

PKM Pengembangan Kerajinan Berbahan Limbah Pertanian di Kelurahan Guntung Manggis Banjarbaru

Wiwin Tyas Istikowati*¹, Budi Sutiya², Sunardi³

^{1,2} Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat

³ Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lambung Mangkurat

^{1,3} Pusat Studi Berbasis Material Lahan Basah, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat,
Universitas Lambung Mangkurat

*Penulis korespondensi: wiwintyas@ulm.ac.id

Received: 15 Januari 2024 / Accepted: 25 Februari 2024

Abstract

This community service activity aims to increase the knowledge and skills of partners in utilizing agricultural wastes such as corn husk which is abundant in our environment. If corn husks are not managed properly, they can have an impact on soil and air pollution in the partner environment. Partner in this activity is a community group in Guntung Manggis village who make several craft using cloth and plastic. The training was carried out by the service team using corn husk waste. Corn husks are used as raw material for making paper and can also be processed into craft materials that have higher economic value. The activity was carried out by making crafts in the form of decorative flowers, tissue holders, and glass holder decorated with corn husk waste. The partners participated enthusiastically in this activity and the partners gained and increased knowledge and skills in utilizing agricultural waste.

Keywords: agricultural waste; corn husk; craft; paper making

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pemanfaatan limbah pertanian berupa kulit jagung yang banyak terdapat di lingkungan mitra. Kulit jagung jika tidak dikelola dengan baik bisa berdampak pada pencemaran tanah dan air di lingkungan mitra. Mitra adalah kelompok masyarakat di Kelurahan Guntung Manggis yang membuat beberapa kerajinan dengan bahan kain dan plastik. Pelatihan dilakukan oleh tim pengabdian dengan memanfaatkan limbah pertanian berupa kulit jagung. Kulit jagung dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas dan juga bisa diolah menjadi bahan kerajinan yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi. Kegiatan dilakukan dengan membuat kerajinan berupa bunga hias, tempat tissue dan kotak minuman dengan hiasan berbahan limbah kulit jagung. Kegiatan diikuti dengan antusias oleh mitra dan dari kegiatan ini mitra memperoleh peningkatan dalam pengetahuan dan keterampilan dalam pemanfaatan limbah pertanian.

Kata kunci: limbah pertanian; kulit jagung; kerajinan; pembuatan kertas

1. PENDAHULUAN

Kelurahan Guntung Manggis merupakan sentra pertanian sayur yang mampu mensuplai persediaan sayuran untuk kota Banjarbaru dan sekitarnya. Salah satu tanaman yang ditanam masyarakat Guntung Manggis adalah jagung. Di Banjarbaru, pada tahun 2021, area yang ditanami jagung seluas 168 ha dengan jumlah produksi 105 ton. Limbah tanaman jagung yang dihasilkan yaitu 50% batang, 20% daun, 20% tongkol, dan 10% kulit buah jagung (klobot) (Darmayanti et al., 2020). Sehingga di Banjarbaru, dihasilkan sekitar 10,5 ton limbah kulit jagung dalam setiap tahunnya. Jagung ini digunakan untuk sayuran, bahan makanan dan juga sebagai pakan ternak. Setelah dipanen, jagung akan dijual langsung atau dipipil dan dijual dalam bentuk kering. Dari hasil panen tersebut, dihasilkan juga limbah tanaman jagung berupa batang, tongkol, dan kulit jagung. Masyarakat

memanfaatkan limbah pertanian tersebut sebagai pakan ternak, namun juga sebagaian besar dibuang dan dibakar terutama untuk kulit dan tongkol jagung.

Kulit jagung merupakan bagian tanaman yang melindungi biji jagung. Setelah pemanenan jagung, kulit jagung menjadi limbah yang biasanya dibuang atau dijadikan pakan ternak, namun pemanfaatan ini dinilai masih belum optimal. Limbah tanaman jagung sering hanya dibuang dan dibakar yang akhirnya dapat menimbulkan pencemaran udara (Faesal 2013; Ginting 2015). Kulit jagung sebenarnya memiliki kandungan serat/selulosa tinggi sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku kertas seni. Komposisi kimia kulit jagung meliputi 44% selulosa, 15% lignin, 4,57% ekstraktif, dan 5,09% abu (Huda 2008).

