



KKN REKOGNISI

PROPOSAL TTG 2026

INOVASI MESIN PENCACAH CANGKANG TELUR ITIK
MENJADI TEPUNG SEBAGAI UPAYA PEMANFAATAN
LIMBAH PETERNAKAN

PREPARED FOR: DESA MAMAR

PREPARED BY:

Rudiyansyah, S. Sos.
Azhar Nasir
M. Jawahir Al-Amzad
Norrahman
Nahdi Baihaqi
Syahril Gunawan, S. Sos.
Naser Abdurrahman, S. H.
M.Yadi, A. Md. AB

Fasilitator
Akhmad Innova Tong
Sylvia NurBaiti
Diva Gerrya Nastiar
Muhammad Riswan Noor
Rizqa Azizah
Firyal Savinka Nayla Sahwa
Ahmad Akli
Maimunah

CONTACT PERSON:
AZHAR NASIR-0852-5154-3655



PROPOSAL TEKNOLOGI TEPAT GUNA (TTG)

Inovasi Mesin Pencacah Cangkang Telur Itik Menjadi Tepung sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Peternakan



Nama Alat: Alat Pencacah Cangkang Telur Itik

Nama Desa: Mamar

Disusun oleh:

Pembina:

(Rudiyansyah, S. Sos)

Kepala Desa Mamar

Ketua:

Azhar Nasir

Anggota Kelompok:

Muhammad Jawahir Al Amzad

Naser Abdurrahman, S.H.

M.Yadi, A.Md.AB.

Nahdi Baihaqi

Norrahman

Syahril Gunawan, S.Sos.

Fasilitator : Kelompok 2 KKN DESA MAMAR

1. Akhmad Innova Tong
2. Ahmad Akli
3. Diva Gerrya Nastiar
4. Firyal Savinka Nayla Sahwa
5. Maimunah
6. Muhammad Riswan Noor
7. Rizqa Azizah
8. Sylvia NurBaiti

**DESA MAMAR
KECAMATAN AMUNTAI SELATAN
KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA
2026**

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desa Mamar di Kecamatan Amuntai Selatan dikenal sebagai sentra penetasan telur itik Alabio dengan potensi ekonomi yang besar dan menjadi sumber utama mata pencaharian masyarakat. Aktivitas ini telah berlangsung turun-temurun dengan komoditas utama itik MA (Mojokerto Alabio) dan Peking, serta pemasaran yang telah menjangkau luar daerah. Tingginya produktivitas penetasan setiap hari menjadikan wilayah ini berpotensi besar untuk penerapan teknologi tepat guna, khususnya dalam mengelola sisa hasil produksi. Namun, hingga saat ini pengelolaan limbah peternakan masih dilakukan secara konvensional tanpa dukungan teknologi yang memadai. Akibatnya, limbah terus menumpuk dan berpotensi mencemari lingkungan serta menimbulkan bau tidak sedap yang mengganggu masyarakat sekitar (Asviani & Ninsix, 2017).

Berdasarkan hasil observasi di lokasi KKN-Rekognisi di Desa Mamar, limbah cangkang telur itik dihasilkan dalam jumlah yang cukup besar dari aktivitas peternakan dan rumah tangga, namun belum dimanfaatkan secara optimal dan cenderung dibuang begitu saja sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan serta bau tidak sedap. Pengelolaan limbah cangkang telur itik saat ini masih dilakukan secara konvensional, yaitu dengan cara dibuang atau ditimbun tanpa adanya proses pengolahan lebih lanjut oleh masyarakat. Kondisi ini menunjukkan bahwa limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan serta bau tidak sedap. Hal ini juga mencerminkan masih terbatasnya pemahaman masyarakat mengenai nilai ekonomis dari cangkang telur serta belum tersedianya alat maupun teknologi yang dapat mengolah limbah tersebut menjadi produk yang lebih bernilai. Akibatnya, terjadi pemborosan potensi sumber daya yang sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan bernilai tambah seperti tepung cangkang telur untuk pakan ternak atau pupuk organik. Oleh karena itu, mitra membutuhkan suatu alat yang mampu mengolah limbah menjadi produk bernilai tambah, seperti tepung cangkang telur, dengan kriteria mudah digunakan, kapasitas sesuai skala kebutuhan, menghasilkan tekstur halus dan seragam, serta hemat biaya dan mudah dirawat. Dalam hal ini, Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa mesin pencacah cangkang telur itik menjadi solusi yang relevan karena dapat meningkatkan efisiensi proses, memperbaiki kualitas hasil, serta mengurangi beban kerja masyarakat. Selain itu, pemanfaatan cangkang telur sebagai tepung memiliki potensi ekonomi sebagai bahan campuran pakan ternak maupun pupuk organik karena kandungan kalsium yang tinggi. Dengan penerapan TTG tersebut, diharapkan pengelolaan limbah menjadi lebih efektif, memberikan nilai tambah ekonomi, serta mendukung terciptanya lingkungan yang lebih bersih dan berkelanjutan (Asviani & Ninsix, 2017).

1.2 Tujuan

1. Merancang dan membuat alat TTG sesuai kebutuhan mitra.
2. Menghasilkan alat yang sederhana, aman, mudah digunakan, dan sesuai kondisi lokal.
3. Meningkatkan efisiensi kegiatan produksi/pengolahan mitra.

1.3 Manfaat

1. Meningkatkan kualitas hasil pengolahan, yaitu menghasilkan cangkang telur itik dalam bentuk tepung dengan ukuran partikel yang lebih halus dan seragam sehingga lebih mudah dimanfaatkan sebagai bahan campuran pakan ternak maupun pupuk organik.
2. Meningkatkan efisiensi proses pengolahan limbah, karena proses penghancuran cangkang telur dapat dilakukan dengan lebih cepat dan praktis dibandingkan dengan cara manual.
3. Mengurangi beban kerja masyarakat, khususnya dalam proses pengolahan cangkang telur, sehingga tenaga dan waktu yang dibutuhkan dapat diminimalkan.

