

**ANALISIS KANDUNGAN
NITROGEN, FOSFOR, KALIUM PUPUK ORGANIK CAIR
CANGKANG TELUR DAN CUKA**

TUGAS AKHIR

OLEH :

ABDUL MUFLIH

05.03.21.2425



**PROGRAM STUDI PENYULUHAN PETERNAKAN DAN KESEJAHTERAAN HEWAN
JURUSAN PETERNAKAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN GOWA
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

2025

**ANALISIS KANDUNGAN
NITROGEN, FOSFOR, KALIUM PUPUK ORGANIK CAIR
CANGKANG TELUR DAN CUKA**

OLEH :

ABDUL MUFLIH

05.03.21.2425



TUGAS AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pada Program
Diploma IV

**PROGRAM STUDI PENYULUHAN PETERNAKAN DAN KESEJAHTERAAN HEWAN
JURUSAN PETERNAKAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN GOWA
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium Pupuk Organik Cair
Cangkang Telur dan Cuka.

Nama : Abdul Muflih

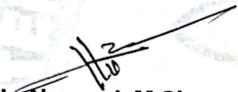
NIM : 05.03.21.2425

Jurusan: Peternakan


Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Nuraeni, M.Si.


NIP. 19650101 199303 2 018


Andi Triana, S.ST., M.Si

NIP. 19831023 200910 2 001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Peternakan


Andi Triana, S.ST., M.Si

NIP. 19831023 200910 2 001

Direktur:


Dr. Detia Triyandari, S.P.M.Si

NIP. 19800605 200312 1 003

Tanggal Lulus : 14 Juli 2025

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa laporan Tugas Akhir berjudul 'Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka' merupakan hasil karya saya sendiri yang disusun di bawah bimbingan, arahan, dan nasehat dari dosen pembimbing, serta belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun. Seluruh data dan informasi yang digunakan telah dicantumkan secara jelas dalam isi tulisan maupun Daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, saya bersedia menerima sanksi atau hukuman sesuai ketentuan yang berlaku.

Gowa, 18 Juni 2025

Penulis



ABSTRAK

Abdul Muflih (05.03.21.2425) “Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka”. (dibimbing oleh: Nuraeni, dan Andi Triana)

Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus berdampak buruk terhadap kualitas tanah dan lingkungan. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah organik rumah tangga sebagai alternatif pupuk ramah lingkungan menjadi penting. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan cuka, serta menilai respon masyarakat melalui kegiatan penyuluhan. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan, yakni P1 (1 kg cangkang telur + 1 L cuka), P2 (2 kg + 2 L), dan P3 (3 kg + 3 L), masing-masing diulang tiga kali. Analisis laboratorium dilakukan menggunakan metode Kjeldahl untuk N, spektrofotometri UV-Vis untuk P, dan flame photometer untuk K. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan P3 memberikan kandungan unsur hara tertinggi, yaitu 0,18% N, 0,70% P, dan kalium tertinggi di antara perlakuan lainnya. Penambahan jumlah bahan terbukti meningkatkan efektivitas pupuk. Selain itu, kegiatan penyuluhan yang dilakukan di Kecamatan Barebbo menunjukkan peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani terhadap penggunaan pupuk organik cair. Petani menjadi lebih memahami manfaat limbah cangkang telur dan cuka dalam meningkatkan kesuburan tanah dan efisiensi pertanian. Kesimpulannya, pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka merupakan alternatif pupuk yang tidak hanya bermanfaat secara agronomis, tetapi juga ramah lingkungan, mudah dibuat, dan berpotensi meningkatkan keberlanjutan pertanian. Penelitian ini memberikan dasar ilmiah serta sosial yang kuat bagi pengembangan dan adopsi teknologi pupuk organik cair di tingkat petani.

Kata kunci: pupuk organik cair, cangkang telur, cuka, nitrogen, fosfor, kalium.

ABSTRACT

Abdul Muflih (05.03.21.2425) "Analysis of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Content of Liquid Organic Fertilizer from Eggshells and Vinegar." (supervised by: Nuraeni and Andi Triana)

The continuous use of chemical fertilizers negatively impacts soil and environmental quality. Therefore, utilizing household organic waste as an environmentally friendly fertilizer alternative is crucial. This study aims to analyze the nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) content of liquid organic fertilizer made from eggshells and vinegar, and to assess community response through outreach activities. The method used was a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments: P1 (1 kg eggshells + 1 L vinegar), P2 (2 kg + 2 L), and P3 (3 kg + 3 L), each replicated three times. Laboratory analysis was conducted using the Kjeldahl method for N, UV-Vis spectrophotometry for P, and a flame photometer for K. Results showed that treatment P3 provided the highest nutrient content, with 0.18% N, 0.70% P, and the highest potassium content among the other treatments. Increasing the amount of ingredients was proven to increase fertilizer effectiveness. Furthermore, extension activities conducted in Barebbo District demonstrated an increase in farmers' knowledge, attitudes, and skills regarding the use of liquid organic fertilizer. Farmers became more aware of the benefits of eggshell waste and vinegar in improving soil fertility and agricultural efficiency. In conclusion, liquid organic fertilizer from eggshells and vinegar is an alternative fertilizer that is not only agronomically beneficial but also environmentally friendly, easy to make, and has the potential to improve agricultural sustainability. This research provides a strong scientific and social basis for the development and adoption of liquid organic fertilizer technology at the farmer level.

Keywords: liquid organic fertilizer, eggshells, vinegar, nitrogen, phosphorus, potassium.

Balikpapan, August 02, 2025

Translated by

Phinisi Translation Service



Faizal Mansyur

Person in Charge

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini. Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan kepada **Ir.Nuraeni, M.Si** Sebagai pembimbing pertama dan kepada **Andi Triana, S.ST., M.Si** sebagai pembimbing kedua.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini penelitian ini tidak lepas dari kesulitan dan hambatan, namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terimakasih yang tulus kepada :

1. **Dr.Detia Tri Yunandar. S.P., M.Si** selaku Diketur Politeknik Pembangunan Pertanian Gowa yang memberikan fasilitas dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. **Andi Triana, S.ST., M.Si** selaku Ketua Jurusan Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan Polbangtan Gowa yang selalu memberikan nasehat dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. **Dr.Nur Rasuli, S.ST., M.Si dan Nur Rahmah Razak, S.Pt., M.Si** selaku penguji yang memberikan banyak saran kepada penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
4. **Kepada Civitas Akademik Polbangtan Gowa** yang telah memberikan Bantuan, saran, motivasi dan semangat kepada penulis.
5. **BPP Kecamatan Barebbo** atas kerja sama dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.
6. Yang utama dan istimewa, kepada ayahanda tercinta **Jamaluddin, S.Pd.SD** dan ibunda tersayang **Sitti Sahrah Suddin**, atas kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang tiada hentinya. Segala cinta dan dukungan dari mereka menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkah penulis.
7. **Naurah Wina Mahdiyah Nawir** , Terima kasih telah menjadi bagian dari kisah ini. kebersamaan , tawa dan dukungan kalian sangat berarti bagi penulis.

8. **Teman-teman Vriders**, terima kasih telah menjadi bagian dari kisah ini. Kebersamaan, tawa, dan dukungan kalian sangat berarti dan takkan terlupakan.
9. **Rekan-rekan Pada idi**, terima kasih telah menemani sejak awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih telah menjadi tempat bercerita dan pendengar yang baik.
10. Terakhir namun tidak kalah penting, terima kasih untuk diriku sendiri, terima kasih telah bertahan sejauh ini, dalam diam, dalam lelah, dalam perjuangan yang tak terlihat. Terima kasih karena tidak menyerah dan terus melangkah, walau perlahan, untuk menjadi versi terbaik dari diri sendiri.

Akhir kata penulis telah berupaya maksimal dan dengan lapang dada mengharapkan masukan, saran dan kritikan yang bersifat konstruktif. Demikian laporan ini adanya, semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membukakan hati dan pikiran anda dalam menjadikan ilmu bermanfaat yang penulis miliki bermanfaat di dunia dan akhirat.

Gowa , 10 Januari 2025

ABDUL MUFLIH

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan	3
D. Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Cangkang Telur	4
B. Cuka	5
C. Kandungan N, P, K Dalam Cangkang Telur Dan Cuka	6
D. Aspek Penyuluhan	7
E. Kerangka Pikir	10
F. Hipotesis	11
G. Konsep Operasional	12
III. IDENTIFIKASI POTENSI WILAYAH	13
A. Deskripsi Umum Wilayah	13
B. Potensi Wilayah	16
IV. PEMANFAATAN KANDUNGAN NITROGEN, FOSFOR, KALIUM DENGAN PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG TELUR DAN CUKA	18
A. Abstrak	18
B. Pendahuluan	18
C. Metode Penelitian	19
D. Hasil dan Pembahasan	28

E. Kesimpulan	33
F. Daftar Pustaka	34
V. RESPON MASYARAKAT MENGENAI KANDUNGAN NITROGEN, FOSFOR, KALIUM PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG TELUR DAN CUKA	35
C. Metode Penyuluhan	36
D. Pelaksanaan Penyuluhan	38
E. Kesimpulan	47
F. DAFTAR PUSTAKA	48
VII. KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Halaman
1	Komposisi nutrisi cangkang telur	5
2	Konsep Operasional	12
3	Jumlah Penduduk dan Sex Ratio Penduduk Kecamatan Barebbo Berdasarkan Jenis Kelamin tahun 2022	14
4	Jumlah Penduduk Menurut kelompok Umur dan Jenis Kelamin di Kecamatan Barebbo tahun 2022	15
5	Jumlah Penduduk, Persentase Penduduk, Jumlah KK dan Kepadatan Penduduk Dirinci Menurut Desa/Kelurahan di Kecamatan Barebbo	15
6	Populasi Komoditas Peternakan Kecamatan Barebbo	16
7	Kelas Kemampuan Kelompok Tani di Kecamatan Barebbo tahun 2022	17
8	Hasil Uji Lanjutan BNT Rata – Rata Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair Cangkang telur dan cuka (%)	28
9	Hasil Uji Lanjutan BNT Rata – Rata Kandungan Posfor (P) Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)	29
10	Perbandingan Standar Nasional Indonesia dan Hasil Penelitian	33
11	Rerata tingkat perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan responden di kelompok tani Mabiring.	46

DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Halaman
1	Cangkang Telur	4
2	Cuka	5
3	Kerangka pikir	10
4	Diagram Batang Rata – Rata Kandungan Kalium (K)	29
5	Garis Continuum tingkat pengetahuan pada evaluasi awal	41
6	Garis continuum tingkat pengetahuan evaluasi akhir.	42
7	Garis continuum tingkat Keterampilan evaluasi awal	43
8	Garis continuum tingkat keterampilan pada evaluasi akhir	43
9	Garis continuum tingkat sikap pada evaluasi awal.	44
10	Garis continuum tingkat sikap pada evaluasi akhir.	45

DAFTAR LAMPIRAN

No	Uraian	Halaman
1	Denah Rancangan Acak Lengkap	55
2	Data Hasil Analisis	56
3	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	58
4	Kuesioner Evaluasi Penyuluhan	59
5	Panduan Wawancara	84
6	Lembar Persiapan Menyuluh	91
7	Leaflet Penyuluhan	94
8	Undangan Penyuluhan 1	95
9	Undangan Penyuluhan 2	96
10	Absen Penyuluhan 1	97
11	Absen Penyuluhan 2	98
12	Identitas Kelompok Tani Mabiring	99
13	Hasil evaluasi tingkat pengetahuan awal (pre test) dan evaluasi akhir (post test) responden kelompok tani Mabiring	100
14	Hasil evaluasi tingkat Keterampilan awal (pre test) dan evaluasi akhir (post test) responden kelompok tani Mabiring	101
15	Hasil evaluasi tingkat Sikap awal (pre test) dan evaluasi akhir (post test) responden kelompok tani Mabiring.	102
16	Resume Hasil Pertemuan	103
17	Resume Hasil Pertemuan	104
18	Dokumentasi Kegiatan Penyuluhan	105
19	Surat Keterangan Telah Melaksanakan IPW	106

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pupuk merupakan hal yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Namun, penambahan pupuk kimia secara berlebihan dapat merusak tanah dan merusak hasil tanaman. Penggunaan pupuk anorganik/kimia yang terlalu banyak secara terus menerus membuat unsur hara tanah semakin menurun. Kerasnya tanah disebabkan oleh pemupukan sisa atau residu pupuk kimia, yang berakibat tanah sulit terurai atau hancur dibandingkan dengan bahan organik. Salah satu cara untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia adalah dengan menggunakan pupuk organik. Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki kerusakan tanah karena dapat meningkatkan unsur hara tanah dengan cara menjadi sumber energi bagi mikroba tanah yang mampu melepaskan unsur hara dalam tanah. Pupuk organik juga dapat meningkatkan efisiensi tanaman dalam pengambilan unsur hara dan dapat menetralkan racun dalam tanah. Dalam kehidupan masyarakat saat ini kebutuhan akan makanan tentu saja banyak dan memerlukan makanan yang sehat. Salah satu makanan yang sering dikonsumsi antara lain adalah telur. Telur banyak dikonsumsi dikarenakan cara pengolahannya yang mudah serta harga yang masih terjangkau. Dengan banyaknya yang mengonsumsi telur yang melimpah maka akan menyebabkannya terjadi penumpukan sampah cangkang telur yang melimpah juga (Lestari *et al.*, 2023).

Kulit telur atau yang sering disebut dengan cangkang telur adalah lapisan terluar dari telur. Kulit telur sendiri biasanya dijadikan sampah atau bahan buangan bagi masyarakat sekitar. Karena kulit telur yang biasa dibuang menjadikan hal ini sebagai salah satu faktor yang dianggap negatif, dikarenakan kulit telur yang dibuang biasa dianggap sampah. Untuk itu menjadikan kulit telur yang biasa dianggap sampah menjadi sesuatu yang bisa digunakan atau difungsikan. Dalam cangkang telur terkandung unsur 1,6 % air, 95,1% unsur mineral dan 3,3% unsur protein. Berdasarkan komposisi yang ada, cangkang telur tersusun atas 98,34% kalsium karbonat, 0,84% magnesium karbonat, dan 0,75% kalsium fosfat. Dengan kandungan cangkang telur yang melimpah, cangkang telur cocok dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman dan penetral tanah serta meningkatkan kandungan

kalsium dalam tanah. Limbah cangkang telur digolongkan ke dalam limbah organik. Limbah organik adalah limbah yang dapat dengan mudah terurai menjadi kompos (Lestari *et al.*, 2023).

Urgensi dan rasionalisasi masyarakat sekarang dalam pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik yaitu masyarakat harus mengurangi limbah cangkang telur karena sangat berpengaruh pada pencemaran lingkungan. Sehingga masyarakat perlu pengetahuan tentang kandungan dari cangkang telur yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik, Cuka dapur memiliki peran penting dalam kegiatan pengolahan cangkang telur menjadi pupuk organik bagi tanaman. Penambahan cuka dalam proses ini berfungsi untuk melarutkan kalsium karbonat (CaCO_3) yang terdapat dalam cangkang telur. Reaksi antara cuka (asam asetat) dan kalsium karbonat menghasilkan kalsium asetat, gas karbon dioksida (CO_2), dan air. Kalsium asetat yang terbentuk bersifat larut dalam air, sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman sebagai sumber kalsium. Kalsium ini sangat penting untuk memperkuat dinding sel tanaman, mendukung pertumbuhan, dan mencegah berbagai gangguan fisiologis. Selain itu, penggunaan cuka dalam proses ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pupuk, tetapi juga membantu mengurangi limbah rumah tangga berupa cangkang telur. Dengan cara ini, mendukung pengelolaan limbah yang ramah lingkungan sekaligus memberikan manfaat langsung bagi pertumbuhan tanaman (Abdulla *et al.*, 2023).

Pupuk cair organik adalah pupuk yang terbuat dari sisa-sisa makhluk hidup yang diolah melalui proses pembusukan (dekomposisi) oleh bakteri pengurai. Kelebihan pupuk cair organik adalah unsur hara yang terdapat di dalamnya lebih mudah diserap oleh tanaman. Pada umumnya pupuk cair organik tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan sesering mungkin. Selain itu pupuk cair organik juga dapat dimanfaatkan sebagai activator untuk membuat kompos. Pupuk cair organik mempunyai beberapa manfaat di antaranya dapat mendorong dan membantu meningkatkan proses pembentukan klorofil daun sehingga mampu meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi (Salpiyana *et al.*, 2020).

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi rumusan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kandungan N, P, K dalam pupuk organik cair cangkang telur dengan penambahan cuka ?
2. Bagaimana tingkat pemahaman dan penerimaan petani terhadap materi penyuluhan mengenai pupuk organik cair cangkang telur dengan penambahan cuka berdasarkan kandungan N, P, K -nya?

C. Tujuan

Adapun Tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk Mengetahui kandungan N, P, K cangkang telur dan cuka sebagai pupuk organik cair dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.
2. Untuk Mengetahui tingkat pemahaman dan penerimaan petani terhadap materi penyuluhan mengenai kandungan N, P, K pupuk organik cangkang telur dengan penambahan cuka.

D. Manfaat

Adapun Manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Memberikan data akurat mengenai kualitas pupuk organik cair cangkang telur dengan penambahan cuka dalam meningkatkan kandungan N, P, K sebagai nutrisi utama bagi tanaman.
2. Meningkatkan pemahaman petani tentang kandungan N, P, K yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Cangkang Telur

Cangkang telur terkadang tidak termanfaatkan dan sering diabaikan. Padahal limbah cangkang telur merupakan limbah rumah tangga yang dapat diolah dan digunakan sebagai pengganti kapur untuk meningkatkan pH tanah. cangkang telur saat ini menjadi masalah di dunia pertanian karena cangkang telur mengandung kalsium yang dapat meningkatkan pembentukan rambut akar, mengeraskan batang tanaman dan merangsang pembentukan biji (Fitria *et al.*,2023).



Gambar 1 Cangkang Telur

Kandungan yang terdapat pada cangkang telur terdiri atas 95% kalsium karbonat, sisanya fosfor, magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. 23 Cangkang telur mengandung 95% kalsium karbonat, 3% fosfor dan 2% terdiri atas magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Kandungan kalsium dan beberapa unsur hara lainnya dapat digunakan sebagai pupuk organik. Kalsium pada tanaman merupakan unsur hara makro selain N, P dan K. Salah satu fungsi unsur Ca adalah untuk mendorong pembentukan dan pertumbuhan awal akar, meningkatkan kekuatan tanaman, menurunkan keasaman atau meningkatkan pH tanah. Kandungan kalsium pada cangkang telur yang cukup besar dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman (Fitria *et al.*,2023).

Tabel 1 Komposisi nutrisi cangkang telur

Nutrisi	Cangkang telur (0% berat)
Air	29 – 35
Protein	1,4 – 4
Lemak murni	0,10 – 0,20
Abu	89,9 -91,1
Kalsium	35,1 – 36,4
Kalsium Karbonat (CaCo ₃)	90,9
Fosfor	0,12
Sodium	0,09 – 0,19
Magnesium	0,37 – 0,40
Pottasium	0,10 – 0,13
Sulfur	0,09 – 0,19
Alanine	0,45
Arginine	0,56 – 0,57

Sumber : Ariyanti, I. (2020)

B. Cuka

Cuka dapur adalah larutan asam asetat yang dihasilkan melalui proses fermentasi alkohol, dengan kandungan sekitar 5-10% asam asetat yang dicampur dengan air. Proses pembuatan cuka dimulai dengan fermentasi bahan dasar yang mengandung alkohol, seperti beras, jagung, atau gula, yang kemudian diubah menjadi asam asetat dengan bantuan bakteri asam asetat (*Acetobacter*) (Rahmadani *et al.*, 2022).



Gambar 2 Cuka

Cuka putih adalah jenis yang paling umum digunakan, namun cuka apel dan cuka balsamik juga tersedia dengan rasa dan warna yang berbeda. Selain sebagai bahan dapur untuk memberikan rasa asam pada makanan, cuka dapur juga memiliki banyak manfaat di luar dunia kuliner, terutama dalam bidang pertanian. Kandungan utama dalam cuka dapur adalah asam asetat, yang dapat menurunkan pH tanah, bermanfaat bagi tanaman yang membutuhkan tanah sedikit asam, meskipun penggunaannya harus hati-hati agar tidak merusak tanaman. Selain itu, cuka dapur mengandung kalium, kalsium, dan magnesium yang penting bagi tanaman untuk proses fotosintesis, pembentukan protein, dan penguatan dinding sel tanaman. Beberapa jenis cuka, terutama cuka apel, juga mengandung asam amino dan enzim yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman sebagai pupuk.

Penguatan dinding sel tanaman yang mengandung asam amino dan enzim yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman Sebagai pupuk. Cuka dapur berfungsi untuk menurunkan pH tanah yang terlalu basa, menyediakan mikroelemen penting, dan memiliki sifat antimikroba yang dapat membantu mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Namun, penggunaan cuka dapur sebagai pupuk harus dilakukan dengan hati-hati, karena sifat asamnya yang kuat dapat merusak akar atau daun tanaman jika digunakan berlebihan, sehingga dosis yang tepat, biasanya dengan mencampurkan satu bagian cuka dengan sepuluh bagian air, sangat diperlukan (Rahmadani *et al.*,2022).

