

PENERAPAN MESIN PEMECAH BIJI JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK AYAM DI BORISALLO GOWA

Abdullah Basalamah¹, Hamri², Anas Masa³, Muhammad Zainal Altim⁴

^{1,3,4}) Program Studi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

²) Program Studi Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

e-mail: abdullah.basalamah@umi.ac.id¹, hamri@umi.ac.id², anas.masa@umi.ac.id³, muhzainal.altimali@umi.ac.id⁴

Abstrak

Desa Borisallo merupakan salah satu desa penghasil jagung di Kabupaten Gowa, Namun, di Desa Borisallo, masyarakat belum memiliki alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam. Rata-rata mereka masih menggunakan alat penumbuk seperti lesung, sehingga tidak efisien dan memakan waktu lama. Berdasarkan kondisi ini, maka tujuan pelaksanaan kegiatan PKM yaitu memberikan pengenalan dan pelatihan kepada mitra tentang pembuatan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam serta memotivasi dalam kewirausahaan. Metode yang digunakan yakni metode ceramah dan metode partisipatif yang bersifat eksperimen dan demonstrasi tentang pengenalan alat dan bahan, cara pembuatan, hingga pengoperasian alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam. Kemudian, memberikan motivasi jiwa kewirausahaan untuk untuk mengembangkan dan menggunakan alat tersebut pada industri rumah tangga. Hasil pelaksanaan kegiatan PKM yang dilaksanakan di halaman kantor Desa Borisallo Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa, secara keseluruhan terlaksana dengan baik. Respon serta partisipasi mitra Dampang Ujungloe cukup baik. Bahkan, ikut ambil bagian dalam pelaksanaan kegiatan mulai dari sosialisasi, pelatihan, hingga demonstrasi uji coba alat. Dalam pelaksanaan uji coba, alat pemecah biji jagung ini berfungsi dengan baik. Alat bekerja secara otomatis memecahkan jagung yang telah dipipil menjadi ukuran lebih kecil, yang ditujukan untuk pakan ternak ayam, termasuk pada ayam yang berusia di atas 1 bulan. Berdasarkan kapasitas mesin, maka hasil pemecahan biji jagung menghasilkan pakan ternak ayam sebesar 100 kg/jam. Kemudian, tingkat pengetahuan tentang kewirausahaan juga semakin baik.

Kata kunci: Pemecah Biji Jagung, Pakan Ayam, Pelatihan, Kewirausahaan

Abstract

Borisallo Village is one of the corn-producing villages in Gowa Regency, however, in Borisallo Village, the community does not yet have a corn seed breaker for chicken feed. On average, they still use pounding tools such as mortar, which is inefficient and time consuming. Based on this condition, the purpose of implementing PKM activities is to provide an introduction and training to partners on making corn seed breakers for chicken feed and motivating entrepreneurship. The methods used are lecture methods and participatory methods that are experimental and demonstrative in nature about the introduction of tools and materials, how to make, and the operation of corn seed breakers for chicken feed. Then, motivate the entrepreneurial spirit to develop and use the tool in the home industry. The results of the implementation of PKM activities carried out in the Borisallo Village office yard, Parangloe District, Gowa Regency, were overall well implemented. The response and participation of Dampang Ujungloe partners was quite good. In fact, taking part in the implementation of activities ranging from socialization, training, to demonstration of tool trials. During the trial, the corn seed breaker functioned well. The tool automatically breaks the shelled corn into smaller sizes, which are intended for chicken feed, including chickens over 1 month old. Based on the capacity of the machine, the corn kernel breaker produces 100 kg/hour of chicken feed. Then, the level of knowledge about entrepreneurship is also getting better.