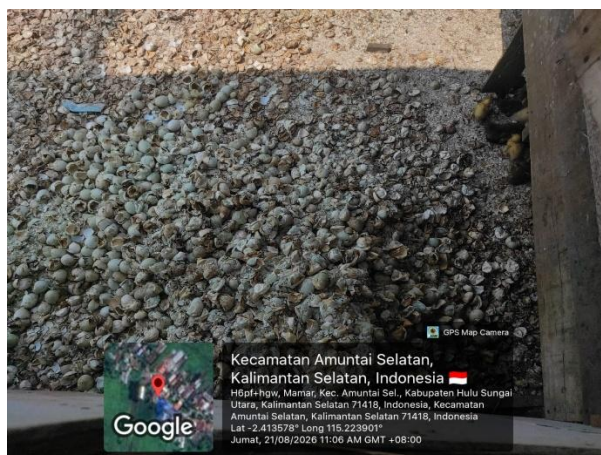
II. IDENTIFIKASI MASALAH DAN KEBUTUHAN MITRA

2.1 Kondisi Eksisting

Desa Mamar, Kecamatan Amuntai Selatan, merupakan salah satu wilayah yang memiliki aktivitas penetasan telur itik Alabio yang dilakukan secara turun-temurun oleh masyarakat. Aktivitas penetasan tersebut menghasilkan limbah cangkang telur itik dalam jumlah yang cukup besar. Berdasarkan hasil observasi di lokasi KKN-Rekognisi, cangkang telur yang dihasilkan dari kegiatan penetasan maupun aktivitas rumah tangga belum dimanfaatkan secara optimal oleh Masyarakat. Saat ini, pengelolaan limbah cangkang telur itik masih dilakukan secara sederhana, yaitu dengan cara langsung dibuang atau ditimbun tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut. Masyarakat belum melakukan proses penghancuran atau pencacahan cangkang telur secara manual untuk dimanfaatkan kembali. Kondisi tersebut menyebabkan cangkang telur hanya menjadi limbah dan berpotensi menumpuk di sekitar lokasi penetasan maupun lingkungan tempat tinggal Masyarakat (Furmalasari *et al.*, 2025).

Penumpukan limbah cangkang telur yang tidak dikelola dengan baik dapat mengurangi kebersihan lingkungan dan menimbulkan bau tidak sedap, terutama apabila cangkang masih bercampur dengan sisa bahan organik dari proses penetasan. Selain itu, kondisi tersebut menunjukkan bahwa potensi cangkang telur sebagai bahan yang memiliki nilai tambah belum dimanfaatkan secara optimal. Di sisi lain, masyarakat belum memiliki alat pengolahan yang dapat digunakan untuk mengubah cangkang telur menjadi bentuk yang lebih mudah dimanfaatkan. Keterbatasan alat dan pengetahuan mengenai teknologi pengolahan menjadi salah satu faktor yang menyebabkan limbah cangkang telur masih dibuang begitu saja. Padahal, cangkang telur dapat dimanfaatkan setelah melalui proses pengeringan dan penghancuran menjadi tepung cangkang telur yang berpotensi digunakan sebagai bahan campuran pakan ternak maupun pupuk organik (Furmalasari *et al.*, 2025).

Dengan demikian, kondisi eksisting mitra menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi limbah cangkang telur yang tersedia dengan pemanfaatannya di masyarakat. Limbah yang sebelumnya hanya dibuang perlu diarahkan menjadi bahan yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi melalui penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) yang sederhana, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan kondisi masyarakat Desa Mamar.



Gambar 1. Kondisi di lapangan

2.2 Permasalahan Prioritas

Berdasarkan hasil observasi di lokasi KKN-Rekognisi Desa Mamar, Kecamatan Amuntai Selatan, permasalahan utama yang dihadapi masyarakat adalah belum optimalnya pengelolaan limbah cangkang telur itik yang dihasilkan dari kegiatan penetasan telur. Cangkang telur yang dihasilkan dalam jumlah cukup besar selama ini masih langsung dibuang atau ditimbun tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut. Kondisi tersebut menyebabkan limbah cangkang telur belum memberikan manfaat bagi masyarakat dan berpotensi menimbulkan penumpukan serta bau tidak sedap di lingkungan sekitar.

Selain permasalahan dalam pengelolaan limbah, masyarakat juga masih memiliki keterbatasan dalam memahami potensi pemanfaatan cangkang telur sebagai bahan yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi. Belum tersedianya alat pengolahan yang sederhana dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat menjadi salah satu kendala dalam pemanfaatan limbah tersebut. Padahal, cangkang telur memiliki kandungan kalsium yang tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan campuran pakan ternak maupun pupuk organik.

Permasalahan prioritas yang perlu segera ditangani adalah belum tersedianya teknologi pengolahan yang mampu mengubah limbah cangkang telur itik menjadi produk yang lebih bermanfaat secara efektif dan efisien. Oleh karena itu, diperlukan penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa mesin pencacah cangkang telur itik menjadi tepung. Alat ini diharapkan mampu membantu masyarakat dalam mengolah cangkang telur yang sebelumnya hanya dibuang menjadi tepung dengan ukuran partikel yang lebih halus dan seragam. Dengan adanya alat tersebut, proses pengolahan limbah dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan praktis, sekaligus mengurangi penumpukan limbah serta meningkatkan potensi nilai tambah ekonomi dari cangkang telur itik.

Penerapan mesin pencacah cangkang telur itik juga diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk mulai menerapkan pengelolaan limbah yang lebih produktif dan berkelanjutan. Cangkang telur yang sebelumnya dianggap sebagai limbah dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan yang bernilai guna, sehingga tidak hanya membantu menjaga kebersihan lingkungan, tetapi

juga membuka peluang pemanfaatan limbah sebagai produk pendukung kegiatan peternakan dan pertanian masyarakat Desa Mamar.