C. Kandungan N, P, K Dalam Cangkang Telur Dan Cuka

Cangkang telur merupakan limbah organik yang kaya akan mineral, terutama kalsium karbonat (CaCO_3), yang mencapai sekitar 94% dari total komposisinya. Selain sebagai sumber kalsium, cangkang telur juga mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam jumlah kecil. Nitrogen dalam cangkang telur berasal dari sisa jaringan organik yang melekat pada membran cangkang, meskipun jumlahnya lebih rendah dibandingkan pupuk organik lain seperti pupuk kandang. Fosfor dalam cangkang telur berperan penting dalam perkembangan akar, sintesis DNA, serta pembentukan bunga dan buah. Sementara itu, kalium membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit dan memperkuat batang, serta mengoptimalkan fotosintesis dan efisiensi penggunaan air Selain unsur hara makro, cangkang telur juga mengandung unsur mikro seperti magnesium (Mg),

besi (Fe), dan seng (Zn) yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Unsur mikro ini membantu dalam proses enzimatik serta meningkatkan metabolisme tanaman. Namun, karena kandungan N, P, K dalam cangkang telur relatif rendah dan tidak mudah larut dalam tanah, diperlukan perlakuan tertentu untuk mempercepat pelepasan unsur hara, salah satunya dengan penggunaan cuka (Rahayu *et al.*,2020)

Cuka, terutama yang berasal dari fermentasi alami seperti cuka apel atau cuka kelapa, mengandung asam asetat yang dapat berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Asam asetat dalam cuka mampu bereaksi dengan kalsium karbonat dalam cangkang telur, menghasilkan kalsium yang lebih mudah diserap oleh tanaman serta membantu melepaskan fosfor dan kalium dari senyawa kompleks yang ada di dalam tanah. Reaksi ini juga berperan dalam menurunkan pH tanah pada kondisi tertentu, sehingga meningkatkan kelarutan unsur hara yang sebelumnya tidak tersedia bagi tanaman (Setiawan *et al.*,2022)

Cuka juga dapat merangsang aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik. Mikroorganisme ini membantu mempercepat proses pelepasan nitrogen dari sumber organik lain di dalam tanah, sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman. Dengan demikian, penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dengan penambahan cuka dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kandungan N, P, K tanah secara alami dan berkelanjutan (Gunawan *et al.*,2020).

D. Aspek Penyuluhan

1. Pengertian Penyuluhan Pertanian

Menurut undang-undang nomor 27 tahun 2023 bahwa Penyuluhan Pertanian adalah proses pembelajaran bagi Petani serta Pelaku Usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengorganisasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumber daya lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraannya, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup.

2. Materi Penyuluhan Pertanian

Materi penyuluhan adalah informasi atau bahan yang disampaikan dalam kegiatan penyuluhan, baik berupa ilmu pengetahuan maupun teknologi, yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi oleh sasaran penyuluhan. Menurut Undang-Undang No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, materi penyuluhan harus mencakup berbagai aspek penting, seperti informasi yang sesuai dengan kebutuhan sasaran, teknologi yang dapat meningkatkan hasil produksi, serta pengetahuan manajerial untuk mengelola usaha dengan lebih efisien. Selain itu, materi penyuluhan juga mencakup aspek ekonomi, hukum, rekayasa sosial, dan kelestarian lingkungan, yang semuanya bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan dan keberlanjutan usaha. Dengan demikian, materi penyuluhan yang efektif akan membantu sasaran mengatasi permasalahan yang ada dan meningkatkan produktivitas mereka.

3. Metode Penyuluhan Pertanian

Metode penyuluhan diartikan sebagai cara yang digunakan oleh penyuluh untuk menyampaikan materi kepada petani atau sasaran dengan strategi atau metode tertentu agar petani mampu menerima informasi dengan baik. Metode penyuluhan dilakukan dengan 3 metode yaitu, massal, kelompok dan individu serta berbagai teknik pendukung pada setiap pendekatan. Penyuluhan dengan metode massal dilakukan dengan 3 teknik yaitu kampanye, Internet, radio dan televisi. Penyuluhan metode kelompok dilakukan dengan 4 teknik yaitu ceramah, diskusi, demonstrasi dan sekolah lapang. Metode individu dilakukan dengan 4 teknik yaitu kunjungan rumah, kunjungan lahan, kontak informal dan inkuiri (Ramadhana *et al.*,2021).

4. Tujuan Penyuluhan Pertanian

Tujuan utama dari penyuluhan pertanian adalah untuk membantu pelaku utama dan pelaku usaha dalam proses pembelajaran agar dapat meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) dan modal sosial. Penyuluhan pertanian dapat membantu petani memperoleh kemampuan dan motivasi yang cukup untuk mengorganisasikan diri dalam mengakses informasi mengenai pasar, teknologi, modal, dan sumber daya lainnya, sehingga produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraan mereka dapat ditingkatkan. Selain itu, penyuluhan pertanian juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dalam pelestarian lingkungan hidup (Destrianto *et al.*,2023).

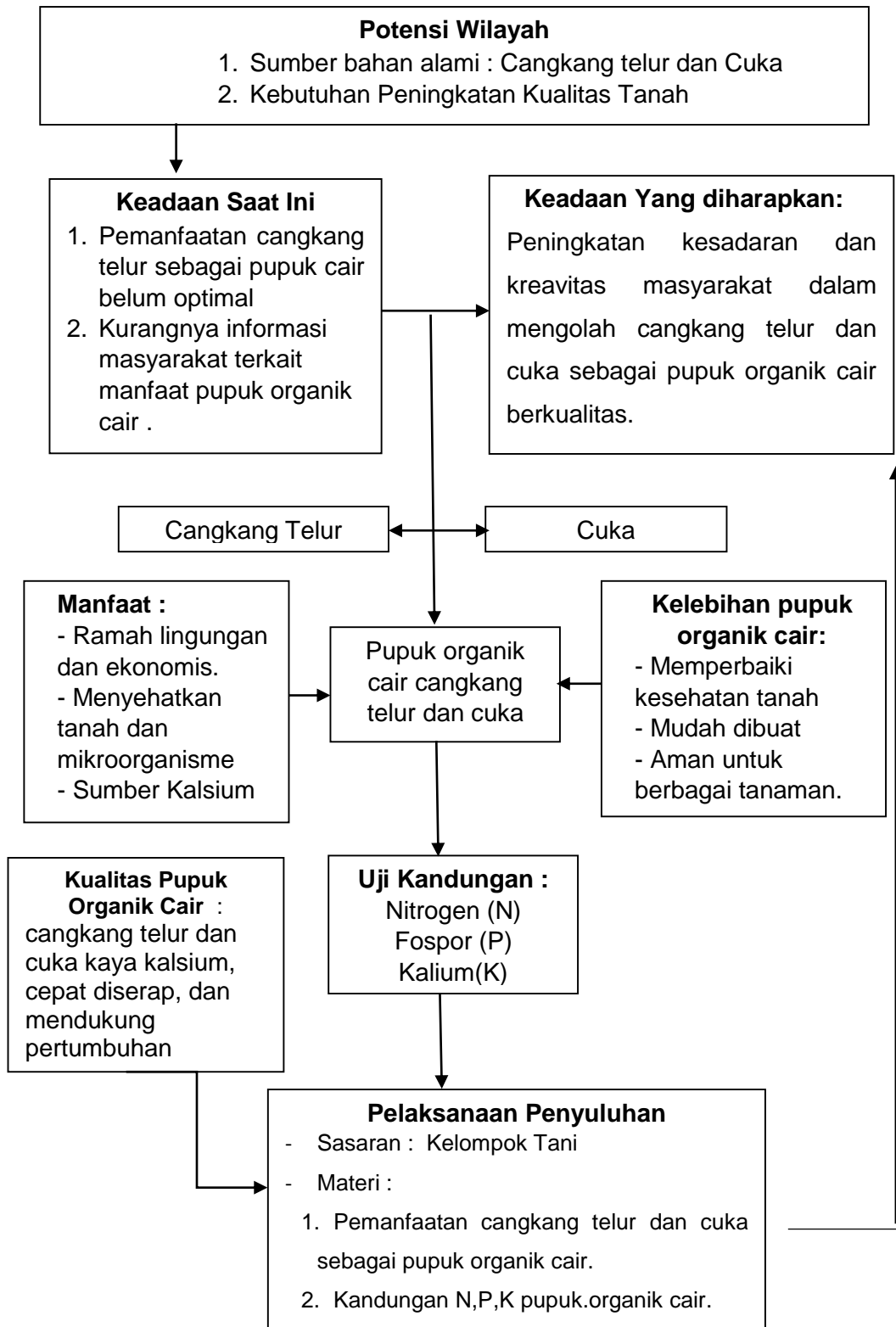
5. Media Penyuluhan Pertanian

Media penyuluhan merupakan salah satu aspek penting dalam kegiatan penyuluhan, karena penyuluhan akan lebih efektif jika dilengkapi dengan penggunaan media penyuluhan sebagai sarana penyampaian materi kepada petani. Media penyuluhan yang umumnya digunakan pada saat penyuluhan secara offline adalah leaflet, folder, dan poster. Namun, pasca pandemic covid-19 peternak sudah mulai terbiasa mendapatka layanan penyuluhan secara onlinemelalui platform android atau media elektronik, dan secara hybrid. Hasil identifikasi lapangan diketahui bahwa media penyuluhan yang digunakan pada penyuluhan secara online selama ini masih belum maksimal, karena penyuluh kesulitan untuk melakukan monitoring dan evaluasi kegiatan (Majid *et al.*,2023).

6. Evaluasi Penyuluhan Pertanian

Evaluasi Penyuluh Pertanian Evaluasi adalah dua konsepsi yang berhubungan erat namun berbeda dalam proses dan prosedur, monitoring adalah suatu bagian integral dari siklus manajemen di mana di dalamnya dilakukan pengecekan dan pencatatan kondisi dan situasi proyek serta faktor-faktor luar yang mempengaruhi perencanaan dan pelaksanaan kegiatan sehingga secara dini dapat diketahui apakah kegiatan telah dilaksanakan. Monitoring dan evaluasi kegiatan penyaluan bantuan dan perkembangan usahatani, perlu dibuat pelaporan oleh pelaksana dan penanggungjawab kegiatan, Pelaksanaan monitoring dan evaluasi dilakukan dalam periode waktu yang telah ditentukan (bulananan atau triwulan) dalam sistematika pelaporan berjenjang. Hal ini menjadikan proses monitoring dan evaluasi menjadi lambat, dikarenakan keterbatasan waktu dan tempat di dalam melaporkan setiap kegiatan (Bagu *et al.*,2022).

E. Kerangka Pikir



Gambar 3 Kerangka pikir

F. Hipotesis

1. Pupuk organik cair cangkang telur dengan penambahan cuka meningkatkan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) secara signifikan dibandingkan dengan tanpa perlakuan, sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.
2. Penyuluhan mengenai pemanfaatan pupuk organik cair cangkang telur dengan penambahan cuka sebagai sumber hara alternatif berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengetahuan, sikap, dan adopsi petani dalam penggunaan pupuk organik cair.

G. Konsep Operasional

Konsep operasional adalah konsep yang digunakan untuk menjabarkan atau memberikan batasan terhadap konsep teoritis serta memberi data data yang akan dijadikan patokan atau acuan dalam penelitian. Adapun konsep operasional pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2 Konsep Operasional

Variabel	Perlakuan	Parameter	Indikator Pengukuran
Kandungan Unsur Hara dalam Tanah	Pupuk cangkang telur dan cuka	Kandungan Nitrogen (N)	Diukur menggunakan metode Kjeldahl atau AAS (<i>Atomic Absorption Spectroscopy</i>) untuk mengetahui kadar nitrogen dalam sampel tanah.
		Kandungan Fosfor (P)	Diukur dengan metode spektrofotometri untuk mengukur kadar fosfor tersedia (ppm atau %).
		Kandungan Kalium (K)	Diukur menggunakan metode ekstraksi dengan AAS untuk mengetahui kadar kalium dalam bentuk K_2O (%).

III. IDENTIFIKASI POTENSI WILAYAH

Identifikasi potensi wilayah (IPW) menggunakan pendekatan PRA dengan melaksanakan pertemuan dengan koordinator BPP Kecamatan Barebbo, Kabupaten Bone. Output hasil Identifikasi Potensi Wilayah (IPW) dengan menggunakan instrument PRA atau lainnya untuk mengisi data keadaan pada penyusunan proposal tugas akhir. Pada identifikasi wilayah ini telah dilakukan analisis permasalahan dan potensi-potensi yang dimiliki oleh peternak/wanita tani khususnya di Kecamatan Barebbo, sehingga diperoleh data primer dan data sekunder yang akurat sebagai acuan untuk pelaksanaan penelitian dan penyuluhan.

A. Deskripsi Umum Wilayah

Kecamatan Barebbo merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Bone yang berjarak 8 km dari ibukota kabupaten dengan luas wilayah 114,20 km² dengan ibu kota kecamatan terletak di Kelurahan Apala.

Adapun batas-batas kecamatan Barebbo sebagai berikut:

1. Sebelah barat : Kecamatan Palakka dan Kecamatan Ponre
2. Sebelah Utara : Kecamatan Tanete Riattang
3. Sebelah Timur : Kecamatan Sibulue
4. Sebelah Selatan : Kecamatan Cina

Wilayah kecamatan Barebbo meliputi 17 desa dan 1 kelurahan yang terdiri dari 5 Lingkungan yang terbagi dalam 10 Rukun Warga dan 46 Dusun yang terbagi dalam 143 Rukun Tetangga. Kondisi agroklimat secara umum memiliki ciri iklim tropis di mana temperatur udara rata-rata berada dalam interval 26 °C -34 °C. Pergantian musim terjadi antara bulan April-September yang merupakan musim penghujan dan bulan Oktober-Maret yang merupakan musim kemarau dengan jumlah bulan basah berkisar antara 5-6 bulan.

Sebagian besar desa/kelurahan di kecamatan Barebbo terletak di daerah dataran dan sebagian kecil terletak di lereng/punggung bukit. Desa Cempaniga merupakan desa tertinggi dengan 190 meter di atas permukaan laut, sedangkan desa Kading merupakan desa terendah dengan ketinggian 10 meter di atas permukaan laut.

Tabel 3 Jumlah Penduduk dan Sex Ratio Penduduk Kecamatan Barebbo Berdasarkan Jenis Kelamin tahun 2022

No	Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	Sex Ratio
1	Cempaniga	258	256	514	100,78
2	Bacu	473	520	995	90,61
3	Cingkang	280	302	582	92,72
4	Congko	663	723	1.386	91,70
5	Cinnong	268	285	553	94,04
6	Lampoko	849	946	1.795	89,75
7	Wollangi	401	442	843	90,72
8	Kajaolaliddong	817	948	1.819	91,88
9	Samaelo	842	891	1.733	94,50
10	Parippung	587	691	1.278	84,95
11	Apala	1.379	1506	2.885	91,57
12	Sugiale	706	731	1.437	96,58
13	Kampuno	1.142	1.252	2.394	91,21
14	Corawali	1.214	1.239	2.453	97,98
15	Talungeng	717	774	1.491	92,64
16	Barebbo	994	1.016	2.010	97,83
17	Watu	1.250	1.241	2.491	100,73
18	Kading	1.873	1.964	3.837	95,37
JUMLAH		14.767	15.729	30.496	93,88

Sumber : Data Statistik Kecamatan Barebbo Dalam Angka 2022

Tabel 3 menunjukkan Jumlah penduduk kecamatan Barebbo berdasarkan Kecamatan Barebbo dalam angka 2022 sebanyak 30.496 jiwa, yang terdiri dari 14.767 laki-laki dan 15.729 perempuan serta 7.326 KK dan memiliki struktur penduduk homogen yang didominasi oleh suku Bugis. Perbandingan jumlah penduduk laki-laki dan perempuan (*sex ratio*) adalah 93,88 yang berarti setiap 100 penduduk perempuan terdapat 93 - 94 laki-laki

Tabel 4 Jumlah Penduduk Menurut kelompok Umur dan Jenis Kelamin di Kecamatan Barebbo tahun 2022

No	Kelompok Umur	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
1	0 – 15	3.984	3.833	7.817
2	16 – 65	9.793	10.443	20.236
3	66+	990	1.449	2.439
JUMLAH		14.767	15.729	30.496

Sumber : Data Statistik Kecamatan Barebbo Dalam Angka 2022

Komposisi jumlah penduduk di kecamatan Barebbo berdasarkan umur di dominasi oleh penduduk usia Produktif. Hal ini terlihat pada Tabel 7 di mana terlihat usia 16 – 65 tahun jumlahnya lebih besar, dengan tingkat pertumbuhan yang rendah dibandingkan tahun sebelumnya.

Tabel 5 Jumlah Penduduk, Persentase Penduduk, Jumlah KK dan Kepadatan Penduduk Dirinci Menurut Desa/Kelurahan di Kecamatan Barebbo

No	Desa/Kelurahan	Penduduk			Persentase Penduduk (%)	Kepadatan Per Km2
		2020	2021	2022		
1	Cempaniga	453	472	514	1,69	123
2	Bacu	1.034	981	995	3,26	188
3	Cingkang	545	571	582	1,91	106
4	Congko	1.240	1.359	1.386	4,54	186
5	Cinnong	521	547	553	1,81	93
6	Lampoko	1.625	1.748	1.795	5,89	257
7	Wollangi	729	775	843	2,76	114
8	Kajaolaliddong	1.620	1.821	1.819	5,96	243
9	Samaelo	1.678	1.679	1.733	5,68	238
10	Parippung	1.145	1.258	1.278	4,19	175
11	Apala	2.805	2.901	2.885	9,46	624
12	Sugiale	1.299	1.362	1.437	4,71	212
13	Kampuno	2.080	2.309	2.394	7,85	276
14	Corawali	2.318	2.399	2.453	8,04	522
15	Talungeng	1.293	1.411	1.491	4,89	148
16	Barebbo	1.734	1.847	2.010	6,59	466
17	Watu	2.323	2.464	2.491	8,17	441
18	Kading	3.603	3.902	3.837	12,58	982
JUMLAH		28.045	29.806	30.496	100	267

Sumber : Data Statistik Kecamatan Barebbo Dalam Angka 2022

Berdasarkan data Kecamatan Barebbo *dalam angka 2022* jumlah penduduk di kecamatan Barebbo sebanyak 30.496 jiwa dengan luas wilayah sekitar 114,21 km² rata-rata kepadatan penduduk kecamatan Barebbo adalah 267 jiwa per km².

Persentase jumlah penduduk terbanyak terdapat di Desa Kading (12,58 %), Kelurahan Apala (9,46 %), Desa Watu (8,17 %), Desa Corawali (8,04 %) dan Desa Kampuno (7,85 %) dari jumlah penduduk kecamatan Barebbo, sedangkan persentase jumlah penduduk paling sedikit terdapat di Desa Cempaniga (1,69 %), Desa Cinnong (1,81 %) dan desa Cingkang (1,91 %).

Masyarakat di kecamatan Barebbo sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani dan hanya sedikit yang memiliki pekerjaan di luar pertanian seperti Aparatur Sipil Negara/ASN, nelayan, pedagang, pensiunan, swasta, dan buruh. Salah satu permasalahan yang berkaitan dengan angkatan kerja adalah pengangguran, hal ini disebabkan karena ketidak seimbangan penyerapan tenaga kerja dengan lapangan kerja yang tersedia. Hal ini berdampak pada ketergantungan yang cukup besar terhadap sektor pertanian sehingga peranan sektor pertanian menjadi penting, karena merupakan kegiatan utama dalam menggerakkan kegiatan ekonomi di wilayah kecamatan Barebbo.

B. Potensi Wilayah

Kecamatan barebbo memiliki potensi yang tergolong cukup besar dibidang peternakan, terutama dalam hal produksi ternak besar, kecil maupun unggas. Dengan ketersediaan sumber daya alam yang mendukung serta pola kehidupan masyarakat yang sebagian besar berkecimpung dalam sektor peternakan yang menjadi salah satu sektor unggulan di Kecamatan ini.

Tabel 6 Populasi Komoditas Peternakan Kecamatan Barebbo

No.	Komoditas	Populasi (Ekor)
1	Sapi	10,613
2	Kerbau	-
3	Kuda	705
4	Kambing	204
5	Ayam Buras	86,197
6	Ayam Petelur	10,191
7	Itik	14,058

Sumber: Dinas Peternakan dan Kesejahteraan Hewan 2022

Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa populasi ternak terbesar di Kecamatan Barebbo Kabupaten Bone adalah komoditi unggas dengan 110,446

ekor ternak, kemudian diikuti komoditi ruminansia besar sebanyak 11,318 ekor dan komoditi ruminansia kecil sebanyak 204 ekor.

Berdasarkan data populasi ternak di Kecamatan Barebbo, komoditas unggas, terutama ayam buras dan ayam petelur, memiliki populasi terbesar, mencapai **110,446 ekor**. Dari jumlah ini, ayam petelur menyumbang **10,191 ekor**, yang berarti produksi telur di wilayah ini juga cukup signifikan. Hal ini menunjukkan potensi besar pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai bahan yang bernilai guna.

Tabel 7 Kelas Kemampuan Kelompok Tani di Kecamatan Barebbo tahun 2022

No	Desa	Kelas Kemampuan			
		Pemula	Lanjut	Madya	Utama
1	Cempaniga	1	4	1	0
2	Bacu	5	4	1	0
3	Cingkang	4	1	2	0
4	Congko	5	2	4	0
5	Cinnong	2	3	0	0
6	Lampoko	9	2	2	0
7	Wollangi	1	3	2	1
8	Kajaolaliddong	4	2	7	0
9	Samaelo	1	6	4	1
10	Parippung	1	3	4	0
11	Apala	11	3	5	0
12	Sugiale	1	4	5	0
13	Kampuno	12	3	3	0
14	Corawali	8	6	5	0
15	Talungeng	8	4	5	0
16	Barebbo	7	2	6	0
17	Watu	6	5	3	0
18	Kading	5	5	2	0
	JUMLAH	91	62	61	2

Sumber: Balai Penyuluhan Pertanian Barebbo Tahun 2022

IV. PEMANFAATAN KANDUNGAN NITROGEN, FOSFOR, KALIUM DENGAN PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG TELUR DAN CUKA

A. Abstrak

Penelitian ini membahas pemanfaatan pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan cuka untuk meningkatkan kandungan unsur hara tanah, khususnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan (P1, P2, P3). Hasil menunjukkan bahwa perlakuan P3 (3 kg cangkang telur + 3 L cuka) memberikan kandungan N sebesar 0,18%, P sebesar 0,70%, dan kandungan K tertinggi dibanding perlakuan lain. Semakin besar jumlah bahan yang digunakan, semakin tinggi kandungan hara yang dihasilkan. Temuan ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari limbah cangkang telur dan cuka berpotensi menjadi alternatif ramah lingkungan untuk menyuburkan tanah dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Kata kunci: pupuk organik cair, cangkang telur, cuka, nitrogen, fosfor, kalium.

