

**UJI NUTRISI BIOPELET BERBAHAN DASAR CANGKANG
BIVALVIA DAN LIMBAH SAGU
(Kalsium, Karbohidrat, Protein)**

SKRIPSI

**Ditulis Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd) Pada Program Studi Pendidikan Biologi**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
AMBON
2023**

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : **UJI NUTRISI BIOPELET BERBAHAN DASAR CANGKANG BIVALVIA DAN LIMBAH SAGU (KALSIMUM, KARBOHIDRAT, PROTEIN)**

NAMA : **NURLELA WARNANGAN**

NIM : **170302017**

JURUSAN/KELAS : **PENDIDIKAN BIOLOGI/A**

FAKULTAS : **ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN IAIN AMBON**

Telah diuji dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah yang diselenggarakan pada Hari Jumat tanggal 22 Desember Tahun 2023 dan dinyatakan dapat diterima sebagai salah satu Persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

DEWAN MUNAQASYAH

Pembimbing I : **Surati, M.Pd** (.....)

Pembimbing II : **Irvan Lasaiba, M. Biotech** (.....)

Penguji I : **Asyik Nur Allifah AF, M. Si** (.....)

Penguji II : **Dr. Nur Alim Natsir, M.Si** (.....)

Diketahui Oleh :
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi IAIN Ambon

Disahkan Oleh :
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan keguruan IAIN Ambon

Surati, M. Pd
NIP.197002282003122001

Dr. Ridhwan Latuapo, M.Pd.I
NIP.197311052000031002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurlela Warnangan

Nim : 170302017

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.

Judul Skripsi : Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Cangkang Bivalvia Dan Limbah Sagu (Kalsium, Karbohidrat, Protein)

Dengan ini, menerangkan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang ditulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan barang jiplakan atau pikiran orang lain. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka gelar yang diperoleh batal secara hukum.

Ambon, November 2023

Saya yang menyatakan



Nurlela Warnangan
NIM. 170302017

MOTTO



**“Menuntut Ilmu Adalah Taqwa.
Menyampaikan Ilmu Adalah Ibadah.
Mengulang-Ulang Ilmu Adalah Dzikir
Mencari Ilmu Adalah Jihad”.**
(Imam Al Ghazali)

LEMBARAN PERSEMBAHAN

Dengan seluruh cinta dan kasih sayang
Ku persembahkan karya sederhana namun penuh arti ini
kepada kedua orang tuaku, ayah tercinta "Ibrahim
Warnangan" dan ibunda tersayang "Rahmah Galela" yang
telah memberika ketulusan cinta dan kasih sayangnya
kepadaku, serta untuk Suami ku tercinta "Hasan M.
Rahanyamtel" dan anak-anakku "aiy dan ramadhan" yang
selalu mensuport hingga saat ini

Kepada almamater tercinta, Institut Agama Islam
Negeri (IAIN) Ambon, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan, Program Studi Pendidikan Biologi, tempatku
menimba ilmu dan menyelesaikan studi.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rasa syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang maha pemurah, karena berkat kemurahan, ridho, rahmat dan inayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah ini. Sholawat serta salam semoga selalu turunkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Saw serta keluarga dan para pengikutnya yang senantiasa memberikan tauladan kepada umatnya.

Penulisan ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Pendidikan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon. Adapun judul dari penelitian ini adalah **“Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Cangkang Bivalvia Dan Limbah Sagu (Kalsium, Karbohidrat, Protein)”**.

Dalam penyusunan dan penulisan ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati izinkanlah penulis dalam kesempatan ini memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada ayah tercinta Ibrahim Warhangan dan Ibunda tersayang Rahmah Galela yang tiada henti memberikan kasih sayang dan mendoakan kepada penulis serta tak lupa pula kepada berbagai pihak diantaranya:

1. Prof. Dr. Zainal A Rahawarin, M.Si selaku Rektor IAIN Ambon beserta Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Lembaga Dr. Adam Latuconsina, M.Si, Wakil Rektor II Bidang Adminitrasi Umum dan Keuangan Dr. Ismail Tuanany, M.M, dan Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan dan Kerjasama Lembaga Dr. Faqih Seknun, M.Pd.I yang telah memimpin perguruan tinggi ini hingga menciptakan kader penerus bangsa.

2. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Dr. Ridwan Latuapo, M.Pd.I serta Dr. Hj Siti Jumaeda, M.Pd selaku Wakil Dekan I, Corneli pary, M.Pd Selaku Wakil Dekan II dan Dr. Muhajir abdurahman M.Pd. Selaku Wakil Dekan III
3. Surati M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis melakukan perkuliahan hingga selesai saat ini.
4. Surati M.Pd selaku Pembimbing I dan Irvan Lasaiba M.Biotec selaku Pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan, nasehat, waktu dan kepercayaan yang sangat berarti kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Muhammad Rijal, M.Pd selaku Penguji I dan Dr. Nur Alim Natsir, M.Si. selaku Penguji II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan saran serta bimbingan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini
6. Seluruh Dosen, Asisten Dosen, dan Pegawai pada Program Studi Pendidikan Biologi yang selalu membekali penulis dengan ilmu dan pelayanan yang baik selama proses perkuliahan.
7. Kepala Perpustakaan beserta stafnya yang telah menyediakan fasilitas berupa literatur yang dibutuhkan penulis hingga terselesainya skripsi ini.
8. Suami tercinta Hasan M.Rahanyamtel yang telah menemani dan mensupport hingga saat ini
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah banyak menemani dan memberikan dukungan selama dibangku perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata semoga penelitian ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi kita semua dalam rangka menambah wawasan pengetahuan dan pemikiran kita.

Ambon, 23 Oktober 2023

Penulis

ABSTRAK

Nurlela Warnangan, 2023. Nim, 170302017. Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Cangkang Bivalvia Dan Limbah Sagu (Kalsium, Karbohidrat, Protein)". Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Isntitut Agama Islam Negeri (iain) Ambon.

Biopellet merupakan sumber energi padat hasil proses densifikasi (pengempaan) biomassa untuk meningkatkan potensi energinya. Biopellet yang berasal dari biomassa dikonversi dan dimanfaatkan sebagai energi bahan bakar dengan menggunakan teknik densifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi yang terdapat pada biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 08 September – 27 Oktober 2023. Pengambilan sampel cangkang bivalvia ini dilaksanakan di Desa Kayeli dan sampel limbah sagu dilakukan di Desa Waimangit Kabupaten Buru dan untuk proses hidrolisis sampel dilakukan di Laboratorium MIPA IAIN Ambon. Jenis Penelitian yang dipakai adalah kualitatif dengan menggunakan pendekatan eksperimen laboratorium.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui kandungan kalsium pada biopellet sebesar 4,02 ml, kandungan karbohidrat sebesar 6.72 ml, dan kandungan protein pada biopellet sebesar 0,46 ml. Kandungan kalsium dan karbohidrat cukup tinggi, hal ini dikarenakan pada cangkang bivalvia memiliki kandungan mineral terutama kalsium yang cukup tinggi, sehingga diperlukan diversifikasi produk yang dapat digunakan sebagai sumber kalsium alami, selain itu ampas sagu memiliki kandungan nutrisi berupa karbohidrat yang tinggi, sehingga sangat berpotensi untuk dijadikan pakan sumber energi. Sedangkan pada kandungan protein pada biopellet rendah disebabkan karena pada ampas sagu maupun cangkang bivalvia memiliki kandungan nutrisi berupa protein yang cukup rendah.