Keywords: Corn Grain Breaker, Chicken Feed, Training, Entrepreneurship

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditi pertanian yang strategis yang bernilai ekonomi sebagai penyedia sumber karbohidrat terpenting kedua setelah padi. Namun, penggunaan jagung tidak hanya untuk kebutuhan pangan, tetapi juga digunakan sebagai bahan baku industri termasuk industri pakan ternak. Penggunaan jagung lokal terbesar adalah untuk kebutuhan pakan yang mencapai 9,78 juta ton atau sekitar 72,48% dari total kebutuhan jagung nasional tahun 2021. Jagung untuk kebutuhan pakan

tersebut dimanfaatkan oleh industri pakan dan peternak ayam petelur mandiri. Sektor pengguna jagung terbesar kedua adalah industri non pakan dan pangan yang menggunakan jagung sebesar 3,66 juta ton tahun 2021, atau sekitar 25,18% dari total kebutuhan nasional. Penggunaan jagung yang dikonsumsi langsung oleh rumah tangga di Indonesia sangat kecil hanya sekitar 231.231 ton atau setara dengan 1,71% dari total kebutuhan jagung tahun 2021. Selain sebagai bahan pakan, pangan dan industri, jagung juga digunakan sebagai benih dengan penggunaan sekitar 84 ribu ton. Salah satu faktor yang menyebabkan tingginya penggunaan jagung untuk industri pakan adalah tingginya permintaan akan sumber protein hewani berbasis unggas di Indonesia tahun 2021 yang mencapai 92,20%, ini relatif lebih tinggi dibandingkan jenis pangan hewani lainnya (Saptahidhayat, 2021). Produksi cenderung terus meningkat. Secara nasional, produksi jagung mencapai angka di atas 23 juta ton dan meningkat lagi pada 2022 ini (Trihusodo, 2022).

Meski demikian, di beberapa desa mengalami kendala dalam pengolahannya pada saat pasca panen (Pardiansyah, 2019), sehingga pemerintah selalu mengimpor jagung dari luar (Fauzian Ahmad, 2022). Ini tentunya akan berdampak terhadap para petani karena menyebabkan turunnya harga jagung dan berdampak cukup signifikan bagi roda perekonomian di desa (Saiful, 2022), karena bisa menurunkan gairah petani untuk menanam jagung. Untuk itu perlu kiranya petani diberi motivasi dalam bentuk memberi pelatihan (Andriana & Mahsyar, 2019) seperti teknologi tepat guna seperti alat pemecah biji jagung, sehingga bisa meningkatkan produktivitas petani (Awwaliyah et al., 2020). Kemudian, program difusi dan pemanfaatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di desa-desa terpencil belum dapat terkaji secara optimal (Amirullah et al., 2018). Di mana, dampak yang diinginkan dari program ini adalah pemanfaatan teknologi tepat guna yang ada di desa menjadi alternatif sekaligus menjadi budaya baru pada penduduk desa dengan mengembangkan budaya IPTEK pada sektor perekonomian daerah.

Sejak dahulu masyarakat Indonesia sudah mempunyai sebuah alat agar biji jagung terbelah jadi beberapa bagian untuk memperkecil biji jagung, pada saat itu alat yang digunakan ialah lesung atau penumbuk namun dengan alat itu, masih ada beberapa kerugian salah satunya adalah waktu yang cukup lama dan mengurangi produktivitas peternak dalam memproduksi pakan ternak ayam (Darmawan, 2018).

Berdasarkan kondisi ini, dibutuhkan suatu teknologi pertanian untuk dapat memudahkan pekerjaan dan menghasilkan output yang lebih baik. Salah satunya yakni teknologi mesin pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam merupakan salah satu teknologi pertanian yang banyak diterapkan oleh peternak ayam di berbagai belahan dunia. Penerapan mesin ini bertujuan untuk mempermudah proses pengolahan biji jagung sebagai pakan ternak ayam (Ahdiat et al., 2019).

Dengan adanya mesin pemecah biji jagung, proses pemecahan biji jagung menjadi lebih mudah dan efisien. Mesin ini dapat memecahkan biji jagung dengan cepat dan efisien dalam jumlah yang besar, sehingga dapat mempercepat produksi pakan ternak ayam. Selain itu, penggunaan mesin ini juga dapat menghasilkan pakan ternak ayam yang lebih halus dan mudah dicerna oleh ayam, sehingga dapat meningkatkan kualitas pakan dan produktivitas ayam (Refdinal et al., 2020).

Penerapan mesin pemecah biji jagung juga dapat membantu mengurangi biaya produksi pakan ternak ayam, karena peternak tidak perlu lagi menyewa atau membeli jasa untuk memecahkan biji jagung secara manual. Mesin ini juga dapat digunakan untuk memecahkan biji jagung dengan ukuran yang bervariasi, sehingga peternak dapat menghasilkan pakan ternak ayam yang lebih bervariasi dan sesuai dengan kebutuhan ayam (Adriansyah et al., 2015).