B. Pendahuluan

Meminimalisir penggunaan pupuk kimia dapat dilakukan dengan memanfaatkan pupuk organik sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan. Pupuk organik tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah tetapi juga membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Salah satu sumber pupuk organik yang potensial adalah limbah cangkang telur yang difermentasi dengan cuka. Pupuk organik cair cangkang telur dan cuka memiliki kandungan unsur hara makro, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh optimal. Selain itu, penggunaan pupuk organik ini juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap air, serta menyediakan nutrisi yang lebih mudah diserap oleh tanaman.

Dalam upaya mendukung Praktik pertanian berkelanjutan, dapat diulas melalui penggunaan pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka menjadi salah satu inovasi yang dapat diterapkan. Pupuk ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia yang dalam jangka panjang dapat menurunkan kualitas tanah. Selain itu, pemanfaatan limbah rumah tangga seperti cangkang telur dapat menjadi solusi dalam mengelola sampah organik yang lebih

bermanfaat. Oleh karena itu, penelitian mengenai pemanfaatan pupuk organik cair ini perlu dilakukan untuk memahami efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman dan peningkatan hasil panen.

Pupuk organik cair cangkang telur dan cuka dapat menjadi solusi dalam meningkatkan produktivitas tanaman melalui penyediaan unsur hara yang lebih cepat tersedia bagi tanaman. Proses fermentasi dengan cuka membantu melarutkan mineral yang terkandung dalam cangkang telur, sehingga nutrisi yang dihasilkan lebih mudah diserap oleh akar tanaman. Dengan demikian, penggunaan pupuk ini tidak hanya berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman tetapi juga memberikan alternatif pupuk yang lebih ekonomis dan berkelanjutan bagi petani.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium dengan aplikasi pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka. Parameter yang diamati meliputi kadar nitrogen, fosfor, dan kalium serta efektivitas pupuk dalam meningkatkan kesuburan tanah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi petani untuk mengadopsi teknologi pupuk organik yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan mendukung keberlanjutan pertanian.

C. Metode Penelitian

1. Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kabupaten Bone tepatnya di Kecamatan Barebbo kemudian di lanjutkan di Lab Laboratorium Universitas Hasanuddin, Selanjutnya kegiatan penyuluhan dilaksanakan di Kelompok Tani Desa Barebbo Kabupaten Bone Kajian ini berlangsung pada bulan Februari sampai Mei 2025.

2. Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan untuk menguji kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan cuka meliputi spektrofotometer UV-Vis, destilasi Kjeldahl, flame photometer, timbangan analitik, centrifuge, hot plate dengan magnetic stirrer, pipet volume, pipet tetes, dan buret. Seluruh alat ini digunakan dalam berbagai tahap analisis laboratorium guna memperoleh hasil pengukuran unsur hara yang akurat.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup sampel pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka sebagai bahan utama, reagen Nessler, asam sulfat (H_2SO_4), natrium hidroksida (NaOH), boric acid (H_3BO_3), amonium molibdat, larutan standar kalium (KCl), asam perklorat ($HClO_4$), asam nitrat (HNO_3), larutan standar nitrogen, fosfor, dan kalium, serta aquadest (air demineralisasi). Semua bahan ini berperan penting dalam proses ekstraksi, destruksi, dan analisis kandungan unsur hara.

3. Pelaksanaan Kajian

a. Metode Pelaksanaan Kajian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk menganalisis kandungan N, P, K pada pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka. RAL dipilih karena kondisi penelitian diasumsikan homogen, tanpa adanya faktor eksternal yang mempengaruhi hasil. Penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga memungkinkan perbandingan yang jelas dan akurat dalam menilai efektivitas masing-masing perlakuan terhadap kandungan N, P, K .

P1 : 1 Kg Cangkang Telur : 1 L Cuka

P2 : 2 Kg Cangkang Telur : 1 L Cuka

P3 : 3 Kg Cangkang Telur : 1 L Cuka

b. Pembuatan Pupuk Cangkang Telur

Penggunaan pupuk organik berbahan dasar limbah rumah tangga seperti cangkang telur yang dikombinasikan dengan cuka menjadi alternatif ramah lingkungan untuk mendukung pertanian berkelanjutan. Pupuk ini kaya akan kalsium yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan mendukung pertumbuhan tanaman. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan N, P, K dalam pupuk cangkang telur dan cuka. Tahapan pelaksanaan penelitian dirancang secara sistematis untuk memastikan keberhasilan aplikasi metode ini. Berikut adalah tahapan pelaksanaan:

- 1) Cangkang telur dicuci bersih untuk menghilangkan sisa protein dan bau amis. Setelah dicuci, cangkang telur dijemur di bawah sinar matahari hingga benar-benar kering.

- 2) Cangkang telur yang sudah kering dihancurkan hingga menjadi serbuk halus menggunakan alat penumbuk atau blender. Serbuk cangkang telur ini akan digunakan sebagai bahan utama pupuk.
- 3) Larutan cuka (cuka dapur dengan kandungan asam asetat \pm 5%) disiapkan dalam wadah. Perbandingan campuran cangkang telur dan cuka adalah 1:1 (misalnya, 1 kg serbuk cangkang telur dicampur dengan 1 liter cuka).
- 4) Cangkang telur yang sudah dihancurkan dicampurkan dengan larutan cuka di dalam wadah tertutup. Campuran ini akan mengalami reaksi kimia berupa pembentukan gelembung gas karbon dioksida akibat proses pelarutan kalsium karbonat dari cangkang telur. Proses ini dibiarkan selama 24–48 jam hingga reaksi selesai.

Proses 24–48 jam dalam pembuatan pupuk cangkang telur dan cuka bertujuan untuk memastikan reaksi kimia antara kalsium karbonat (CaCO_3) dalam cangkang telur dan asam asetat (CH_3COOH) dalam cuka selesai sepenuhnya. Reaksi ini menghasilkan kalsium asetat ($\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$), gas karbon dioksida (CO_2), dan air (H_2O). Kalsium asetat yang terbentuk merupakan bentuk kalsium yang mudah larut dalam air dan siap diserap oleh tanaman. Waktu ini juga memberikan kesempatan untuk pelepasan nutrisi secara maksimal, mencegah adanya gas karbon dioksida yang tersisa, dan menciptakan larutan yang lebih stabil dan aman untuk digunakan.

c. Pelaksanaan Kajian

Penelitian ini diawali dengan persiapan bahan dan alat, termasuk cangkang telur, cuka, air, serta wadah fermentasi. Cangkang telur dibersihkan, dikeringkan, dan ditumbuk sebelum dicampur dengan cuka sesuai perlakuan, lalu difermentasi selama 7-14 hari hingga reaksi selesai. Setelah fermentasi, pupuk organik cair disaring dan diuji kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) menggunakan metode laboratorium seperti Kjeldahl, spektrofotometer UV-Vis, dan flame photometer. Selanjutnya Pemantauan dilakukan untuk mengevaluasi perubahan kandungan N, P, K . Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan efektivitas pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka.

d. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan beberapa tahap yaitu :

1. Wawancara, pengumpulan data melalui pertemuan yang dilakukan berulang kali untuk menggali informasi dari responden mengenai berbagai aspek sebab dengan tugas akhir atau kajian.
2. Observasi yaitu mengumpulkan data dengan cara mengamati langsung objek yang diteliti. Untuk melengkapi data diperoleh dari wawancara dan pencatatan.
3. Dokumentasi, untuk melengkapi data yang diperoleh dalam kegiatan penelitian.

e. Analisis Data

Analisis data dilakukan berdasarkan kondisi dan jenis data yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan untuk menjawab tujuan penelitian. Data hasil analisis laboratorium mengenai kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka dimasukkan ke dalam tabulasi dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Pengolahan data dilakukan menggunakan sidik ragam (ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengetahui perbedaan kandungan N, P, K antar perlakuan dengan variasi jumlah cangkang telur. Model matematika yang digunakan dalam RAL adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + a_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

μ = Nilai rata-rata umum

a_i = Pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = Pengaruh galat perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

i = Perlakuan 1,2,3,4

j = Ulangan 1, 2, 3

Jika hasil sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau Uji Duncan untuk mengetahui perlakuan yang memberikan hasil terbaik.

f. Parameter Penelitian

1. Kandungan Nitrogen (N) (%)

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama dalam pembentukan daun dan batang. Kandungan nitrogen dalam pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka diukur

menggunakan metode *Kjeldahl* untuk mengetahui efektivitas pupuk dalam menyediakan unsur N bagi tanaman.

a) Prinsip Metode *Kjeldahl*

Proses ekstraksi kalium dimulai dengan menimbang 1 gram sampel kering, kemudian menambahkan 25 mL larutan NH_4OAc 1N atau HCl 25% sebagai larutan ekstraksi. Campuran tersebut dikocok selama 30 menit atau dipanaskan menggunakan hot plate pada suhu 90°C selama 1 jam. Setelah itu, larutan didinginkan dan disaring untuk mendapatkan filtrat.

Dalam tahap analisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS), alat dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan standar kalium (KCl). Selanjutnya, absorbansi larutan sampel diukur pada panjang gelombang 766,5 nm. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan kurva standar untuk menentukan kadar kalium (K) dalam larutan dalam satuan mg/L.

b) Alat Dan Bahan

Analisis menggunakan metode Kjeldahl memerlukan beberapa alat dan bahan penting untuk menentukan kadar nitrogen dalam sampel. Alat yang digunakan meliputi labu Kjeldahl sebagai tempat pencernaan sampel, pemanas listrik untuk mempercepat proses pemecahan senyawa organik, serta alat distilasi Kjeldahl yang berfungsi untuk menangkap dan mengukur amonia yang terbentuk. Selain itu, buret 50 mL digunakan untuk titrasi, sedangkan timbangan analitik memastikan pengukuran sampel yang akurat. Bahan yang digunakan dalam metode ini mencakup asam sulfat pekat (H_2SO_4) sebagai agen pencernaan, katalis seperti campuran selenium atau tembaga untuk mempercepat reaksi, serta natrium hidroksida (NaOH) 40% untuk membantu pelepasan amonia. Amonia yang terbentuk kemudian ditangkap menggunakan larutan asam borat 4% sebelum akhirnya dititrasi dengan larutan standar HCl atau H_2SO_4 0,1 N. Untuk mempermudah identifikasi titik akhir titrasi, indikator metil merah–biru digunakan sebagai penanda perubahan warna.

c) Langkah Kerja

Proses analisis nitrogen dengan metode Kjeldahl terdiri dari tiga tahap utama: pencernaan, destilasi, dan titrasi. Pada tahap pencernaan, sebanyak 0,5 – 1 gram pupuk organik ditimbang dengan tepat dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Selanjutnya, 10 mL asam sulfat pekat (H_2SO_4) dan katalis ditambahkan untuk mempercepat reaksi. Campuran ini kemudian dipanaskan

hingga larutan berubah jernih, yang biasanya memerlukan waktu sekitar 2 jam. Setelah pencernaan selesai, tahap destilasi dilakukan dengan menambahkan natrium hidroksida (NaOH) 40%, yang berfungsi untuk mengubah ion ammonium menjadi gas amonia (NH₃). Gas NH₃ yang terbentuk diuapkan dan ditangkap dalam larutan asam borat 4%. Pada tahap akhir, yaitu titrasi, larutan hasil tangkapan dititrasi menggunakan larutan standar HCl atau H₂SO₄ 0,1 N hingga terjadi perubahan warna dari hijau menjadi pink, menandakan titik akhir titrasi telah tercapai.

$$\%N = \frac{(V - B) \times N \times 1,4007}{W} \times 100$$

- % N = Persentase kandungan nitrogen dalam sampel
- V = Volume larutan asam (HCl atau H₂SO₄) yang digunakan dalam titrasi (mL)
- B = Volume blanko (mL)
- N = Normalitas larutan asam yang digunakan dalam titrasi
- 1,4007 = Faktor konversi dari miliekivalen nitrogen ke persen nitrogen
- W = Berat sampel yang digunakan (gram)

2. Kandungan Fosfor (P) (%)

Fosfor berperan dalam perkembangan akar, pembentukan bunga, serta peningkatan hasil panen. Pengukuran kandungan fosfor dalam pupuk dilakukan menggunakan metode *spektrofotometer UV-Vis* untuk mengetahui seberapa besar unsur P yang tersedia dan dapat diserap oleh tanaman setelah aplikasi pupuk organik cair ini.

a) Prinsip Metode *spektrofotometer UV-Vis*

Metode spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk mengukur konsentrasi fosfor (P) tersedia dalam pupuk organik cair dengan mendeteksi serapan cahaya pada panjang gelombang tertentu setelah pembentukan kompleks warna. Fosfor dalam larutan bereaksi dengan molibdat amonium dan reduktor asam askorbat, menghasilkan warna biru yang intensitasnya sebanding dengan konsentrasi fosfor yang tersedia.

Metode ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar unsur P yang tersedia dalam pupuk organik cair dan dapat diserap oleh tanaman setelah aplikasi.

b) Alat dan Bahan

Analisis fosfor menggunakan spektrofotometri UV-Vis memerlukan beberapa alat dan bahan utama untuk memastikan hasil yang akurat. Alat yang digunakan meliputi spektrofotometer UV-Vis sebagai instrumen utama untuk mengukur absorbansi larutan, labu takar berkapasitas 50 mL dan 100 mL untuk menyiapkan larutan standar dan sampel, serta pipet ukur untuk mengambil volume larutan dengan presisi. Selain itu, kuarsa cuvette digunakan sebagai wadah sampel dalam spektrofotometer, karena material ini memiliki transparansi tinggi terhadap sinar UV-Vis.

Bahan yang digunakan dalam analisis ini meliputi larutan standar fosfor yang dibuat dari kalium dihidrogen fosfat (KH_2PO_4) untuk kalibrasi alat dan pembuatan kurva standar. Reagen molibdat ammonium berfungsi untuk membentuk kompleks berwarna dengan fosfat, sementara reduktor asam askorbat digunakan untuk mereduksi kompleks tersebut sehingga menghasilkan warna biru yang dapat diukur absorbansinya. Aquades digunakan sebagai pelarut utama dalam semua proses persiapan larutan.

c) Langkah Kerja

Proses analisis fosfor dalam pupuk organik cair menggunakan spektrofotometri UV-Vis terdiri dari tiga tahap utama: persiapan sampel, pembentukan kompleks warna, dan pengukuran dengan spektrofotometer. Pada tahap persiapan sampel, sebanyak 5 mL pupuk organik cair diambil dan dilarutkan dalam 50 mL air suling (aquades) untuk memastikan larutan homogen. Jika terdapat partikel tersuspensi, larutan disaring agar tidak mengganggu proses analisis. Selanjutnya, tahap pembentukan kompleks warna dilakukan dengan menambahkan 5 mL larutan molibdat amonium ke dalam 10 mL larutan sampel. Untuk mereduksi kompleks molibdofosfat yang terbentuk, ditambahkan 1 mL asam askorbat sebagai reduktor. Campuran ini kemudian diaduk dan didiamkan selama 30 menit hingga warna biru terbentuk, yang menunjukkan adanya fosfor dalam sampel. Tahap terakhir adalah pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrofotometer diatur pada panjang gelombang 880 nm, yang merupakan panjang gelombang optimal untuk mendeteksi kompleks fosfor-molibdat. Kalibrasi dilakukan menggunakan larutan standar fosfor sebelum absorbansi sampel diukur dan hasilnya dicatat untuk analisis lebih lanjut.

$$P_{\text{sampel}} = \frac{A_{\text{sampel}}}{A_{\text{standar}}} \times C_{\text{standar}}$$

Kemudian dihitung kadar P dalam bentuk P_2O_5 :

$$\%P_2O_5 = \frac{P_{\text{sampel}} \times V}{w} \times 100$$

Keterangan:

- P_{sampel} = Konsentrasi fosfor dalam sampel (mg/L)
- A_{sampel} = Absorbansi sampel
- A_{standar} = Absorbansi larutan standar
- C_{standar} = Konsentrasi larutan standar (mg/L)
- V = Volume larutan setelah ekstraksi (mL)
- W = Berat pupuk yang dianalisis (g)

3. Kandungan Kalium (K) (%)

Kalium memiliki peran dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan serta memperbaiki kualitas hasil panen. Analisis kandungan kalium dalam pupuk dilakukan menggunakan flame photometer untuk memastikan pupuk organik cair ini mampu menyediakan unsur K yang cukup bagi tanaman.

a) Prinsip Metode flame photometer

Flame photometer digunakan untuk menentukan kadar kalium (K) dalam pupuk organik cair berdasarkan prinsip emisi atom. Ketika larutan pupuk yang mengandung kalium disemprotkan ke dalam nyala api, ion K^+ akan tereksitasi dan kembali ke keadaan dasar, menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Intensitas cahaya ini sebanding dengan konsentrasi kalium dalam sampel.

b) Alat dan Bahan

Alat yang digunakan mencakup Flame Photometer sebagai instrumen utama untuk mendeteksi dan mengukur kadar kalium berdasarkan emisi cahaya pada panjang gelombang tertentu. Labu takar 50 mL dan 100 mL digunakan untuk menyiapkan larutan standar dan sampel dengan volume yang tepat, sementara pipet ukur berfungsi untuk mengambil larutan dengan akurasi tinggi. Jika larutan

sampel mengandung partikel tersuspensi, filter larutan digunakan untuk menyaring agar tidak mengganggu proses analisis.

Bahan yang digunakan dalam analisis ini meliputi larutan standar kalium (KCl) sebagai referensi untuk kalibrasi alat, serta larutan sampel pupuk organik cair yang akan dianalisis. Aquades (air suling) digunakan sebagai pelarut utama untuk menyiapkan larutan standar dan sampel, serta sebagai pembersih alat. Jika diperlukan, larutan pengencer digunakan untuk menyesuaikan konsentrasi sampel agar berada dalam rentang yang sesuai dengan kurva kalibrasi Flame Photometer.

c) Langkah Kerja

Proses analisis kadar kalium dalam pupuk organik cair menggunakan Flame Photometer terdiri dari tiga tahap utama: persiapan sampel, persiapan larutan standar, dan pengukuran dengan Flame Photometer.

Pada tahap persiapan sampel, sebanyak 5 mL pupuk organik cair diambil dan dilarutkan dalam 50 mL aquades untuk memastikan larutan homogen. Jika larutan terlalu pekat, dilakukan pengenceran hingga konsentrasinya berada dalam rentang kurva standar, sehingga hasil pengukuran lebih akurat.

Selanjutnya, pada tahap persiapan larutan standar kalium, dibuat larutan standar KCl dengan konsentrasi 5, 10, 20, 30, dan 50 mg/L. Larutan ini digunakan untuk membangun kurva kalibrasi, yang berfungsi sebagai referensi dalam menentukan kadar kalium dalam sampel.