Kata kunci: Kandungan Nutrisi, Biopellet, Cangkang Bivalvia dan Limbah Sagu

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
MOTTO	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah	4
C. Tujuan penelitian.....	4
D. Manfaat penelitian	5
E. Penjelasan Istilah.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Biopelet	7
B. Bivalvia	10
C. Sagu.....	12
D. Limbah Sagu	17
E. Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	24
B. Waktu dan Tempat Penelitian	24
C. Alat dan Bahan.....	24
D. Objek Penelitian	25
E. Prosedur Penelitian	25
F. Analisis Data	30
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	31
B. Pembahasan.....	32
1. Kandungan Kalsium Pada Biopelet	32

2. Kandungan Karbohidrat Pada Bioplelet.....	34
3. Kandungan Protein Pada Bioplelet	36

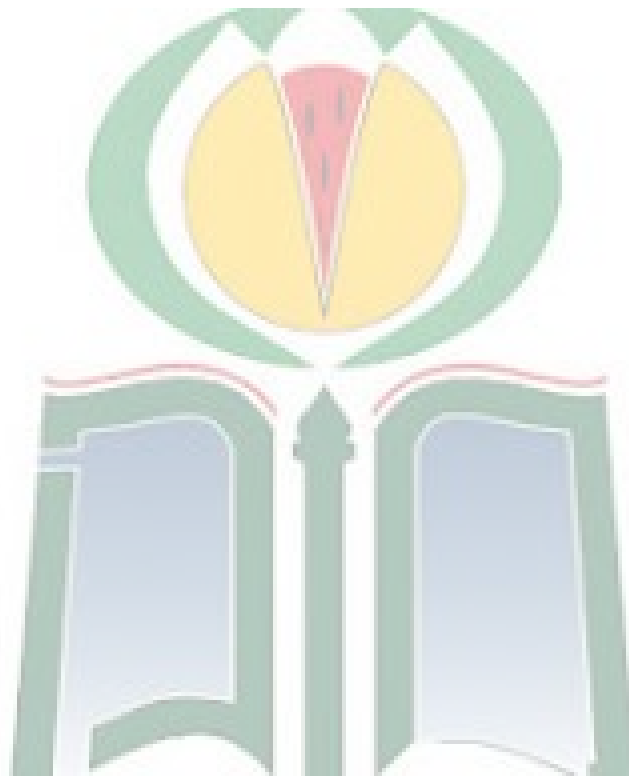
BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	37
B. Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA38

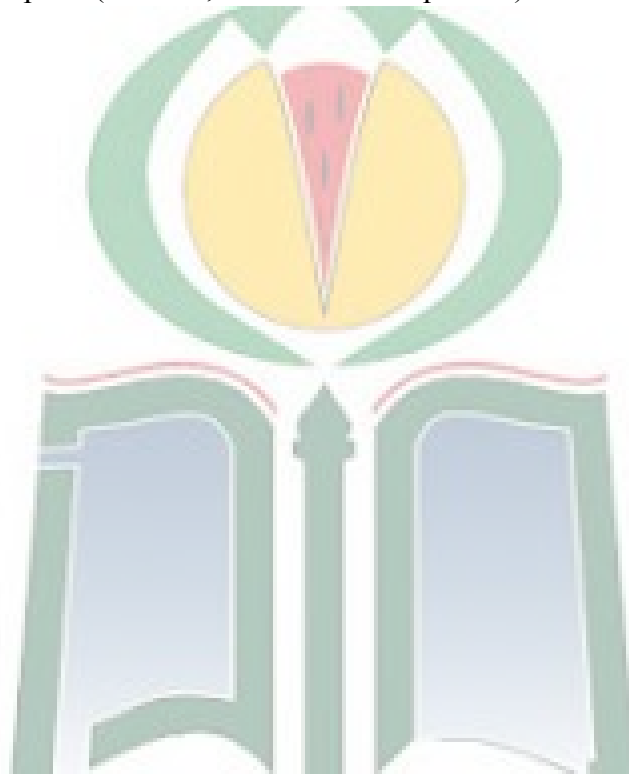
DOKUMENTASI41

LAMPIRAN.....



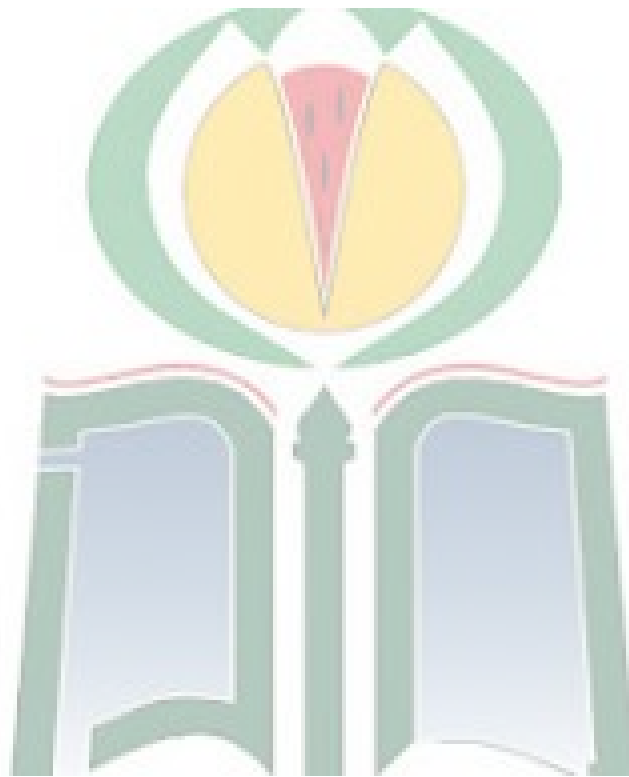
DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Standar Biopelet Dibeberapa Negara	9
2.2	Mutu Pellet Biomassa Standar Nasional Indonesia (SNI) 8675:018	9
2.3	Uji Nutrisi Biopelet	10
3.1	Alat yang digunakan dalam penelitian	24
3.2	Bahan yang digunakan dalam penelitian	25
4.1	Uji Nutrisi biopelet (kalsium, karbohidrat dan protein)	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Morfologi Bivalvia.....	11
2.2	Pohon Sagu	12



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Hal
1.	Surat Penelitian Dari Kampus ke Kesbangpol Kab. Buru	60
2.	Surat Penelitian Dari Kampus ke Laboratorium MIPA IAIN Ambon....	61
3.	Surat Rekomendasi Izin Penelitian Dari Kesbangpol	62
4.	Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Kesbanpol	63
5.	Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Desa Kayeli.....	64
6.	Surat Keterangan selesai penelitian dari Lab. MIPA IAIN Ambon ..	65
7.	Surat Keterangan Hasil Titrasi Kalsium	65
8.	Hitungan Kadar Kalsium Tiap Ulangan.....	67
9.	Surat Keterangan Hasil Uji Karbohidrat Dan Protein.....	68



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Energi alternatif terus dikembangkan di Indonesia guna menjamin ketersediaan energi akibat kebutuhan energi yang terus meningkat. Biomassa merupakan energi alternatif yang jumlahnya melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan biomassa sebagai bahan baku untuk proses produksi diharapkan dapat menekan biaya produksi dan mengurangi efek negatif dari penumpukan limbah terhadap lingkungan¹. Salah satu produk biomassa adalah biopellet. Bahan penyusun organik dari biopellet adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin yang dapat ditemukan dalam bagian-bagian tumbuhan.