Berdasar kandungan kimianya, kulit jagung memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Fungsi dasar selulosa adalah untuk menjaga struktur dan kekakuan bagi tanaman. Komposisi serat yang tinggi ini memungkinkan kulit jagung digunakan sebagai bahan baku kertas. Penelitian terkait hasil hutan bukan kayu yang dapat dijadikan sebagai bahan baku kertas banyak dilakukan (Sutiya *et al.* 2012; Istikowati *et al.* 2016; Herlina *et al.* 2018). Kulit jagung diketahui dapat dijadikan sebagai bahan baku pulp dan dapat menghasilkan kertas dengan kekuatan tarik dan kekuatan sobek yang tinggi. Kulit jagung terbukti berkekuatan tinggi pada arah serat memanjang, dimana nilai keteguhan tarik kulit jagung adalah 4,2 Mpa, modulus elastisitas sebesar 169,3 Mpa dan nilai keteguhan belahnya 3,7% (Huda 2008). Banyaknya kulit jagung dipengaruhi oleh varietas jagungnya, dimana jagung manis memiliki jumlah lembar kelobot lebih banyak dibandingkan dengan jagung pioneer. Oleh karena itu dalam kegiatan ini dilakukan memanfaatkan limbah pertanian tersebut sebagai bahan baku kertas seni dan digunakan sebagai bahan baku kerajinan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat Program Dosen Wajib Mengabdikan ini dilaksanakan di Kelurahan Guntung Manggis yang diikuti oleh masyarakat kelompok Dasa Wisma di komplek Pondok Sejahtera yang diketuai oleh Ibu Diah Lita Marlina. Kegiatan akan dilakukan dengan cara melatih masyarakat bagaimana cara membuat kertas dengan bahan baku kulit jagung dari hasil perkebunan dengan proses soda dan membuat kerajinan dari pelepah jagung dan kertas seni yang dihasilkan dari kulit jagung seperti yang dijelaskan dalam solusi permasalahan.

Adapun metode yang dilaksanakan dalam kegiatan ini meliputi:

1. Perencanaan

Perencanaan kegiatan pengabdian masyarakat Program Dosen Wajib Mengabdikan ini dimulai dengan kegiatan sebagai berikut:

- a. Pembuatan usulan kegiatan dan perijinan di Fakultas Kehutanan, survei lokasi, dan pembuatan kesepakatan kerjasama dengan mitra.
- b. Pembuatan jadwal kegiatan dan materi yang akan disampaikan dan penyusunan rencana anggaran biaya.

2. Persiapan

Persiapan pelatihan yang dilakukan meliputi:

- a. Koordinasi pelaksanaan kegiatan dengan anggota pelaksana dan pembagian tugas bagi masing-masing anggota pelaksana.
- b. Berkomunikasi dengan pihak mitra, dalam kegiatan ini komunikasi dilakukan dengan Ketua Dasa Wisma Guntung Manggis, Banjarbaru.
- c. Persiapan alat dan bahan yang akan dipakai dalam kegiatan, perbanyak panduan kegiatan yang akan dilakukan selama kegiatan kepada mitra saat pelatihan.

3. Pelaksanaan

Rencana kegiatan ini mendapat respon yang bagus dari peserta Dasa Wisma. Pelatihan diikuti oleh anggota Dasa Wisma yang memiliki ketertarikan pada pembuatan

kerajinan tangan dan menjahit dan sudah mereka lakukan. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dalam empat tahap, yaitu:

- a. Diskusi awal sebelum dilakukan pelatihan tentang pemahaman mitra pada pembuatan kertas seni, metode pulping, dan pembuatan kerajinan dari limbah pertanian untuk melihat sejauh mana pengetahuan dan pandangan mereka terkait potensi yang mereka miliki.
- b. Penyuluhan tentang pembuatan kertas seni dari limbah pertanian, pembuatan kerajinan dari limbah pertanian,
- c. Pelatihan tentang pembuatan kertas seni dari limbah tanaman jagung dan pelatihan pembuatan kerajinan dari limbah pertanian.
- d. Diskusi setelah pelatihan untuk melihat pengaruh pelatihan kepada mitra.
- e. Pendampingan.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1. Persiapan Pelaksanaan

