

**PENGEMBANGAN POC AZOLLA DAN POC DAUN BAMBU
BETUNG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN WORTEL (*Daucus carota L.*)**

LAPORAN PROYEK PENELITIAN



Oleh:

Nama : Nova Singkali

NIM : 221311130

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul : Pengembangan POC Azolla dan POC Daun Bambu Betung Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*).

Nama : Nova Singkali

STB : 221311130

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Dasar Penetapan : SK Dekan Fakultas Pertanian UKI Toraja

Nomor PK.04.01/34/UKI Toraja.D.Fert./2026

Tanggal 27 Februari 2026

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Yusuf L. Limbongan, M.P.
NIDN. 0921066703

Pembimbing II,



Ir. Willy Y Tandirerung, S.Hut., M.Hut.
NIDN. 0905069001

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Ketua Program Studi,



Sepsriyanti Kanhapadang, S.P., M.Si.
NIDN. 0916099201

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN POC AZOLLA DAN POC DAUN BAMBU BETUNG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN WORTEL (*Daucus carota L.*)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

NOVA SINGKALI

Stambuk 221 311 130

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal : 26 Februari 2026

Susunan Tim Penguji

Ketua

Prof. Dr. Ir. Yusuf L. Limbongan, M.P.
NIDN.0921066703



(.....)

Sekretaris

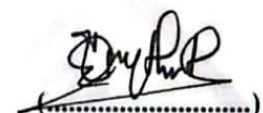
Ir. Willy Y. Tandirerung, S.Hut., M.Hut.
NIDN. 0905069001



(.....)

Anggota Penguji

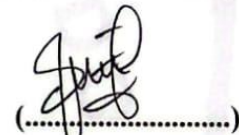
Ir. Ernytha A. Galla', M.Si.
NIDN. 0922106404



(.....)

Anggota Penguji

Sion Oktafianus, S.P., M.Si.
NIDN. 0904109102



(.....)

Anggota Penguji

Sepsriyanti Kannapadang, S.P., M.Si.
NIDN. 0916099201



(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian



Ir. Adewidar M. Pata'dungan, S.P., M.P.
NIDN. 0905128805

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Indonesia Toraja,

Nama Mahasiswa : Nova Singkali (221311130)

Dengan ini menyatakan bahwa karya Tugas Akhir yang kami buat dengan judul **“Pengembangan POC Azolla dan POC Daun Bambu Betung Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*)”** adalah:

Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan dan buku-buku serta jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya Tugas Akhir kami.

Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan referensi yang semestinya. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya Tugas Akhir kami.

Kalau terbukti kami tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya Tugas Akhir ini batal.

Rantepao, 9 November 2025

Yang membuat pernyataan

(Nova Singkali)

ABSTRAK

PENGEMBANGAN POC AZOLLA DAN POC DAUN BAMBU BETUNG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN WORTEL (*Daucus carota* L.).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai ekonomi pengembangan POC azolla dan POC daun bambu serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman wortel. Penelitian ini dilaksanakan di Sopai, Kecamatan Salu Sopai, Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan dari bulan April–Agustus 2025 dengan menganalisis nilai ekonomi menggunakan R/C, Break Even Point (BEP), Return on Investment (ROI) dan analisis data menggunakan sidik ragam ANOVA faktorial dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 0,05. Faktor pertama adalah POC azolla (0/tanpa pupuk, 200 ml/l air per petak, dan 400 ml/l air per petak) dan faktor kedua POC daun bambu betung (0/tanpa pupuk, 200 ml/l air per petak, dan 400 ml/l air per petak), dengan tiga ulangan dan 9 kombinasi perlakuan yaitu A₀B₀, A₀B₁, A₀B₂, A₁B₀, A₁B₁, A₁B₂, A₂B₀, A₂B₁, A₂B₂. Hasil analisis ekonomi menunjukkan nilai R/C Ratio sebesar 1,8 yang berarti setiap mengeluarkan 1 rupiah akan mendapatkan keuntungan sebesar 1,8 rupiah sehingga usaha layak untuk dikembangkan, BEP sebesar 85 liter berarti produksi mampu menutupi biaya modal jika produksi minimal 80 liter, ROI sebesar 76,47% yang menunjukkan setiap investasi 100 rupiah akan memberikan keuntungan sebesar 76 rupiah, sedangkan dalam pemberian kombinasi nutrisi POC azolla dan POC daun bambu betung memperlihatkan dosis 400 ml/petak (A₂B₂) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang umbi (cm) dan diameter umbi (cm), serta bobot umbi per tanaman (gram) dan bobot umbi per petak (kg). Produksi tertinggi mencapai 1,61 kg per petak.