Di Indonesia khususnya di Maluku, banyak sekali tanaman sagu (*Metroxilon sago*) yang dijadikan sebagai bahan utama penghasil makanan. Apabila limbah biji karet tidak dimanfaatkan dan diolah dengan baik maka akan menyebabkan pencemaran lingkungan.

Peningkatan pemanfaatan limbah merupakan upaya yang saat ini dilakukan untuk mengubah limbah menjadi produk yang dapat dimanfaatkan bahkan memiliki nilai ekonomis. Indonesia sebagai negara agraris menyumbang potensi limbah pertanian terbesar yang dapat diolah, seperti jerami, sekam padi, ampas tebu, tongkol

¹ Anindhita. 2018. Outlook Energi Indonesia. Tangerang Selatan: Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi (PPIPE).

jagung, batang singkong, limbah sagu dan limbah pertanian lainnya. Diantara limbah-limbah tersebut limbah sagu cukup berpotensi untuk diolah menjadi salah satu sumber energi alternatif terbarukan.

Limbah pengolahan sagu termasuk kategori limbah basah (*wet by-products*) karena masih mengandung kadar air 70 – 80%, sehingga dapat rusak dengan cepat apabila tidak segera diproses. Perlakuan melalui pengeringan membutuhkan biaya yang relatif tinggi sehingga perlu dikembangkan melalui teknologi alternatif lain agar produk tersebut dapat dimanfaatkan secara lebih efisien. Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan menjadi meningkat kandungan nutrisinya (protein dan energi) dan disukai ternak karena rasanya relatif manis. Silase merupakan proses mempertahankan kesegaran bahan pakan dengan kandungan bahan kering 30 – 35% dan proses ensilase ini biasanya dalam silo atau dalam lobang tanah, atau wadah lain yang prinsipnya harus pada kondisi *anaerob* (hampa udara), agar mikroba anaerob dapat melakukan reaksi fermentasi.²

Pada saat ini penggunaan bahan bakar sangat tinggi sedangkan ketersediaan sumber bahan minyak bumi semakin menipis, proses pembentukan fosil yang memakan waktu sangat lama dapat menyebabkan ketersediaan cadangan minyak bumi di dunia akan habis. Dengan permasalahan yang ada dan potensi limbah sagu untuk dijadikan biomassa menjadi salah satu solusi pemenuhan energi dalam bentuk praktis seperti *biopellet*.

² Zamirza, F. *Pembuatan Biopellet dari Bungkil Jarak Pagar (Jathropa curcas L.) Dengan Penambahan Sludge Dan Perekat Tapioka*. Fakultas Pertanian Teknologi Pertanian IPB. Bogor, 2009), h. 15

Biopellet adalah bahan bakar biomassa berbentuk pelet yang memiliki keseragaman ukuran, bentuk, kelembapan, dan kandungan energi. Penggunaan *biopellet* telah dikenal luas oleh masyarakat di negara-negara eropa dan amerika. Pada beberapa negara seperti Jerman, Kanada dan Austria sudah menggunakan *biopellet* limbah kayu sebagai bahan bakar boiler pada industri dan pemanas ruang skala kecil dan menengah saat musim dingin. Biomassa dalam bentuk *biopellet* dapat digunakan secara langsung sebagai bahan bakar padat. Kelebihan *biopellet* sebagai bahan bakar antara lain densitas tinggi, mudah dalam penyimpanan dan penanganan.³

Dalam upaya memanfaatkan potensi biomassa limbah pertanian sebagai bahan bakar alternatif ramah lingkungan, perlu ditingkatkan kualitas produksi *biopellet* agar dihasilkan bahan bakar biomassa dengan performa pembakaran yang optimal. Sehingga diperlukan metode thermal untuk meningkatkan nilai kalor serta kualitas pelet biomassa, salah satu metode thermal yang digunakan ialah torefaksi.

Torefaksi adalah pemanasan biomassa secara perlahan dengan kisaran suhu 200–300^oC yang dilakukan dengan kondisi sedikit atau tanpa oksigen.⁴ Torefaksi sangat potensial untuk meningkatkan daya saing biomassa sebagai suatu energi yang terbaharukan melalui suatu proses thermal. Bahan yang ditorefaksi terlebih dahulu memiliki keuntungan nilai kalor yang tinggi, rasio atom O/C, H/C, dan kandungan

³ Wahyuni, T., Anissah, U. & Zulkarnain, R. Pemanfaatan Hasil Samping Biji Nyamplung menjadi Biopellet sebagai Bahan Bakar Pengganti Minyak Tanah di Kawasan Pesisir. *Kementerian Kelautan dan Perikanan*, 2010), h. 53

⁴ Syamsiro, M. Peningkatan kualitas bahan bakar padat biomassa dengan proses densifikasi dan torrefaksi. (*Jurnal Mekanika dan Sistem Termal*, 2016), h. 7-13

air yang rendah, serta tahan terhadap air atau hidropobik. Sehingga memaksimalkan dalam pembuatan dan energi *biopellet* yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian di atas, pembuatan *biopellet* dengan proses torefaksi bahan diharapkan mampu menjadi solusi keterbatasan energi, meningkatkan kualitas *biopellet*, dan memudahkan proses pembuatan *biopellet* dengan memanfaatkan biomassa tongkol jagung. Oleh karena itu, judul yang peneliti ambil dalam penelitian ini “Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Cangkang Bivalvin dan Limbah Sagu (Kalsium, Karbohidrat, Protein)”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar kandungan protein pada uji nutrisi biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu?
2. Berapa besar kandungan kalsium pada uji nutrisi biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu?
3. Berapa besar kandungan karbohidrat pada uji nutrisi biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui berapa besar kandungan protein pada uji nutrisi biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu.

2. Untuk mengetahui berapa besar kandungan kalsium pada uji nutrisi biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu?
3. Untuk mengetahui berapa besar kandungan karbohidrat pada uji nutrisi biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu?

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat untuk berbagai pihak yaitu:

- a. Bagi Peneliti, penelitian ini sebagai media untuk mendapatkan pengalaman langsung melalui penelitian yang dilakukan sehingga peneliti memperoleh wawasan baru tentang upaya guru dalam meningkatkan pengetahuan tentang Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Cangkang Bivalvin dan Limbah Sagu, dan juga dapat menjadikan yang diteliti ini sebagai referensi ketika peneliti mulai mengajar nanti.
- b. Bagi Peneliti Lain, penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan, sumber informasi dan bahan referensi penelitian selanjutnya.
- c. Bagi Prodi Pendidikan Biologi, penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada adik tingkat serta dapat menjadi referensi pada mata kuliah pendidikan Biologi.