2.3 Kebutuhan Alat

Kondisi/Permasalahan	Kebutuhan Mitra	Solusi Alat yang Ditawarkan
Cangkang telur itik langsung dibuang atau ditimbun	Alat untuk mengolah limbah cangkang telur	Mesin pencacah cangkang telur itik
Belum terdapat proses pengolahan cangkang telur menjadi tepung	Alat yang mampu menghancurkan cangkang menjadi ukuran yang lebih kecil dan seragam	Sistem pencacahan dan penggilingan pada mesin
Pengolahan limbah membutuhkan proses yang praktis	Alat yang mudah dan cepat digunakan	Mesin dengan mekanisme pengoperasian sederhana
Limbah belum memiliki nilai tambah	Alat yang dapat menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan kembali	Mesin menghasilkan tepung cangkang telur untuk bahan campuran pakan ternak atau pupuk organik
Keterbatasan teknologi yang tersedia di masyarakat	Teknologi yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan mitra	TTG dengan konstruksi sederhana dan komponen yang mudah diperoleh
Mitra membutuhkan alat yang dapat digunakan secara berkelanjutan	Alat yang mudah dirawat dan diperbaiki	Menggunakan komponen yang mudah diperoleh serta memiliki konstruksi yang mudah dipelihara
Kapasitas limbah berasal dari kegiatan penetasan skala masyarakat	Kapasitas alat yang sesuai dengan kebutuhan mitra	Mesin dirancang dengan kapasitas kerja sekitar 5–10 kg/jam, sesuai rancangan pada BAB III
Hasil pengolahan perlu mudah dimanfaatkan	Tepung cangkang dengan ukuran partikel yang lebih halus dan seragam	Sistem pencacahan/penggilingan dan penyaringan sesuai kebutuhan hasil
Kondisi/Permasalahan	Kebutuhan Mitra	Solusi Alat yang Ditawarkan

III. RANCANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA

3.1 Nama dan Fungsi Alat

Nama Alat: Mesin Pencacah Cangkang Telur Itik Menjadi Tepung (Alat Pencacah Cangkang Telur Itik).

Fungsi Utama: Alat ini berfungsi untuk mencacah dan menggiling limbah padat berupa cangkang telur sisa hasil penetasan menjadi tepung halus yang kaya akan kandungan kalsium. Inovasi mekanis ini dirancang sebagai solusi atas kebutuhan mendesak akan sistem pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Langkah ini sangat krusial mengingat limbah peternakan yang tidak terkelola dengan baik selama ini telah menimbulkan pencemaran udara berupa bau menyengat yang mengganggu sistem pernapasan serta kenyamanan tempat tinggal warga sekitar. Dengan mengubah cangkang telur menjadi tepung halus, residu penetasan dapat dimanfaatkan kembali sebagai campuran pakan ternak atau pupuk organik, sekaligus memenuhi hak warga untuk mendapatkan lingkungan hidup yang bersih dan sehat.

Kapasitas yang Direncanakan: Kapasitas operasional mesin ini direncanakan secara proporsional untuk skala industri rumah tangga, yaitu sebesar 5 hingga 10 kg per jam sebagai target yang akan dibuktikan melalui uji fungsi. Karena sumber pustaka menunjukkan bahwa usaha penetasan ini ditekuni oleh sebagian besar masyarakat setempat secara turun-temurun, kapasitas tersebut dinilai sangat ideal dan memadai untuk menangani volume limbah cangkang telur harian yang dihasilkan oleh para peternak mitra tanpa membebani mereka dengan biaya operasional atau konsumsi daya listrik yang terlalu tinggi.

Pengguna Alat: Alat ini ditujukan untuk digunakan oleh para pelaku usaha penetasan telur itik, kelompok peternak mitra, serta komunitas pengelola limbah di tingkat desa yang terlibat langsung dalam rantai produksi peternakan.

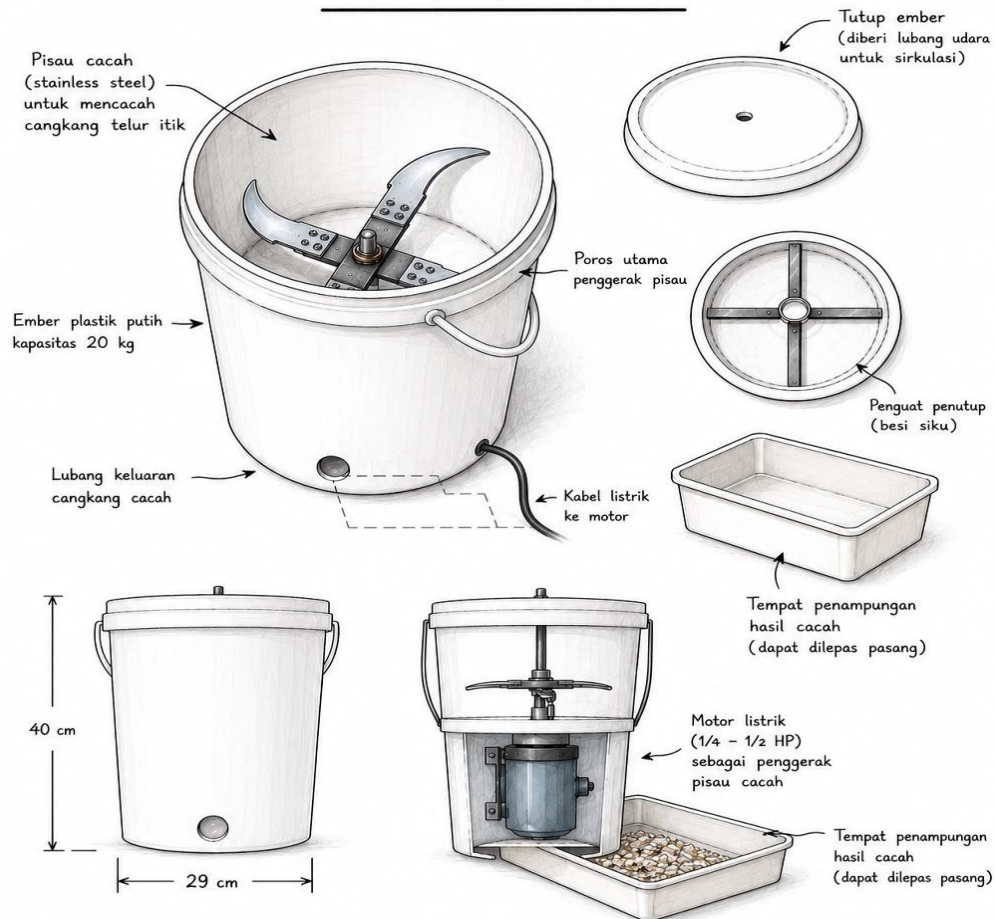
Lokasi Penggunaan: Mesin ini akan ditempatkan dan dioperasikan secara terpusat di Sentra Penetasan Telur Itik Alabio, Desa Mamar, Kecamatan Amuntai Selatan. Lokasi ini dipilih secara spesifik karena merupakan wilayah hulu aktivitas produksi penetasan itik jenis MA (Mojokerto Alabio) dan itik Peking yang menjadi sumber utama timbulan limbah padat sisa penetasan di daerah tersebut.