Tim pengabdian melakukan sosialisasi mengenai kegiatan Program Pengabdian Masyarakat yang dilakukan pada tanggal 30 Juli 2023. Sebagai salah satu tugas Tridharma Perguruan Tinggi, tim pengabdian mengabdikan keilmuannya kepada masyarakat untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Dalam kegiatan sebelumnya, analisis situasi telah dilakukan dan diketahui permasalahan mitra. Salah satu program yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah pelatihan untuk menumbuhkan motivasi mitra untuk berwirausaha dan menjadi pribadi yang aktif dan brainstorming terkait pemberdayaan wanita untuk mendukung perekonomian keluarga. Pemberian motivasi disampaikan oleh Prof. Sunardi sebagai ketua LPPM ULM dan Ir. Budi Sutiya, M.P yang juga merupakan ketua tim pengabdian dalam kegiatan ini (Gambar 1).

Pada sesi pemberian pelatihan motivasi dan brainstorming dalam pemanfaatan limbah jagung sebagai limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan mitra (Paramita 2010; Niode dan Hambali 2015; Pratiwi 2019), membangkitkan mental berwirausaha harus dimunculkan dan juga memiliki karakter yang positif. Pemberian pelayanan yang baik kepada customer, meliputi kecepatan pelayanan, pelayanan yang excellent, pembangunan diri, jaminan kualitas dan harga yang bersaing perlu diperhatikan untuk memberi kepuasan pada pelanggan. Jalinan kerjasama (*networking*) juga harus dibangun antara penjual dan pembeli agar pembeli memberi rekomendasi yang bagus dan juga akan melakukan pembelian berulang. Selain itu, mitra juga dibekali pemahaman tentang cara berwirausaha bagaimana memulai dan mengembangkan bisnis dengan baik. Manajemen operasional juga perlu diperhatikan oleh mitra antara lain pada produk, konsumen, bahan baku, standar mutu produk, sistem pembayaran yang mudah, dan laporan atau pembukuan.



Gambar 1. Brainstorming tim pengabdian dengan mitra

2.2. Persiapan Alat dan Bahan

Dalam kegiatan pengabdian ini, persiapan alat dan bahan dilakukan oleh tim pelaksana kegiatan. Peralatan utama dalam pembuatan kerajinan dari limbah pertanian ini adalah peralatan jahit berupa mesin jahit, benang, jarum, autoklaf untuk pembuatan pulp dari kulit jagung, panci dan kompor untuk proses pewarnaan, dan peralatan untuk membuat kerajinan tangan seperti lem tembak, dan pernak- pernik tambahan untuk kerajinan. Bahan yang diperlukan dalam kegiatan berupa NaOH untuk proses pulping, kulit jagung, dan pewarna kain.