E. Penjelasan Istilah

Definisi operasional variabel dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang variabel-variabel yang diperhatikan, sehingga tidak terjadi kesalahan

penafsiran antara peneliti dan pembaca. Pengertian operasional variabel dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Nutrisi

Nutrisi adalah salah satu komponen penting yang menunjang kelangsungan proses tumbuh kembang. Selama masa tumbuh kembang, anak sangat membutuhkan zat gizi seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin, dan air. Apabila kebutuhan tersebut kurang terpenuhi, maka proses tumbuh kembang selanjutnya dapat terhambat.

2. Biopellet

Biopellet merupakan sumber energi padat hasil proses densifikasi (pengempaan) biomassa untuk meningkatkan potensinya. *Biopellet* memiliki bentuk silinder dengan panjang 6-25 mm dan diameter 12 mm yang umum digunakan sebagai energi alternatif.

3. Bivalvia

Bivalvia atau pelecypoda berasal dari kata bi (dua) dan valve (kutub) berarti hewan yang memiliki belahan cangkang. Pelecypoda berasal dari kata pelekhis (kapak kecil) dan poda (kaki) berarti hewan yang memiliki kaki pipih seperti kapak kecil. Bivalvia terdiri atas berbagai jenis kerang, remis, dan kijing.

4. Limbah Sagu

Limbah pengolahan sagu termasuk kategori limbah basah (*wet by-products*) karena masih mengandung kadar air 70– 80%, sehingga dapat rusak dengan cepat apabila tidak segera diproses.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang dipakai adalah kualitatif dengan menggunakan pendekatan eksperimen laboratorium untuk menganalisis kandungan protein, kalsium dan karbohidrat pada pelet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 08 September – 27 Oktober 2023.

2. Tempat Penelitian

Pengambilan sampel cangkang bivalvia ini dilaksanakan di Desa Kayeli dan sampel limbah sagu dilakukan di Desa Waimangit Kabupaten Buru dan untuk proses hidrolisis sampel dilakukan di Laboratorium MIPA IAIN Ambon.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat dan bahan yang dipakai dalam penelitian ini terdapat dalam tabel berikut :

Tabel. 3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Timbangan	Untuk Mengukur sampel penelitian
2.	Mesin Penggiling	Untuk membuat bahan pelet
3.	Sarung Tangan	Untuk melindungi tangan.
4.	Baskom	Sebagai wadah untuk sampel
5.	Aquades	Sebagai campuran larutan
6.	Tisu	Sebagai pembersih kotoran yang ada pada saat penelitian

7.	Pipet volume	Memindahkan cairan atau larutan ke dalam wadah dengan berbagai ukuran volume
8.	Gelas ukur	Mengukur volume cairan
9.	Corong	Untuk memindahkan cairan
10.	Beaker glas	Untuk membuat, mencampur, dan menyimpan larutan kimia
11.	Spatula	Untuk mengambil bahan kimia padat maupun serbuk pada saat akan di timbang
12.	Cawan porselin	mengeringkan dan menguapkan cairan atau larutan
13.	Kertas saring	Memisahkan zat padat dan cair
14.	Tropol	Untuk mengambil cangkang bivalvia dari dalam air
15.	Karung	Untuk wadah pengambilan sampel
16.	Lesung	Untuk menghaluskan sampel
17.	Saringan	Untuk mengayak sampel

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan pada penelitian

No	Nama Bahan	Fungsi
1.	Cangkang Bivalvia dan Limbah Sagu	Sampel yang akan digunakan
2.	Air & Telur	Untuk perekat

D. Objek Penelitian

Adapun Objek dalam penelitian ini yaitu cangkang bivalvia dan limbah sagu yang dianalisis kandungan protein, kalsium dan karbohidrat.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yaitu langkah-langkah yang dipakai untuk mengumpulkan data.

1. Tahap persiapan

Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan pelet, terdiri dari:

a. Limbah sagu

Limbah sagu dengan karakteristik kering berwarna coklat muda diperoleh dari kampung Waimangit.

b. Telur

Telur dengan karakteristik bersih, permukaan cangkang halus, mengkilap dan tidak retak.

c. Air

Air dengan karakteristik bening bersih

2. Tahap pembuatan pelet

a. Jemur limbah sagu sampai kering kurang lebih selama 3 minggu

b. Cuci cangkang bivalvia hingga bersih kemudian jemur hingga kering

c. selanjutnya cangkang bivalvia dan limbah sagu ditumbuk hingga halus

d. kemudian campurkan cangkang bivalvia dan limbah sagu dalam satu wadah serta tambahkan telur dan air

e. Setelah semua bahan tercampur rata kemudian giling menggunakan mesin penggiling.

f. Setelah semua bahan selesai digiling kemudian dijemur dibawah panas matahari hingga kering.¹

¹Aswita Amir, Nurafni, 2022. Analisis Protein dan Kalsium Pada Cookies Dengan Penambahan Tempe dan Daun Kelor. *Arsip Gizi dan Pangan*, Vol. XVII, No. 1: 123

3. Analisis limbah

a. Penentuan kadar kalsium

Adapun untuk menentukan kadar kalsium pada penelitian ini dapat dilakukan dengan cara:

1. Timbang sampel sebanyak 0,5 gram sampel, lalu larutkan dalam 10 mL HCl : H₂O dan tambahkan aquades sebanyak 10 ml
2. Masukkan kedalam beaker glas dan diuapkan airnya sampai mendidih menggunakan waterbath, kemudian disaring menggunakan kertas saring.
3. Filtrat ditampung kedalam labu ukur 100 mL, setelah filtrat ditampung lalu diencerkan sampai tanda batas.
4. Ambil 10 ml sampel uji, kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL, dan ditambahkan sebanyak 10 mL larutan buffer pH 10.
5. Sebelum dititrasi dengan Na₂EDTA 0,01 M ditambahkan terlebih dahulu indikator murekside hingga larutan berwarna merah.
6. Setelah itu dititrasi sampai terjadinya perubahan warna merah muda menjadi ungu, dan catat volume titrasi larutan baku Na₂EDTA

Kadar kalsium sampel dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\%Ca = \frac{(M \times V)_{Na_2EDTA} \times BM_{Ca^{2+}} \times D}{Berat\ Sampel\ (mg)} \times 100$$

Keterangan:

V Na₂EDTA : Volume larutan baku Na₂EDTA (mL)

M Na₂EDTA : Molaritas larutan baku Na₂EDTA (M)

BM Ca : 40,08

D : Volume larutan uji yang dipakai waktu titrasi²

b. Penentuan kadar Karbohidrat

Adapun untuk menentukan kadar karbohidrat pada penelitian ini dapat dilakukan dengan cara:

1. Timbang 5 g sampel kedalam erlenmeyer 500 ml
2. Tambahkan 200 ml larutan HCl 3%, didihkan selama 3 jam dengan pendingin tegak.
3. Dinginkan dan netralkan dengan larutan H_aOH 30% (dengan lakmus atau fenoltalin), dan ditambahkan sedikit CH₃COOH 3% agar suasana larutan sedikit asam
4. Pindahkan isinya kedalam labu ukur 500 ml dan impitkan hingga tanda garis, kemudian saring.
5. Pipet 10 ml saringan kedalam erlenmeyer 500 ml, tambahkan 25 ml larutan luff dan beberapa butir baut didih serta 15 ml air suling.
6. Panaskan campuran tersebut dengan nyala yang tetap. Usahakan larutan dapat mendidih dalam waktu 3 menit (gunakan stopwatch). Didihkan terus selama tepat 10 menit (dihitung dari saat mulai mendidih dan gunakan stopwatch) kemudian dengan cepatinginkan dalam bak berisi es

² Elfariyanti, Syahpitri Ainul Fahmi, 2021. Analisis Kandungan Kalsium Pada Tahu Putih Dan Tahu Sumedang Yang Dijual Di Pasar Peunayong Kota Banda Aceh. Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam, 1(1):13-14.