3.2 Desain Alat

Desain Teknologi Tepat Guna (TTG) yang dikembangkan berupa Alat Pencacah Cangkang Telur Itik yang dirancang dengan konstruksi sederhana, ringkas, dan disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan masyarakat Desa Mamar. Berdasarkan desain yang telah dibuat, alat memanfaatkan ember plastik putih berkapasitas sekitar 20 kg sebagai wadah utama atau ruang pencacahan. Penggunaan ember sebagai bagian utama alat dipilih karena mudah diperoleh, ringan, relatif murah, mudah dibersihkan, serta sesuai untuk pembuatan alat dalam skala rumah tangga atau kelompok masyarakat. Secara keseluruhan, alat terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu ember plastik sebagai wadah pencacahan, tutup ember, pisau pencacah berbahan *stainless steel*, poros utama penggerak pisau, penguat tutup berbahan besi siku, motor listrik, lubang keluaran

cangkang yang telah dicacah, kabel listrik, serta wadah penampungan hasil cacahan. Susunan komponen tersebut dibuat sederhana agar alat mudah dibuat, dioperasikan, dibersihkan, dan dirawat oleh mitra.

ALAT CACAH CANGKANG TELUR ITIK



FUNGSI :

Alat ini digunakan untuk mencacah cangkang telur itik menjadi ukuran kecil agar lebih halus, sehingga mudah dimanfaatkan sebagai bahan pakan atau pupuk organik.

Gambar 3.1. Desain Alat Pencacah Cangkang Telur Itik

1. Ember Plastik sebagai Wadah Pencacahan

Ember plastik berfungsi sebagai wadah utama tempat berlangsungnya proses pencacahan cangkang telur. Berdasarkan desain, ember memiliki kapasitas sekitar 20 kg, dengan ukuran kurang lebih diameter 29 cm dan tinggi 40 cm. Ember dipilih sebagai ruang pencacahan karena bentuknya sederhana dan memiliki volume yang cukup untuk menampung cangkang telur yang akan diproses. Pada bagian bawah/samping ember dibuat lubang keluaran cangkang hasil cacahan. Lubang tersebut berfungsi sebagai jalur keluarnya material yang telah dihancurkan sehingga hasil pencacahan dapat diarahkan menuju wadah penampungan.

2. Tutup Ember

Bagian atas ember dilengkapi dengan tutup yang berfungsi untuk menutup ruang pencacahan selama alat digunakan. Pada bagian tengah tutup terdapat lubang untuk posisi poros utama penggerak pisau. Desain tutup juga dilengkapi dengan lubang udara untuk sirkulasi, sebagaimana ditunjukkan pada gambar rancangan. Lubang tersebut membantu menjaga sirkulasi udara di dalam wadah selama proses pencacahan. Tutup dibuat dapat dilepas sehingga memudahkan operator ketika akan memasukkan bahan, melakukan pemeriksaan terhadap pisau pencacah, serta melakukan pembersihan setelah alat selesai digunakan.

3. Pisau Pencacah

Pisau pencacah merupakan komponen utama yang berfungsi menghancurkan cangkang telur itik menjadi ukuran yang lebih kecil. Berdasarkan desain, pisau menggunakan bahan *stainless steel* dan dipasang pada poros utama di bagian tengah wadah. Pisau dirancang dalam bentuk bilah yang tersusun pada poros sehingga ketika poros berputar, pisau akan menghasilkan gerakan yang menyebabkan cangkang telur mengalami tumbukan dan gesekan. Proses tersebut menyebabkan cangkang telur yang semula berukuran relatif besar menjadi pecahan yang lebih kecil dan lebih mudah dimanfaatkan. Penggunaan *stainless steel* pada bagian pisau dipertimbangkan karena material tersebut relatif tahan terhadap korosi dan lebih mudah dibersihkan, terutama apabila alat digunakan untuk mengolah bahan yang berasal dari limbah peternakan.

4. Poros Utama Penggerak Pisau

Poros utama berfungsi sebagai penghubung antara motor listrik dengan pisau pencacah. Poros ditempatkan pada bagian tengah wadah dan terhubung dengan susunan pisau. Ketika motor listrik dihidupkan, putaran motor diteruskan ke poros sehingga poros memutar pisau pencacah. Dengan demikian, poros merupakan bagian penting dalam meneruskan energi mekanis dari motor menuju komponen pencacah. Poros harus dipasang secara kuat dan berada pada posisi yang stabil agar putaran pisau tetap seimbang dan tidak menyebabkan getaran berlebihan selama alat digunakan.

5. Penguat Tutup

Pada bagian tutup alat terdapat penguat berbahan besi siku. Komponen ini berfungsi membantu mempertahankan posisi tutup dan memberikan kekuatan pada bagian atas alat, terutama pada area tempat poros utama dipasang. Penguat juga membantu menjaga agar konstruksi bagian atas tetap stabil ketika poros dan pisau berputar. Dengan adanya penguat, posisi poros diharapkan tetap berada pada sumbu putaran sehingga proses pencacahan dapat berlangsung lebih stabil.

6. Motor Listrik

Motor listrik berfungsi sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan pisau pencacah. Berdasarkan gambar rancangan, motor listrik yang digunakan direncanakan memiliki daya sekitar $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ HP. Motor ditempatkan pada bagian bawah wadah dan dihubungkan dengan poros utama penggerak pisau. Penempatan motor di bagian bawah membuat konstruksi alat menjadi lebih ringkas dan menjaga agar komponen penggerak tidak mengganggu proses pemasukan cangkang telur. Pemilihan daya motor perlu disesuaikan kembali dengan hasil pengujian prototipe. Hal ini penting untuk memastikan motor mampu memutar pisau secara stabil ketika digunakan untuk mencacah cangkang telur dalam jumlah sesuai kapasitas alat.

7. Lubang Keluaran

Pada bagian bawah/samping ember terdapat lubang keluaran yang berfungsi sebagai jalur keluarnya cangkang telur yang telah dicacah. Lubang ini dibuat agar hasil proses pencacahan dapat dikeluarkan dari ruang pencacahan dan diarahkan ke wadah penampungan. Lubang keluaran juga mempermudah proses pengambilan hasil sehingga operator tidak harus membuka seluruh bagian alat setiap kali ingin mengambil hasil pencacahan.