2.3. Pelatihan Pembuatan Kerajinan

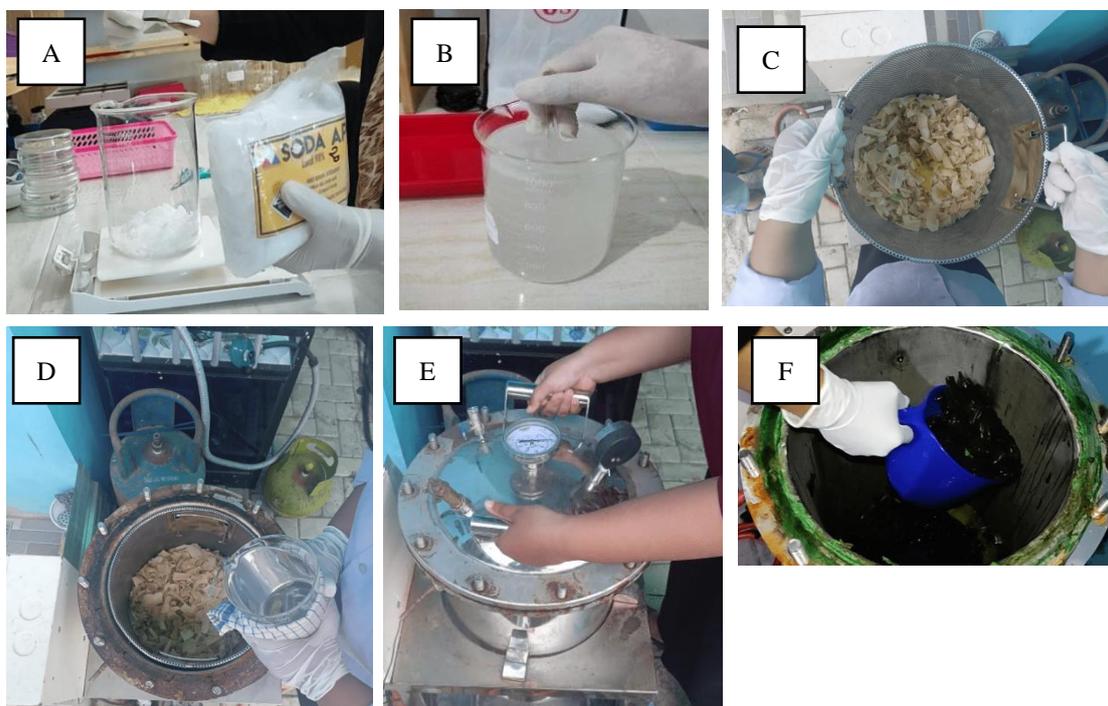
Persiapan bahan yang diperlukan dilakukan dengan pengumpulan kulit jagung yang merupakan limbah tanaman pertanian. Kulit jagung bagian dalam yang digunakan dalam kegiatan ini karena bersih, utuh, dan lebih mudah untuk diwarnai. Kulit jagung yang sudah kering udara direbus menggunakan pewarna kain dengan berbagai macam warna. Pada tahap awal, pewarna diencerkan menggunakan air dalam panci yang dipakai dalam perebusan (2A). Kulit jagung selanjutnya dimasukkan ke dalam panci hingga semua bagian terendam (2B). Kulit jagung dan dengan pewarna yang digunakan direbus selama 1 jam agar pewarna dapat masuk ke dalam kulit jagung secara sempurna. Selama Perebusan, kulit jagung beberapa kali diaduk agar pewarnaannya merata (2C). Setelah perebusan selesai, kulit jagung dicuci dan ditiriskan (2D). Selanjutnya kulit jagung dekeringkan dan dijemur hingga kering (2E). Setelah pengeringan, kulit jagung kadang-kadang mengkerut, sehingga untuk membuatnya rapi maka kulit jagung yang sudah diwarnai tersebut diseterika hingga kulitnya terbuka dan tidak mengkerut lagi.



Gambar 2. Proses pewarnaan kulit jagung

Proses pembuatan pulp dari kulit jagung juga bisa dilakukan untuk mendapatkan kertas yang bisa dimanfaatkan sebagai kertas seni. Proses yang dilakukan dengan menggunakan proses pulping soda. Pemasakan pulp menggunakan proses soda dengan larutan pemasak natrium hidroksida (NaOH) dalam benjana autoklaf berkapasitas 25 liter dalam udara panas. Konsentrasi NaOH yang digunakan dalam pemasakan sebanyak 10%. NaOH dalam bentuk serbuk dilarutkan menggunakan air kran biasa dengan sistem pengenceran berat per volume. Sebelum dilakukan pemasakan, kulit jagung dibersihkan dari kotorannya dan dipotong-potong dengan ukuran 5 cm dengan lebar dan tebal mengikuti ukuran kulitnya. Tujuan pemotongan ini untuk mengoptimalkan masuknya larutan pemasak ke dalam pori-pori kulit jagung yang nantinya akan membuat kulit jagung masak secara merata. Tiap pemasakan menggunakan 400 gram chip kulit jagung kering udara, chip kulit jagung dimasak dengan larutan pemasak dengan perbandingan chips dan larutan pemasak sebanyak 1:6, kemudian chip kulit jagung dimasak dengan waktu yang telah ditentukan (Sutiya et al., 2012).