7. Setelah dingin tambahkan 15 ml larutan KI 20% dan 25 ml H₂SO₄ 25 % perlahan-lahan
8. Titrasi secepatnya dengan larutan tio 0,1 N
9. Untuk menghitung kadar karbohidrat (%) menggunakan rumus:

$$\text{kadar glukosa} = \frac{W1 \times fp}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100^3$$

Keterangan :

Kadar karbohidrat = 0,90 x kadar glukosa

W1 = bobot sampel dalam mg

W2 = glukosa yang terkandung untuk ml tio yang digunakan

Fp = faktor pengenceran

c. Penentuan kadar protein

Adapun untuk menentukan kadar protein pada penelitian ini dapat dilakukan dengan cara:

1. Timbang sampel 0,51 g, masukan kedalam labu Kjeldahl 100 ml
2. Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H₂SO₄ pekat.
3. Panaskan diatas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan selama kurang lebih 2 jam.
4. Biarkan dingin kemudian encerkan dan masukan kedalam labu ukur 100 ml, tempatkan sampai tanda garis.
5. Pipet 5 ml larutan dan masukan kedalam alat penyuling. Tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP.

³ Chandra. B. 1995. Pengantar statistik kesehatan. Jakarta. ECG

6. Sulingkan selama kurang lebih 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator.
7. Bilasi ujung pendingin dengan air suling.
8. Titrasi dengan HCl 0,01 N
9. Kadar protein sampel dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Kadar protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f_k \times f_p}{\text{Berat sampel (mg)}} \cdot 4$$

Keterangan :

W = berat sampel

V1 = Volume HCl 0,01 N yang dipergunakan penitrasi contoh

V2 = Volume HCl yang dipergunakan penitrasi sampel

N = Normalitas HCl

f_k = Faktor konfersi untuk protein dari sampel secara umum

f_p = Faktor pengenceran

F. Analisis Data

Data dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode kjeldahl, Metode luff schoorl, dan kompleksometri

⁴Serli, Marhayani, 2022. Kandungan Protein Dan Serat Kasar Ampas Sagu Dengan Metode Biologi Sebagai Alternatif Pakan Berkualitas Ternak Ruminansia, Jurnal Agrokompleks Tolis, 2(3): 57

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu:

1. Kandungan kalsium pada uji biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu yakni sebesar 4,02 %.
2. Kandungan karbohidrat pada uji biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu yakni sebesar 6,72 %.
3. Kandungan protein pada uji biopellet berbahan dasar cangkang bivalvia dan limbah sagu yakni sebesar 0,46 %.

B. Saran

1. Masyarakat desa kayeli dan desa waimangit dapat memanfaatkan cangkang bivalvia maupun limbah sagu sebagai daya terbarukan bipelet yang memiliki potensi besar.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan proksimat lainnya pada biopellet.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd-Aziz S. 2002. Sago Strach and its utilization. *Jurnal of Biocience and Bioengineering*.94(6)._ <http://doi.org/cjwwk>
- Agus Syahputra, Pemanfaatan Limbah Serat Pohon Sagu Untuk Pembuatan Bio Komposit, Skripsi. Pekanbaru: Universitas Islam Riau, 2019.
- Angga Aji Pratama, Pengaruh Proses Torefaksi Bahan Terhadap Pembuatan *Biopellet* Dari Limbah Tongkol Jagung. Skripsi, Lampung: Universitas Lampung, 2021.
- Aswita Amir, Nurafni, 2022. Analisis Protein dan Kalsium Pada Cookies Dengan Penambahan Tempe dan Daun Kelor. *Arsip Gizi dan Pangan*, Vol. XVII, No. 1: 123
- Badan pusat statistik (BPS) sulsel diakses dari <http://sulsel.bps.go.id/> Diakses pada tanggal 8 juni 2023.
- Bantacut, Dkk. 2013. Mutu biopellet dari campuran arang dan sabut cangkang sawit *journal of argoindustri technology* 23. (1) : 1-2
- Balai peneliti tanaman palma (balit palma) “ calon sumber benih sagu diprovinsi Maluku” Desember 10 2019. <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/calon-sumber-benih-sagu-di-provinsi-maluku>. Diakses pada Sabtu 8 Juni 2023
- Barahima Abbas, *dimensi pengembangan komoditas sagu dalam perspektif pembangunan berbasis sumberdaya lokal*. Papua: universitas Papua, 2017.
- Chandra. B. 1995. Pengantar statistik kesehatan. Jakarta. ECG
- Damayanti, Dkk. 2017. Studi pengaruh ukuran partikel dan penambahan perekat tapioka terhadap karakteristik biopellet dari kulit coklat (*theobroma cacao L.*) sebagai bahan bakar alternatif terbarukan. *Jurnal teknotan*, 11 (1). <https://doi.org/vol1no6>
- Enda ernawati, herliawaty, pipi diansari, “peranan makanan tradisional berbahan sagu sebagai alternatif memenuhi gizi masyarakat”, *Jurnal sosial ekonomi pertanian*, Vol. 14, no. 1, 2018.
- Elfariyanti, Syahpitri Ainul Fahmi, 2021. Analisis Kandungan Kalsium Pada Tahu Putih Dan Tahu Sumedang Yang Dijual Di Pasar Peunayong Kota Banda Aceh. *Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam*, 1(1):13-14.

- Fitriah E, Maryuningsih Y, Roviati E. 2018. Pemanfaatan daging dan cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) sebagai bahan olahan pangan tinggi kalsium. *Proceeding of The URECOL*. 412-423
- F.S. Jong dan Adi Wijono, "sagu: potensi besar pertanian Indonesia", *Iptek tanaman pangan*, Vol. 2 no. 1, 2018.
- Haedar, Pemanfaatan Limbah Sagu (*Metroxylon Sago*) Sebagai Bahan Dasar Pakan Ternak Unggas. *Jurnal: Jurnal Equilibrium*, Vol. 1, No. 06, 2018.
- Harnino TZDE. 2020. Analisis kandungan kadar kalsium cangkang kerang simping (*Ammusium sp.*) [Skripsi]. Malang : Universitas Brawijaya.
- Khan, M.A., M. Sarwar and M.M.S. Khan. Feeding value of urea treated corncobs ensiled with or without enzose (corn dextrose) for lactating crossbred cows. *Asian-Australia Journal Animal Science*, 2004.
- Kiston Simanihuruk, A. Chaniago dan J. Sirait. Silase ampas sagu sebagai pakan dasar pada Kambing kacang sedang tumbuh. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2011.
- Lehmann, B., Schröder, H.-W., Wollenberg, R. and Repke, J.-U. Effect of miscanthus addition and different grinding processes on the quality of wood pellets. *Biomass and Bioenergy*, 2012.
- Mustamu, S., Hermawan, D. dan Pari, G.. Karakteristik biopellet Dari limbah padat kayu putih dan gondorukem. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 2018.
- Purwiyatno Hariyadi dan Puspo Edi Giriwono, *Penganekaragaman Pangan*, Edisi 1, Bogor:Forum Kerja Penganekaragaman Pangan, 2016.
- Ransiska Asmuruf, Jimmy, Alexander Rumatora, "budidaya dan Pemanfaatan sagu oleh sub- etnis ayamaru di kampung sembaro distrik ayamaru selatan", *Jurnal kehutanan papuasia*, Vol.4, no. 2, 2018.
- Sapieza, D.A. dan K.K. Bolsen. Teknologi Silase. Penanaman, Pembuatan dan Pemberiannya pada Ternak. *Penerjemah: Martoyondo Rini B.S.* 2011.
- Satmoko, M.E.A., Saputro, D.D. dan Budiyono, A. Karakterisasi briket dari limbah pengolahan kayu sengon dengan metode cetak panas. *Journal of Mechanical Engineering Learning*, 2013.