Desa Borisallo Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa merupakan daerah yang memiliki topologi tanah landai bergelombang, dataran tinggi dengan perbukitan dan sungai (Makhzuni, 2022). Desa ini memiliki luas wilayah 40 km² (Usman, 2021).

Desa Borisallo merupakan salah satu desa penghasil jagung yang cukup banyak di suplai ke gudang pembeli jagung dan ke pasar-pasar tradisional serta pasar modern di ibukota kabupaten Gowa, bahkan hingga ke luar Kabupaten Gowa. Terdapat beberapa potensi yang dimiliki oleh daerah tersebut yaitu, (1) memiliki perkebunan jagung dan persawahan yang cukup besar (2) mata pencaharian penduduk, sekitar ± 60 % merupakan perkebunan dan persawahan sekaligus peternak ayam dan sapi.

Kemudian, sarana dan prasarana pendukung peternakan yakni memiliki (1) sarana jalan yang mempermudah pencapaian ke desa dan dapat dijangkau dengan kendaraan roda empat dan roda dua, (2) jaringan listrik telah menjangkau ke pelosok pedesaan sampai ke lokasi tempat kegiatan warga, dan (3) jaringan telekomunikasi

Berdasarkan hasil diskusi dengan Kepala Desa Borisallo, di Desa Borisallo, masih belum adanya petani yang memiliki alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak. Rata-rata petani masih menggunakan alat penumbuk seperti lesung bahkan menggunakan sehingga menjadi lama dan tidak efisien waktu.

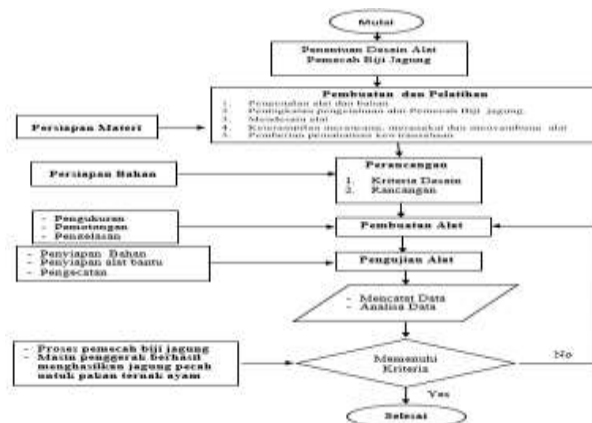
Berdasarkan kondisi yang telah dibahas di atas, maka tujuan pelaksanaan kegiatan PKM yaitu memberikan pengenalan alat dan bahan serta pelatihan kepada masyarakat mitra tentang pembuatan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam. Kemudian, memberikan motivasi dan pengetahuan kewirausahaan dari hasil Pemecah Biji jagung yang bernilai ekonomis, sehingga terbentuk kelompok masyarakat mandiri secara penghasilan.

METODE

Metode yang digunakan yakni metode ceramah dan metode partisipatif yang berisikan eksperimen dan demonstrasi tentang cara pembuatan, perakitan hingga pengoperasian alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam.

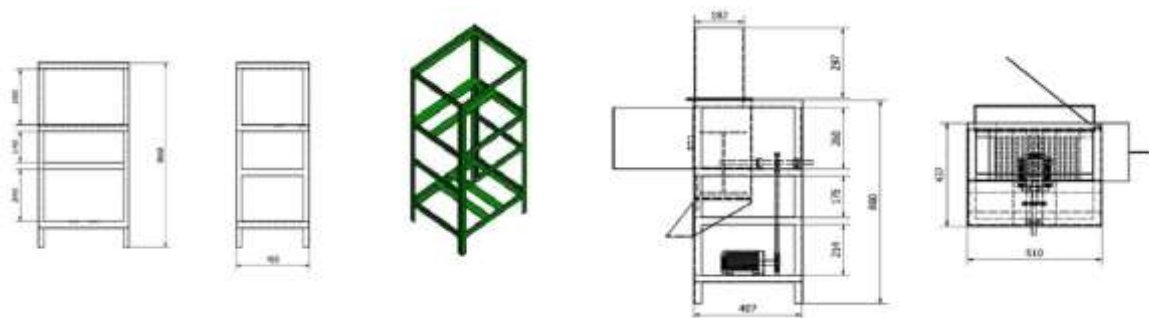
Pada pelaksanaan kegiatan, dilakukan pemberian penyuluhan dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan alat dan bahan untuk pembuatan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam. Kemudian, memberikan pelatihan kepada mitra, terkait pembuatan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam serta memotivasi jiwa kewirausahaan untuk untuk mengembangkan dan menggunakan pada industri rumah tangga.