8. Kabel dan Sistem Kelistrikan

Motor listrik dihubungkan dengan sumber listrik menggunakan kabel yang sesuai dengan kebutuhan daya motor. Sistem kelistrikan perlu dilengkapi dengan sakelar ON/OFF untuk memudahkan operator menghidupkan dan mematikan mesin. Penempatan kabel harus diperhatikan agar tidak bersentuhan dengan bagian yang bergerak maupun terkena air ketika proses pembersihan alat dilakukan. Sebelum pengoperasian, kondisi kabel dan sambungan listrik harus diperiksa untuk memastikan keamanan pengguna.

9. Wadah Penampungan

Hasil pencacahan ditampung menggunakan wadah yang dapat dilepas-pasang. Wadah ini ditempatkan pada bagian bawah lubang keluaran sehingga cangkang telur yang telah dicacah dapat langsung tertampung. Penggunaan wadah yang dapat dilepas mempermudah proses pengambilan hasil, penimbangan, pemindahan, serta pembersihan setelah proses pencacahan selesai.

10. Dimensi dan Bentuk Alat

Berdasarkan gambar rancangan, bentuk alat secara keseluruhan berupa tabung dengan ember plastik sebagai wadah utama. Dimensi utama yang ditampilkan pada desain adalah:

- Diameter wadah: ± 29 cm;
- Tinggi wadah: ± 40 cm;
- Kapasitas wadah: ± 20 kg;
- Motor penggerak: $\pm \frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ HP;
- Bahan pisau: stainless steel;
- Bahan penguat tutup: besi siku;
- Wadah hasil: dapat dilepas dan dipasang kembali.

Dimensi tersebut merupakan ukuran pada desain awal dan dapat mengalami penyesuaian pada saat pembuatan prototipe, terutama apabila diperlukan penyesuaian terhadap ukuran motor, poros, pisau, maupun sistem keluaran.

11. Susunan Komponen Alat

Secara sederhana, susunan alat berdasarkan desain adalah sebagai berikut:

Cangkang telur → Ember/wadah pencacahan → Pisau *stainless steel* → Poros utama → Motor listrik → Lubang keluaran → Wadah penampungan hasil cacahan. Cangkang telur dimasukkan ke dalam ember, kemudian pisau yang digerakkan oleh motor listrik berputar dan mencacah cangkang menjadi ukuran yang lebih kecil. Hasil cacahan kemudian dikeluarkan melalui lubang keluaran dan ditampung pada wadah yang telah disediakan. Desain ini menekankan prinsip sederhana, mudah dibuat, mudah digunakan, mudah dibersihkan, dan biaya pembuatan yang relatif terjangkau, sehingga sesuai dengan konsep Teknologi Tepat Guna dan kondisi mitra di Desa Mamar.

3.3 Spesifikasi Teknis

Alat pencacah cangkang telur itik dirancang dengan konstruksi yang sederhana dan disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan masyarakat Desa Mamar. Rancangan alat memanfaatkan ember plastik sebagai wadah utama pencacahan, motor listrik sebagai sumber tenaga penggerak, serta pisau pencacah berbahan stainless steel sebagai komponen utama untuk menghancurkan cangkang telur. Spesifikasi teknis alat berdasarkan desain yang telah dibuat disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi Teknis Alat Pencacah Cangkang Telur Itik

No.	Komponen	Spesifikasi	Fungsi
1	Wadah pencacahan	Ember plastik putih, kapasitas ± 20 kg	Sebagai tempat berlangsungnya proses pencacahan cangkang telur
2	Ukuran wadah	Diameter ± 29 cm dan tinggi ± 40 cm	Menentukan ukuran ruang pencacahan dan kapasitas bahan yang dapat ditampung
3	Pisau pencacah	Stainless steel, 4 bilah	Mencacah dan menghancurkan cangkang telur menjadi ukuran yang lebih kecil
4	Poros utama	Poros logam/besi	Sebagai penghubung antara motor penggerak dan pisau pencacah
5	Motor penggerak	Motor listrik $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ HP	Menghasilkan tenaga putar untuk menggerakkan poros dan pisau pencacah
6	Tutup wadah	Tutup ember plastik yang dilengkapi lubang sirkulasi	Menutup ruang pencacahan dan membantu menjaga bahan tetap berada di dalam wadah
7	Penguat tutup	Besi siku	Memperkuat bagian tutup dan menjaga kestabilan dudukan poros
8	Lubang keluaran	Lubang pada bagian bawah/samping wadah	Sebagai jalur keluarnya hasil pencacahan
9	Kabel listrik	Kabel sesuai kebutuhan motor	Menyalurkan daya listrik dari sumber listrik ke motor
10	Wadah penampung	Wadah plastik yang dapat dilepas	Menampung hasil cangkang telur yang telah dicacah
11	Kapasitas wadah	± 20 kg	Menentukan jumlah cangkang telur yang dapat ditampung dalam wadah
12	Kapasitas kerja	Target ± 15 – 25 kg/jam	Menjadi target kemampuan pengolahan alat yang akan dibuktikan melalui pengujian

Berdasarkan Tabel 3.1, alat pencacah cangkang telur itik memiliki konstruksi yang relatif sederhana sehingga dapat dibuat dan dioperasikan oleh masyarakat dengan keterampilan teknis dasar. Wadah utama menggunakan ember plastik berkapasitas sekitar 20 kg dengan ukuran

diameter ± 29 cm dan tinggi ± 40 cm. Wadah tersebut berfungsi sebagai ruang tempat berlangsungnya proses pencacahan.

3.4 Prinsip dan Cara Kerja

Prinsip kerja alat pencacah cangkang telur itik didasarkan pada proses penghancuran secara mekanis menggunakan pisau pencacah yang digerakkan oleh motor listrik. Cangkang telur yang sebelumnya hanya dibuang oleh masyarakat dikumpulkan dan dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam alat. Proses kerja alat terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu input, proses, dan output.