Proses pemasakan diawali dengan perendaman chip kulit jagung ke dalam larutan pemasak selama sekitar 30 menit di dalam autoklaf. Perendaman ini bertujuan agar kondisi chip menjadi homogen sebelum dimasak, setelah perendaman chip selama 30 menit, api kompor dinyalakan hingga mencapai suhu 140°C dalam waktu 1,5 jam dengan penambahan suhu bertahap. Setelah mencapai suhu tersebut, kran pengurang tekanan dibuka sekitar 10 detik untuk mengeluarkan tekanan udara semu dalam autoklaf dan ditutup kembali setelahnya. Suhu pemasakan dijaga konstan pada 140°C, pemasakan berlangsung selama waktu yang ditentukan yaitu 1,5 jam. Gambaran pemasakan kulit jagung terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses pemasakan pulp dari kulit jagung

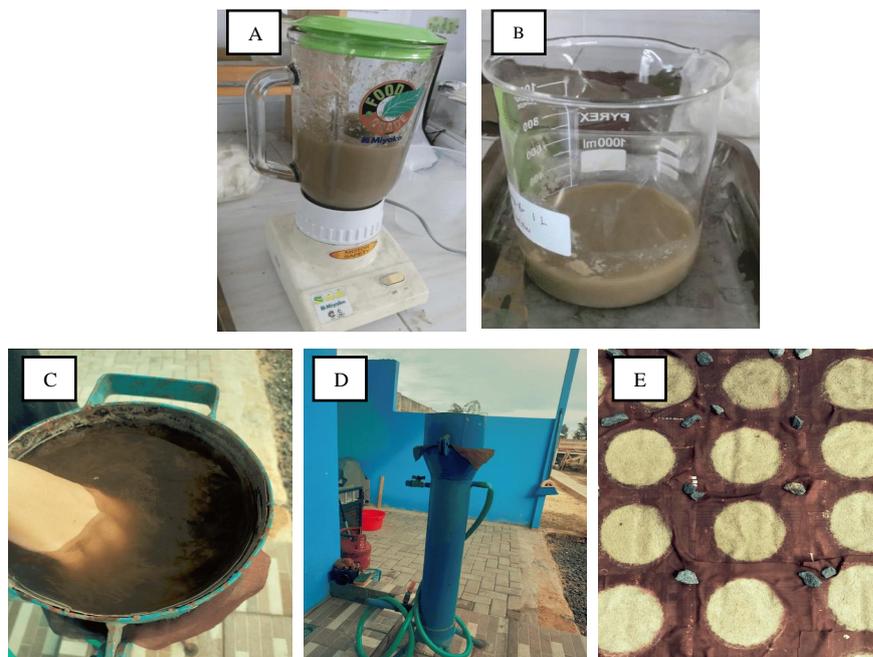
Keterangan: A, Penimbangan NaOH; B, Proses pengenceran NaOH; C, Memasukkan chips jagung ke dalam autoklaf; D, penambahan larutan NaOH pada autoklaf; E, proses pemasakan; F, pulp yang sudah masak.

Setelah pulp dari kulit jagung masak, pulp selanjutnya dicuci hingga bersih menggunakan air kran (Gambar 4). Pencucian dilakukan secara berulang hingga serat-serat terurai sempurna. Proses ini juga merupakan penghilangan lignin yang berfungsi sebagai perekat pada serat-serat tanaman.



Gambar 4. Pencucian pulp

Pulp yang dihasilkan dari kulit jagung selanjutnya dicetak menjadi lembaran kertas (Gambar 5). Proses pencetakan dilakukan dengan cara memblender pulp yang dihasilkan dalam proses pulping agar didapat ukuran yang seragam. Pemplenderan dilakukan selama 1 menit. Setelah didapatkan pulp yang halus dilakukan pencetakan pada alat pencetak pulp. Gramatur kertas yang dicetak antara 80-100 g/m². Pewarnaan kertas juga bisa dilakukan pada saat proses pencetakan kertas tersebut. Setelah dicetak, kertas dikeringkan dan selanjutnya bisa digunakan untuk pembuatan kerajinan.