Tahap terakhir adalah pengukuran dengan Flame Photometer. Alat dinyalakan dan panjang gelombang diatur pada 766,5 nm, yaitu panjang gelombang emisi kalium. Setelah itu, dilakukan kalibrasi menggunakan larutan standar kalium untuk memastikan keakuratan pengukuran. Larutan sampel kemudian disemprotkan ke dalam nyala api, dan hasil pembacaan kadar kalium dicatat untuk dianalisis lebih lanjut.

$$K_{\text{sampel}} = \frac{A_{\text{sampel}}}{A_{\text{standar}}} \times C_{\text{standar}}$$

Kemudian dihitung kadar kalium dalam bentuk K_2O (%):

$$\%K_2O = \frac{P_{\text{sampel}} \times V}{w} \times 100$$

- K_{sampel} = Konsentrasi kalium dalam sampel (mg/L)
- A_{sampel} = Intensitas cahaya sampel
- A_{standar} = Intensitas cahaya larutan standar
- C_{standar} = Konsentrasi larutan standar (mg/L)
- V = Volume larutan setelah ekstraksi (mL)
- W = Berat pupuk yang dianalisis (g)

D. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

a. Kandungan Nitrogen (N)

Tabel 8 Hasil Uji Lanjutan BNT Rata – Rata Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair Cangkang telur dan cuka (%)

Perlakuan	Rata–Rata Nitrogen	NPBNT
P1 (1Kg Cangkang Telur + 1 L Cuka)	0,14 ^b	0,0503
P2 (2Kg Cangkang Telur+ 2 L Cuka)	0,21 ^a	
P3 (3 Kg Cangkang Telur+ 3 L Cuka)	0,18 ^{ab}	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi cangkang telur dan cuka memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen (N) dalam pupuk organik cair. Berdasarkan hasil uji BNT, perlakuan P3 menghasilkan kandungan nitrogen sebesar 0,18% dan merupakan perlakuan terbaik karena memberikan hasil tinggi dan stabil. Meskipun kandungan nitrogen tertinggi secara angka diperoleh pada P2 (0,21%), perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan P3. Perlakuan P1 memiliki kandungan nitrogen paling rendah, yaitu 0,14%, dan berbeda nyata dari P2. Dengan demikian, P3 dipandang sebagai kombinasi yang paling efektif karena mampu memberikan kandungan nitrogen yang tinggi serta memaksimalkan pemanfaatan bahan tanpa menyebabkan penurunan kadar nitrogen secara signifikan.

b. Kandungan Posfor (P)

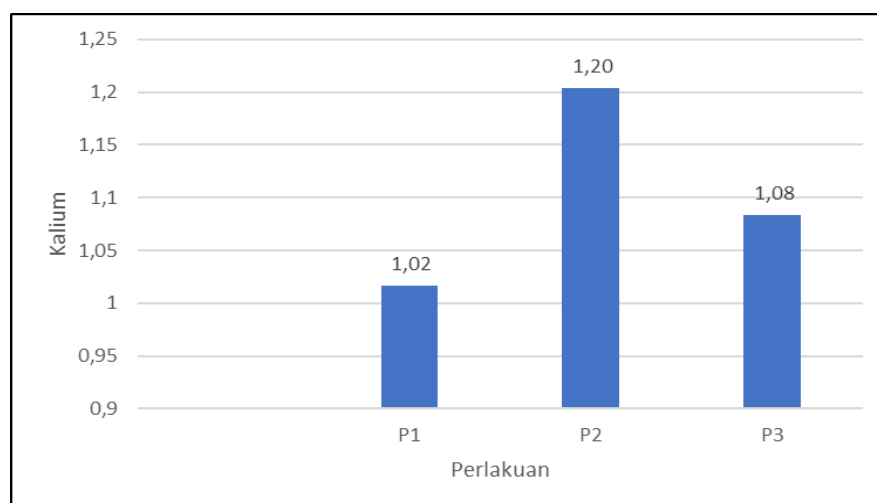
Tabel 9 Hasil Uji Lanjutan BNT Rata – Rata Kandungan Posfor (P) Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)

Perlakuan	Rata–Rata Nitrogen	NPBNT
P1 (1Kg Cangkang Telur + 1 L Cuka)	0,40 ^c	0,1012
P2 (2Kg Cangkang Telur+ 2 L Cuka)	0,54 ^b	
P3 (3 Kg Cangkang Telur+ 3 L Cuka)	0,70 ^a	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi cangkang telur dan cuka berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan posfor (P) dalam pupuk organik cair. Berdasarkan uji BNT, terjadi peningkatan kandungan posfor seiring dengan peningkatan jumlah bahan yang digunakan. Perlakuan P1 menghasilkan kandungan posfor terendah yaitu 0,40% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. P2 (menghasilkan kandungan sebesar 0,54%, sedangkan perlakuan P3 menunjukkan kandungan posfor tertinggi yaitu 0,70% dan berbeda sangat nyata dari P1 maupun P2. Dengan demikian, semakin banyak jumlah cangkang telur dan cuka yang digunakan, semakin tinggi pula kandungan posfor yang dihasilkan. Perlakuan P3 merupakan perlakuan terbaik karena mampu menghasilkan kandungan posfor tertinggi secara signifikan.

c. Kandungan Kalium (K)

Hasil Uji Lanjutan BNT Rata – Rata Kandungan Kalium (K) Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)



Gambar 4 Diagram Batang Rata – Rata Kandungan Kalium (K)

Hasil uji lanjutan menunjukkan adanya perbedaan kandungan kalium (K) pada pupuk organik cair yang dibuat dari campuran cangkang telur dan cuka dengan berbagai dosis. Diagram batang yang disajikan menggambarkan rata-rata kandungan kalium untuk setiap perlakuan. Terlihat bahwa peningkatan dosis cangkang telur dan cuka berpengaruh positif terhadap kandungan kalium, dimana perlakuan dengan dosis tertinggi (P3) memiliki kandungan kalium yang paling tinggi dibandingkan perlakuan dengan dosis lebih rendah (P1 dan P2). Hal ini menandakan bahwa semakin banyak bahan yang digunakan, semakin besar pula kandungan kalium yang terbentuk dalam pupuk organik cair tersebut. Oleh karena itu, dosis P3 menjadi pilihan terbaik untuk mendapatkan kandungan kalium optimal.

2. Pembahasan Penelitian

a. Kandungan Nitrogen (N).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi cangkang telur dan cuka memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen (N) dalam pupuk organik cair. Nitrogen merupakan unsur hara makro yang sangat penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman karena berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, dan protein. Dalam penelitian ini, perlakuan P1 (1 kg cangkang telur + 1 L cuka) menghasilkan kandungan nitrogen paling rendah, yaitu sebesar 0,14%, dan berbeda nyata dibandingkan dengan P2. Kandungan nitrogen meningkat pada perlakuan P2 (2 kg cangkang telur + 2 L cuka) dengan nilai tertinggi sebesar 0,21%, yang berbeda nyata dari P1, tetapi tidak berbeda nyata dari P3 (3 kg cangkang telur + 3 L cuka) yang memiliki kandungan nitrogen sebesar 0,18%.

Meskipun secara angka P2 menunjukkan kandungan nitrogen tertinggi, perlakuan P3 dianggap sebagai perlakuan terbaik karena menunjukkan nilai nitrogen yang cukup tinggi dan stabil, serta mencerminkan efisiensi penggunaan bahan. Kemungkinan besar, pada perlakuan P2 terjadi proses fermentasi yang optimal sehingga nitrogen yang terserap dalam larutan meningkat secara signifikan. Namun, P3 dengan bahan lebih banyak memberikan hasil yang masih dalam kisaran tinggi, dan tidak terjadi penurunan tajam. Ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan hingga 3 kg cangkang telur dan 3 L cuka masih berada dalam batas yang efisien dan tidak menyebabkan penurunan kualitas pupuk.

Kemungkinan lain, fluktuasi nilai nitrogen antara P2 dan P3 dapat disebabkan oleh perbedaan kemampuan mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik, terutama protein atau senyawa nitrogen lain yang terdapat dalam bahan. Proses fermentasi yang berlangsung menghasilkan senyawa nitrogen dalam bentuk ammonium atau nitrat yang mudah diserap tanaman. Oleh karena itu, kombinasi bahan pada P3 masih mampu menyediakan nitrogen dalam jumlah memadai tanpa menyebabkan kelebihan bahan organik yang belum terdekomposisi.

b. Kandungan Posfor (P)

Kandungan posfor (P) dalam pupuk organik cair juga dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan kombinasi cangkang telur dan cuka. Posfor sangat penting bagi tanaman, terutama dalam fase pembentukan akar, pembungaan, dan pematangan buah. Berdasarkan hasil uji BNT, terlihat adanya peningkatan kandungan posfor yang konsisten seiring dengan peningkatan jumlah bahan yang digunakan. Perlakuan P1 menghasilkan kandungan posfor paling rendah yaitu sebesar 0,40%, dan berbeda sangat nyata dari P2 dan P3. Selanjutnya, P2 menunjukkan peningkatan kandungan posfor menjadi 0,54%, dan perlakuan P3 menghasilkan kandungan posfor tertinggi sebesar 0,70%, yang berbeda sangat nyata dari perlakuan lainnya.

Peningkatan kandungan posfor ini dapat dijelaskan melalui proses pelarutan senyawa fosfat yang terdapat pada cangkang telur oleh asam asetat dalam cuka. Cangkang telur tersusun atas kalsium karbonat dan juga mengandung sejumlah kecil senyawa fosfat. Ketika cuka sebagai pelarut bersifat asam ditambahkan dalam jumlah lebih banyak, ia mempercepat proses dekomposisi dan pelepasan unsur fosfor ke dalam larutan. Oleh karena itu, semakin banyak cangkang telur dan cuka yang digunakan, maka semakin tinggi pula jumlah fosfor yang berhasil larut dalam pupuk cair.

Selain itu, proses fermentasi selama pembuatan pupuk juga dapat memengaruhi ketersediaan fosfor. Aktivitas mikroba selama fermentasi dapat meningkatkan pelepasan posfor organik dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih mudah diserap tanaman. Berdasarkan hasil tersebut, P3 merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan ketersediaan posfor dalam pupuk organik cair, terutama untuk tanaman yang membutuhkan unsur fosfor dalam jumlah tinggi selama fase pertumbuhan akar atau fase generatif.

c. Kandungan Kalium (K)

Kalium (K) merupakan unsur hara makro yang penting dalam proses metabolisme tanaman, pengaturan tekanan osmotik, pembukaan dan penutupan stomata, serta pembentukan protein dan pati. Dalam penelitian ini, kandungan kalium juga menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair. Berdasarkan diagram batang yang disajikan, terlihat bahwa perlakuan P3 memiliki kandungan kalium tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Diikuti oleh P2 dan P1, yang masing-masing menunjukkan nilai yang lebih rendah.

Kandungan kalium dalam cangkang telur memang tidak sebesar kalsium, tetapi tetap hadir dalam jumlah yang cukup untuk memberikan kontribusi terhadap kebutuhan tanaman. Ketika bahan organik seperti cangkang telur difermentasi dengan bantuan cuka, senyawa-senyawa mineral seperti kalium menjadi lebih larut dan tersedia dalam bentuk yang mudah diserap. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan dalam jumlah lebih banyak (pada perlakuan P3) mempercepat proses pelarutan senyawa kalium ke dalam larutan pupuk.

Selain itu, proses fermentasi yang terjadi selama pembuatan pupuk cair juga memungkinkan mikroorganisme untuk membantu melepaskan unsur kalium dari struktur bahan organik. Mikroba yang aktif dalam kondisi fermentasi asam mampu mendegradasi senyawa kompleks dan menghasilkan senyawa hara yang lebih mudah larut, termasuk kalium. Oleh karena itu, peningkatan kadar kalium dalam perlakuan P3 merupakan hasil dari sinergi antara jumlah bahan dan aktivitas fermentatif yang optimal.

Secara keseluruhan, perlakuan P3 (3 kg cangkang telur + 3 L cuka) memberikan hasil terbaik untuk ketiga unsur hara utama (N, P, dan K) dalam pupuk organik cair. Kombinasi ini tidak hanya mampu meningkatkan kandungan nutrisi secara signifikan, tetapi juga mencerminkan efisiensi dalam pemanfaatan limbah rumah tangga, khususnya cangkang telur dan cuka dapur. Hasil ini sangat relevan untuk diterapkan dalam sistem pertanian berkelanjutan yang mengedepankan penggunaan bahan alami dan ramah lingkungan sebagai alternatif pengganti pupuk kimia.

Tabel 10 Perbandingan Standar Nasional Indonesia dan Hasil Penelitian.

Unsur Hara	Standar SNI	Hasil Penelitian (P3)
Nitrogen (N)	$\geq 0,40\%$	1,18%
Fospor (P)	$\geq 0,10\%$	0,70%
Kalium (K)	$\geq 0,20\%$	1,20%

Sumber : SNI 6729:2016 – Sistem Pertanian Organik

Berdasarkan standar SNI 7763:2018, kandungan minimum unsur hara dalam pupuk organik padat adalah Nitrogen (N) $\geq 0,40\%$, Fosfor (P_2O_5) $\geq 0,10\%$, dan Kalium (K_2O) $\geq 0,20\%$. Hasil penelitian pada perlakuan terbaik (P3) menunjukkan bahwa pupuk kompos dari campuran 3 kg kotoran sapi dan 3 kg isi rumen mengandung Nitrogen sebesar 1,18%, Fosfor 0,70%, dan Kalium 1,20%. Seluruh kandungan unsur hara tersebut melebihi standar SNI, yang berarti pupuk ini memiliki kualitas yang sangat baik dalam menunjang pertumbuhan dan kesuburan tanaman.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada Bab 4, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi cangkang telur dan cuka memberikan pengaruh signifikan terhadap kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada pupuk organik cair yang dihasilkan. Semakin banyak bahan cangkang telur dan cuka yang digunakan, semakin tinggi kandungan unsur hara dalam pupuk tersebut.
2. Perlakuan P3 (3 kg cangkang telur + 3 L cuka) menghasilkan kandungan nitrogen sebesar 0,18%, fosfor sebesar 0,70%, dan kalium tertinggi dibandingkan perlakuan P1 dan P2, menjadikannya sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini.
3. Proses fermentasi cangkang telur dengan cuka meningkatkan kelarutan dan ketersediaan unsur hara makro (N, P, K) dalam bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

F. Daftar Pustaka

- Abdullah, U. H., Agustina, S., Akbar, Y., Zahara, E., Aprita, I. R., & Hardiansyah, A. (2024). *Utilization Of Eggshells Into Calcium Powder For Plants With Vinegar Addition In Gampong Lampisang, Peukan Bada Sub-District Aceh Besar District: Pemanfaatan Cangkang Telur Menjadi Bubuk Calsium untuk Tanaman Dengan Penambahan Cuka Di Gampong Lampisang Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. Wisdom: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Wisdom*, 1(2).
- Destrianto, M. R. (2023). *Penelitian Penerapan Sosial Media dalam Kegiatan Penyuluhan Pertanian pada Portal Database Garuda: Sebuah Narrative Review. AGRIFITIA: Journal of Agribusiness Plantation*, 3(1), 1-10.
- Fitria, R. (2023). *Pengaruh Penambahan Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (Brassica Juncea L.) Dengan Sistem Hidroponik Dft (Disertasi Doktor, UIN Raden Intan Lampung)*.
- Gunawan, D., & Wulandari, T. (2020). *Analisis Kandungan Hara pada Pupuk Organik Berbahan Dasar Cangkang Telur dan Aplikasinya terhadap Kesuburan Tanah. Jurnal Agroteknologi*, 15(2), 89-97.
- Lestari, N. N. A. J., & Saputra, I. G. N. W. H. (2023). *Pengolahan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik di Desa Kerobokan. JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 7(1), 183-18

V. RESPON MASYARAKAT MENGENAI KANDUNGAN NITROGEN, FOSFOR, KALIUM PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG TELUR DAN CUKA

A. Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon masyarakat terhadap penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan cuka melalui kegiatan penyuluhan di Kecamatan Barebbo. Penyuluhan dilakukan kepada kelompok tani dengan pendekatan partisipatif melalui ceramah, diskusi, dan demonstrasi langsung. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani setelah mengikuti penyuluhan, khususnya dalam memahami kandungan unsur hara N, P, dan K serta manfaat limbah rumah tangga sebagai bahan pupuk. Petani menjadi lebih terbuka terhadap inovasi ini karena bahan mudah diperoleh, proses pembuatan sederhana, serta hasilnya terbukti efektif dan ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan pupuk ini dinilai lebih ekonomis dan mendukung efisiensi usaha tani. Penyuluhan juga berhasil membentuk kesadaran baru di kalangan petani untuk lebih peduli terhadap pengelolaan limbah organik dan penerapan pertanian berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kapasitas petani, tetapi juga mendorong adopsi teknologi pupuk organik cair sebagai solusi alternatif dalam meningkatkan kesuburan tanah secara alami dan berkelanjutan.

Kata kunci: pupuk organik cair, cangkang telur, cuka, respon petani, NPK,

B. Pendahuluan

Desa Barebbo, yang terletak di Kabupaten Bone, merupakan daerah agraris dengan potensi besar dalam pengembangan sektor pertanian. Kondisi lingkungan yang mendukung menjadikan desa ini tempat yang ideal untuk penerapan inovasi dalam pemupukan guna meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan. Salah satu pendekatan yang mulai diperkenalkan adalah penggunaan pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka, yang bertujuan untuk meningkatkan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.

Pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan cuka mengandung unsur hara yang penting. Nitrogen berperan dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, fosfor membantu dalam pembentukan akar yang kuat serta mendukung proses metabolisme, sedangkan kalium berfungsi dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres dan menjaga keseimbangan nutrisi. Dengan kandungan

N, P, K yang lebih baik, pupuk ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas tanaman secara alami dan berkelanjutan.

Respon masyarakat terhadap inovasi ini beragam. Sebagian petani menyambut baik penggunaan pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka karena manfaatnya yang dirasakan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk. Selain itu, bahan baku pupuk ini mudah diperoleh dan lebih ekonomis dibandingkan pupuk kimia. Namun, masih ada sebagian masyarakat yang ragu terhadap efektivitasnya, terutama karena kurangnya pemahaman dalam proses pembuatan dan penerapan yang tepat. Oleh karena itu, penyuluhan dan pendampingan yang lebih intensif diperlukan agar masyarakat dapat memahami cara penggunaan pupuk ini secara optimal.

Kajian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka dapat meningkatkan kandungan N, P, K , serta bagaimana masyarakat merespons penggunaannya sebagai alternatif pupuk yang ramah lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tantangan yang dihadapi dalam penerapan pupuk organik cair serta merumuskan strategi untuk mendorong adopsi teknologi ini di kalangan petani. Dengan demikian, inovasi ini dapat berkontribusi dalam meningkatkan produktivitas pertanian secara alami dan mendukung sistem pertanian yang lebih berkelanjutan.

C. Metode Penyuluhan

1. Tempat dan Waktu Penyuluhan

Penyuluhan 1 dilaksanakan di Kelompok tani Mabiring di Dusun Bakke, Desa Kajolaliddong, Kecamatan Barebbo, Kabupaten Bone tepatnya pada tanggal 14 Mei 2025, Selanjutnya kegiatan penyuluhan 2 dilaksanakan di Kelompok tani Mabiring pada tanggal 17 Mei 2025.

2. Alat dan Bahan

Peralatan untuk pelaksanaan penyuluhan menggunakan pulpen, laptop, LCD dan kamera/hp. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penyuluhan, yaitu Lembar Persiapan Menyuluh (LPM), daftar hadir peserta, Ppt dan leaflet

3. Rancangan Penyuluhan

Rancangan penyuluhan merupakan alat bantu bagi penyuluh dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan penyuluhan secara sistematis dan terstruktur. Rancangan ini mencakup analisis kebutuhan, identifikasi masalah,

penetapan tujuan, serta pemilihan metode dan teknik penyuluhan yang sesuai agar informasi dan teknologi dapat diterima serta diterapkan dengan baik oleh sasaran. Dalam konteks ini, penyuluhan bertujuan untuk meningkatkan respon masyarakat Desa Barebbo, Kabupaten Bone terhadap penggunaan pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka dalam meningkatkan kandungan N, P, K dalam tanah Rancangan penyuluhan ini disusun dalam beberapa tahapan berikut.

a. Permasalahan

Di Desa Barebbo, permasalahan utama yang dihadapi oleh petani adalah kurangnya pemahaman dan pengetahuan mengenai penggunaan pupuk organik yang terbuat dari bahan-bahan alami seperti cangkang telur dan cuka. Masyarakat desa masih banyak yang bergantung pada pupuk kimia yang harganya mahal dan berisiko merusak kesuburan tanah dalam jangka panjang. Selain itu, keterbatasan pengetahuan mengenai cara pembuatan dan penerapan pupuk organik berbahan dasar cangkang telur dan cuka menjadi tantangan dalam meningkatkan kandungan hara tanah, khususnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan pemahaman masyarakat mengenai manfaat dan cara pengolahan bahan-bahan alami ini sebagai pupuk untuk meningkatkan kesuburan secara lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

b. Teknik Penyuluhan

Teknik yang akan digunakan dalam penyuluhan ini adalah metode demonstrasi langsung (*hands-on demonstration*). Teknik ini dipilih karena memungkinkan masyarakat tidak hanya memahami teori tentang pembuatan pupuk organik dari cangkang telur dan cuka, tetapi juga dapat melihat dan mempraktikkan langsung proses pembuatannya serta penerapannya di lahan pertanian. Penyuluhan akan dilakukan secara interaktif dengan melibatkan masyarakat dalam setiap tahapan. Penyuluh akan memulai dengan menjelaskan manfaat pupuk organik ini bagi kesuburan tanah serta peningkatan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Selanjutnya, penyuluh akan memperagakan langkah-langkah praktis dalam mengolah cangkang telur dan cuka menjadi pupuk cair, termasuk tahapan fermentasi yang sederhana dan mudah diterapkan. Sebagai penutup, peserta akan diberikan kesempatan untuk menerapkan pupuk organik ini secara langsung, sehingga mereka dapat memahami efektivitasnya dalam meningkatkan kesuburan tanah secara alami dan berkelanjutan.

c. Tujuan Evaluasi Penyuluhan

Tujuan utama dari penyuluhan ini adalah agar masyarakat Desa Barebbo dapat memahami dan menguasai teknik pembuatan pupuk organik dari cangkang telur dan cuka, serta mampu menggunakannya untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan biaya yang lebih rendah. Selain itu, diharapkan penyuluhan ini dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap pupuk kimia serta mendorong penggunaan pupuk alami yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

D. Pelaksanaan Penyuluhan

1. Materi

Materi yang disampaikan dalam penyuluhan di Desa Barebbo berkaitan dengan potensi pupuk organik cair -cangkang telur dengan penambahan cuka dalam meningkatkan kandungan hara tanah. Penyuluhan ini mencakup penjelasan tentang manfaat cangkang telur dan cuka sebagai bahan alami yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta menyediakan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Selain itu, materi juga mencakup cara pengolahan cangkang telur dan cuka menjadi pupuk organik yang efektif, serta teknik aplikasinya untuk mendukung kesuburan tanah secara berkelanjutan.

2. Sasaran Penyuluhan

Sasaran penyuluhan ini adalah petani dan kelompok tani yang ada di Desa Barebbo, Kabupaten Bone. Kelompok tani ini dipilih karena mereka memiliki potensi dalam mengembangkan sektor pertanian, namun masih membutuhkan pemahaman lebih lanjut mengenai teknologi pertanian ramah lingkungan, khususnya terkait dengan pemanfaatan pupuk organik. Dengan memberikan pengetahuan tentang penggunaan pupuk alami, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian di desa ini.