Kata kunci : **Analisis Ekonomi; POC; Azolla; Daun Bambu Betung; Wortel.**

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF AZOLLA LIQUID ORGANIC FERTILIZER AND BETUNG BAMBOO LEAF LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON THE GROWTH AND YIELD OF CARROT (*Daucus carota* L.)

This study aimed to analyze the economic feasibility of developing liquid organic fertilizers (LOF) derived from azolla and betung bamboo leaves, as well as their effects on the growth and yield of carrot (*Daucus carota* L.). The research was conducted in Sopai, Salu Sopai District, North Toraja Regency, South Sulawesi, from April to August 2025. Economic analysis was carried out using the R/C Ratio (Total Revenue/Total Cost), Break Even Point (BEP), Return on Investment (ROI). Growth and yield data were analyzed using factorial Analysis of Variance (ANOVA), followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test at the 5% significance level. The first factor was azolla-based LOF, consisting of three levels: no fertilizer (A0), 200 ml/L of water per plot (A1), and 400 ml/L of water per plot (A2). The second factor was betung bamboo leaf-based LOF, also consisting of three levels: no fertilizer (B0), 200 ml/L of water per plot (B1), and 400 ml/L of water per plot (B2). The experiment employed a factorial design with three replications, resulting in nine treatment combinations (A0B0, A0B1, A0B2, A1B0, A1B1, A1B2, A2B0, A2B1, A2B2). The economic analysis showed an R/C Ratio of 1.8, indicating that every IDR 1.00 of cost generates IDR 1.80 in revenue, suggesting that the business is economically feasible. The BEP value of 85 liters indicates the minimum production required to cover total costs. The ROI value of 76.47% indicates that every IDR 1.00 of investment yields a profit of IDR 0.76. The agronomic results revealed that the combination of azolla LOF and betung bamboo leaf LOF at a dosage of 400 ml/L per plot (A2B2) had a highly significant effect on plant height, number of leaves, root length, root diameter, tuber weight per plant, and tuber weight per plot. The highest yield was obtained under the A2B2 treatment, reaching 1.61 kg per plot.

Keywords: Economic Analysis; Liquid Organic Fertilizer; Azolla; Betung Bamboo Leaves; Carrot.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pengembangan POC Azolla dan POC Daun Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.)”** dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tidak mungkin dapat menyelesaikannya tanpa bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Ir. Yusuf L. Limbongan, M.P** selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, motivasi, dan koreksi yang membangun selama proses penyusunan skripsi ini.
2. **Bapak Ir, Willy Y. Tandirerung, S.Hut.,M.Hut** selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran yang sangat berarti bagi penyempurnaan tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen dan staf Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UKI Toraja atas ilmu dan dukungannya selama penulis menempuh pendidikan.
4. Kedua orang tua saya Bapak **Kornelius Singkali** dan Ibu **Kristina Siang** dua orang yang hebat yang selalu menjadi penyemangat penulis yang tidak henti-hentinya memberikan motivasi, doa dan dukungan untuk setiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
5. Keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan moral dan semangat tanpa henti.
6. Terima kasih untuk diri sendiri **Nova Singkali**, karena telah mampu berusaha dan bertahan dari awal kuliah hingga ke tahap akhir ini.

7. Masyarakat yang ada di lapangan tempat penelitian di Kecamatan Salu Sopai, kabupaten Toraja Utara yang telah membantu meluangkan waktu dan tenaga dalam pembuatan lahan penelitian.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Rantepao, 9 November 2025

Penulis

(Nova Singkali)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Produksi Pupuk organik cair	5
2.2 Aspek Ekonomi dan Kelayakan Usaha	7
2.3 Tanaman Wortel.....	10
2.4 Tinjauan Penelitian Sebelumnya	13
2.5 Kerangka Berfikir	16
2.6 Hipotesis.....	17
BAB III METODE PROYEK PENELITIAN.....	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.1.1 Tempat Produksi.....	18
3.1.2 Tempat Uji Efektivitas	18
3.1.3 Waktu Pelaksanaan	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat dan Bahan Produksi.....	18

