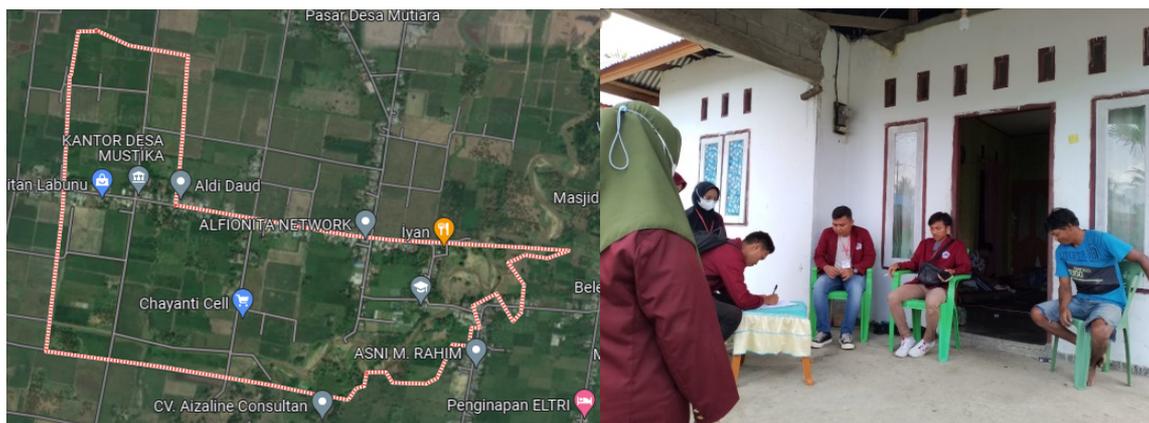
b. Pembuatan pakan

Pakan merupakan sumber nutrisi utama bagi ternak (sapi, kambing), serta dalam keberhasilan usaha budidaya perikanan. Pakan yang baik mempunyai kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ternak, palabilitas tinggi, dan pakan tambahan tepat. Alat dan bahan yang disiapkan adalah sarung tangan, kantong plastic hitam, tongkol jagung, gula, urea.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Survey Lapangan

Desa mustika adalah salah satu Desa yang berada di Kecamatan Paguyaman, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Jarak desa ini dari kampus Universitas Negeri Gorontalo adalah sekitar 80 km. Masyarakat desa Mustika mayoritas pekerjaan sebagai petani jagung dengan luas lahan pertanian  $\pm$  2 hektar. Desa Mustika memiliki 5 kelompok tani jagung dengan jumlah perkelompok 18 orang sampai 28 orang. Kegiatan survey dan wawancara disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi pengabdian

Hasil wawancara terdapat beberapa permasalahan dilapangan yaitu kurangnya pengetahuan masyarakat dalam pengolahan tongkol jagung dan pemasaran jagung masih melalui tengkulak yang nilai jualnya masih rendah. Petani hanya membakar dan membuang tongkol jagung sehingga dapat merusak lingkungan. (Hasibun, 2016) menyatakan bahwa pengelolaan sampah menjadi masalah utama karena pembakaran sampah menghasilkan polusi udara, dan penumpukan sampah juga berkontribusi terhadap pencemaran tanah yang berdampak pada saluran air dan banjir. Maka kami memberikan solusi dengan memberikan pelatihan teknik pengolahan tongkol jagung menjadi produk yang bermanfaat yaitu pupuk dan pakan. Solusi ini mendapat sambutan yang baik dari kepala desa dan masyarakat, karena dengan adanya pelatihan dapat memberikan informasi pengetahuan kepada masyarakat khususnya usaha tani.