1. Input

Bahan yang digunakan sebagai input adalah limbah cangkang telur itik yang berasal dari kegiatan penetasan telur dan aktivitas rumah tangga masyarakat. Cangkang telur yang akan dicacah terlebih dahulu dikumpulkan dan dipisahkan dari kotoran, sisa isi telur, plastik, atau bahan lain yang tidak diperlukan.

Cangkang kemudian dicuci apabila diperlukan dan dikeringkan hingga kondisi cukup kering. Tahap pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang dapat menyebabkan cangkang menggumpal selama proses pencacahan. Cangkang yang telah bersih dan kering kemudian dimasukkan ke dalam wadah pencacahan secara bertahap.

Jumlah cangkang yang dimasukkan ke dalam alat tidak dilakukan secara berlebihan agar proses pencacahan dapat berlangsung dengan baik dan tidak memberikan beban yang terlalu besar terhadap motor penggerak.

2. Proses

Setelah cangkang dimasukkan ke dalam wadah, tutup dipasang dan dipastikan berada pada posisi yang stabil. Motor listrik kemudian dihidupkan sehingga menghasilkan putaran yang diteruskan melalui poros utama menuju pisau pencacah. Pisau pencacah yang terbuat dari stainless steel berputar di dalam wadah dan memberikan gaya tumbukan serta gesekan terhadap cangkang telur. Akibat gerakan tersebut, cangkang telur yang berukuran relatif besar akan pecah dan berubah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.

Proses pencacahan berlangsung secara berulang selama pisau berputar. Cangkang yang belum mencapai ukuran yang diinginkan akan kembali terkena gerakan pisau hingga menjadi lebih kecil dan halus. Selama proses berlangsung, operator melakukan pengawasan terhadap suara, getaran, dan kondisi motor untuk memastikan alat bekerja secara normal.

Setelah cangkang mencapai ukuran hasil yang diharapkan, material akan diarahkan menuju bagian bawah wadah dan keluar melalui lubang keluaran. Hasil tersebut kemudian masuk ke dalam wadah penampungan yang telah disiapkan.

3. Output

Output dari proses pengolahan adalah cangkang telur itik yang telah dicacah menjadi ukuran kecil dan lebih halus. Hasil cacahan tersebut kemudian ditampung dan dapat dikeringkan kembali apabila diperlukan sebelum dimanfaatkan lebih lanjut. Cangkang hasil cacahan selanjutnya memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan campuran pakan ternak maupun

sebagai bahan pendukung pupuk organik. Pemanfaatan sebagai bahan pakan perlu dilakukan dengan memperhatikan kebersihan, pengeringan, dan kesesuaian formulasi pakan.

3.5 Keunggulan Alat

- Sederhana
- Mudah dioperasikan
- Menggunakan bahan yang mudah diperoleh
- Biaya pembuatan terjangkau
- Mudah diperbaiki dan dirawat
- Aman bagi pengguna
- Sesuai kondisi mitra
- Dapat digunakan secara berkelanjutan

IV. METODE PEMBUATAN DAN PENERAPAN

4.1 Tahapan Pembuatan

Pembuatan dan penerapan alat pencacah cangkang telur itik dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga penerapan alat kepada mitra. Tahapan tersebut meliputi *identifikasi kebutuhan* → *desain* → *persiapan bahan* → *pembuatan* → *perakitan* → *uji fungsi* → *penyempurnaan* → *penerapan*.

1. Identifikasi Kebutuhan

Tahap pertama dilakukan melalui observasi terhadap kondisi mitra dan lingkungan Desa Mamar. Berdasarkan hasil observasi, cangkang telur itik yang dihasilkan dari aktivitas penetasan dan rumah tangga masih cenderung dibuang atau ditimbun tanpa dilakukan pengolahan lebih lanjut. Permasalahan tersebut menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan alat. Alat yang diperlukan harus mampu membantu masyarakat mengolah cangkang telur dengan cara yang sederhana, mudah digunakan, tidak membutuhkan tenaga manual yang besar, serta dapat menghasilkan cangkang dengan ukuran yang lebih kecil dan mudah dimanfaatkan.

2. Perencanaan Desain

Setelah kebutuhan mitra diketahui, dilakukan perancangan alat dengan mempertimbangkan fungsi, ukuran, bahan, kapasitas, sistem penggerak, keamanan, dan kemudahan perawatan. Desain alat menggunakan ember plastik berkapasitas sekitar 20 kg sebagai wadah pencacahan. Di dalam wadah dipasang pisau pencacah stainless steel yang dihubungkan dengan poros utama dan motor listrik sebagai sumber tenaga penggerak. Bagian bawah dilengkapi lubang keluaran dan wadah penampung hasil cacahan. Desain juga dilengkapi tutup dan penguat untuk menjaga kestabilan poros serta meningkatkan keamanan selama alat digunakan.

3. Persiapan Bahan dan Pembuatan Komponen

Setelah desain ditetapkan, dilakukan persiapan bahan dan komponen yang diperlukan. Bahan dipilih berdasarkan ketersediaan, kekuatan, keamanan, kemudahan perawatan, dan kesesuaian dengan fungsi masing-masing bagian. Komponen utama yang dipersiapkan meliputi ember plastik, *stainless steel* untuk pisau, poros utama, besi siku untuk rangka dan penguat, motor listrik, kabel listrik, tutup ember, serta wadah penampungan.

Tahap berikutnya adalah pembuatan masing-masing komponen berdasarkan ukuran pada desain. Besi siku dipotong dan disusun menjadi rangka dudukan motor dan wadah. Pisau pencacah dibuat dari bahan stainless steel sesuai bentuk rancangan, kemudian dipasang pada poros utama. Pada ember dibuat lubang keluaran sesuai posisi yang telah ditentukan. Tutup juga disiapkan dan diberi lubang untuk kebutuhan pemasangan poros serta sirkulasi udara.

4. Pembuatan Komponen dan perakitan

Tahap berikutnya adalah pembuatan masing-masing komponen berdasarkan ukuran pada desain. Besi siku dipotong dan disusun menjadi rangka dudukan motor dan wadah. Pisau pencacah dibuat dari bahan stainless steel sesuai bentuk rancangan, kemudian dipasang pada poros utama. Pada ember dibuat lubang keluaran sesuai posisi yang telah ditentukan. Tutup juga disiapkan dan diberi lubang untuk kebutuhan pemasangan poros serta sirkulasi udara. Selanjutnya wadah

pencacahan dipasang pada rangka, kemudian tutup, penguat, kabel listrik, dan wadah penampung dipasang pada posisi masing-masing. Seluruh sambungan mekanis dan kelistrikan diperiksa sebelum alat dihidupkan.