3. Tujuan Penyuluhan

Tujuan penyuluhan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman masyarakat Desa Barebbo tentang manfaat dan cara pembuatan pupuk organik dari cangkang telur dan cuka. Selain itu, penyuluhan bertujuan untuk mengedukasi petani agar dapat memanfaatkan pupuk organik ini secara mandiri, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan biaya yang lebih rendah serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang berbahaya bagi lingkungan.

4. Metode Penyuluhan

Metode penyuluhan yang diterapkan adalah demonstrasi langsung, di mana penyuluh akan mempraktikkan cara pembuatan pupuk organik dari cangkang telur dan cuka di lapangan. Petani akan diajak untuk langsung berpartisipasi dalam setiap langkah, mulai dari pengolahan bahan hingga aplikasinya pada lahan pertanian. Metode ini dipilih karena memberikan kesempatan bagi petani untuk belajar melalui pengalaman langsung, sehingga mereka lebih mudah memahami dan mengingat cara-cara yang diajarkan.

5. Media Penyuluhan

Media yang digunakan dalam penyuluhan ini adalah LCD proyektor, yang digunakan untuk menampilkan presentasi berupa gambar, diagram, dan video mengenai cara-cara pembuatan pupuk organik dari cangkang telur dan cuka. Media ini bertujuan untuk mempermudah pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan dengan visualisasi yang lebih menarik dan jelas. Selain itu, video demonstrasi akan membantu peserta untuk melihat langkah-langkah secara langsung, sebelum mereka terlibat dalam kegiatan praktik di lapangan.

6. Evaluasi Penyuluhan

a. Menetapkan Tujuan Evaluasi

Untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan sikap kelompok wanita tani digunakan analisis diskriptif yaitu menggambarkan sikap kelompok tani dengan menggunakan data skala ordinal (skala likert) sedangkan alat ukur tingkat pengetahuan dan sikap menggunakan Rating Scale. Adapun skornya yang digunakan adalah, skor 4 sangat mengetahui (SM), skor 3 mengetahui (M), skor 2 Cukup mengetahui (CM) dan skor 1 tidak mengetahui (TM).

b. Menetapkan Sampel dan populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman yang ditanam menggunakan perlakuan pupuk cangkang telur dan cuka pada lahan penelitian. Sampel yang diambil adalah sebagian tanaman dari populasi, yang dipilih menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan (pupuk cangkang telur, cuka, dan kombinasi keduanya) serta masing-masing 4 ulangan.

c. Evaluasi Hasil Penyuluhan

Evaluasi hasil penyuluhan adalah proses untuk mengukur dan menilai sejauh mana tujuan atau target penyuluhan telah tercapai, baik dari segi pemahaman, sikap, maupun perubahan perilaku masyarakat sasaran setelah

mengikuti kegiatan penyuluhan. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas program penyuluhan, kelemahan yang perlu diperbaiki, dan dampaknya terhadap penerapan ilmu atau teknologi yang disampaikan. Metode yang digunakan untuk menganalisis tingkat pengetahuan, sikap, dan keterampilan adalah dengan menggunakan rating scale yang ditabulasi kemudian diolah menggunakan garis continuum.

$$\text{Tingkat Pengetahuan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Yang Diperoleh}}{\text{Nilai Tertinggi yang dicapai}} \times 100\%$$

Dimana scoring evaluasi adalah:

Sangat mengetahui : 4

Mengetahui : 3

Cukup mengetahui : 2

Tidak mengetahui : 1

Untuk mengetahui efektivitas penyuluhan menggunakan kriteria persentase efektivitas dengan rumus:

$$\text{Efektifitas Penyuluhan} = \frac{PS - PR}{(n \cdot 4 \cdot Q) - PR} \times 100\%$$

Keterangan:

Ps = Tes akhir (Post test)

Pr = Tes awal (Pre test)

n = Jumlah responden

4 = Nilai tertinggi

Q = Jumlah Pertanyaan

100 % = Pengetahuan yang ingin dicapai

Maka, kriteria persentase efektifitas penyuluhan sebagai berikut:

≤ 25% = kurang efektif

26 – 50 % = cukup efektif

51 – 75 % = efektif

>76 % = sangat efektif

1. Pengetahuan Responden

a. Evaluasi Awal

Evaluasi awal tingkat pengetahuan yang diperoleh dari 25 responden dapat dinilai sebagai berikut :

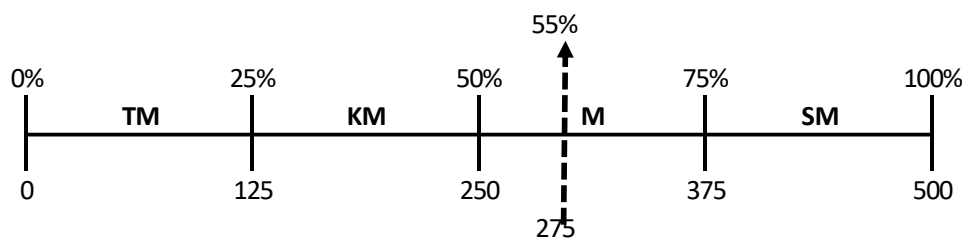
Skor yang diperoleh **275**

Skor tertinggi yang diperoleh : $25 \times 5 \times 4 = 500$

Skor terendah yang diperoleh : $25 \times 5 \times 1 = 125$

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang Di Peroleh}}{\text{Skor Tertinggi}} = \frac{275}{500} = 55\%$$

Jika digambarkan dengan garis *continuum* sebagai berikut :



Gambar 5 Garis *Continuum* tingkat pengetahuan pada evaluasi awal

Keterangan :

TM = Tidak Mengetahui

M = Mengetahui

KM = Cukup Mengetahui

SM = Sangat Mengetahui

Garis *continuum* pada Gambar menunjukkan bahwa sebelum penyuluhan dilakukan atau pada tahap Pree test, pengetahuan kelompok tani Mabiring berada pada skor **275** atau persentase **55%** yang berarti sudah berada pada kriteria "**Mengetahui**"

b. Evaluasi Akhir

Evaluasi akhir tingkat pengetahuan yang diperoleh dari 25 responden dapat dinilai sebagai berikut :

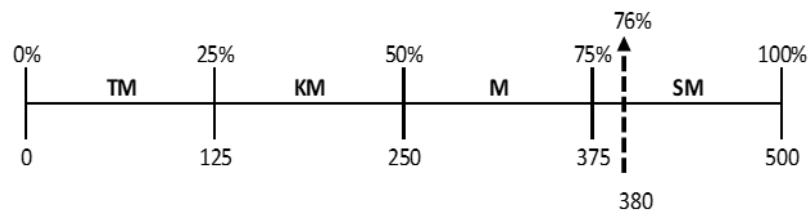
Skor yang diperoleh **380**

Skor tertinggi yang diperoleh : $25 \times 5 \times 4 = 500$

Skor terendah yang diperoleh : $25 \times 5 \times 1 = 125$

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang Di Peroleh}}{\text{Skor Tertinggi}} = \frac{380}{500} = 76\%$$

Jika digambarkan dalam garis *continum* sebagai berikut :



Gambar 6 Garis *continum* tingkat pengetahuan evaluasi akhir.

Keterangan :

TM	= Tidak Mengetahui	M	= Mengetahui
KM	= Cukup Mengetahui	SM	= Sangat Mengetahui

Garis *continum* pada Gambar menunjukkan bahwa setelah penyuluhan dilakukan atau pada tahap post test, pengetahuan kelompok tani Mabiring berada pada skor **380** atau persentase **76%** yang berarti sudah berada pada kriteria **“Sangat Mengetahui”**.

2. Keterampilan Responden

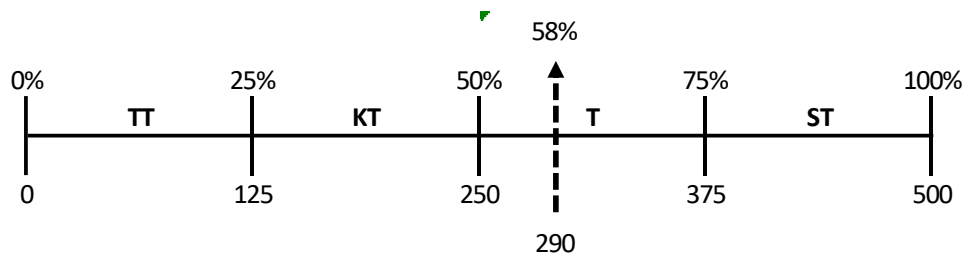
a. Evaluasi Awal

Evaluasi awal tingkat keterampilan yang diperoleh dari 25 responden dapat dinilai sebagai berikut :

Skor yang diperoleh	290
Skor tertinggi yang diperoleh	: 25 x 5 x 4 = 500
Skor terendah yang diperoleh	: 25 x 5 x 1 = 125

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang Di Peroleh}}{\text{Skor Tertinggi}} = \frac{290}{500} = 58\%$$

Jika digambarkan dengan garis *continum* adalah sebagai berikut



Gambar 7 Garis *continuum* tingkat Keterampilan evaluasi awal

Garis *continuum* pada Gambar menunjukkan bahwa sebelum penyuluhan dilakukan atau pada tahap Pre test, Keterampilan kelompok tani Mabiring berada pada skor **290** atau persentase **58%** yang berarti sudah berada pada kriteria **“Terampil”**

b. Evaluasi Akhir

Evaluasi akhir tingkat keterampilan yang diperoleh dari 25 responden dapat dinilai sebagai berikut :

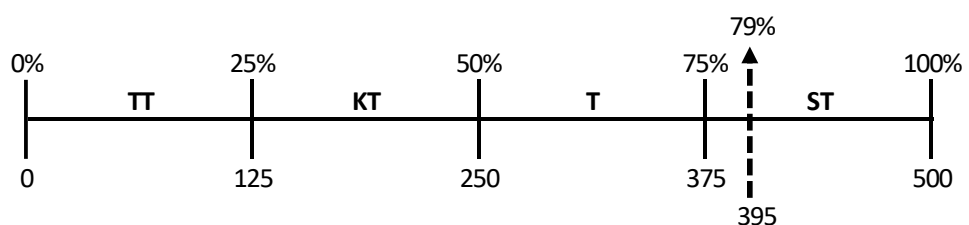
Skor yang diperoleh **395**

Skor tertinggi yang diperoleh : $25 \times 5 \times 4 = 500$

Skor terendah yang diperoleh : $25 \times 5 \times 1 = 125$

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang Di Peroleh}}{\text{Skor Tertinggi}} = \frac{395}{500} = 79\%$$

Jika digambarkan dalam garis *continuum* sebagai berikut :



Gambar 8 Garis *continuum* tingkat keterampilan pada evaluasi akhir

Keterangan :

TT = Tidak Terampil

KT = Kurang Terampil

T = Terampil

ST = Sangat Terampil

Garis *continuum* pada Gambar menunjukkan bahwa setelah penyuluhan dilakukan atau pada tahap Pro test, Keterampilan kelompok tani Mabiring berada pada skor **395** atau persentase **79%** yang berarti sudah berada pada kriteria “**Sangat Terampil**”

3. Sikap Responden

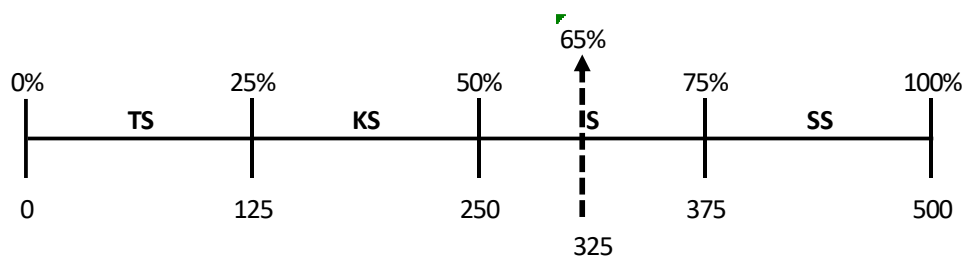
a. Evaluasi Awal

Evaluasi awal tingkat sikap yang diperoleh dari 25 responden dapat dinilai sebagai berikut :

Skor yang diperoleh	325
Skor tertinggi yang diperoleh	: $25 \times 5 \times 4 = 500$
Skor terendah yang diperoleh	: $25 \times 5 \times 1 = 125$

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang Di Peroleh}}{\text{Skor Tertinggi}} = \frac{325}{500} = \mathbf{65\%}$$

Jika digambarkan dengan garis *continuum* adalah sebagai berikut :



Gambar 9 Garis *continuum* tingkat sikap pada evaluasi awal.

Keterangan :

TS	= Tidak Setuju	S	= Setuju
KS	= Cukup Setuju	SS	= Sangat Setuju

Garis *continuum* pada Gambar menunjukkan bahwa sebelum penyuluhan dilakukan atau pada tahap Pree test, sikap kelompok tani Mabiring berada pada skor **325** atau persentase **65%** yang berarti sudah berada pada kriteria “**Setuju**”

b. Evaluasi Akhir

Evaluasi akhir tingkat sikap yang diperoleh dari 25 responden dapat dinilai sebagai berikut :

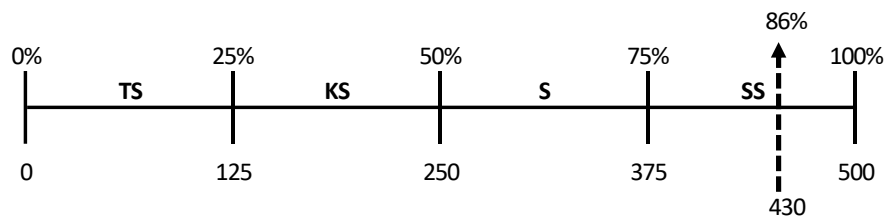
Skor yang diperoleh 430

Skor tertinggi yang diperoleh : $25 \times 5 \times 4 = 500$

Skor terendah yang diperoleh : $25 \times 5 \times 1 = 125$

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang Di Peroleh}}{\text{Skor Tertinggi}} = \frac{430}{500} = 86\%$$

Jika digambarkan dengan garis *continuum* adalah sebagai berikut :



Gambar 10 Garis *continuum* tingkat sikap pada evaluasi akhir.

Keterangan :

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

KS = Cukup Setuju

SS = Sangat Setuju

Garis *continuum* pada Gambar menunjukkan bahwa setelah penyuluhan dilakukan atau pada tahap Pro test, sikap kelompok tani Mabiring berada pada skor 430 atau persentase 86% yang berarti sudah berada pada kriteria “**Sangat Setuju**”

Tabel 11 Rerata tingkat perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan responden di kelompok tani Mabiring.

	Nilai Maks.	Tes Awal	%	Tes Akhir	%	Perubahan Nilai	%
Pengetahuan	500	275	55	380	76	105	21
Keterampilan	500	290	58	395	79	105	21
Sikap	500	325	65	430	86	105	21
Jumlah		890		1.205		315	

Sumber : Data primer yang sudah diolah 2025

Tabel 11 menunjukkan bahwa tingkat perubahan yang terdapat pada tingkat pengetahuan yaitu 21% kemudian tingkat keterampilan yaitu 21% dan tingkat sikap yaitu 21%. Efektivitas penyuluhan dengan diukur dengan rumus yaitu sebagai berikut :

$$EP = \frac{Ps - Pr}{(N \cdot 4 \cdot Q) - Pr} \times 100\%$$

$$EP = \frac{1205 - 890}{(25 \cdot 4 \cdot 15) - 890} \times 100\%$$

$$EP = \frac{315}{610} \times 100\%$$

$$EP = 52\%$$

Berdasarkan hasil evaluasi awal dan evaluasi akhir maka diperoleh efektivitas penyuluhan mengenai kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam Pupuk organik cair cangkang telur dan cuka 52% yang berarti bahwa penyuluhan yang dilakukan masuk ke dalam kategori "Efektif"

4. Rencana Tindak Lanjut

Peningkatan pengetahuan petani atau peternak berkontribusi terhadap perubahan yang positif dalam aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap mereka, sehingga mendorong perilaku yang lebih baik. Untuk mendukung hal tersebut, disusunlah Rencana Tindak Lanjut (RTL).

a. Sosial

Untuk aspek sosial, tindak lanjut yang perlu dilakukan adalah meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat, khususnya petani, dalam memanfaatkan limbah rumah tangga seperti cangkang telur sebagai bahan dasar pupuk organik cair. Diperlukan kegiatan penyuluhan lanjutan secara berkelanjutan di tingkat kelompok tani agar pemahaman terhadap manfaat, cara pembuatan, dan penggunaan pupuk organik cair semakin meluas. Selain itu, pemberdayaan kelompok tani melalui pelatihan, diskusi kelompok terarah, dan demonstrasi lapangan akan mendorong adopsi teknologi lokal secara mandiri. Hal ini dapat membentuk perilaku pertanian yang lebih ramah lingkungan, memperkuat modal sosial antarpetani, dan menciptakan jejaring kerja yang mendukung inovasi lokal berkelanjutan.

b. Teknologi

Dari sisi teknologi, tindak lanjut yang dapat dilakukan adalah pengembangan lebih lanjut terhadap formulasi pupuk organik cair berbasis cangkang telur dan cuka agar efektivitas unsur hara (N, P, K) semakin optimal. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam terkait proses fermentasi dan proporsi campuran bahan untuk meningkatkan stabilitas dan efektivitas pupuk dalam jangka panjang. Selain itu, perlu dilakukan diseminasi teknologi melalui media digital seperti video tutorial, infografik, dan platform penyuluhan berbasis aplikasi untuk menjangkau lebih luas masyarakat tani. Penerapan alat laboratorium sederhana di tingkat lapangan juga bisa menjadi inovasi baru dalam membantu petani mengevaluasi kualitas pupuk hasil buatan mereka sendiri.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penyuluhan dan evaluasi yang telah dilaksanakan, diperoleh beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Efektivitas penyuluhan mengenai pemanfaatan pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan cuka dinilai cukup efektif dengan peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani. Efektivitas ini mencapai 52%, menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya penggunaan pupuk organik cair sebagai alternatif yang ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia.

2. Peningkatan pengetahuan responden mengenai pemanfaatan pupuk organik cair meningkat dari 55% pada evaluasi awal menjadi 76% pada evaluasi akhir, menunjukkan adanya pemahaman yang lebih baik tentang manfaat dan cara pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka.
3. Peningkatan keterampilan dalam pembuatan pupuk organik cair juga signifikan, dari 58% pada evaluasi awal menjadi 79% pada evaluasi akhir. Hal ini menandakan bahwa para peserta penyuluhan mampu memahami langkah-langkah praktis dalam pembuatan dan penerapan pupuk organik cair.
4. Perubahan sikap masyarakat mengenai penggunaan pupuk organik cair mengalami peningkatan dari 65% menjadi 86%, yang menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki persepsi positif dan berkeinginan untuk menerapkan serta menyebarluaskan informasi ini kepada masyarakat luas.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, U. H., Agustina, S., Akbar, Y., Zahara, E., Aprita, I. R., & Hardiansyah, A. (2024). *Utilization Of Eggshells Into Calcium Powder For Plants With Vinegar Addition In Gampong Lampisang, Peukan Bada Sub-District Aceh Besar District: Pemanfaatan Cangkang Telur Menjadi Bubuk Calcium untuk Tanaman Dengan Penambahan Cuka Di Gampong Lampisang Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. Wisdom: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Wisdom*, 1(2).
- Destrianto, M. R. (2023). *Penelitian Penerapan Sosial Media dalam Kegiatan Penyuluhan Pertanian pada Portal Database Garuda: Sebuah Narrative Review. AGRIFITIA: Journal of Agribusiness Plantation*, 3(1), 1-10.
- Majid, N. H., Warnaen, A., & Utami, K. B. (2023). *Perancangan Aplikasi Media Penyuluhan Pertanian (SI APP) - Android Menggunakan Metode Rekayasa Perangkat Lunak Air Terjun (Waterfall). Jurnal Triton*, 14(1), 45-65.
- Ramadhana, Y. D., & Subekti, S. (2021). *Pemanfaatan Metode Penyuluhan Pertanian oleh Petani Cabai Merah. Jurnal Kirana*, 2(2), 113-133.
- Republik Indonesia. (2020). *Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245.

VI. PEMBAHASAAN UMUM

Penelitian ini mengkaji pemanfaatan limbah rumah tangga berupa cangkang telur dan cuka sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair yang mengandung unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan proporsi bahan terbesar (P3) memberikan hasil kandungan hara paling tinggi, sehingga menunjukkan efektivitas yang lebih baik dalam memperkaya tanah dengan nutrisi penting. Selain dari segi kandungan unsur hara, kegiatan penyuluhan yang dilakukan kepada petani menunjukkan peningkatan signifikan dalam hal pengetahuan, sikap, dan keterampilan, yang memperkuat penerimaan dan adopsi pupuk organik cair ini di kalangan petani.

Dari aspek sosial, penelitian ini berhasil mendorong perubahan positif dalam perilaku petani. Melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan, petani menjadi lebih sadar akan manfaat limbah rumah tangga yang sebelumnya tidak dimanfaatkan. Hal ini membentuk kesadaran kolektif di masyarakat untuk mulai menerapkan pertanian berkelanjutan, serta memperkuat jaringan sosial kelompok petani dalam pengembangan inovasi lokal. Terjadi pula peningkatan kerjasama antarpetani dalam memproduksi dan menggunakan pupuk organik cair secara mandiri.

Dari sisi ekonomi, pemanfaatan limbah seperti cangkang telur dan cuka menjadi solusi alternatif dalam mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang harganya semakin mahal. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pupuk ini mudah diperoleh dan tidak memerlukan biaya besar, sehingga dapat menekan biaya produksi. Selain itu, pupuk organik cair ini memiliki potensi ekonomi yang besar jika dikembangkan sebagai produk komersial lokal, membuka peluang usaha baru yang berbasis lingkungan dan inovasi petani.