- Serli, Marhayani, 2022. Kandungan Protein Dan Serat Kasar Ampas Sagu Dengan Metode Biologi Sebagai Alternatif Pakan Berkualitas Ternak Ruminansia, *Jurnal Agrokompleks Tolis*, 2(3): 57
- Standarisasi Nasional Indonesia. 2018. Pelet biomassa untuk energi. SNI 8675-2018. *Badan Standardisasi Nasional*, 2018.
- Suryaputra WI, Winata N, Indraswati, Ismadji S. 2013. *Renew energy* Vol. 50 : 795-799
- Syamsiro, M. Peningkatan kualitas bahan bakar padat biomassa dengan proses densifikasi dan torrefaksi. *Jurnal Mekanika dan Sistem Termal*, 2016.
- Wahyullah. Pemanfaatan Biomassa Tumbuhan Menjadi Biopellet sebagai Alternatif Energi Terbarukan. *Universitas Hasanudin*, 2018.
- Wahyuni, T., Anissah, U. & Zulkarnain, R. Pemanfaatan Hasil Samping Biji Nyamplung menjadi Biopellet sebagai Bahan Bakar Pengganti Minyak Tanah di Kawasan Pesisir. *Kementerian Kelautan dan Perikanan*, 2010.
- Winaya, I.N.S. dan Susila, I.B.A.D. Co-Firing Sistem Fluidized Bed Berbahan Bakar Batubara dan Ampas Tebu. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 2010.
- Winata A. 2013. Karakteristik biopellet dari campuran serbuk kayu sengon dengan arang sekam padi sebagai bahan bakar alternatif terbarukan. Institut pertanian bogor
- Zamirza, F. *Pembuatan Biopellet dari Bungkil Jarak Pagar (Jathropa curcas L.) Dengan Penambahan Sludge Dan Perekat Tapioka*. Fakultas Pertanian Teknologi Pertanian IPB. Bogor, 2009.

DOKUMENTASI PENELITIAN

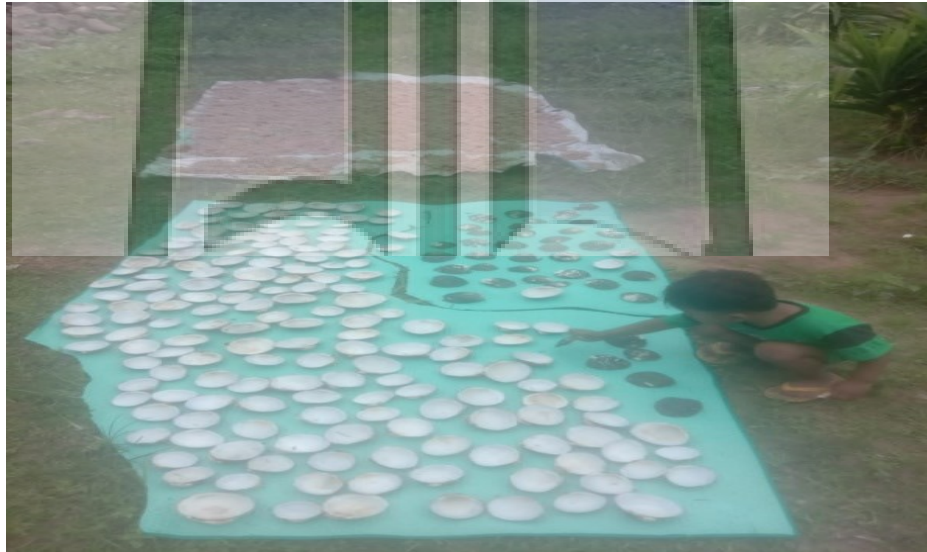
1. Pengambilan Cangkang Bivalvia



Gambar 1. Cangkang Bivalvia



Gambar 2. Pencucian Cangkang Bivalvia



Gambar 3. Penjemuran Cangkang Bivalvia

2. Pengambilan Limbah Sagu



Gambar 1. Pengambilan Limbah Sagu



Gambar 2. Penjemuran Limbah Sagu

3. Pembuatan Sampel Biopellet



Gambar 1. Pembakaran Cangkang Bivalvia



Gambar 2. Penumbukan Cangkang Bivalvia



Gambar 3. Pengayakan Cangkang Bivalvia



Gambar 4. Penumbukan Ampas Sagu



Gambar 5. Pengayakan Ampas Sagu



Gambar 6. Hasil Biopellet Yang Telah Digiling

4. Pengujian Kadar Kalsium



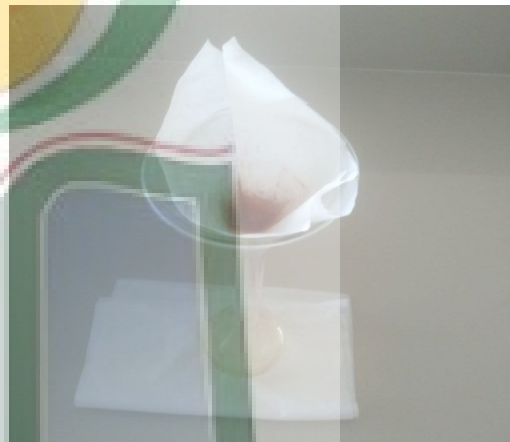
Gambar 1. Penimbangan Sampel Biopellet



Gambar 2. Penimbangan N_a2EDTA



Gambar 3. Pengambilan larutan HCl+H₂O



Gambar 4. Proses Penyaringan Sampel Biopellet



Gambar 5. Pengambilan buffer pH 10



Gambar 6. Proses titrasi kalsium dengan tambahan murekside

5. Pengujian Kadar Karbohidrat



Gambar 1. Penimbangan Sampel Biopellet



Gambar 2. penambahan larutan H_2O 30%



Gambar 3. Memanaskan campuran larutan baut didih serta air suling dengan



Gambar 4. Hasil titrasi karbohidrat dan tio luff 0,1 N

6. Pengujian Kadar Protein



Gambar 1. Penimbangan sampel



Gambar 2. Mencampurkan 2 gr Selen dan 25 ml H₂SO₄ Pekat




Gambar 3. Pipet larutan kedalam alat penyuling dan menambahkan larutan NaOH 30%



Gambar 4. Hasil titrasi protein dengan HCl 0,01 N

Lampiran 1. Surat Penelitian Dari Kampus ke Kesbangpol Kab. Buru


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI AMBON
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Tarmizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas Ambon 97128
 Telp. (0911) 3823811 Website : www.fik.iainambon.ac.id Email: tarbiyah.ambon@gmail.com

Nomor : B-665/In.09/4/4-a/PP.00.9/Ak/09/2023 Ambon, 08 September 2023
 Lamp. : -
 Perihal : Izin Penelitian

Yth. Bupati Buru
 u.p. Kepala Kesbang dan Linmas Kabupaten Buru
 di
 Namlea

Assalamu 'alaikum wr.wb.

