

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DAN
AMPAS TAHU TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, PROTEIN
KASAR, DAN SERAT KASAR PRODUK FERMENTASINYA**

(Skripsi)

Oleh

FATH HATE RAMADHANI



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

EFFECT OF CORN COB AND TOFU BY PRODUCT MIXTURE COMPOSITION ON DRY MATTER, CRUDE PROTEIN, AND CRUDE FIBER CONTENT OF FERMENTATION PRODUCTS

By

Fath Hate Ramadhani

This research aims to determine the effect of the composition of a mixture of corn cobs and tofu by product on the content of dry matter, crude protein, and crude fiber of fermentation products. This research was conducted on January 12--February 03, 2023, at the Animal Nutrition and Food Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replicates. The treatments were P0: 50% corn cob + 50% tofu by product (control), P1: 50% corn cob + 50% tofu by product + 4% tempe yeast, P2: 60% corn cob + 40% tofu by product + 4% tempe yeast, and P3: 70% corn cob + 30% tofu by product + 4% tempe yeast. The observed variables included dry matter, crude protein, and crude fiber. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The mixed composition of corn cob and tofu by product showed significantly different results ($P < 0.05$) on dry matter and crude fiber and significantly different ($P < 0.05$) on crude protein of fermentation products. Based on the research that has been done, it can be concluded that the composition of a mixture of corn cobs and tofu by product affects the dry matter, crude protein, and crude fiber content of fermentation products, and the best results based on the DMRT test are in P2 on crude protein and crude fiber, and in P3 on dry matter.

Keywords: Crude fiber, Crude protein, Dry matter, Mixture of corn cob and tofu by product, and Tempe yeast.

ABSTRAK

PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DAN AMPAS TAHU TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, PROTEIN KASAR, DAN SERAT KASAR PRODUK FERMENTASINYA

Oleh

Fath Hate Ramadhani

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar produk fermentasinya. Penelitian ini dilaksanakan pada 12 Januari--03 Februari 2023, di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0: tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% (kontrol), P1: tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% + ragi tempe 4%, P2: tongkol jagung 60% + ampas tahu 40% + ragi tempe 4%, dan P3: tongkol jagung 70% + ampas tahu 30% + ragi tempe 4%. Peubah yang diamati meliputi bahan kering, protein kasar, dan serat kasar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap bahan kering dan serat kasar serta berbeda sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap protein kasar produk fermentasinya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu berpengaruh terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar produk fermentasinya, dan hasil terbaik berdasarkan uji DMRT yaitu pada P2 terhadap protein kasar dan serat kasar, dan pada P3 terhadap bahan kering.

Kata Kunci: Bahan kering, Campuran tongkol jagung dan ampas tahu, Protein kasar, Ragi tempe, dan Serat kasar

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DAN
AMPAS TAHU TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, PROTEIN
KASAR, DAN SERAT KASAR PRODUK FERMENTASINYA**

Oleh

Fath Hate Ramadhani

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

: **PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN
TONGKOL JAGUNG DAN AMPAS TAHU
TERHADAP KANDUNGAN BAHAN
KERING, PROTEIN KASAR, DAN SERAT
KASAR PRODUK FERMENTASINYA**

Nama Mahasiswa

: *Fath Hate Ramadhani*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1914241020

Jurusan/ Program Studi

: Peternakan/ NTP

Fakultas

: Pertanian



Pembimbing I

Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.
NIP 19580506 198410 1 001

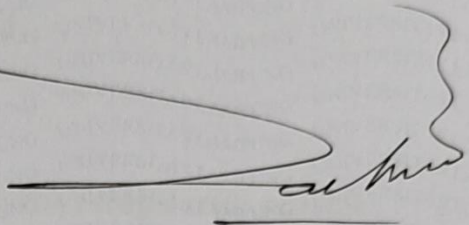
Pembimbing II

Liman, S.Pt., M.Si.
NIP 19670422 199402 1 001

Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN



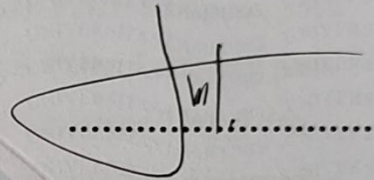
1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.**