Secara lingkungan, penggunaan pupuk organik cair dari limbah rumah tangga memberikan kontribusi positif dalam pengurangan sampah dan pencemaran. Limbah cangkang telur yang sebelumnya dibuang kini dapat diolah menjadi produk bernilai guna tinggi, sementara penggunaan cuka membantu proses pelarutan unsur mineral secara alami. Produk pupuk ini tidak mencemari air dan tanah seperti pupuk kimia, serta berperan dalam menjaga keseimbangan

ekosistem mikroorganisme tanah. Hal ini menjadikan pupuk organik cair sebagai pilihan tepat untuk mendukung praktik pertanian ramah lingkungan.

Harapan dari penelitian ini adalah agar inovasi pupuk organik cair berbasis cangkang telur dan cuka dapat terus dikembangkan dan disosialisasikan secara lebih luas, baik melalui kegiatan penyuluhan, pelatihan, maupun dukungan dari lembaga terkait. Penelitian ini diharapkan menjadi fondasi awal dalam gerakan pertanian organik yang lebih efisien, mandiri, dan berkelanjutan. Selain itu, dengan adanya dukungan dari pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat, teknologi ini dapat meningkatkan kesejahteraan petani serta memperkuat ketahanan pangan nasional secara menyeluruh

VII. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian dan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

Pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan cuka terbukti mengandung unsur hara makro yang bermanfaat bagi tanaman. Perlakuan dengan komposisi 3 kg cangkang telur dan 3 L cuka menghasilkan kandungan nitrogen sebesar 0,18%, fosfor 0,70%, dan kalium yang meningkat dibandingkan perlakuan lain, menunjukkan efektivitas proses fermentasi dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara. Kandungan N, P, dan K yang cukup tinggi ini mendukung pertumbuhan tanaman dan memperbaiki kesuburan tanah secara alami. Di sisi lain, kegiatan penyuluhan yang dilakukan kepada petani menunjukkan dampak positif, ditandai dengan meningkatnya pengetahuan, keterampilan, dan sikap terhadap pemanfaatan pupuk organik cair ini. Petani tidak hanya memahami manfaat kandungan N, P, dan K, tetapi juga mampu membuat pupuk secara mandiri serta menunjukkan antusiasme dalam mengganti pupuk kimia dengan bahan organik yang ramah lingkungan.

B. Saran

1. Perlu pengembangan dan penyebarluasan teknologi fermentasi pupuk organik cair

Untuk meningkatkan adopsi dan efektivitas pupuk ini, sebaiknya dikembangkan panduan teknis sederhana yang memuat prosedur pembuatan pupuk organik cair cangkang telur dan cuka. Panduan ini akan membantu petani memahami cara pengolahan bahan baku yang mudah, efisien, dan aman untuk digunakan.

2. Perlu penguatan kelembagaan kelompok tani dalam produksi pupuk organik cair

Kelompok tani dapat didorong untuk memproduksi pupuk organik cair secara mandiri dan berkelompok. Hal ini tidak hanya menambah pendapatan, tetapi juga memperkuat ketahanan pangan lokal dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Pemerintah atau lembaga terkait disarankan untuk memfasilitasi pelatihan dan pendampingan intensif guna mendukung keberhasilan program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, U. H., Agustina, S., Akbar, Y., Zahara, E., Aprita, I. R., & Hardiansyah, A. (2024). Utilization Of Eggshells Into Calcium Powder For Plants With Vinegar Addition In Gampong Lampisang, Peukan Bada Sub-District Aceh Besar District: Pemanfaatan Cangkang Telur Menjadi Bubuk Calcium untuk Tanaman Dengan Penambahan Cuka Di Gampong Lampisang Kecamatan Peukan Bada kabupaten Aceh Besar. *Wisdom: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Wisdom*, 1(2).
- Destrianto, M. R. (2023). Penelitian Penerapan Sosial Media dalam Kegiatan Penyuluhan Pertanian pada Portal Database Garuda: Sebuah Narrative Review. *AGRIFITIA: Journal of Agribusiness Plantation*, 3(1), 1-10.
- Fitria, R. (2023). *Pengaruh Penambahan Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (Brassica Juncea L.) Dengan Sistem Hidroponik Dft* (Doctoral dissertation, Uin Raden Intan Lampung). Dissertation, Uin Raden Intan Lampung).
- Gunawan, D., & Wulandari, T. (2020). Analisis Kandungan Hara pada Pupuk Organik Berbahan Dasar Cangkang Telur dan Aplikasinya terhadap Kesuburan Tanah. *Jurnal Agroteknologi*, 15(2), 89-97.
- Lestari, N. N. A. J., & Saputra, I. G. N. W. H. (2023). Pengolahan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik di Desa Kerobokan. *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 7(1), 183-188.
- Majid, N. H., Warnaen, A., & Utami, K. B. (2023). Perancangan Aplikasi Media Penyuluhan Pertanian (SI APP) -Android Menggunakan Metode Rekayasa Perangkat Lunak Air Terjun (Waterfall). *Jurnal Triton*, 14(1), 45-65
- Rahayu, S., & Haryanto, T. (2020). Pengaruh Asam Organik terhadap Pelepasan Unsur Hara Makro dalam Tanah. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 9(1), 76-84.
- Rahmadani, R., & Sulastri, A. (2022). "The Use of Household Vinegar in Sustainable Agricultural Practices: Nutrient Enhancement and Pest Control." *Journal of Agricultural Science and Technology*, 14(5), 240-248
- Ramadhana, Y. D., & Subekti, S. (2021). Pemanfaatan metode penyuluhan pertanian oleh petani cabai merah. *Jurnal Kirana*, 2(2), 113-133.
- Republik Indonesia. (2020). Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245.
- Salpiyana, S. (2020). Studi Proses Pengolahan Cangkang Telur Ayam Menjadi Pupuk Cair Organik Dengan Menggunakan Em4 Sebagai Inokulan (Doctoral)
- Setiawan, B., & Rahayu, S. (2022). Peran Asam Organik dalam Peningkatan Ketersediaan Hara Makro dan Mikro pada Tanah Pertanian. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 24(1), 35-48

LAMPIRAN

Lampiran 1 Denah Rancangan Acak Lengkap

Ulangan 1	P2U3	P3U1	P1U1
Ulangan 2	P3U3	P1U2	P3U2
Ulangan 3	P2U2	P2U1	P1U3

Keterangan :

P1 : 1 Kg Cangkang Telur : 1 L Cuka

P2 : 2 Kg Cangkang Telur : 1 L Cuka

P3 : 3 Kg Cangkang Telur : 1 L Cuka

Lampiran 2 Data Hasil Analisis

Tabel Lampiran 1a. Data Hasil Analisis Kandungan Nitrogen Pada Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	I	II	III		
P1	0,12	0,15	0,14	0,41	0,14
P2	0,21	0,19	0,24	0,64	0,21
P3	0,17	0,16	0,22	0,55	0,18
Jumlah	0,50	0,50	0,60	1,60	0,18

Sumber Data : Hasil Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Unhas, 2025

Tabel Lampiran 1b Analisis Sidik Ragam Pada Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05	F.Tabel 0,01
Perlakuan	2	0,0090	0,0045	7,07*	5,14	10,92
Galat	6	0,0038	0,0006			
Total	8	0,0128				

Koef Keragaman : 14,16%

Tabel Lampiran 2a. Data Hasil Analisis Kandungan Posfor Pada Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	I	II	III		
P1	0,42	0,38	0,41	1,21	0,40
P2	0,62	0,54	0,47	1,63	0,54
P3	0,71	0,66	0,74	2,11	0,70
Jumlah	1,75	1,58	1,62	4,95	0,55

Sumber Data : Hasil Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Unhas, 2025

Tabel Lampiran 2b Analisis Sidik Ragam Pada Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05	F.Tabel 0,01
Perlakuan	2	0,1352	0,0676	26,34**	5,14	10,92
Galat	6	0,0154	0,0026			
Total	8	0,1506				

Koef Keragaman : 9,21%

Tabel Lampiran 3a. Data Hasil Analisis Kandungan Kalium Pada Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	I	II	III		
P1	0,85	1,14	1,06	3,05	1,02
P2	0,95	1,12	1,54	3,61	1,20
P3	0,79	0,94	1,52	3,25	1,08
Jumlah	2,59	3,20	4,12	9,91	1,10

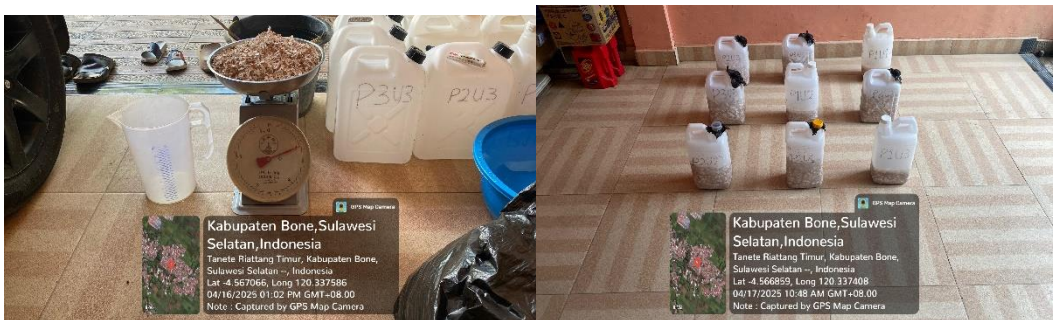
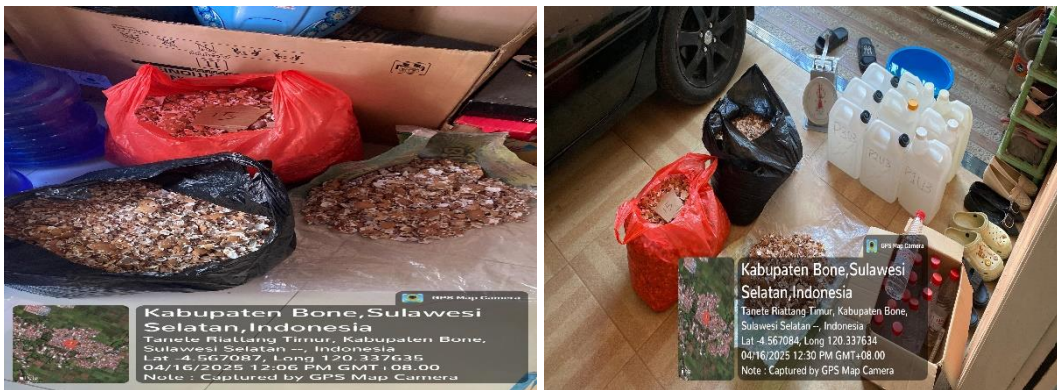
Sumber Data : Hasil Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Unhas, 2025

Tabel Lampiran 3b Analisis Sidik Ragam Pada Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05	F.Tabel 0,01
Perlakuan	2	0,0537	0,0268	0,31	5,14	10,92
Galat	6	0,5266	0,0878			
Total	8	0,5803				

Koef Keragaman : 26,91%

Lampiran 3 Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Lampiran 4 Kuesioner Evaluasi Penyuluhan

**RESPON MASYARAKAT MENGENAI KANDUNGAN N, P, K DENGAN PUPUK ORGANIK CAIR -
CANGKANG TELUR DAN CUKA**

INSTRUMEN PENYULUHAN PERTANIAN

NO.	TUJUAN	INDIKATOR	STANDAR	KATEGORI	SKOR	KUESIONER
Aspek Kognitif (Pengetahuan)						
1.	Menggali pengetahuan Responden tentang Pengertian pupuk organik cair	Responden menjelaskan pengertian pupuk organik cair	1. Pupuk organik cair adalah pupuk berbentuk cair yang dibuat dari bahan organik, seperti sisa tanaman, kotoran hewan, atau limbah dapur, yang melalui proses fermentasi atau dekomposisi untuk menghasilkan nutrisi penting bagi tanaman, termasuk nitrogen, fosfor,	1. Sangat tahu (menyebutkan semua pengertian pupuk organik cair) 2. Tahu (menyebutkan 3 pengertian pupuk organik) 3. Cukup tahu (menyebutkan 2 Pengertian pupuk organik cair) 4. Tidak tahu, (menyebutkan	5 4 3 2	Tolong Bapak/Ibu jelaskan pupuk organik cair ?

			<p>kalium, serta unsur mikro lainnya.</p> <p>2. Pupuk organik cair adalah pupuk yang digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah dan memberikan nutrisi secara langsung kepada tanaman melalui penyiraman ke tanah atau penyemprotan ke daun. Pupuk ini berfungsi meningkatkan pertumbuhan vegetatif, mempercepat pembungaan, dan meningkatkan hasil panen.</p> <p>3. Pupuk organik cair adalah hasil dari proses</p>	<p>1 pengertian pupuk organik cair)</p> <p>5. Sangat Tidak tahu (tidak menjawab)</p>	1	
--	--	--	---	---	---	--

			<p>fermentasi bahan organik menggunakan mikroorganisme yang menguraikan bahan menjadi larutan kaya nutrisi. Cairan ini mengandung senyawa organik yang mudah diserap oleh tanaman, baik melalui akar maupun daun.</p> <p>4. Pupuk organik cair adalah pupuk alami yang ramah lingkungan karena menggunakan bahan organik terbarukan dan tidak menghasilkan limbah berbahaya. Pupuk ini membantu menjaga keseimbangan ekosistem</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis.			
2.	Menggali Pengetahuan Responden tentang Manfaat pupuk organik cair	Responden Mengetahui manfaat pupuk organik cair	<p>1. meningkatkan kesuburan tanah pupuk organik cair mengandung nutrisi lengkap, seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur mikro, yang memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air, dan merangsang aktivitas mikroorganisme tanah.</p> <p>2. Merangsang Pertumbuhan Tanaman Pupuk ini mudah diserap oleh tanaman melalui</p>	<p>1. Sangat tahu (menjelaskan 4 aspek Manfaat pupuk organik cair)</p> <p>2. Tahu (menyebutkan 3 aspek yang ada secara benar sesuai dengan standar)</p> <p>3. Cukup (menjelaskan 2 Manfaat pupuk organik cair)</p> <p>4. Tidak tahu (minimal menyebutkan 1 Manfaat pupuk organik cair)</p>	5 4 3 2	Tolong Bapak/Ibu sebutkan Manfaat pupuk organik cair?

			<p>daun (aplikasi foliar) atau akar, sehingga mampu mempercepat pertumbuhan vegetatif (daun dan batang) dan mendukung proses pembungaan serta pematangan buah.</p> <p>3. Mengurangi Ketergantungan pada Pupuk Kimia</p> <p>Dengan menggunakan pupuk organik cair, petani dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia yang mahal dan berisiko merusak lingkungan dalam jangka panjang, sehingga menciptakan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan.</p> <p>4. Ramah Lingkungan dan</p>	<p>5. Sangat tidak tahu (tidak menjawab)</p>	1	
--	--	--	--	--	---	--

			<p>Ekonomis</p> <p>Pupuk organik cair terbuat dari bahan-bahan alami, seperti limbah dapur atau kotoran hewan, yang mudah ditemukan dan murah. Selain mengurangi limbah, pupuk ini juga tidak meninggalkan residu berbahaya bagi tanah, air, atau tanaman.</p>			
3.	<p>Menggali pengetahuan Responden tentang ciri ciri potensi pupuk organik cair cangkang telur dan cuka telah berhasil</p>	<p>Responden menjelaskan tentang tentang ciri ciri potensi pupuk organik cair cangkang telur dan cuka telah berhasil</p>	<p>1 Larutan Transparan dengan Sedikit Endapan</p> <p>Larutan utama pupuk tampak cukup bening atau transparan, dengan sedikit endapan halus di bagian bawah wadah. Endapan ini adalah mineral dari cangkang telur yang tidak sepenuhnya larut tetapi tetap berguna jika</p>	<p>1. Sangat tahu (menyebutkan 4 ciri ciri pupuk organiik cair yang siap digunakan)</p> <p>2. Tahu (menyebutkan 3 ciri ciri pupuk organik cair yang siap digunakan)</p> <p>3. Cukup tahu (menyebutkan 2 Ciri ciri pupuk organik cair</p>	<p>5</p> <p>4</p> <p>3</p>	<p>Tolong Bapak/Ibu jelaskan ciri ciri potensi pupuk organik cair cangkang telur dan</p>

			<p>diguncang sebelum digunakan.</p> <p>2. Tingkat Kelarutan Tinggi Kalsium dari cangkang telur berhasil larut dalam cairan berkat reaksi dengan cuka, menghasilkan senyawa kalsium yang mudah diserap oleh tanaman. Pupuk yang berhasil tidak memiliki residu keras atau kasar.</p> <p>3. Tidak Tercemar Jamur atau Bakteri Patogen Pupuk organik cair yang berhasil tidak memiliki lapisan jamur putih atau hitam di permukaan cairan, karena ini menandakan kontaminasi selama proses fermentasi.</p>	<p>yang siap digunakan)</p> <p>4. Tidak tahu, (menyebutkan 1 ciri ciri pupuk organik cair yang siap digunakan)</p> <p>5. Sangat Tidak tahu (tidak menjawab)</p>	<p>2</p> <p>1</p>	<p>cuka telah berhasil</p>
--	--	--	---	---	-------------------	----------------------------

			4. Proses Fermentasi Selesai Tanda Fermentasi Selesai: Tidak ada lagi gelembung aktif di permukaan cairan, menunjukkan bahwa proses fermentasi telah berhenti.			
4.	Menggali pengetahuan responden tentang Pupuk organik cair yang terbuat dari cangkang telur dapat mempengaruhi kandungan nutrisi tanah bagi tanaman?	Responden menyebutkan Pupuk organik cair yang terbuat dari cangkang telur dapat mempengaruhi kandungan nutrisi tanah bagi tanaman ?	1. Peningkatan Kandungan Kalsium: Cangkang telur kaya akan kalsium karbonat, yang dapat membantu meningkatkan kadar kalsium dalam tanah. Kalsium berperan penting dalam pembentukan dinding sel tanaman, memperkuat struktur tanaman, serta meningkatkan ketahanan terhadap penyakit dan stres lingkungan. 2. Meningkatkan pH Tanah: Cangkang telur dapat	1. Sangat tahu (menyebutkan semua alasan) 2. Tahu (menyebutkan 3 alasan) 3. Cukup (menyebutkan 2 alasan) 4. Tidak tahu (menyebutkan 1 alasan) 5. Sangat tidak tahu (tidak menjawab)	5 4 3 2 1	Tolong Bapak/Ibu sebutkan Pupuk organik cair yang terbuat dari cangkang telur dapat mempengaruhi kandungan nutrisi

			<p>membantu menetralkan tanah asam dan meningkatkan pH tanah menjadi lebih netral. Tanah dengan pH yang seimbang mendukung penyerapan nutrisi oleh akar tanaman, termasuk unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium</p> <p>3.Meningkatkan Ketersediaan Nutrisi Pupuk cair yang terbuat dari cangkang telur, dengan tambahan cuka yang bersifat asam, dapat mempercepat proses dekomposisi dan melepaskan unsur-unsur hara dalam cangkang telur, seperti kalsium, magnesium, dan fosfor. Unsur-unsur ini</p>			tanah bagi tanaman?
--	--	--	---	--	--	---------------------

			<p>penting untuk pertumbuhan tanaman sawi yang optimal.</p> <p>4. Meningkatkan Struktur Tanah Pemberian pupuk cair organik dari cangkang telur dapat meningkatkan porositas tanah, yang pada gilirannya meningkatkan sirkulasi udara di sekitar akar tanaman. Hal ini dapat mengurangi risiko pembusukan akar dan meningkatkan efisiensi penyerapannya terhadap nutrisi.</p>			
5.	Menggali pengetahuan responden tentang Bagaimana	Responden menyebutkan tentang Bagaimana menurut Anda,	<p>1. Lebih Ramah Lingkungan Pupuk cair organik lebih aman dan tidak mencemari tanah atau air.</p> <p>2. Mengurangi Biaya Pupuk</p>	<p>1. Sangat tahu (menyebutkan semua alasan)</p> <p>2. Tahu (menyebutkan 3 alasan)</p>	5 4	Tolong Bapak/Ibu sebutkan potensi pengguna

	menurut Anda, potensi penggunaan cangkang telur sebagai bahan pupuk dapat menguntungkan petani dalam jangka panjang?	potensi penggunaan cangkang telur sebagai bahan pupuk dapat menguntungkan petani dalam jangka panjang?	cair dari cangkang telur dan cuka lebih murah dibandingkan pupuk kimia. 3. Meningkatkan Kualitas Tanah Pupuk organik membantu memperbaiki struktur dan kesuburan tanah. 4. Keberlanjutan Pertanian Mengurangi ketergantungan pada bahan kimia dan mendukung pertanian berkelanjutan.	3. Cukup (menyebutkan 2 alasan) 4. Tidak tahu (menyebutkan 1 alasan) 5. Sangat tidak tahu (tidak menjawab)	3 2 1	an cangkang telur sebagai bahan pupuk dapat menguntungkan petani dalam jangka panjang?
--	--	--	--	--	-------------	--