Berikut ini gambaran umum pelaksanaan kegiatan PKM di Desa Borisallo



Gambar 1. Alur gambaran umum kegiatan PKM

Pada proses pembuatan alat dimulai dengan membuat desain alat pemecah biji jagung.



Gambar 2. Desain alat yang dibuat

Setelah dibuat desain, kemudian menyiapkan bahan berupa besi siku, besi pelat tebal, besi besi poros, bantalan, engsel, pulley, fan belt, baut, mesin penggerak dan beberapa bahan tambahan lainnya. Setelah lengkap, bahan-bahan ini dirakit dengan memotong besi siku sesuai ukuran yang diinginkan lalu di las untuk membuat rangka. Besi palt juga dipotong mengikuti rangka dan disatukan dengan rangka menggunakan las.



Gambar 3. Proses pembuatan alat

Dilakukan pengeboran pada rangka untuk memasang bantalan sebagai dudukan poros. Pemotongan besi plat untuk dijadikan penumbuk biji jagung dan dipasang. Kemudian, memotong besi siku sebagai dudukan mesin penggerak dan disatukan dengan rangka menggunakan las. Selanjutnya pemasangan pulley pada poros alat. Mesin lalu dipasang dan juga dihubungkan dengan pulley. Lalu diuji coba.



Gambar 4. Hasil proses ujicoba mesin dan pemasangan alat pemecah biji jagung

Setelah diuji coba, alat tersebut kembali dibongkar untuk diangkut ke Desa Borisallo Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, untuk dilakukan proses sosialisasi dan pelatihan kepada mitra Kelompok Tani Dampang Ujungloe.

Setibanya di lokasi pengabdian, alat tersebut dirangkai kembali sesuai dengan prosedur yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah dilakukan penyuluhan dan pengenalan alat serta bahan, dilanjutkan dengan kegiatan demonstrasi perakitan alat yang diikuti langsung oleh mitra, yang berjumlah sedikitnya 20 orang peserta. Pada kegiatan tersebut, mitra secara bergantian belajar mengoperasikan alah pemecah biji jagung ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PKM penerapan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam di Desa Borisallo Kecamatan Parangloe kabupaten gowa, dilaksanakan di halaman kantor Desa Borisallo Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. Peserta yang hadir terdiri dari Kepala Desa Borisallo, staf kasi pemerintahan, kasi pembangunan, dan Kelompok Mitra Dampang Ujungloe. Dan secara keseluruhan, pelaksanaan PKM yang telah dilakukan, terlaksana dengan baik. Respon serta partisipasi mitra Dampang Ujungloe cukup baik, bahkan ikut ambil bagian dalam pelaksanaan kegiatan mulai dari sosialisasi, pelatihan, hingga demonstrasi uji coba alat.



Gambar 5. Pelaksanaan pelatihan alat pemecah biji jagung yang disaksikan Kepala Desa Borisallo Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa

Dalam pelaksanaan uji coba, alat pemecah biji jagung ini berfungsi dengan baik. Alat bekerja secara otomatis memecahkan jagung yang telah dipipil menjadi ukuran lebih kecil, yang ditujukan untuk pakan ternak ayam. Menurut (Aritonang, 2022) biji jagung yang utuh diperuntukkan pada ayam yang berusia di atas 1 bulan sedangkan biji jagung yang ukurannya lebih kecil setelah melalui proses pemecahan diperuntukkan ayam yang berusia di bawah 1 bulan. Untuk mempercepat proses pemecahan biji jagung menjadi ukuran yang lebih kecil maka diperlukan mesin pemecah biji jagung dengan penggerak motor listrik. Sehingga, mesin ini sangat bermanfaat bagi para peternak ayam guna menekan biaya pemeliharaan pada hewan ternak. Hal senada dikemukakan (Ardianta et al., 2022) bahwa untuk mengurangi biaya pembelian pakan ternak, maka sebagai solusinya dibuatlah mesin untuk pakan ternak. Karena akan mempermudah peternak ayam dalam menyediakan pakan ternak (Zulnadi et al., 2016).