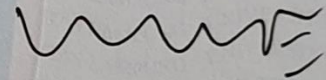
Sekretaris

: **Liman, S.Pt., M.Si.**

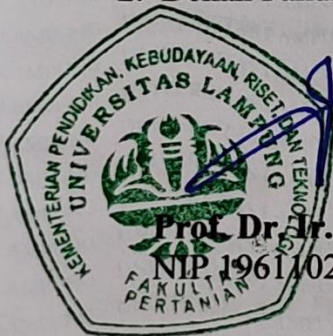


Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Erwanto, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **24 Maret 2023**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 2 Mei 2023

Yang Membuat Pernyataan



Fath Hate Ramadhani

NPM 1914241020

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sidomulyo pada 03 Desember 2000, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Misdi Woro dan Ibu Sarliyah. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 01 Bumi Dipasena Mulya pada tahun 2013; sekolah menengah pertama di DMP Diniyyah Puteri Lampung pada tahun 2016; dan sekolah menengah atas di KMI Diniyyah Puteri Lampung pada tahun 2019. Penulis melanjutkan Pendidikan di tingkat Perguruan Tinggi dan diterima sebagai Mahasiswi Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) pada tahun 2019.

Selama menjadi mahasiswi, penulis pernah mengikuti kegiatan magang kerja pada bulan Januari 2020 di PT. Indo Prima Beef, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis pernah mendapatkan juara ketiga pada perlombaan design kandang menggunakan Seketchup yang diadakan Himpunan Mahasiswa Peternakan pada tahun 2020. Penulis mengikuti kegiatan Teaching Farm Closed House Unila yang diadakan Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian sebanyak tiga periode.

Penulis juga pernah mengikuti beberapa UKM yang ada di Universitas Lampung serta aktif di dalam Himpunan Mahasiswa Peternakan sebagai anggota bidang Informasi dan Komunikasi pada tahun 2021 dan Bendahara Umum pada tahun 2022. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sumber Makmur, Kecamatan Bajar Margo, Kabupaten Tulang Bawang pada Januari sampai Februari 2022. Pada Juni sampai Juli 2022 penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Embrio Ternak Cipelang, Bogor.

MOTTO

”Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

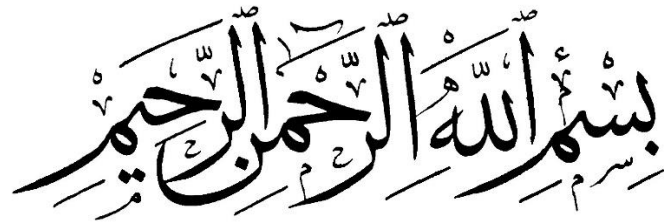
(QS Al Baqarah: 286)

Lakukan apa yang orang lain tidak lakukan

(Penulis)

Tidak peduli sebesar apapun perkataan orang lain terhadapmu, sesuatu yang
sekiranya membangun dengarkanlah namun sesuatu yang merugikanmu abaikanlah

(Penulis)



Alhamdulillahilahirabbil'alaamiin...

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya serta suri tauladanku Nabi Muhammad SAW yang menjadi pedoman hidup dalam berikhtiar dan pemberi syafaat di akhir zaman nanti.

Ibu yang tecinta dan Ayah yang terbaik terima kasih atas segala doa, dukungan, dan perjuangan kalian yang telah membawaku menuju jalan kesuksesan. Untuk saat ini hanya inilah yang mampu kubuktikan kepada kalian bahwa aku tak pernah lupa akan peluh dan keringat yang jatuh dalam memperjuangkanku, bahwa aku tak pernah lupa nasihat dan dukunganmu, bahwa aku tak pernah lupa segalanya.

Saya persembahkan karya yang sederhana ini kepada : Ibu (Sarliyah), Ayah (Miski Woro), Adik (Wildan Muhammad A'yun), Guru, Dosen, serta teman seperjuangan atas waktu, motivasi, dan pengorbanan kalian yang telah membantuku menyelesaikan skripsi ini.