5. Penyempurnaan dan Penerapan Alat

Apabila ditemukan kendala selama pengujian, dilakukan penyempurnaan terhadap bagian alat yang diperlukan. Penyempurnaan dapat berupa penyesuaian posisi pisau, penguatan dudukan, perbaikan lubang keluaran, penyesuaian sistem kelistrikan, atau perbaikan komponen lainnya. Setelah alat dinyatakan berfungsi dengan baik, alat diterapkan kepada mitra melalui kegiatan demonstrasi, pelatihan, dan uji coba bersama. Mitra diberikan penjelasan mengenai cara mengoperasikan alat, prosedur keselamatan, pembersihan, serta perawatan.

4.2 Alat dan Bahan

1. Ember Plastik sebagai Wadah Pencacahan
2. Tutup Ember
3. Pisau Pencacah
4. Poros Utama Penggerak Pisau
5. Penguat Tutup
6. Motor Listrik
7. Lubang Keluaran
8. Kabel dan Sistem Kelistrikan
9. Wadah Penampungan
10. Dimensi dan Bentuk Alat
11. Susunan komponen alat

4.3 Uji Fungsi Alat

- Kapasitas pencacahan, menimbang berat cangkang yang berhasil dicacah dalam waktu tertentu, kemudian dihitung dalam kg/jam.
- Waktu pencacahan, mengukur waktu yang diperlukan untuk mencacah sejumlah cangkang telur.
- Kemudahan operasional, menilai kemudahan mitra dalam memasukkan bahan, menghidupkan alat, dan mengambil hasil.
- Keamanan alat, mengamati kestabilan alat, kondisi tutup, pisau, motor, dan kabel selama digunakan.

4.4 Penerapan pada Mitra

1. **Demonstrasi Penggunaan**

Demonstrasi dilakukan dengan memperagakan secara langsung cara penggunaan alat pencacah cangkang telur itik, mulai dari persiapan cangkang telur, memasukkan bahan ke dalam wadah pencacahan, menghidupkan alat, proses pencacahan, hingga pengambilan hasil cacahan.

2. **Pelatihan kepada Mitra**

Mitra diberikan pelatihan mengenai cara mengoperasikan alat dengan benar dan aman, termasuk cara menyiapkan cangkang telur, mengoperasikan motor listrik, mengambil hasil cacahan, serta melakukan pembersihan dan perawatan sederhana setelah alat digunakan.

3. **Uji Coba Bersama Mitra**

Uji coba dilakukan secara langsung bersama mitra menggunakan cangkang telur itik yang telah dibersihkan dan dikeringkan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat dalam mencacah cangkang telur serta menilai kapasitas, waktu proses, kualitas hasil cacahan, dan kemudahan pengoperasian alat.

4. **Penyempurnaan Berdasarkan Hasil Uji Coba**

Hasil uji coba bersama mitra digunakan sebagai dasar untuk melakukan evaluasi dan penyempurnaan alat apabila ditemukan kendala dalam proses pencacahan. Penyempurnaan dapat dilakukan pada bagian pisau, poros, wadah, lubang keluaran, sistem penggerak, maupun bagian lainnya agar alat dapat bekerja secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan mitra. Tahapan ini sesuai dengan struktur penerapan yang tercantum dalam proposal.

V. RENCANA ANGGARAN BIAYA

RAB pada pembuatan alat TTG:

No.	Komponen/Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Ember Plastik 20 Kg	1	Pcs	Rp25.000	Rp25.000
2	Motor Listrik ¼ - ½ HP	1	Pcs	Rp250.000	Rp250.000
3	Pisau Pencacah Stainless Steel 1	1	Pack	Rp50.000	Rp50.000
4	Bearing/laher	2	Pcs	Rp10.000	Rp20.000
5	Pulley	2	Pcs	Rp130.000	Rp260.000
6	V-belt	1	Pcs	Rp50.000	Rp50.000
7	Plat besi	1	Pcs	Rp10.000	Rp10.000
8	Besi siku	2	Batang	Rp15.000	Rp30.000
9	Baut dan mur	1	Pack	Rp30.000	Rp30.000
10	Kabel Listrik	3	Meter	Rp30.000	Rp30.000
11	Saklar ON/OFF	1	Pcs	Rp5.000	Rp5.000
12	Steker	1	Pcs	Rp5.000	Rp5.000
13	Wadah Penampungan	1	Pcs	Rp40.000	Rp40.000
14	Bahan las dan bahan finishing	1	Pack	Rp70.000	Rp70.000
	TOTAL				Rp875.000

VI. TARGET OUTPUT DAN INDIKATOR KEBERHASILAN

Output utama dari kegiatan Teknologi Tepat Guna (TTG) ini adalah 1 (satu) unit alat pencacah cangkang telur itik yang berfungsi dengan baik dan dapat dimanfaatkan oleh mitra di Desa Mamar. Alat tersebut diharapkan mampu membantu masyarakat dalam mengolah limbah cangkang telur yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal menjadi hasil cacahan yang lebih mudah dimanfaatkan.

6.1 Output Utama

Output utama dari kegiatan Teknologi Tepat Guna (TTG) ini adalah 1 (satu) unit alat pencacah cangkang telur itik yang berfungsi dengan baik dan dapat dimanfaatkan oleh mitra di Desa Mamar. Alat tersebut diharapkan mampu membantu masyarakat dalam mengolah limbah cangkang telur yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal menjadi hasil cacahan yang lebih mudah dimanfaatkan.

Output pendukung:

1. Alat TTG siap digunakan, yaitu satu unit alat pencacah cangkang telur itik yang telah melalui proses pembuatan, perakitan, dan uji fungsi sehingga dapat digunakan oleh mitra.
2. Petunjuk/SOP pengoperasian dan pemeliharaan alat, yang berisi tata cara penggunaan alat, prosedur keselamatan kerja, pembersihan, serta perawatan sederhana agar alat dapat digunakan dalam jangka panjang.
3. Dokumentasi pembuatan dan penerapan alat, berupa dokumentasi proses perancangan, pembuatan, perakitan, pengujian, pelatihan, dan penerapan alat bersama mitra.
4. Serah terima alat kepada mitra, sebagai bentuk penyerahan hasil kegiatan TTG agar alat dapat dimanfaatkan dan dikelola oleh mitra secara berkelanjutan.