### Sosialisasi dan Penyuluhan

Pengabdian kepada masyarakat bertema pelatihan pengolahan dan pemasaran hasil pertanian dalam peningkatan ekonomi masyarakat di Desa Mustika telah selesai. Kegiatan ini di ikuti oleh kelompok tani masyarakat, dan mahasiswa dengan jumlah peserta 40 orang. Kegiatan pertama dibuka dengan sambutan ketua pembimbing lapangan, koordinator desa dan kepala desa. Kegiatan kedua yaitu penyuluhan pemaparan materi oleh tim dosen pembimbing lapangan (DPL) meliputi: 1) Potensi tongkol jagung dan nilai jualnya; 2) Teknik pengolahan pakan dan pupuk; 3) Strategi Pemasaran. Kegiatan penyuluhan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyampaian materi penyuluhan

Para peserta sangat antusias mengikuti kegiatan tersebut, terlihat dari sesi tanya jawab dengan para narasumber dan komitmen mereka untuk mengikuti sejumlah rangkaian kegiatan pelatihan. Pakan terjangkau dan murah dapat dihasilkan dari tongkol jagung yang dikombinasikan dengan yang memiliki kandungan nutrisi yang lengkap. Dalam proses pengolahannya pakan ataupun pupuk menggunakan metode fermentasi sederhana. Berdasarkan hasil penelitian, pemanfaatan limbah sebagai pakan mencapai 92,5%. Faktor yang mempengaruhi antara lain jumlah hijauan mulai berkurang sehingga limbah jagung mulai dimanfaatkan sebagai pakan, dan 7,5% petani lainnya memanfaatkan limbah jagung sebagai pupuk organik untuk lahannya dengan cara memasukan kembali limbah tersebut ke lahan atau ketanah (Yuniarsih & Nappu, 2013).

#### **Pelaksanaan Pelatihan**

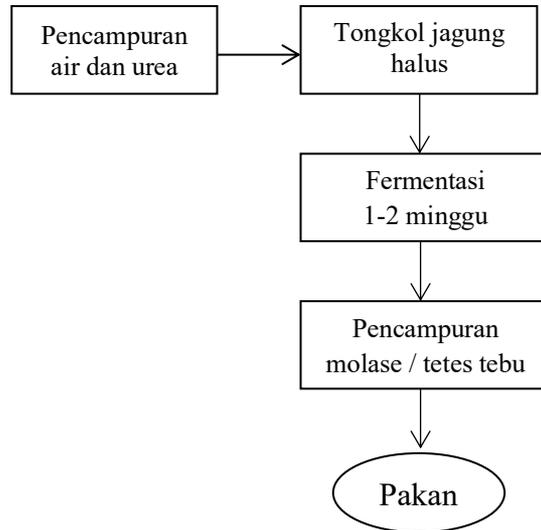
Pelaksanaan pelatihan pembuatan pakan dan pupuk dilaksanakan setelah pemberian materi. Pembuatan pakan dan pupuk dimulai dari penghalusan tongkol jagung. Cara pembuatan didemonstrasikan oleh mahasiswa KKN, kemudian diikuti oleh peserta. Adapun cara pembuatan pupuk dan pakan sebagai berikut:

#### **Pembuatan Pakan**

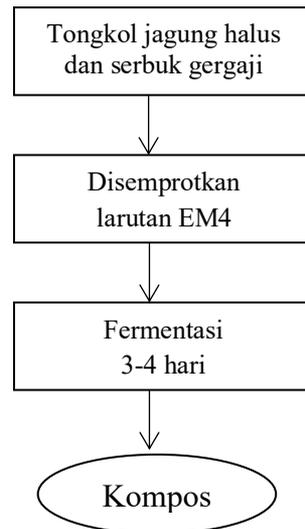
Tahap awal proses pembuatan pakan dimulai dengan mencampurkan urea dan air, kemudian dilanjutkan sambil ditebar tongkol jagung halus dan ditaburkan urea sedikit demi sedikit hingga tersebar merata. Campuran tongkol jagung dan urea ditempatkan dalam kantong plastik dan ditutup rapat untuk penyimpanan. Proses amoniasi dilakukan  $\pm$  1-2 minggu. Selanjutnya, tongkol jagung diangin-anginkan selama 6 jam agar bau amonia berkurang, dan dilanjutkan dengan proses pencampuran molase atau tetes tebu sebanyak 20% dari banyaknya pakan. Proses pembuatan pakan dapat dilihat pada Gambar 3.