Serta Almamater tercinta **Universitas Lampung** yang membentukkanku menjadi pribadi yang lebih dewasa dalam berpikir, berucap, dan bertindak.

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis hanturkan kepada Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Komposisi Campuran Tongkol Jagung dan Ampas Tahu terhadap Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar, dan Serat Kasar Produk Fermentasinya” tepat pada waktunya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin serta arahan yang telah diberikan;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.--Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sekaligus pembimbing anggota--atas persetujuan, dukungan, bimbingan dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.--Pembimbing utama--atas dukungan, bimbingan, persetujuan, dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S.--Pembahas--atas dukungan, bimbingan, kritik, saran, serta arahan dalam penulisan skripsi ini;
6. Bapak drh. Madi Hartono, M.P.--Pembimbing akademik--atas bimbingan, motivasi, dan dukungan yang diberikan selama masa studi;
7. Bapak, Ibu Dosen, serta Staf Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswa;

8. Ayahanda tercinta Misdi Woro, dan Ibunda tercinta Sarliyah yang selalu memberikan doa tulus serta kasih sayang dan dukungan luar biasa yang tiada henti kepada penulis. Terimakasih sudah menjadi orang tua yang luar biasa dan menjadi garda terdepan dalam hidup serta menjadi alasan untuk selalu semangat mengerjakan skripsi ini;
9. Adik tersayang Wildan Muhammad A'yun yang selalu menjadi alasan tetap semangat untuk menjadi contoh terbaik;
10. Nina Yelly Tamara dan Abimanyu Prastyo Ardiansyah,--tim penelitian--atas kerja samanya dalam menyelesaikan penelitian;
11. Tiara Arnenda, Mita Dewita Sari, Nadya Safitri, Mely Wulandari, dan Meilita Imelda--teman seperjuangan suka maupun duka yang sudah bersedia mendengar keluh kesah serta memberikan semangat penulis selama masa perkuliahan dan masa penyelesaian skripsi;
12. M. Akbar, Vinka Dwi Lestari, M. Deni Arifin, Hanip Rangga, Nur Kholiq, dan Ridwan--atas bantuannya dalam proses penelitian;
13. Teman seperjuangan Jurusan Peternakan angkatan 2019--atas dukungan dan kebersamaan selama masa perkuliahan;
14. Ratu Haulah, Doni Ramadhan, dan Anugrah Satria--angkatan 2018 yang sudah membantu penulis dalam pengolahan data;
15. Abang, mba, serta adik-adik Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian--atas doa dan semangatnya;
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini;

Semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah S.W.T dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Bandar Lampung, 28 Februari 2023
Penulis,