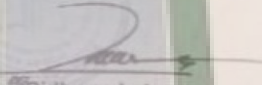
Sehubungan dengan penyusunan skripsi "Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Cangkang *Bivalvia* dan Limba Sagu (Kalsium, Karbohidrat, Protein)" oleh :

Nama : Nurfaela wamangan
 N I M : 170302017
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Jurusan : Pendidikan Biologi
 Semester : XIII (Tiga Belas)

kami menyampaikan permohonan izin penelitian atas nama mahasiswa yang bersangkutan di Desa Kayeli Kec. Teluk Kayeli Kabupaten Buru terhitung mulai tanggal 13 September s.d. 13 Oktober 2023.


Demikian surat kami, atas bantuan dan perkenannya disampaikan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Dekan,

 Ridhwan Latuapo

Tembusan:
 1. Rektor IAIN Ambon;
 2. Camat Teluk Kayeli Kab.Buru;
 3. Kepala Desa Kayeli Kec Teluk Kayeli Kab.Buru;
 4. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
 5. Yang bersangkutan untuk diketahui.

Lampiran 2. Surat Penelitian Dari Kampus ke Laboratorium MIPA IAIN Ambon


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI AMBON
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Tarmizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas Ambon 97128
 Telp. (0911) 3823811 Website : www.ftk.iainambon.ac.id Email: tarbiyah.ambon@gmail.com

Nomor : B-699/tn.09/4/4-a/PP.00.9/AK/10/2023 16 Oktober 2023
 Lamp. : -
 Perihal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Laboratorium MIPA IAIN Ambon
 di
 Ambon

Assalamu 'alaikum wr.wb.

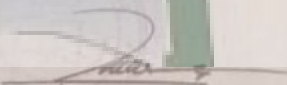
Sehubungan dengan penyusunan skripsi "Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Cangkang Bivalvia Dan Limba Sagu (Protein, Karbohidrat, Kalsium)" oleh :

N a m a : Nurhela Wamangan
 N I M : 170302017
 Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Jurusan : Pendidikan Biologi
 Semester : XIII (Tiga Belas)

kami menyampaikan permohonan izin penelitian atas nama mahasiswa yang bersangkutan di Laboratorium MIPA IAIN Ambon terhitung mulai tanggal 17 Oktober s.d. 17 November 2023 dengan ketentuan apabila terjadi kerusakan alat laboratorium akibat penelitian ini menjadi tanggung jawab peneliti.

Demikian surat kami, atas bantuan dan perkenannya disampaikan terma kasih.


Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Dekan,

 Ridhwan Latuapo

Tembusan:

1. Rektor IAIN Ambon;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
3. Yang bersangkutan untuk diketahui.

Lampiran 3. Surat Rekomendasi Izin Penelitian Dari Kesbangpol



PEMERINTAH KABUPATEN BURU
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jln. Nametek – Namlea Tlp/Fax (0913) 21821

Kode Pos

9	7	5	7	1
---	---	---	---	---

REKOMENDASI IZIN PENELITIAN
 NOMOR : 074 / 257 / BKBP / IX / 2023

MENUNJUK SURAT : Dekan fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan IAIN Ambon
 NOMOR : D-665/In-09/4/4-PP.00.9/AI/09/2023
 TANGGAL : 08 September 2023
 PERIHAL : Permohonan Izin Penelitian

DASAR :

1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor : 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian.
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah.
3. Surat Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor : SD.6 / 2 / 12 tanggal 5 Juli 1972 tentang Kegiatan Riset dan Survey diwajibkan Melaporkan Diri Kepada Gubernur Kepala Daerah atau Pejabat yang ditunjuk.
4. Peraturan Daerah Nomor : 24 Tahun 2014 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga-Lembaga Khusus Daerah Provinsi Maluku.

Dengan ini menyatakan tidak keberatan membolehkan izin untuk melaksanakan penelitian / pengabdian masyarakat kepada :

Nama : **NURLAELA WARNANGAN**
 Stambuk : 176102017
 Pekerjaan : Mahasiswa , Prodi. Pendidikan Biologi
 Tema / Judul : **"Uji Nutrisi Kapsel Berbahan Dasar Cangkang Bivalvia Dan Limba Sagu (Kalsium, Karbohidrat, Protein) "**
 Tempat / Lokasi : Desa Kaiely Kab Buru
 Tanggal (Waktu) : 13 September 2023 s.d 13 Oktober 2023


Sehubungan dengan maksud tersebut diatas, maka dalam pelaksanaannya agar memperhatikan hal-hal sebagai berikut

- a. Menaatii semua ketentuan / peraturan yang berlaku.
- b. Melaporkan kepada instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk yang diperlukan.
- c. Surat Rekomendasi ini hanya berlaku untuk kegiatan : Penelitian.
- d. Tidak Menyimpang dari maksud yang diajukan serta tidak keluar dari lokasi Penelitian.
- e. Memperhatikan keamanan dan ketertiban umum selama pelaksanaan kegiatan berlangsung.
- f. Memperhatikan dan mentaati budaya dan adat istiadat setempat.
- g. Menyampaikan 1(satu) Wks. Hasil penelitian kepada Bupati Buru Cq.Ka. Badan Kesbangpol Kabupaten Buru.
- h. Surat Rekomendasi ini berlaku sampai dengan 13 Oktober 2023, serta dicabut apabila terdapat penyimpangan/pelanggaran dari ketentuan tersebut.

Domikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Namlea, 14 September 2023

a.n.Bupati Buru
 Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik
 Kabupaten Buru
 Cq.Kabid Ketahanan Ekonomi, Sosial Budaya dan Organisasi




LUMBUHANA MUKADARSAP
 NIP. 196604061985032002

Terseluruh ditandatangani Kepala Dh.