Gambar 5. Proses pencetakan kertas

Keterangan: A, pemblenderan pulp; B, pulp setelah diblender; C, pencetakan pulp; D, alat mencetak kertas; E, proses pengeringan kertas

2.4. Pelatihan Pembuatan Kerajinan

Pelatihan pembuatan kertas daur ulang dilaksanakan pada tanggal 11 Agustus 2023 yang diikuti oleh ibu-ibu dari kelurahan Guntung Manggis. Kegiatan dilakukan dengan menjelaskan dan memperagakan proses pembuatan kertas dari kulit jagung dan menjelaskan proses pewarnaan yang dilakukan sebelum proses pembuatan kerajinan. Kegiatan dipandu oleh salah satu tim pengabdian yaitu Wiwin Tyas Istikowati, Ph.D yang merupakan dosen dengan keahlian Teknologi Pulp dan Kertas (Gambar 6A). Dalam kegiatan ini, tim pengabdian menyerahkan bantuan berupa mesin jahit kepada mitra yang diserahkan oleh ketua pelaksana, Ir. Budi Sutiya, M.P (Gambar 6B)



Gambar 6. Penyerahan bantuan kepada mitra

Kegiatan pelatihan dilakukan oleh tim pengabdian dan diikuti oleh mitra dengan antusias (Gambar 7). Dalam kegiatan ini tim pengabdian melatih mitra untuk membuat kerajinan dengan hiasan dari kulit jagung dan kertas dari kulit jagung. Kerajinan yang dibuat berupa kotak tissue, tempat minum, dan buket bunga. Masing-masing peserta mendapatkan kerangka kotak tissue dan tempat minum untuk dihias menggunakan kertas dan kulit jagung.



Gambar 7. Kegiatan pelatihan pembuatan kerajinan

Pembuatan kerajinan tersebut dilakukan selama pelatihan dan mitra selanjutnya melakukan kegiatan di rumahnya masing-masing. Dari kegiatan ini didapatkan kerajinan seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil kerajinan dari limbah pertanian (kulit jagung)

2.5. Hasil Pengabdian Masyarakat

Dari hasil pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh mitra dilihat dari beberapa aspek yang menjadi permasalahan maka terjadi perbaikan-perbaikan (Tabel 1). Dari aspek manajemen, motivasi mitra meningkat dan bertekad untuk lebih mengembangkan usaha yang mereka rintis. Produk yang dihasilkan juga sudah variatif dari segi jenis dan desainnya. Keterampilan mitra juga semakin meningkat dan saat ini. Sistem pemasaran saat ini tidak hanya menggunakan cara-cara konvensional namun sudah memiliki kepercayaan diri menawarkan di media sosial. Oleh karena itu, tim pengabdian (Gambar 9) menilai kegiatan ini berdampak positif pada mitra dan target kegiatan sudah tercapai.

Tabel 1. Parameter keberhasilan kegiatan PKM

No	Parameter	Ketercapaian Target	
		Sebelum PKM	Setelah PKM
1	Aspek Manajemen	Motivasi rendah, belum punya target ke depan	Peningkatan motivasi dalam usaha dan memiliki target jelas dalam pengembangan usaha kerajinan berbahan limbah pertanian. Sebanyak 100% peserta tertarik dan membuat kerajinan dari limbah kulit jagung.
2	Produk yang dihasilkan	Tempat tissue dari kain	Terdapat diversifikasi produk dengan hiasan limbah pertanian
3	Keterampilan dalam pembuatan kerajinan	Kurang menguasai	Menguasai

4	Sistem pemasaran	Konvensional	Konvensional dan sistem online
5	Sistem pembukuan	Belum dilakukan	Pembukuan sudah dilakukan dan dicatat dengan rapi
6	Omset per bulan	Rp.500.000- Rp.1.000.000	Rp. 1.000.000 – Rp. 1.500.000