Fath Hate Ramadhani

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.3 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.4 Kerangka Pemikiran..... | 3 |
| 1.5 Rumusan Masalah..... | 6 |
| 1.6 Hipotesis | 6 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Tongkol Jagung..... | 7 |
| 2.2 Ampas Tahu | 8 |
| 2.3 Fermentasi | 10 |
| 2.4 <i>Rhizopus oligosporus</i> | 10 |
| 2.5 Hasil Penelitian | 12 |
| III. METODE PENELITIAN | 15 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 15 |
| 3.2 Materi dan Metode | 15 |
| 3.2.1 Materi | 15 |
| 3.2.2 Metode | 16 |
| 3.3 Pelaksanaan Penelitian..... | 17 |
| 3.3.1 Persiapan sampel..... | 17 |
| 3.3.2 Pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu | 17 |
| 3.3.3 Analisis kadar bahan kering..... | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.4 Analisis kadar protein kasar | 19 |
| 3.3.5 Analisis kadar serat kasar | 20 |
| 3.4 Peubah yang Diamati | 21 |
| 3.5 Analisis Data | 22 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 23 |
| 4.1 Pengaruh Komposisi Campuran Tongkol Jagung dan Ampas Tahu terhadap Kandungan Bahan Kering Produk Fermentasinya | 23 |
| 4.2 Pengaruh Komposisi Campuran Tongkol Jagung dan Ampas Tahu terhadap Kandungan Protein Kasar Produk Fermentasinya | 27 |
| 4.3 Pengaruh Komposisi Campuran Tongkol Jagung dan Ampas Tahu terhadap Kandungan Serat Kasar Produk Fermentasinya | 30 |
| V. KESIMPULAN | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | 36 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kandungan nutrisi tongkol jagung non fermentasi dan terfermentasi..... | 7 |
| 2. Kandungan nutrisi ampas tahu basah, kering, dan terfermentasi..... | 9 |
| 3. Kandungan nutrisi tongkol jagung dan ampas tahu | 16 |
| 4. Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung 50%: ampas tahu 50% | 16 |
| 5. Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung 60%: ampas tahu 40% | 16 |
| 6. Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung 70%: ampas tahu 30% | 17 |
| 7. Pengaruh komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap bahan kering produk fermentasinya | 23 |
| 8. Pengaruh komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap protein kasar produk fermentasinya | 27 |
| 9. Pengaruh komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap serat kasar produk fermentasinya..... | 30 |
| 10. Data rata-rata hasil analisis bahan kering produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 42 |
| 11. Analisis ragam (ANOVA) bahan kering produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 43 |
| 12. Nilai DMRT bahan kering produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 43 |
| 13. Data rata-rata hasil analisis protein kasar produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 44 |
| 14. Analisis ragam (ANOVA) protein kasar produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 44 |
| 15. Nilai DMRT protein kasar produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 45 |

| | |
|---|----|
| 16. Data rata-rata hasil analisis serat kasar produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 45 |
| 17. Analisis ragam (ANOVA) serat kasar produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 46 |
| 18. Nilai DMRT serat kasar produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu..... | 46 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Tongkol jagung | 8 |
| 2. <i>Rhizopus oligosporus</i> | 11 |
| 3. Bagan proses pembuatan tempe tongkol jagung dan ampas tahu | 18 |
| 4. Hasil rata-rata perlakuan komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap bahan kering produk fermentasinya | 24 |
| 5. Hasil rata-rata perlakuan komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap protein kasar produk fermentasinya | 28 |
| 6. Hasil rata-rata perlakuan komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap serat kasar produk fermentasinya | 32 |
| 7. Proses pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu .. | 46 |
| 8. Tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu fermentasi hari ke-0 | 47 |
| 9. Tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu fermentasi hari ke-2 | 47 |
| 10. Pengeringan tempe menggunakan oven | 47 |
| 11. Preparasi sampel | 48 |
| 12. Analisis serat kasar | 48 |
| 13. Proses destruksi | 48 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biaya pakan menjadi biaya yang harus disediakan dengan porsi yang lebih tinggi supaya peternakan dapat berkembang secara intensif dibandingkan dengan kebutuhan lainnya. Peternakan yang diusahakan secara intensif, akan menjadikan peternak semakin kreatif dalam menggunakan bahan hasil sampingan sebagai penyusun ransumnya. Pembuatan pakan alternatif yang banyak dilakukan saat ini menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu peternak dalam menekan biaya produksi terutama biaya pakan.

Pakan alternatif yang dapat digunakan sebagai pakan ternak yaitu dapat berupa bahan yang berasal dari limbah pertanian, industri maupun agroindustri. Menurut Mariyono dan Romjali (2007), limbah pertanian dan agroindustri memiliki potensi yang cukup besar untuk dijadikan sebagai sumber pakan ternak ruminansia. Secara umum ketersediaan limbah pertanian dan agroindustri di berbagai daerah cukup tersedia, dengan harga relatif murah, terjangkau dan mudah didapat. Akan tetapi, pemanfaatan potensi tersebut masih kurang dimanfaatkan dengan baik, terkadang hanya dibuang, dibakar atau digunakan untuk keperluan non-peternakan.