Aspek Afektif (Sikap)						
1.	Menggali sikap responden bahwa pupuk organik cair cangkang telur dan cuka Memiliki Manfaat untuk Tanaman	Responden menyetujui bahwa pupuk organik cair cangkang telur dan cuka Memiliki Manfaat untuk Tanaman	1. Sangat setuju (menjawab dengan yakin, sangat setuju dan tanpa memberikan argumen tambahan) 2. Setuju (menjawab setuju dengan memberikan argumen tambahan) 3. Ragu-ragu (menjawab ragu-ragu dengan memberi alasan) 4. Sangat tidak setuju (menjawab dengan yakin sangat tidak setuju dengan memberikan argumen)	1. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1) 2. Setuju (menjawab standar nomor 2) 3. Ragu-ragu (menjawab standar nomor 3) 4. Tidak setuju (menjawab standar nomor 4) 5. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)	5 4 3 2 1	Apakah Bapak/Ibu setuju responden bahwa pupuk organik cair cangkang telur dan cuka Memiliki Manfaat untuk Tanaman?
2.	Menggali sikap responden bahwa pupuk orrganik cair	Responden menyetujui bahwa pupuk organik cair dari	1.Sangat setuju (menjawab dengan yakin, sangat setuju dan tanpa memberikan argumen tambahan)	1. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1) 2. Setuju (menjawab	5 4	Apakah Bapak/Ibu setuju responden

	dari cangkang telur dan cuka Memiliki Manfaat dari Segi Ekonomi, Kesehatan, dan Lingkungan	cangkang telur dan cuka Memiliki Manfaat dari Segi Ekonomi, Kesehatan, dan Lingkungan	2.Setuju (menjawab setuju dengan memberikan argumen tambahan) 3.Ragu-ragu (menjawab ragu-ragu dengan memberi alasan) 4.Sangat tidak setuju (menjawab dengan yakin sangat tidak setuju dengan memberikan argumen)	standar nomor 2) 3. Ragu-ragu (menjawab standar nomor 3) 4. Tidak setuju (menjawab standar nomor 4) 5. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)	3 2 1	bahwa pupuk orrganik cair dari cangkang telur dan cuka Memiliki Manfaat dari Segi Ekonomi, Kesehatan , dan Lingkunga n?
3.	Menggali sikap responden Bahwa Bahan untuk	Responden menyetujui bahwa Bahan untuk Membuat pupuk organik	1.Sangat setuju (menjawab dengan yakin, sangat setuju dan tanpa memberikan argumen tambahan) 2.Setuju (menjawab setuju	1. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1) 2. Setuju (menjawab standar nomor 2) 3. Ragu-ragu (menjawab		Apakah Bapak/Ibu setuju responden Bahwa

	Membuat pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka Mudah Didapat dan Harga Terjangkau	cair dari cangkang telur dan cuka Mudah Didapat dan Harga Terjangkau	dengan memberikan argumen tambahan) 3.Ragu-ragu (menjawab ragu-ragu dengan memberi alasan) 4.Sangat tidak setuju (menjawab dengan yakin sangat tidak setuju dengan memberikan argumen)	standar nomor 3) 4. Tidak setuju (menjawab standar nomor 4) 5. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)		Bahan untuk Membuat pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka Mudah Didapat dan Harga Terjangkau
4.	Menggali sikap responden bahwa akan Menyebarkan Informasi Mengenai	Responden menyetujui bahwa akan Menyebarkan Informasi Mengenai	1.Sangat setuju (menjawab dengan yakin, sangat setuju dan tanpa memberikan argumen tambahan) 2.Setuju (menjawab setuju dengan memberikan argumen)	1. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1) 2. Setuju (menjawab standar nomor 2) 3. Ragu-ragu (menjawab	5 4 3	Apakah bapak/ibu setuju responden bahwa akan

5.	Menggali sikap responden bahwa pendapat tentang biaya pengolahan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka dibandingkan dengan pupuk kimia?	Responden menyetujui bahwa pendapat tentang biaya pengolahan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka dibandingkan dengan pupuk kimia?	1.Sangat setuju (menjawab dengan yakin, sangat setuju dan tanpa memberikan argumen tambahan) 2.Setuju (menjawab setuju dengan memberikan argumen tambahan) 3.Ragu-ragu (menjawab ragu-ragu dengan memberi alasan) 4.Sangat tidak setuju (menjawab dengan yakin sangat tidak setuju dengan memberikan argumen)	1. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1) 2. Setuju (menjawab standar nomor 2) 3. Ragu-ragu (menjawab standar nomor 3) 4. Tidak setuju (menjawab standar nomor 4) 5. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)	5 4 3 2 1	Apakah bapak/ibu setuju responden bahwa pendapat tentang biaya pengolahan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka dibandingkan dengan pupuk kimia?
----	---	---	--	---	-----------------------	--

Aspek Konatif (Keterampilan)						
1.	Responden terampil/mampu menyiapkan alat-alat yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka	Ketepatan serta kecepatan dalam menyiapkan alat yang dibutuhkan dalam pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka	Responden menyebutkan dan memilih alat-alat yang dibutuhkan: <ul style="list-style-type: none"> a) Ketepatan <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = alat-alat yang dipilih sesuai dan terdapat kelebihan ➤ Nilai 4 = alat yang dipilih terdapat kekurangan 2 alat ➤ Nilai 3 = alat yang dipilih terdapat kekurangan 4 bahan ➤ Nilai 2 = alat yang dipilih terdapat kekurangan 6 bahan ➤ Nilai 1 = alat yang dipilih akan tetapi banyak yang salah. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat Terampil (Jumlah nilai 9-10) 2. Terampil (Jumlah nilai 7-8) 3. Cukup Terampil (Jumlah nilai 5-6) 4. Tidak Terampil (Jumlah nilai 3-4) 5. Sangat Tidak Terampil (Jumlah nilai <3) 	5 4 3 2 1	Siapkan alat-alat yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka!

			<p>b) Kecepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = dilakukan <4menit ➤ Nilai 4 = dilakukan >4menit ➤ Nilai 3 = dilakukan 5 menit ➤ Nilai 2 = dilakukan >5menit ➤ Nilai 1 = dilakukan 8 menit 			
2.	Responden terampil/mampu menyiapkan bahan bahan yang digunakan dalam pembuatan	Ketepatan serta kecepatan dalam menyiapkan bahan bahan yang digunakan dalam	<p>Responden menyebutkan bahan bahan yang digunakan serta ketepatan dan kecepatan dalam memilih bahan tersebut</p> <p>a) Ketepatan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = Bahan yang dipilih sesuai ➤ Nilai 4 = Bahan yang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat terampil (jumlah nilai 9-10) 2. Terampil (jumlah nilai 7-8) 3. Cukup terampil (jumlah nilai 5-6) 4. Tidak terampil (jumlah nilai 3-4) 5. Sangat tidak terampil (jumlah nilai <3) 	5 4 3 2 1	Tolong Bapak/ibu pilih bahan bahan digunakan dalam pembuatan pupuk

	<p>pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka</p>	<p>pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka!</p>	<p>dipilih sesuai tidak disertai persenan bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 3 = Bahan yang dipilih terdapat kekurangan 2 bahan ➤ Nilai 2 = Bahan yang dipilih terdapat kekurangan 1 bahan ➤ Nilai 1 = Bahan yang dipilih akan tetapi banyak yang salah <p>b) Kecepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = dilakukan <4menit ➤ Nilai 4 = dilakukan >4menit ➤ Nilai 3 = dilakukan 5 menit ➤ Nilai 2 = dilakukan >5 menit 			<p>organik cair dari cangkang telur dan cuka!</p>
--	--	---	---	--	--	---

			Nilai 1 = dilakukan 8 menit			
3.	Responden Terampil/Mampu Memantau Proses pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka	Ketepatan serta Kecepatan dalam Memantau Proses pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka untuk menghasilkan pupuk cair yang berkualitas	<p>a) Ketepatan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = Semua langkah pemantauan (suhu, aerasi) dilakukan dengan benar dan rutin. ➤ Nilai 4 = Sebagian besar langkah dilakukan dengan benar, tetapi ada langkah yang terlewat. ➤ Nilai 3 = Beberapa langkah pemantauan dilakukan dengan kekurangan pada dua aspek (suhu atau aerasi) ➤ Nilai 2 = Sebagian besar langkah pemantauan terlewatkan atau dilakukan kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat terampil (jumlah nilai 9-10) 2. Terampil (jumlah nilai 7-8) 3. Cukup terampil (jumlah nilai 5-6) 4. Tidak terampil (jumlah nilai 3-4) 5. Sangat tidak terampil (jumlah nilai <3) 	5 4 3 2 1	Tolong Bapak/ibu pilih langkah-langkah yang dilakukan dalam memantau proses pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka!

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 1 = Hampir semua langkah pemantauan salah atau tidak dilakukan sama sekali. <p>b) Kecepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = dilakukan <4menit ➤ Nilai 4 = dilakukan >4menit ➤ Nilai 3 = dilakukan 5 menit ➤ Nilai 2 = dilakukan >5 menit ➤ Nilai 1 = dilakukan 8 menit 			
4.	Responden Terampil/Mampu Menyusun Proses	Ketepatan serta Kecepatan dalam Menyusun	<p>a) Ketepatan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = Proses fermentasi disusun dengan tepat sesuai tahapannya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat terampil (jumlah nilai 9-10) 2. Terampil (jumlah nilai 7-8) 3. Cukup terampil (jumlah nilai 5-6) 	5 4 3	Tolong bapak/ibu langkah-langkah yang

	<p>Fermentasi untuk Pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka</p>	<p>Proses Fermentasi untuk Pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka</p>	<p>➤ Nilai 4 = Proses fermentasi disusun dengan baik meskipun ada sedikit penyimpangan.</p> <p>➤ Nilai 3 = Proses fermentasi disusun, tetapi ada beberapa langkah yang tidak sesuai Proses fermentasi tidak disusun dengan baik, beberapa langkah utama terlewat.</p> <p>➤ Nilai 2 = Proses fermentasi tidak disusun dengan baik, beberapa langkah utama terlewat.</p> <p>➤ Nilai 1 = Proses</p>	<p>4. Tidak terampil (jumlah nilai 3-4)</p> <p>5. Sangat tidak terampil (jumlah nilai <3)</p>	<p>2</p> <p>1</p>	<p>dilakukan serta ketepatan dan kecepatan dalam menyusun proses fermentasi untuk Pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka!</p>
--	---	--	--	--	-------------------	--

			<p>fermentasi tidak terstruktur dengan baik dan banyak langkah yang salah.</p> <p>b) Kecepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = dilakukan <60 menit ➤ Nilai 4 = dilakukan >60 menit ➤ Nilai 3 = dilakukan 90 menit ➤ Nilai 2 = dilakukan >90menit ➤ Nilai 1 = dilakukan 120 menit 			
5.	Responden Terampil/Mampu Mencampur Pupuk	Ketepatan serta Kecepatan dalam Mencampur	<p>a) Ketepatan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = Semua langkah pencampuran dilakukan dengan benar dan rutin. ➤ Nilai 4 = Sebagian 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat terampil (jumlah nilai 9-10) 2. Terampil (jumlah nilai 7-8) 3. Cukup terampil (jumlah nilai 5-6) 	<p>5</p> <p>4</p> <p>3</p>	<p>Apakah bapak/ibu terampil dalam menguku</p>

	Organik Cair Berbahan Dasar Cangkang Telur dan Cuka dengan Dosis yang Tepat	Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Cangkang Telur dan Cuka dengan Dosis yang Tepat	<p>besar langkah dilakukan dengan benar, tetapi ada langkah yang terlewat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 3 = Beberapa langkah pencampuran dilakukan dengan kekurangan pada dua aspek. ➤ Nilai 2 = Sebagian besar langkah pencampuran terlewatkan atau dilakukan kurang tepat. ➤ Nilai 1 = Hampir semua langkah pencampuran salah atau tidak dilakukan sama sekali. <p>b) Kecepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nilai 5 = dilakukan <4menit 	<p>4. Tidak terampil (jumlah nilai 3-4)</p> <p>5. Sangat tidak terampil (jumlah nilai <3)</p>	<p>2</p> <p>1</p>	<p>r proses pencampuran Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Cangkang Telur dan Cuka dengan Dosis yang Tepat!</p>
--	--	---	---	--	-------------------	--

			<ul style="list-style-type: none">➤ Nilai 4 = dilakukan >4menit➤ Nilai 3 = dilakukan 5 menit➤ Nilai 2 = dilakukan >5 menit➤ Nilai 1 = dilakukan 8 menit			
--	--	--	--	--	--	--

Lampiran 5 Panduan Wawancara**KUESIONER****KANDUNGAN N, P, K TANAH DENGAN PUPUK ORGANIK CAIR -
CANGKANG TELUR DAN CUKA**

IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama :
2. Umur :
3. Jenis Kelamin :
4. Pendidikan :
5. Pekerjaan Pokok :
6. Alamat :
7. Pengalaman Berusaha Tani :
8. Intensitas Mengikuti Penyuluhan :

Tanda Tangan Responden

(.....)

A. Kognitif (Pengetahuan)

1. Tolong Bapak/Ibu jelaskan pupuk organik cair !
 - a. Sangat tahu (Menjelaskan sesuai standar)
 - b. Tahu (Menjelaskan hampir sesuai standar)
 - c. Cukup tahu (Menjelaskan sebagian standar dan tidak lengkap)
 - d. Tidak tahu (Menjelaskan namun tidak sesuai standar)
 - e. Sangat tidak tahu (Tidak menjawab)
2. Tolong Bapak/Ibu sebutkan Manfaat pupuk organik cair?
 - a. Sangat tahu (Menjelaskan sesuai standar)
 - b. Tahu (Menjelaskan hampir sesuai standar)
 - c. Cukup tahu (Menjelaskan sebagian standar dan tidak lengkap)
 - d. Tidak tahu (Menjelaskan namun tidak sesuai standar)
 - e. Sangat tidak tahu (Tidak menjawab)
3. Tolong Bapak/Ibu jelaskan ciri ciri potensi pupuk organik cair cangkang telur dan cuka telah berhasil!
 - a. Sangat tahu (Menjelaskan sesuai standar)
 - b. Tahu (Menjelaskan hampir sesuai standar)
 - c. Cukup tahu (Menjelaskan sebagian standar dan tidak lengkap)
 - d. Tidak tahu (Menjelaskan namun tidak sesuai standar)
 - e. Sangat tidak tahu (Tidak menjawab)
4. Tolong Bapak/Ibu sebutkan Pupuk organik cair yang terbuat dari cangkang telur dapat mempengaruhi kandungan nutrisi tanah bagi tanaman?
 - a. Sangat tahu (Menjelaskan sesuai standar)
 - b. Tahu (Menjelaskan hampir sesuai standar)
 - c. Cukup tahu (Menjelaskan sebagian standar dan tidak lengkap)
 - d. Tidak tahu (Menjelaskan namun tidak sesuai standar)
 - e. Sangat tidak tahu (Tidak menjawab)
5. Tolong Bapak/Ibu sebutkan potensi penggunaan cangkang telur sebagai bahan pupuk dapat menguntungkan petani dalam jangka panjang?
 - a. Sangat tahu (Menyebutkan 4 standar)
 - b. Tahu (Minimal menyebutkan 3 standar)
 - c. Cukup tahu (Menyebutkan 2 Standar)
 - d. Tidak tahu (Menyebutkan 1 standar)

- e. Sangat tidak tahu (Tidak menjawab)

B. Aspek Afektif (Sikap)

1. Apakah Bapak/Ibu setuju responden bahwa pupuk organik cair cangkang telur dan cuka Memiliki Manfaat untuk Tanaman?
 - a. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1)
 - b. Setuju (menjawab standar nomor 2)
 - c. Ragu-ragu (menjawab standar nomor 3)
 - d. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 4)
 - e. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)
2. Apakah Bapak/Ibu setuju responden bahwa pupuk orrganik cair dari cangkang telur dan cuka Memiliki Manfaat dari Segi Ekonomi, Kesehatan, dan Lingkungan?
 - a. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1)
 - b. Setuju (menjawab standar nomor 2)
 - c. Ragu-ragu (menjawab standar nomor 3)
 - d. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 4)
 - e. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)
3. Apakah Bapak/Ibu setuju responden Bahwa Bahan untuk Membuat pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka Mudah Didapat dan Harga Terjangkau ?
 - a. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1)
 - b. Setuju (menjawab standar nomor 2)
 - c. Ragu-ragu (menjawab standar nomor 3)
 - d. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 4)
 - e. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)
4. Apakah bapak/ibu setuju responden bahwa akan Menyebarkan Informasi Mengenai Pengolahan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka kepada Masyarakat Lain yang Belum Mengetahui dan Membutuhkannya?
 - a. Sangat setuju (menjawab standar nomor 1)
 - b. Setuju (menjawab standar nomor 2)
 - c. Ragu-ragu (menjawab standar nomor 3)
 - d. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 4)
 - e. Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)

5. Apakah bapak/ibu setuju responden bahwa pendapat tentang biaya pengolahan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka dibandingkan dengan pupuk kimia?
- Sangat setuju (menjawab standar nomor 1)
 - Setuju (menjawab standar nomor 2)
 - Ragu-ragu (menjawab standar nomor 3)
 - Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 4)
 - Sangat tidak setuju (menjawab standar nomor 5)

C. Aspek Konatif (Keterampilan)

1. Siapkan alat- alat yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka!
- Ketepatan
 - Nilai 5 = alat yang dipilih sesuai
 - Nilai 4 = alat yang dipilih terdapat kekurangan 2 alat
 - Nilai 3 = alat yang dipilih terdapat kekurangan 4 alat
 - Nilai 2 = alat yang dipilih terdapat kekurangan 6 alat
 - Nilai 1 = alat yang dipilih akan tetapi banyak yang salah
 - Kecepatan :
 - Nilai 5 = dilakukan <4menit
 - Nilai 4 = dilakukan >4menit
 - Nilai 3 = dilakukan 5 menit
 - Nilai 2 = dilakukan >5menit
 - Nilai 1 = dilakukan 8 menit
 - Sangat Terampil (Jumlah nilai 9 - 10)
 - Terampil (Jumlah nilai 7 -8)
 - Cukup Terampil (Jumlah nilai 5 - 6)
 - Tidak Terampil (Jumlah nilai 3 - 4)
 - Sangat Tidak Terampil (Jumlah nilai 1-2)
2. Tolong Bapak/ibu pilih bahan bahan digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka!
- Ketepatan
 - Nilai 5 = bahan yang dipilih sesuai bahan

- Nilai 4 = bahan yang dipilih sesuai tidak bahan
- Nilai 3 = bahan yang dipilih terdapat kekurangan 2 bahan
- Nilai 2 = bahan yang dipilih terdapat kekurangan 1 bahan
- Nilai 1 = bahan yang dipilih akan tetapi banyak yang salah.

b) Kecepatan :

- Nilai 5 = dilakukan <4menit
- Nilai 4 = dilakukan >4menit
- Nilai 3 = dilakukan 5 menit
- Nilai 2 = dilakukan >5menit
- Nilai 1 = dilakukan 8 menit

a. Sangat Terampil (Jumlah nilai 9 - 10)

b. Terampil (Jumlah nilai 7 -8)

c. Cukup Terampil (Jumlah nilai 5 - 6)

d. Tidak Terampil (Jumlah nilai 3 - 4)

e. Sangat Tidak Terampil (Jumlah nilai 1-2)

3. Tolong Bapak/ibu pilih langkah-langkah yang dilakukan dalam memantau proses pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka!

a) Ketepatan

- Nilai 5 = Semua langkah pemantauan (suhu, aerasi) dilakukan dengan benar dan rutin.
- Nilai 4 = Sebagian besar langkah dilakukan dengan benar, tetapi ada langkah yang terlewat.
- Nilai 3 = Beberapa langkah pemantauan dilakukan dengan kekurangan pada dua aspek (suhu atau aerasi)
- Nilai 2 = Sebagian besar langkah pemantauan terlewatkan atau dilakukan kurang tepat.
- Nilai 1 = Hampir semua langkah pemantauan salah atau tidak dilakukan sama sekali.

b) Kecepatan :

- Nilai 5 = dilakukan <4menit
- Nilai 4 = dilakukan >4menit
- Nilai 3 = dilakukan 5 menit
- Nilai 2 = dilakukan >5 menit

- Nilai 1 = dilakukan 8 menit
 - a. Sangat Terampil (Jumlah nilai 9 - 10)
 - b. Terampil (Jumlah nilai 7 -8)
 - c. Cukup Terampil (Jumlah nilai 5 - 6)
 - d. Tidak Terampil (Jumlah nilai 3 - 4)
 - e. Sangat Tidak Terampil (Jumlah nilai 1-2)
4. Tolong bapak/ibu langkah-langkah yang dilakukan serta ketepatan dan kecepatan dalam menyusun proses fermentasi untuk Pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka!
- a) Ketepatan
- Nilai 5 = Proses fermentasi disusun dengan tepat sesuai tahapannya.
 - Nilai 4 = Proses fermentasi disusun dengan baik meskipun ada sedikit penyimpangan.
 - Nilai 3 = Proses fermentasi disusun, tetapi ada beberapa langkah yang tidak sesuai Proses fermentasi tidak disusun dengan baik, beberapa langkah utama terlewat.
 - Nilai 2 = Proses fermentasi tidak disusun dengan baik, beberapa langkah utama terlewat.
 - Nilai 1 = Proses fermentasi tidak terstruktur dengan baik dan banyak langkah yang salah.
- b) Kecepatan :
- Nilai 5 = dilakukan <60 menit
 - Nilai 4 = dilakukan >60 menit
 - Nilai 3 = dilakukan 90 menit
 - Nilai 2 = dilakukan >90menit
 - Nilai 1 = dilakukan 120 menit
 - a.Sangat Terampil (Jumlah nilai 9 - 10)
 - b.Terampil (Jumlah nilai 7 -8)
 - c.Cukup Terampil (Jumlah nilai 5 - 6)
 - d.Tidak Terampil (Jumlah nilai 3 - 4)
 - e.Sangat Tidak Terampil (Jumlah nilai 1-2)

5. Apakah bapak/ibu terampil dalam mengukur proses pencampuran Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Cangkang Telur dan Cuka dengan Dosis yang Tepat!

a) Ketepatan

- Nilai 5 = Semua langkah pencampuran dilakukan dengan benar dan rutin.
- Nilai 4 = Sebagian besar langkah dilakukan dengan benar, tetapi ada langkah yang terlewat.
- Nilai 3 = Beberapa langkah pencampuran dilakukan dengan kekurangan pada dua aspek.
- Nilai 2 = Sebagian besar langkah pencampuran terlewatkan atau dilakukan kurang tepat.
- Nilai 1 = Hampir semua langkah pencampuran salah atau tidak dilakukan sama sekali.

b) Kecepatan :

- Nilai 5 = dilakukan <4menit
- Nilai 4 = dilakukan >4menit
- Nilai 3 = dilakukan 5 menit
- Nilai 2 = dilakukan >5 menit
- Nilai 1 = dilakukan 8 menit

a.Sangat Terampil (Jumlah nilai 9 - 10)

b.Terampil (Jumlah nilai 7 -8)

c.Cukup Terampil (Jumlah nilai 5 - 6)

d.Tidak Terampil (Jumlah nilai 3 - 4)

e.Sangat Tidak Terampil (Jumlah nilai 1-2)

Lampiran 6 Lembar Persiapan Menyuluh

Judul : Analisis Kandungan N, P, K Dengan Pupuk Organik Cair
-Cangkang Telur Dan Cuka

Tujuan : Menjelaskan kandungan dan manfaat pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Metode : Demostrasi Cara Dan Diskusi

Sasaran : Kelompok Tani

Waktu : 40 Menit

Tempat : Dusun Bakke, Desa Kajolaliddong, Kecamatan Barebbo, Kabupaten Bone tepatnya di kelompok tani Mabiring.