#### **Pembuatan Pupuk**

Tahap awal menyiapkan; dekomposer (EM4) sebagai starter. Pencampuran 1 cc EM4 dengan 1 liter air dan 1 gram gula. Kemudian didiamkan selama 24 jam. Bonggol jagung yang sudah dirajang halus dihamparkan di atas terpal, kemudian ditambahkan serbuk gergaji untuk menambah nilai perbandingan C dan N. Semprot larutan EM4 yang telah diencerkan dan dicampur sampai merata. Kelembaban kisaran 30-40%, apabila kurang lembab disemprotkan dengan air. Selanjutnya proses penyimpanan menggunakan kantong plastik yang kedap udara. Bahan yang sudah dicampur dimasukkan kedalam kantong plastic dan di tutup rapat  $\pm$  3-4 hari untuk menjalani proses fermentasi. Suhu pengomposan pada saat fermentasi akan berkisar 35-45°C. Pupuk kompos yang matang dicirikan dengan baunya yang harum seperti bau tape. Gambar pembuatan kompos dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Proses pembuatan pakan



Gambar 4. Proses pembuatan kompos

Hasil dari pelatihan ini peserta terutama kelompok tani menyampaikan bahwa pembuatan pupuk dan pakan ini mudah-mudahan bisa dipraktikkan sendiri kerana melihat proses pembuatan yang begitu sederhana dan mudah untuk diterapkan. Kegiatan pelatihan dapat dilihat pada Gambar 5. Keberhasilan pakan tergantung dari proses fermentasi, hal ini dikarenakan waktu pengawetan yang lebih lama meningkatkan kesempatan bakteri untuk berkembang biak dan berfermentasi, yang meningkatkan kemungkinan tongkol jagung membusuk, sehingga tongkol jagung akan terdegradasi semakin tinggi.



Gambar 5. Pelatihan pembuatan pakan dan pupuk

Berdasarkan (Syamsia et al., 2021), bahwa kompos tongkol jagung memiliki kandungan Nitrogen dan Kalium tertinggi, namun mengandung Karbon paling sedikit. Kompos dibuat dengan mengelola dan mengendalikan campuran bahan organik yang seimbang, menyediakan air yang cukup, mengatur aerasi, dan menggunakan inokulan dan aktivator pengomposan yang efisien (Manuputty *et al.*, 2012). Pupuk organik juga memiliki keunggulan tidak mengandung bahan kimia sintesis, sehingga lebih aman dan sehat bagi manusia dan khususnya untuk lahan pertanian itu sendiri. Selain manfaat pupuk organik bagi tanaman, ini menjadi peluang yang sangat baik bagi masyarakat pedesaan untuk lebih kreatif dalam bercocok tanam dan memenuhi permintaan pasar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan pengolahan tongkol jagung kepada masyarakat desa Mustika mendapat respon positif dan masyarakat antusias mengikuti penyuluhan dan pelatihan. Kegiatan ini mampu meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan masyarakat dalam pemanfaatan limbah pertanian, serta timbulnya sikap peduli, empati mahasiswa terhadap kendala-kendala sosial yang ada di masyarakat khususnya di Desa mustika.

Adapun saran dalam kegiatan ini adalah keberlanjutan program pengabdian kepada masyarakat di desa Mustika dalam upaya peningkatan teknologi pengolahan limbah pertanian, nilai analisis ekonomi penjualan limbah tongkol, serta analisis laboratorium pakan dan kompos.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assiddiqi, A. Z., Sulistyawati, Purnamasari, R. T., & Hidayanto, F. (2022). Pengaruh Dosis Kompos Tongkol Jagung Terhadap Produktivitas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 47(1), 114–121.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v47i1.5615>
- Haluti, S. (2016). Pemanfaatan Potensi Limbah Tongkol Jagung Sebagai Syngas Melalui Proses Gasifikasi Di Wilayah Provinsi Gorontalo. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 9(1),6-10.  
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jem/issue/view/2214>