3.2.2	Alat dan Bahan Uji Efektivitas.....	19
3.3	Rancangan Penelitian.....	19
3.3.1	Uji efektivitas	19
3.3.2	Uji analisis ekonomi	19
3.4	Prosedur Proyek Penelitian	21
3.4.1	Produk Campuran POC Azolla dan POC Daun Bambu	21
3.4.2	Uji Efektivitas.....	24
3.5	Pengumpulan Data.....	27
3.5.1	Analisis kandungan hara produk	27
3.5.2	Variabel pengamatan.....	27
3.6	Analisis Data	28
3.6.1	Analisis uji efektivitas	28
3.6.2	Analisis data ekonomi.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Hasil	30
4.2	Pembahasan	44
BAB V PENUTUP.....		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN		57
DOKUMENTASI		77

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1. Pemupukan		25
2. Rancangan Anggaran Biaya		28
3. Analisis Laboratorium Produk POC Azolla		30
4. Analisis Laboratorium Produk POC Daun Bambu Betung		30
5. Analisis Kimia Kandungan Campuran POC Azolla dan POC Daun Bambu Betung		31
6. Tinggi Tanaman Umur 21 HST (cm)		32
7. Tinggi Tanaman Umur 35 HST (cm)		33
8. Tinggi Tanaman Umur 49 HST (cm)		34
9. Tinggi Tanaman Umur 63 HST (cm)		35
10. Jumlah Daun Umur 21 HST (helai)		36
11. Jumlah Daun Umur 35 HST (helai)		37
12. Jumlah Daun Umur 49 HST (helai)		38
13. Jumlah Daun Umur 63 HST (helai)		39
14. Panjang Umbi Wortel (cm)		40
15. Diameter Umbi Wortel (mm)		41
16. Bobot Umbi Per Tanaman (gram)		42
17. Bobot Umbi Per Petak (kg)		43
18. Biaya Tetap / Fixed Cost		44
19. Biaya Produksi / Variable Cost		45
20. Biaya Pemasaran		46
21. Biaya Pengeluaran		47
22. Total Penerimaan		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Kerangka Pikir	14
2.	Desain Produk Pupuk Organik Cair	22
3.	Pembuatan POC Azolla dan POC Daun Bambu.....	77
4.	Pembuatan Bedengan	78
5.	Pemasangan Jaring Tanaman.....	78
6.	Pengaplikasian Kapur Pertanian	78
7.	Pengaplikasian Pupuk Dasar Kompos	78
8.	Persiapan Benih Varietas Kuroda.....	79
9.	Perendaman Benih	79
10.	Pengukuran Jarak Tanam dan Penanaman Benih	79
11.	Pemasangan Papan Perlakuan.....	79
12.	Pengukuran Jumlah Dosis dan Konsentrasi POC Azolla dan POC Daun Bambu.	80
13.	Pengaplikasian POC Azolla dan POC Daun Bambu	80
14.	Pengukuran Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun	80
15.	Pembersihan Gulma	80
16.	Panen	81
17.	Pengukuran Bobot Umbi	82
18.	Pengukuran Panjang Umbi	82
19.	Pengukuran Diameter Umbi	82
20.	Hasil Panen	82
21.	Produk Pemasaran Campuran POC Azolla dan POC Daun Bambu	83
22.	Penjualan	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Varietas Wortel	58
2.	Denah Petak Perlakuan.....	59
3.	Denah Petak Percobaan.....	60
4.	Time Schedule /Jadwal Kegiatan.....	61
5.	Laporan Pengujian Standar Mutu POC Azolla	62
6.	Laporan Pengujian Standar Mutu POC Daun bambu	63
7.	Laporan Pengujian Standar Mutu Campuran POC Azolla dan POC Daun Bambu Betung	64
8.	Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman dan Sidik Ragam 21 HST	65
9.	Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman dan Sidik Ragam 35 HST	66
10.	Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman dan Sidik Ragam 49 HST	67
11.	Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman dan Sidik Ragam 63 HST	68
12.	Hasil Pengamatan Jumlah Daun dan Sidik Ragam 21 HST.....	69
13.	Hasil Pengamatan Jumlah Daun dan Sidik Ragam 35 HST.....	70
14.	Hasil Pengamatan Jumlah Daun dan Sidik Ragam 49 HST.....	71
15.	Hasil Pengamatan Jumlah Daun dan Sidik Ragam 63 HST.....	72
16.	Hasil Pengamatan Panjang Umbi dan Sidik Ragam Saat Panen	73
17.	Hasil Pengamatan Diameter Umbi dan Sidik Ragam Saat Panen	74
18.	Hasil Pengamatan Bobot Umbi Per Tanaman dan Sidik Ragam Saat Panen ..	75
19.	Hasil Pengamatan Bobot Umbi Per Petak dan Sidik Ragam Saat Panen.....	76