NO	POKOK KEGIATAN	URAIAN KEGIATAN	WAKTU	KETERANGAN
1.	Pembuka	Perkenalan dan penjelasan tujuan penyuluhan serta latar belakang pentingnya pemanfaatan cangkang telur dan cuka sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair.	5 Menit	Penjelasan singkat mengenai tujuan acara dan harapan peserta penyuluhan.
2.	Materi	Pemaparan tentang kandungan unsur N, P, K dalam cangkang telur dan manfaat cuka dalam meningkatkan kelarutan hara.	20 Menit	Disampaikan dengan visualisasi (diagram atau gambar) untuk memperjelas proses

		Pembahasan mengenai manfaat, cara pembuatan, dan penerapan pupuk organik cair untuk meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman.		pembuatan dan manfaatnya.
3.	Diskusi	Diskusi interaktif tentang manfaat pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman. Peserta diberi kesempatan untuk bertanya dan berbagi pengalaman terkait pemanfaatan pupuk organik cair di lahan pertanian mereka.	10 Menit	Tanya jawab dan berbagi pengalaman petani terkait tantangan dan solusi dalam penggunaan pupuk organik.

4.	Penutup	Menyimpulkan materi yang telah disampaikan, memberikakesempatan pertanyaan lebih lanjut, serta menekankan manfaat jangka panjang penggunaan pupuk organik cair. Menyampaikan pesan akhir dan mengajak peserta untuk menerapkan pupuk organik cair dalam praktik pertanian mereka.	5 Menit	Menutup acara dengan ucapan terima kasih kepada peserta dan penyelenggara.
----	---------	---	---------	--

Lampiran 7 Leaflet Penyuluhan



II Pupuk POC dari Cangkang Telur dengan penambahan Cuka

MANFAAT

- Memanfaatkan limbah cangkang telur
- Mengandung kalsium dan nutrisi penting
- Meningkatkan kesehatan tanah dan tanaman
- Mengurangi penggunaan pupuk kimia

BAHAN

- Cangkang telur
- Cuka
- Air
- Wadah

POC

BERBAHAN DASAR CANGKANG
TELUR



SOLUSI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK
TANAMAN ANDA

Cara PEMBUATAN

1. Kumpulkan cangkang telur, cuci, dan keringkan.
2. Tumbuk cangkang telur menjadi bubuk halus.
3. Campurkan 1 bagian cangkang telur dengan 1 bagian cuka dan 10 bagian air.
4. Aduk rata dan simpan dalam wadah tertutup.
5. Biarkan selama beberapa hari sebelum digunakan.

TIPS PENGGUNAAN

- Gunakan sebagai pupuk cair dengan dosis yang tepat.
- Sesuaikan dengan jenis tanaman dan kebutuhan nutrisi.

MARI MEMBUAT PUPUK POC SENDIRI DAN
BERKONTRIBUSI PADA LINGKUNGAN YANG LEBIH
SEHAT

Lampiran 8 Undangan Penyuluhan 1**UNDANGAN**

Kepada Yth. Bpk/Ibu Kelompok tani mabiring

Selasa 13 Mei 2025

di

Tempat

Sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan Penyuluhan I Tugas Akhir Mahasiswa Semester VIII Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan Jurusan Peternakan T.A 2024/ 2025, dimohon kehadiran Bapak/Ibu pengurus dan anggota kelompok tani dalam pertemuan kelompok yang akan dilaksanakan pada:

Hari/tanggal : Rabu 14 Mei 2025

Jam : 08.00

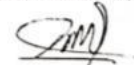
Tempat : Rumah Kelompok Tani Mabbiring

Materi : Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Hormat kami,

Mahasiswa Pendamping



Abdul Muflih

Lampiran 9 Undangan Penyuluhan 2

UNDANGAN

Kepada Yth. Bpk/Ibu Kelompok tani mabiring

Selasa 16 Mei 2025

di

Tempat

Sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan Penyuluhan 2 Tugas Akhir Mahasiswa Semester VIII Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan Jurusan Peternakan T.A 2024/ 2025, dimohon kehadiran Bapak/Ibu pengurus dan anggota kelompok tani dalam pertemuan kelompok yang akan dilaksanakan pada:

Hari/tanggal : Sabtu, 17 Mei 2025

Jam : 20.00

Tempat : Kantor Desa

Materi : Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Hormat kami,

Mahasiswa Pendamping



Abdul Muflih

Lampiran 10 Absen Penyuluhan 1

**DAFTAR HADIR PERTEMUAN PETANI DENGAN MAHASISWA TUGAS AKHIR
PENYULUHAN I TAHUN 2025**

BULAN : Mei 2025

Nama Pendamping : Muh. Yusuf, S.P.

Nama Kelompok Tani : MABBIRING

Lokasi (Desa/Kel, Kec, Kab) : Desa Kajaola Iddong, Kec. Barebbo, Kab. Bone

Pelaksanaan (Hari/Tgl) : Rabu, 19 Mei 2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	ATIMUDDIN. SP4	Anggota	
2	SULTAN	KELP TANI MATANGGA	
3	Burhanuddin	EKLP Tani Mabbiring	
4	Amir Hamzah	Anggota	
5	Erwin	Anggota	
6	Hasanudin	Anggota	
7	SUPRATMAN	K. KLP TANI TRINAFI	
8	Muli Alwadi	Anggota	
9	Dimas	Anggota	
10	Sarifman		
11	M. Resaldi Purna		
12	M. Zahran Rupa	Anggota	
13	Ridha Mufliah		
14	Mukhlis Iman		
15	Muhammad Resky		
16	IBNU HAJAR	Anggota	
17	YUSUF		
18	HASING		
19	Zamaing	Anggota	
20	HARUN	ANGGOTA	
21	H. ABD. HASAR		
22	MANBUR	Anggota	
23	ARJIN		
24	RAHIM	Anggota	
25	fakri		

Ketua Poktan



Mahasiswa Pendamping

ABDUL MUFLIH

Lampiran 11 Absen Penyuluhan 2

**DAFTAR HADIR PERTEMUAN PETANI DENGAN MAHASISWA TUGAS AKHIR
PENYULUHAN I TAHUN 2025**

BULAN : Mei 2025

Nama Pendamping : Muh. Yusuf. SP

Nama Kelompok Tani : MABBIRING

Lokasi (Desa/Kel, Kec, Kab) : Desa Kajoalidong, Kec. Barebbo, Kab. BONE

Pelaksanaan (Hari/Tgl) : Sabtu 17 Mei 2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Burhanuddin	KT. Kelompok Tani	Burhanuddin
2	Supatman	K. Kl. Tani	Supatman
3	Maria	K.R.T.	Maria
4	Salahudin	K.T.M.I	Salahudin
5	ASHAR	anggota	ASHAR
6	N Kandar	Anggota	N Kandar
7	SUDIRMAN	ANGGOTA	SUDIRMAN
8	SUFILMAN	---	SUFILMAN
9	DITAS	Anggota	DITAS
10	Mula Ahmadi	Anggota	Mula Ahmadi
11	M. Rizaldy Pratomo	Maha siswa UNHAS	M. Rizaldy Pratomo
12	M. Zulfan Putra b.	Mahasiswa Unhas	M. Zulfan Putra b.
13	Ridha Muflihah	Mahasiswa unhas	Ridha Muflihah
14	Muhammad Idris	M U	Muhammad Idris
15	MUHAMMAD RESKI	---	MUHAMMAD RESKI
16	IBNU HAJAR	Anggota	IBNU HAJAR
17	Mu. Yusuf. SP	Koor Bpp Barebbo	Mu. Yusuf. SP
18	Hasbi	Anggota	Hasbi
19	Jamaing	Anggota	Jamaing
20	HARUN	---	HARUN
21	H. ASD HASAR	ANGGOTA	H. ASD HASAR
22	MANSUR SALENG	---	MANSUR SALENG
23	gita	anggota	gita
24	R AHIM	ANGGOTA	R AHIM
25	Fauzi	---	Fauzi



Mahasiswa Pendamping

ABDUL MUFLIH.....

Lampiran 12 Identitas Kelompok Tani Mabiring

	Nama	Umur (Tahun)	Pendidikan Terakhir
1	Burhanuddin	44	SMP
2	Supratman	42	SMP
3	Masilah	31	Sarjana
4	Salahuddin	33	SMA
5	Abhar	43	SD
6	Iskandar	45	SD
7	Sudirman	44	SMP
8	Sufirman	37	SMA
9	Dimas	32	SMP
10	Mulfi Ahmadi	53	Sarjana
11	M.Resaldy	29	SMA
12	M.Zahran Putra	27	SMA
13	Ridha Muflihah	34	SMA
14	Muh.Silmi Ilman	37	SD
15	Muhammad Reski	25	SMA
16	Ibnu Hajar	29	SMA
17	Yusuf	49	SD
18	Hasing	32	Smp
19	Jamaing	41	SMP
20	Harun	52	SD
21	H.Abd Hasar	51	SD
22	Mansur	51	SD
23	Arifin	33	SMP
24	Rahim	51	SD
25	Fakri	45	SMA

Lampiran 13 Hasil evaluasi tingkat pengetahuan awal (pre test) dan evaluasi akhir (post test) responden kelompok tani Mabiring.

No.	Nama	Evaluasi Awal					Jmh	Evaluasi Akhir					Jmh
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	Burhanuddin	1	2	2	1	1	7	4	4	2	3	1	14
2	Supratman	2	2	1	1	1	7	2	4	3	1	4	14
3	Masilah	1	2	2	1	1	7	4	4	1	1	4	14
4	Salahuddin	1	3	3	2	2	11	3	3	4	3	2	15
5	Abhar	2	4	4	3	1	14	4	4	2	3	3	16
6	Iskandar	2	2	1	1	2	8	3	3	4	1	4	15
7	Sudirman	4	4	3	3	4	18	4	4	4	4	4	20
8	Sufirman	1	2	2	3	3	11	3	4	3	1	4	15
9	Dimas	4	3	4	3	3	17	4	4	4	4	3	19
10	Mulfi Ahmadi	2	1	1	3	3	10	3	2	4	4	2	15
11	M.Resaldy	1	3	2	3	1	10	2	3	2	4	4	15
12	M.Zahran Putra	3	3	3	3	2	14	1	4	3	4	4	16
13	Ridha Muflihah	3	2	3	3	2	13	3	3	3	3	3	15
14	Muh.silmi ilman	3	1	1	2	2	9	3	3	4	2	3	15
15	Muhammad Reski	4	3	3	3	1	14	1	3	4	4	4	16
16	Ibnu hajar	3	3	3	1	2	12	2	3	2	3	4	14
17	Yusuf	2	1	1	2	2	8	3	4	3	1	1	15
18	Hasing	3	3	2	2	2	12	2	3	3	2	4	14
19	Jamaing	1	3	1	2	2	9	3	2	4	4	2	15
20	Harun	1	2	3	3	2	11	3	3	4	2	3	15
21	H.Abd Hasar	2	4	2	2	2	12	2	3	2	3	4	14
22	Mansur	1	3	3	2	2	11	3	4	3	1	1	15
23	Arifin	2	1	1	2	1	7	2	3	2	3	4	14
24	Rahim	3	2	1	2	1	10	3	4	3	3	2	15
25	Fakri	3	3	3	2	2	13	4	3	4	2	3	15
Jumlah							275	Jumlah					380

Lampiran 14 Hasil evaluasi tingkat Keterampilan awal pree test) dan evaluasi akhir (post test) responden kelompok tani Mabiring

No.	Nama	Evaluasi Awal					Jmh	Evaluasi Akhir					Jmh
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	Burhanuddin	1	2	2	2	2	7	3	3	3	2	3	15
2	Supratman	1	1	1	2	2	7	2	4	3	4	3	16
3	Masilah	2	3	2	1	1	9	4	4	4	4	4	20
4	Salahuddin	1	2	3	3	4	13	4	3	3	4	4	18
5	Abhar	4	4	4	4	2	18	3	4	3	4	4	18
6	Iskandar	4	2	1	1	1	9	2	4	4	1	2	13
7	Sudirman	3	2	2	4	3	14	3	2	4	2	4	15
8	Sufirman	3	3	2	4	4	16	4	4	2	4	4	18
9	Dimas	3	2	4	4	2	15	4	3	3	3	3	16
10	Mulfi Ahmadi	3	2	2	4	3	14	3	4	3	3	3	16
11	M.Resaldy	2	2	1	2	1	8	4	1	3	2	4	14
12	M.Zahrn Putra	4	3	3	2	4	16	3	3	3	3	3	15
13	Ridha Muflihah	1	2	3	3	4	13	3	4	3	4	4	18
14	Muh.silmi ilman	3	2	2	1	1	9	4	4	2	2	2	14
15	Muhammad Reski	2	1	1	1	2	7	4	4	2	3	3	16
16	Ibnu hajar	3	2	3	2	2	12	3	3	4	4	3	17
17	Yusuf	3	3	3	3	4	16	3	4	3	4	4	18
18	Hasing	3	4	3	3	4	17	2	4	4	3	3	16
19	Jamaing	1	2	2	2	4	11	4	4	4	3	3	18
20	Harun	2	1	2	1	1	7	4	3	3	2	2	14
21	H.Abd Hasar	4	3	3	3	4	17	2	4	4	2	1	13
22	Mansur	4	2	1	1	1	9	3	2	3	2	2	12
23	Arifin	3	2	3	3	4	15	2	2	3	3	4	14
24	Rahim	4	4	2	4	4	18	3	4	3	2	3	15
25	Fakri	1	1	1	-	-	3	4	4	2	3	3	16
Jumlah							290	Jumlah					395

Lampiran 15 Hasil evaluasi tingkat Sikap awal (pre test) dan evaluasi akhir (post test) responden kelompok tani Mabiring.

No.	Nama	Evaluasi Awal					Jmh	Evaluasi Akhir					Jmh
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	Burhanuddin	2	3	2	3	2	12	4	3	4	1	4	16
2	Supratman	3	3	3	2	2	13	2	3	4	4	2	15
3	Masilah	3	3	3	3	2	14	1	4	4	4	4	17
4	Salahuddin	2	3	3	3	3	14	2	4	4	4	4	18
5	Abhar	3	3	3	3	3	15	3	2	4	4	2	15
6	Iskandar	2	2	2	2	2	10	2	2	4	2	4	14
7	Sudirman	3	2	2	2	2	11	4	3	3	4	4	18
8	Sufirman	3	2	2	3	3	13	4	3	3	4	3	17
9	Dimas	2	3	1	2	2	10	4	2	4	1	3	14
10	Mulfi Ahmadi	3	2	3	2	4	14	3	2	4	3	3	15
11	M.Resaldy	2	3	2	3	4	14	3	3	3	2	4	15
12	M.Zahran Putra	4	3	2	3	2	14	4	3	3	3	1	17
13	Ridha Muflihah	3	2	3	3	4	15	4	4	4	4	3	19
14	Muh.silmi ilman	3	2	3	2	4	14	3	4	3	3	3	16
15	Muhammad Reski	4	3	4	3	2	16	3	4	4	4	4	19
16	Ibnu hajar	2	3	2	3	4	14	4	4	4	4	2	18
17	Yusuf	2	3	2	3	2	12	3	2	4	3	3	15
18	Hasing	3	2	2	3	2	12	2	4	4	4	4	18
19	Jamaing	4	3	3	2	2	14	3	3	4	4	3	17
20	Harun	3	2	3	2	3	13	4	4	4	4	4	20
21	H.Abd Hasar	4	4	2	1	2	13	3	3	4	3	4	17
22	Mansur	3	2	2	3	2	12	4	4	4	4	4	20
23	Arifin	2	3	2	2	3	12	3	3	3	3	3	15
24	Rahim	3	2	3	2	3	13	4	4	4	4	4	20
25	Fakri	1	3	2	3	2	11	4	4	4	4	4	20
Jumlah							325	Jumlah					430

Lampiran 16 Resume Hasil Pertemuan

RESUME HASIL PERTEMUAN

- ①. MATERI PENYUJUAN membahas cara Pembuatan pupuk organik cair dari cangkang telur dan cuka, Serta manfaat unsur hara N, P, K untuk tanaman. Materi disusun sesuai kebutuhan petani lokal dan dikaitkan dengan isu pertanian berkelanjutan.
- ②. Sasaran kegiatan kelompok tani Mahring di Kecamatan Barebo, yang dipilih karena tingginya potensi pertanian dan kesediaan menerima inovasi baru.
- ③. Metode dan Media : menggunakan Ceramah, diskusi interaktif dan demonstrasi pembuatan pupuk, leaflet digunakan sebagai media pendukung untuk mempertegas pemahaman.

MAHASISWA PENDAMPING



ABDUL MUFLIH

Lampiran 17 Resume Hasil Pertemuan

RESUME HASIL PERTEMUAN .

- ①. Hasil Pembelajaran . Setelah penyuluhan, terjadi peningkatan pengetahuan petani berdasarkan hasil evaluasi tertulis dan lisan (pre test) dan (post test). Petani lebih memahami fungsi unsur N,P,K dalam pertumbuhan tanaman .
- ②. Perubahan Sikap . Petani menunjukkan antusiasme tinggi terhadap pupuk organik . Mereka menyatakan ingin mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia dan mencoba solusi berbasis limbah rumah tangga .
- ③ . Peningkatan Keterampilan : Petani tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mempraktikkan langsung proses pembuatan pupuk cair .

MAHASISWA PENDAMPING



ABDUL MUFLIH

Lampiran 18 Dokumentasi Kegiatan Penyuluhan



Lampiran 19 Surat Keterangan Telah Melaksanakan IPW

PEMERINTAH KABUPATEN BONE
DINAS PETERNAKAN DAN KESEHATAN HEWAN
Jalan MH.Thamrin Nomor 4 Watampone, Bone, Sulawesi Selatan,
Telepon (0481) 21055, Laman <https://bone.go.id>, Pos-el dpkhbone@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Yang Bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ANDI MUSAFIR, S.Pi

NIP : 197203042010011008

Jabatan : Kepala Dinas

Menerangkan bahwa mahasiswa atas nama:

Nama Mahasiswa : ABDUL MUFLIH

NIM : 05.03.21.2425

Program Studi : Peyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan
Hewan (PPKH)

Jurusan : Peternakan

Telah melakukan Identifikasi Potensi wilayah (IPW) sebagai dasar untuk pelaksanaan kajian Tugas Akhir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Watampone, 2 Januari 2025

Mengetahui,
Kepala Dinas,


ANDI MUSAFIR, S.Pi
NIP.197203042008012009

RIWAYAT HIDUP



Abdul Muflih, NIM 05.03.21.2425, lahir pada tanggal 5 April 2003 di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Merupakan putra dari pasangan ayahanda dan ibunda yang berdomisili di Kabupaten Bone. Pendidikan formal penulis dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 14 Biru Kabupaten Bone, kemudian melanjutkan ke Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 1 Kabupaten Bone, dan menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 3

Bone. Pada tahun 2021, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Gowa, Jurusan Peternakan, Program Studi D-IV Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan. Selama menempuh pendidikan, penulis aktif mengikuti kegiatan praktik lapangan, seperti Praktek Kerja Lapangan (PKL 1) tahun 2023 yang dilaksanakan di Peternakan Itik Cabalu Farm, Kecamatan Tanete Riattang Barat, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Selain itu, penulis juga mengikuti Magang MBKM 1 di Peternakan Kambing Al Fatih Goat Farm, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, dan pada tahun 2024 melaksanakan PKL 2/Magang MBKM di Kecamatan Bissappu, Kabupaten Bantaeng. Di luar kegiatan akademik, penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan. Pada periode 2022/2023, penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Peternakan di bidang Media dan Informasi, dan pada periode 2023/2024 kembali aktif sebagai anggota bidang Hubungan Masyarakat (Humas) di organisasi yang sama. Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Peternakan, penulis menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka.**” di bawah bimbingan Ibu Ir. Nuraeni, M.Si dan Ibu Andi Triana, S.ST., M.Si.