- Hasibuan. (2016). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah "Advokasi"*, 4(1), 42-52. <https://doi.org/10.36987/jiad.v4i1.354>
- Hersanti, L., Djaya, F., Widiyanti, & Yulia, E. (2017). Pemanfaatan Serasah Tanaman Jagung sebagai Kompos dan Pakan Ternak Ruminansia. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 202-204.
- Hetharia, C., & Wattimena, L. (2021). Pemanfaatan Limbah Tanaman Jagung Sebagai Pakan Ternak Pada Kelompok Tani Ternak (KTT) Abimanyu 1 Kelurahan Klamalu Distrik Mariat Kabupaten Sorong. *Journal of Dedication to Papua Community*, 4(1), 31-38. <https://doi.org/10.34124/jpkm.v4i1.87>
- Lamadi, A., Suherman, S. P., & Nento, W. R. (2021). Pemanfaatan Diversifikasi Olahan Jagung untuk Meningkatkan Gizi dan Pendapatan Masyarakat Desa Bohulo Kabupaten Gorontalo Utara. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 6(1), 114-120. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v1i1.4920>
- Manuputty, M. C., Jacob, A., & Haumahu, J. P. (2012). Pengaruh Effective Inoculant Promi dan EM4 Terhadap Laju Dekomposisi Dan Kualitas Kompos Dari Sampah Kota Ambon. *AGROLOGI : Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*, 1(2), 143-151.
- Mujahidin, B. A., Marfuah, Tiara, Hidayah, A. N., Alfiani, Y., Nailussa'ad, D., & Wifjaja, H. (2022). Pemanfaatan Limbah Bonggol Jagung Menjadi Pakan Ternak (Silase) di Desa Sendangmulyo, Kecamatan Bulu, Kabupaten Rembang. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 4(1), 26-31. <https://doi.org/10.29244/pim.4.1.26-31>
- Murbandono, L. (2010). *Membuat Kompos edisi revisi*. Jakarta (ID) : Penebar swadaya.
- Murni, R., Suparjo, Akmal & Ginting, B. L. (2008). *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan*. Jambi (ID) : Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Novrianto, A., Yulfiperius., Andriyeni., Nurhabib, A., & Supriyono. (2019). Pengaruh Pemberian Komposisi Pakan Tepung Tongkol Jagung Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). *Jurnal Agroqua*, 17(1), 41-48. <https://doi.org/10.32663>.
- Prastyawan, R. M., Tampoebolon, B. I. M., & Surono. (2012). Peningkatan Kualitas Tongkol Jagung Melalui Teknologi Amoniasi Fermentasi (Amofer) Terhadap Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Serta Protein Total Secara In Vitro. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 611-621.
- Rostika, R., & Safitri, R. (2012). Influence of Fish Feed Containing Corn-Cob Was Fermented By Trichoderma Sp, Aspergillus Sp, Rhizopus Oligosporus To The Rate Of Growth Of Java Barb (*Puntius gonionitus*). *Biological & Environmental Engineering Society*. 2,148-152. doi: 10.1016/j.apcbee.2012.06.027
- Saade, F., Natsir, A., & Syahrir, S. (2019). The Comparison of Goat Rumen Fermentation Given The Cocoa Pulp-Based Complete Feed And Corn Cob As Fiber Source. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. doi:10.1088/1755-1315/247/1/012075.
- Syamsia., Idhan, A., & Kasifah. (2019). Produksi Kompos Dari Aneka Limbah Jagung. Unri Conference Series. Community Engagement. Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat. Pekanbaru, Agustus 8. ISSN 2685-9017.
- Wina, E. (2005). Teknologi Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia di Indonesia: Sebuah Review. *Wartazoa*, 15(4), 173-186.
- Yuniarsih, E.T., & Nappu, M.B. (2013). Pemanfaatan Limbah Jagung Sebagai Pakan Ternak Di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Maros. Juni 18.
- Yulfiperius. (2014). *Nutrisi ikan*. Depok (ID) : PT Raja Grafindo Persada.