6.2 Indikator Keberhasilan

Indikator	Kondisi Awal	Target dengan TTG
Kapasitas kerja	Cangkang telur tidak diolah dan hanya dibuang atau ditimbun.	Kapasitas pencacahan ditargetkan 15–25 kg/jam.
Waktu proses	Tidak ada proses pencacahan sehingga belum terdapat waktu pengolahan.	Cangkang dapat dicacah dalam waktu yang lebih efisien menggunakan alat mekanis.
Tenaga yang dibutuhkan	Belum ada proses pengolahan cangkang secara mekanis.	Kebutuhan tenaga manual berkurang karena menggunakan motor listrik.
Kualitas hasil	Cangkang masih berupa limbah utuh atau pecahan besar.	Dihasilkan cangkang dengan ukuran lebih kecil dan lebih mudah dimanfaatkan.
Pemanfaatan limbah	Cangkang telur dibuang atau ditimbun tanpa pengolahan.	Cangkang telur dapat dicacah dan dimanfaatkan sebagai bahan bernilai tambah.

VII. KEBERLANJUTAN DAN PEMELIHARAAN ALAT

Keberlanjutan penggunaan alat pencacah cangkang telur itik dilakukan dengan melibatkan mitra sebagai pihak yang menerima dan mengelola alat setelah kegiatan KKN-Rekognisi selesai. Alat akan ditempatkan di lokasi mitra di Desa Mamar, Kecamatan Amuntai Selatan, pada tempat yang aman, kering, mudah dijangkau, dan dekat dengan sumber cangkang telur agar dapat digunakan secara rutin.

Pemeliharaan alat dilakukan secara sederhana dan berkala. Setelah digunakan, wadah pencacahan, pisau, lubang keluaran, dan wadah penampungan dibersihkan dari sisa cangkang dan debu. Pisau dan poros diperiksa secara berkala untuk memastikan tetap dalam kondisi baik, sedangkan bagian motor dan sistem kelistrikan diperiksa untuk memastikan tidak terdapat kabel atau sambungan yang rusak. Pembersihan bagian yang berhubungan dengan listrik dilakukan dengan memperhatikan keamanan dan tidak menggunakan air secara langsung pada motor.

Suku cadang alat seperti pisau pencacah, baut dan mur, kabel, sakelar, serta komponen pendukung lainnya relatif mudah diperoleh dan dapat diganti apabila mengalami kerusakan atau keausan. Penggantian komponen dilakukan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi alat.

Biaya operasional alat diperkirakan relatif rendah karena alat menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga dan tidak memerlukan bahan bakar. Biaya yang dikeluarkan terutama berupa penggunaan listrik serta biaya perawatan dan penggantian komponen apabila diperlukan.

Setelah kegiatan KKN-Rekognisi selesai, alat diharapkan dapat terus dimanfaatkan oleh mitra untuk mengolah limbah cangkang telur itik yang sebelumnya dibuang begitu saja. Dengan penggunaan dan pemeliharaan secara rutin, alat diharapkan dapat mendukung pengelolaan limbah secara berkelanjutan serta meningkatkan pemanfaatan cangkang telur sebagai bahan yang memiliki nilai tambah.

VIII. PENUTUP

Kegiatan Teknologi Tepat Guna (TTG) ini dilaksanakan sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan limbah cangkang telur itik di Desa Mamar yang selama ini masih dibuang atau ditimbun tanpa dimanfaatkan secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan limbah berpotensi menumpuk, menimbulkan bau tidak sedap, serta belum memberikan nilai tambah bagi masyarakat. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, ditawarkan alat pencacah cangkang telur itik yang dirancang sederhana, mudah dioperasikan, menggunakan bahan yang relatif mudah diperoleh, serta disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan mitra. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan motor listrik sebagai tenaga penggerak pisau pencacah untuk mengubah cangkang telur menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga lebih mudah dimanfaatkan.

Penerapan alat diharapkan dapat mengurangi penumpukan limbah cangkang telur, menghemat tenaga dan waktu dalam proses pencacahan, serta meningkatkan pemanfaatan limbah menjadi bahan yang memiliki nilai tambah. Hasil cacahan cangkang telur juga diharapkan dapat dimanfaatkan lebih lanjut, antara lain sebagai bahan campuran pakan ternak maupun bahan pendukung pupuk organik.

Keberlanjutan kegiatan dilakukan melalui pelatihan dan pendampingan kepada mitra agar mampu mengoperasikan serta melakukan perawatan alat secara mandiri. Setelah kegiatan KKN-Rekognisi selesai, alat akan tetap dikelola dan dimanfaatkan oleh mitra di Desa Mamar secara berkelanjutan. Dengan demikian, penerapan TTG ini diharapkan tidak hanya menjadi solusi terhadap permasalahan limbah, tetapi juga dapat mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih baik dan meningkatkan nilai guna limbah cangkang telur itik bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Asviani, T., & Ninsix, R. (2017). Pengaruh penambahan tepung cangkang telur terhadap karakteristik mie basah yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(1).65-73.
- Furmalasari, Y., Andy, Razak, N. R., & Safitri, I. N. (2025). Pemanfaatan tepung cangkang telur bebek sebagai pupuk alternatif ramah lingkungan. *Agribusiness and Socioeconomic Journal*, 4(1). 41-52.
- Hartono, N. C., Fuah, A. M., Mendrofa, V. A., & Winarno. (2021). Performa *Lumbricus rubellus* terhadap penambahan tepung cangkang telur sebagai media. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 9(3), 158–162.
- Manansal, S. E., Soputan, J. E. M., & Telleng, M. M. (2024). Pemanfaatan tepung cangkang telur dan pupuk Bio-slurry limbah ternak pada tanaman rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *ZOOTEC*, 44(2).88-94.
- Olomia, Y. K., Rachman, A. B., & Saman, W. R. (2024). Pemanfaatan tepung cangkang telur ayam dalam pengembangan kue sorgum yang tinggi kalsium. *Jambura Journal of Food Technology*, 6(2).15-19.

LAMPIRAN