Gambar 9. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Tim Pengabdian

2.6. Pendampingan

Setelah melakukan pelatihan, tim pengabdian juga melakukan pendampingan kepada mitra secara berkala. Maksud dari pendampingan ini adalah agar mitra tetap konsisten menjalankan usahanya dan motivasi usahanya terus bertumbuh. Kemajuan usaha dalam hal pengetahuan, produk yang dihasilkan, dan manajemen usaha terus dikembangkan sehingga usahanya akan menjadi semakin besar dan dapat dijadikan sumber penghasilan yang dapat digunakan untuk pemenuhan kebutuhan keluarga. Di dalam pendampingan, tim terus membuka komunikasi dengan mitra dan membuat group pengabdian masyarakat yang beranggotakan mitra dan tim pengabdian. Diskusi-diskusi terkait pengembangan usaha dibuka di dalam group WW dan akan dilakukan rencana pengembangan dengan program selanjutnya.

4. KESIMPULAN

Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat oleh tim pengabdian dari F. Kehutanan dan F. MIPA ULM di kelurahan Guntung Manggis ini dengan mitra kelompok Dasa Wisma Kelurahan Guntung Manggis ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat peningkatan ketrampilan masyarakat (mitra) dalam kegiatan kerajinan berbahan limbah pertanian.
2. Produk yang dihasilkan oleh mitra sudah ada diversifikasi, dari yang semula hanya berbahan kain dan plastik sekarang sudah dihias dengan bahan berbasis limbah pertanian.
3. Terdapat peningkatan dalam sistem pemasaran, pemasaran sudah memanfaatkan sosial media dan jangkauan pemasaran mulai luas serta sistem pembukuan yang sudah dibenahi oleh mitra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberi dukungan finansial terhadap pengabdian ini melalui Program Dosen Wajib Mengabdikan dengan Nomer Kontrak 735/UN8.2/AM/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmayanti, N., Febrianti, D. I., & Lestari, S. A. P. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Jagung untuk Meningkatkan Perekonomian di Desa Pejok Kecamatan Kepohbaru Kabupaten Bojonegoro. *Ekobis Abdimas*. 1(1): 68-75.
- Ginting, A. (2015). Pemanfaatan Limbah Jagung untuk Produk Modular dengan Teknik Pilin. *Dinamika Kerajinan dan Batik*. 32(1):51-62.
- Faesal. (2013). Pengolahan Limbah Tanaman Jagung untuk Pakan Sapi Potong. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. Jakarta: Bidang Litbang Pertanian.
- Herlina, Istikowati, W. T. & Fatriani. (2019). Analisis kimia dan serat pandan rasau (*Pandanus helicopus*) sebagai alternatif bahan baku pulp kertas: *Jurnal Sylva Scientiae*, 01(2), 150-159.
- Huda, S. N. (2008). Composites from Chicken Feather and Cornhusk-Preparation and Characterization. Nebraska. University of Nebraska.
- Istikowati, W.T., Aiso, H., Ishiguri, F., Sutiya, B., Ohsima, J., Iizuka K., & Yokota, S. (2016). Study of radial variation in anatomical characteristics of three native fast-growing tree species of a secondary forest in South Kalimantan for evaluation as pulpwood. *Appita*. 69(1), 49-56.
- Niode, I.Y. & Hambali, I.R. (2015). Membangun Jiwa Wirausaha melalui Pemanfaatan Limbah Kulit Jagung sebagai Bahan Baku Kerajinan Merangkai Bunga pada Kelompok Usaha Ibu-Ibu/Remaja Putri. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 21(85): 87-92.
- Paramita, N. (2010). Eksplorasi Olah Serat Jagung (*Zea mays*) Melalui Proses Teknik Non Tenun untuk Alternatif Produk-Produk Kria. Skripsi. Fakultas Seni Rupa dan Desain. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Pratiwi, D. E. (2019). Inovasi Kerajinan dan Keterampilan Tangan: Berkreasi melalui Pemanfaatan Limbah Barang Bekas. Surabaya. UWKS Press.
- Sutiya, B., Istikowati, W. T., Rahmadi, A., & Sunardi. (2012). Kandungan kimia dan sifat serat alang-alang (*Impreta cylindrica*) sebagai gambaran bahan baku pulp dan kertas. *Bioscientae*, 9(1), 8-19.