1. Bupati Buru Sebagai Imporan
3. Camat Teluk Kaiely
3. Kepala Desa Kaiely

Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Kesbanpol


PEMERINTAH KABUPATEN BURU
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jln. Nametek – Namlea Tlp/Fax (0913) 21821
N A M L E A 9 7 5 7 1

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

NOMOR : 079/260/BKBP/CS/2023

Menindaklanjuti Surat Kepala Desa Kasely Kecamatan Teluk Kintey Nomor . 474.01/SRP/DK/IX/2023 Tanggal 14 Oktober 2023 perihal Surat Laporan Hasil Keterangan Selesai Penelitian Dengan ini Menerangkan Bahwa:

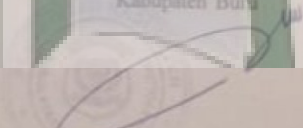
NAMA : NURLAELA WURNANGAN
 N I M : 170302017
 FAKULTAS : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 PROG. STUDI : Pendidikan Biologi

Telah selesai melaksanakan penelitian dengan judul : *" Uji Nutrisi Biogaslet Berbahan Dasar Cangkang Bivalvia dan Limba Segar Kalsium Karbonat (CaCO₃ Protein)"*

Demikian surat keterangan ini diberikang kepada yang bersangkutan untuk di gunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Namlea
 Pada tanggal : 18 September 2023


 a.n.Bupati Buru
 Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik
 Kabupaten Buru


(ABDUL BASIR TOISUTA S.Sos)
 NIP: 19710114 200012 1 003

Tembusan disampaikan Kepada Yth

1. Dekan fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN ambon
2. Yang Bersangkutan
3. Arsip.

Lampiran 5. Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Desa Kayeli

**PEMERINTAH KABUPATEN BURU
KECAMATAN TELUK KAIELY
DESA KAIELY**

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN
Nomor. 474. 01 /SRP/ DK /IX/2023

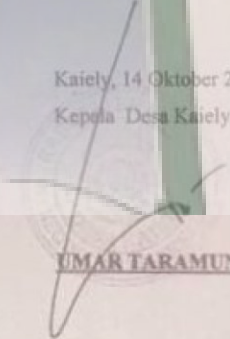
Sehubungan dengan surat dari Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ambon, Nomor B-665/In.02/4/4-g/PP.00 / Ak/09/2023 hal Izin mengadakan penelitian tertanggal 13 September 2023, maka Kepala Desa Kaiely dengan ini menerangkan nama mahasiswa/i dibawah ini :

Nama	: Nurfaela Warnangan
Nim	: 170302017
Fakultas	: Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: XIII (Tiga Belas)


Benar telah melakukan penelitian di Desa Kaiely pada tanggal 13 September s/d 13 Oktober 2023, guna melengkapi data pada penyusunan skripsi yang berjudul : *"Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Cangkang Bivalvia dan Limbah Sagu (Kalsium, Karbohidrat, Protein)"*

Demikian Surat Rekomendasi Penelitian ini dibuat, dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kaiely, 14 Oktober 2023
Kepala Desa Kaiely


UMAR TARAMUN

Lampiran 6. Surat Keterangan selesai penelitian dari Lab. MIPA IAIN Ambon

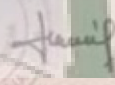

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) AMBON
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
LABORATORIUM MIPA
 Jl. Tarmizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas Ambon 97128
 Telp. (0811) 3823811 Website :www.iainambon.ac.id Email: tarbiyah.ambon@gmail.com


SURAT KETERANGAN

Nomor B-070 /In.09/4/4-J/PP.00.9/11/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini:	
Nama	: Wa Atima, M.Pd.
NIP	: 196806241991032002
Pangkat/Gol./Ruangan	: Pembina, IV/a
Jabatan	: Kepala Laboratorium MIPA
Dengan ini menerangkan bahwa :	
Nama	: Nurlela Wamangan
NIM	: 170002017
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Perguruan Tinggi	: Institut Agama Islam Negeri Ambon
Judul Penelitian	: Uji Nutrisi Biopellet Berbahan Dasar Gangkang Bivalvia dan Limbah Sagu (protein, Karbohidrat, Kalsium)
Lokasi Penelitian	: Laboratorium MIPA Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon
Waktu Penelitian	: 18 November 2023 sampai dengan 21 November 2023

Yang bersangkutan telah selesai melaksanakan penelitian pada Laboratorium MIPA Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon.
Demikian surat keterangan ini diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.


Ambon, 27 November 2023
Kepala Laboratorium MIPA,

Wa Atima, M.Pd.



Tembusan :

- Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (Sebagai Laporan)

Lampiran 7. Surat Keterangan Hasil Titrasi Kalsium

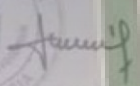

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) AMBON
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
LABORATORIUM MIPA
 Jl. Tarmizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas Ambon 97126
 Telp. (0911) 3823811 Website: www.iainambon.ac.id Email: tarbiyah.ambon@gmail.com

HASIL TITRASI!
 Nomor: B-071/In.09/44-I/PP.00.9/11/2023

Tanggal Penerimaan : 21 November 2023
 Nama Contoh : Bio Pellet
 Nama : Nurlela Wemangan
 Alamat : STAIN
 Tanggal Analisis : 21 November 2023
 Tanggal Penerbitan : 27 November 2023

Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut:

Parameter	Volume Titrasi Na ₂ EDTA 0.01M			Jumlah	Rata-Rata
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III		
Kalsium	4,5 mL	4,8 mL	5,8 mL	15,1 mL	5,03 mL

Ambon, 27 November 2023
 Kepala Laboratorium MIPA,

 Wa Atima, M.Pd

Lampiran 8. Hitungan kadar kalsium tiap ulangan

Kadar Kalsium Dihitung Menggunakan Persamaan Berikut:

$$\%Ca = \frac{(MxV)Na2 - ED \times BM Ca^{2+} \times D}{Berat Sampel (mg)} \times 100$$

Ulangan 1

$$\begin{aligned} \%Ca &= \frac{(0,01 \times 4,5) \times 40,08 \times 10}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ &= \frac{0,045 \times 400,8}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ &= 3,6072 \\ &= 3,60\% \end{aligned}$$

Ulangan 2

$$\begin{aligned} \%Ca &= \frac{(0,01 \times 4,8) \times 40,08 \times 10}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ &= \frac{0,048 \times 400,8}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ &= 3,84768 \\ &= 3,84\% \end{aligned}$$

Ulangan 3

$$\begin{aligned} \%Ca &= \frac{(0,01 \times 5,8) \times 40,08 \times 10}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ &= \frac{0,058 \times 400,8}{500 \text{ mg}} \times 100 \\ &= 4,64928 \\ &= 4,64 \end{aligned}$$

Jumlah = ulangan 1 + ulangan 2 + ulangan 3
 $= 3,60 + 3,84 + 4,64$
 $= 12,08$

Rata-rata = $12,08 : 3$
 $= 4,02\%$

Lampiran 9. Surat Keterangan Hasil Uji Karbohidrat Dan Protein

BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI AMBON
LABORATORIUM PENGUJIAN BSPJI AMBON
 Jl. Kebon Cengkeh, Batu Merah Atas – Kota Ambon, Provinsi Maluku, Website: spjambon.kemendagri.go.id,
 email: bspji_ambon@kemendagri.go.id

LAPORAN HASIL UJI
 Nomor : 2.681/LHU/BSPIJ-AMBON/X/2023

Nomor Analisis : P. 681
Tanggal Penerimaan : 23 Oktober 2023
Nama Contoh : Biji Padi
Keterangan Contoh : Kode ZT 562.1. Sampel dua pelet terbuang dari tangkai kerang dan limbah sagu dikemas dalam botol plastik
Nama Pelanggan : Nurdia Wihangan
Alamat : Kampus UIN Ambon
Tanggal Analisis : 26 Oktober 2023
Tanggal Penerbitan : 30 Oktober 2023

Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
Karbohidrat	%	6.72	SNI 01-2891:1992
Protein	%	0.46	SNI 01-2891:1992

Manager Mutu,
 Singeng Hadi Noto

Catatan :

- Hasil Uji hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/mengambil sebagian isi hasil uji ini