Berdasarkan kapasitas mesin, maka hasil pemecahan biji jagung menghasilkan pakan ternak ayam sebesar 100 kg/jam. Hal ini sejalan dengan (Siburian, 2020) yang menyatakan, berdasarkan spesifikasi perencanaan dan perhitungan serta standard yang ada dalam perencanaan mesin, maka kapasitas yang dihasilkan adalah 100 kg/ jam. Jadi menurut . (Azmi et al., 2019) mesin pemecah biji jagung ini memiliki waktu pengoperasian yang lebih cepat.

Kemudian, di sisi sumber daya manusia (SDM) Kelompok Tani Damping Ujungloe, terjadi peningkatan pemahaman di bidang teknologi tepat guna, khususnya cara merakit dan mengoperasikan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam. Kemudian, tingkat pengetahuan tentang kewirausahaan juga semakin baik.

SIMPULAN

Setelah melakukan penerapan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam untuk Kelompok Tani Damping Ujungloe, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pelaksanaan PKM yang telah dilakukan, terlaksana dengan baik. Respon serta partisipasi mitra Damping Ujungloe sangat baik, bahkan ikut ambil bagian dalam pelaksanaan kegiatan mulai dari sosialisasi, pelatihan, hingga uji coba alat.
2. Alat pemecah biji jagung yang digunakan berfungsi dengan baik, dimana hasil pecahan biji jagung dari alat tersebut sudah lumayan bagus karena bulir jagung yang dihasilkan sudah pecah dengan ukuran yang lebih kecil sehingga sesuai dengan kebutuhan pakan ternak ayam usia 1 bulan.
3. Sumber daya manusia (SDM) Kelompok Tani Damping Ujungloe, terjadi peningkatan pemahaman di bidang IPTEK, khususnya dalam pengenalan alat, bahan, serta cara pembuatan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam.
4. Masyarakat juga semakin memahami tentang kewirausahaan dari hasil pemecahan biji jagung serta pemasarannya,

SARAN

Berdasarkan hasil PKM yang telah dilakukan, maka disarankan untuk membuat alat pemecah biji jagung menggunakan bahan bakar gas, atau mesin listrik menggunakan panel surya sebagai energi terbarukan. Kemudian dalam perancangan alat, perlu dibuat alat yang memiliki kapasitas yang lebih besar, sehingga hasil pemipilan jagung dari seluruh warga desa dapat terakomodir dengan baik.

Selanjutnya, proses pelatihan membutuhkan langkah-langkah yang lebih terstruktur, agar warga dapat lebih memahami secara maksimal proses pelatihan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terselenggaranya kegiatan PKM penerapan alat pemecah biji jagung untuk pakan ternak ayam yang efisien dan ekonomis bagi Kelompok Tani Damang Ujungloe, Desa Borisallo, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ketua Yayasan Wakaf UMI
2. Rektor UMI.
3. Ketua LPkM UMI
4. Dekan Fakultas Teknik
5. Kepala Desa Borisallo beserta jajarannya
6. Anggota Tim PKM dan mahasiswa yang membantu.
7. Kelompok Tani dan Peternak Dampang Ujungloe sebagai mitra PKM, dan
8. Seluruh pihak yang telah mendukung kegiatan PKM

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, A., Junaidi, J., & Mulyadi, M. (2015). Pengembangan Mesin Penggiling Jagung Jenis Buhr Mill Sistem Hantaran Screw Dengan Penggiling Plat Bergerigi Dan Evaluasi Teknis. Retii. [//Journal.Itny.Ac.Id/Index.Php/Retii/Article/View/312](http://Journal.Itny.Ac.Id/Index.Php/Retii/Article/View/312)
- Ahdiat, Y., Prasetyo, Y., Arifin, A. C., & Aminudin, A. (2019). Penerapan Crusher And Mixing Machine Pakan Ternak Berbasis Plc Pada Peternak Ayam Petelur Di Desa Mojorejo Kabupaten Magetan. *J-Adimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.29100/J-Adimas.V7i2.1452>
- Amirullah, A., Mandasini, M., & Syahrir, M. (2018). Biogas Kotoran Ternak Sapi Di Desa Kampung Beru Dusun Lauwa Kecamatan Polut Kabupaten Takalar. *Iitek: Jurnal Teknologi*, 13(01), 1837–1841.
- Andriana, A., & Mahsyar, A. (2019). Kelembagaan Komunitas Dalam Pemberdayaan Rumah Tangga Petani Miskin Di Desa Kapita Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Niara*, 12(1), 53–61.
- Ardianta, A., Nursuar, N., Seputro, B. P., & Widayanto, W. (2022). Upaya Mereduksi Biaya Pakan Ternak Ayam Melalui Penggunaan Mesin Penggiling Jagung. *Jurnal Ilmiah Madiya (Masyarakat Mandiri Berkarya)*, 3(3), Article 3.
- Aritonang, F. (2022). Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pemecah Biji Jagung Dengan Penggerak Motor Listrik. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Awwaliyah, N., Cikusin, Y., & Abidin, A. Z. (2020). Problematika Petani Dalam Meningkatkan Produktivitas Pertanian. *Respon Publik*, 14(4), 83–88.
- Azmi, P., Wiryono, B., & Amuddin. (2019). Rancang Bangun Mesin Pemecah Biji Jagung Untuk Pakan Ternak Sistem Mekanik. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Darmawan, D. (2018). Rancang Bangun Alat Pemecah Biji Jagung Penggerak Motor Listrik (Bagian Dinamis) [Universitas Jember, Fakultas Teknik Program Studi Diploma Iii Jurusan Teknik Mesinteknik Jurusan T]. <https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/85603>
- Fauzian Ahmad, M. (2022). Analisis Pengaruh Luas Lahan, Produksi, Harga Domestik, Dan Nilai Tukar Terhadap Volume Impor Jagung Di Indonesia [Phd Thesis]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Makhzuni, Se. Mm. (2022). Kabupaten Gowa Dalam Angka Gowa Regency In Figures 2022. Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa. <https://gowakab.bps.go.id/publication/2022/02/25/1642dc2406c862181ab0fed9/kabupaten-gowa-dalam-angka-2022.html>
- Pardiansyah, A. (2019). Rancang Bangun Mesin Pemecah Biji Jagung Untuk Pakan Ternak Sistem Mekanik [Phd Thesis]. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Refdinal, R., Indrawan, E., & Adri, J. (2020). Peningkatan Nilai Jual Komoditas Jagung Siap Giling Melalui Penggunaan Mesin Penggiling Jagung. *Jurnal Vokasi Mekanika (Vomek)*, 2(4), 46–50. <https://doi.org/10.24036/Vomek.V2i4.152>

- Saiful, N. A. (2022). Anomali Pemasaran Jagung Di Sulawesi Selatan= Maize Marketing Anomaly In South Sulawesi [Phd Thesis]. Universitas Hasanuddin.
- Saptahidhayat, Drh. N. (2021). Pemanfaatan Jagung Lokal Oleh Industri Pakan Tahun 2021. Direktorat Pakan Direktorat Jenderal Peternakan Dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian Ri.
- Siburian, I. T. (2020). Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 100 Kg/Jam Dengan Menggunakan Motor Listrik Sebagai Sumber Energi Penggerak. Progra, Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan.
- Trihusodo, P. (2022, Oktober). Jagung Surplus Dahulu, Ekspor Kemudian. <https://Indonesia.Go.Id/Kategori/Editorial/6132/Jagung-Surplus-Dahulu-Ekspor-Kemudian?Lang=1>
- Usman, S., Mm. (2021). Kecamatan Parangloe Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa. <https://Gowakab.Bps.Go.Id/Publication/2021/09/24/2965ca94544856bb363cb207/Kecamatan-Parangloe-Dalam-Angka-2021.Html>
- Zulnadi, Indovilandri, & Irfandi. (2016). Rancang Bangun Alat Mesin Hammer Mill Untuk Pengolahan Jagung Pakan. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, 20(1).