Salah satu komoditas pangan yang sangat mudah ditemui di Indonesia adalah jagung, karena pada daerah tropik atau subtropik memiliki daya adaptasi tanaman jagung yang baik. Total produktivitas jagung di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 51,27 ku/ha. Sedangkan data BPS (2020) menunjukkan bahwa berdasarkan sebaran provinsi, Lampung memiliki produktivitas jagung diatas 60 ku/ha. Limbah yang dihasilkan dari jagung berupa tongkol jagung sekitar

40-50%. Jumlah produktivitas jagung yang terus meningkat maka akan semakin banyak juga limbah yang dihasilkan. Meskipun tongkol jagung melimpah, masih banyak masyarakat yang belum memanfaatkan limbah tersebut dengan baik sehingga banyak yang terbuang secara percuma.

Permasalahan dalam penggunaan tongkol jagung sebagai pakan ternak yaitu tingginya serat kasar dan rendahnya protein kasar. Sesuai dengan pendapat Murni *et al.* (2008) bahwa kandungan yang dimiliki tongkol jagung yaitu bahan kering 90,0 %, protein kasar 2,8%, lemak kasar 0,7%, abu 1,5% serat kasar 32,7%, dinding sel 80%, lignin 6,0% dan ADF 32%. Tingginya serat kasar dan rendahnya protein kasar mengakibatkan penggunaan tongkol jagung menjadi terbatas.

Pemberian tongkol jagung saja sebagai pakan ternak tidak akan memenuhi kebutuhan ternak, maka dari itu perlu dilakukannya pencampuran. Bahan baku yang berasal dari limbah industri yang potensial untuk digunakan sebagai campuran salah satunya yaitu ampas tahu. Berdasarkan catatan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, rata-rata konsumsi tahu dan tempe di Indonesia sebesar 0,304 kg per kapita setiap minggunya. Untuk konsumsi tahu secara rincinya pada tahun 2021 yaitu sebesar 0,158 kg per kapita setiap minggunya. Sedangkan jumlah konsumsi tahu pada tahun 2020 yaitu sebesar 0,153 kg per kapita setiap minggunya. Adanya kenaikan jumlah konsumsi tersebut tentunya akan diiringi dengan peningkatan jumlah produksi untuk pemenuhan kebutuhannya sehingga limbah yang dihasilkan semakin banyak.

Kandungan protein kasar yang tinggi pada ampas tahu menurut Nuraini (2009), sebesar 27,55% sehingga menjadikan ampas tahu layak untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Akan tetapi, kandungan air pada ampas tahu cukup tinggi yaitu menurut Suprapti (2005), sekitar 85,31%. Tingginya kandungan air pada ampas tahu ini menyebabkan masa simpannya sangat singkat. Dengan demikian, untuk menurunkan kadar airnya perlu dilakukannya pengolahan.

Berdasarkan kandungan nutrisi tongkol jagung dan ampas tahu supaya dapat dijadikan sebagai pakan ternak maka perlu adanya pengolahan untuk meningkatkan mutu serta kualitas dari bahan tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pengolahan dalam bentuk pencampuran bahan dan fermentasi menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*). Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah tongkol jagung dan ampas tahu dengan cara mencampurkan tongkol jagung dan ampas tahu kemudian difermentasi menggunakan ragi tempe.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengetahui pengaruh komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap kandungan bahan kering, protein kasar dan serat kasar produk fermentasi oleh *Rhizopus oligosporus*;
2. mengetahui komposisi terbaik dalam campuran tongkol jagung dan ampas tahu yang difermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus*.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai komposisi terbaik campuran tongkol jagung dan ampas tahu yang difermentasi menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) dari segi kandungan nutrisinya. Selain itu, dapat memberi informasi kepada para petani dan peternak dalam pemanfaatan limbah sebagai pakan ternak dengan metode fermentasi.

1.4 Kerangka Pemikiran

Tongkol jagung memiliki persentase 20% dari sisa atau limbah tanaman jagung yang ada, kemudian untuk proporsi terbesar yaitu 50% dari batang jagung atau tebon, sedangkan untuk kulit jagung hanya 10% berdasarkan BK dari hasil produk samping tanaman jagung (McCutcheon and Samples, 2002). Kandungan nutrisi

yang dimiliki tongkol jagung yaitu bahan kering 90,0%, protein kasar 3,0%, serat kasar 36%, lemak kasar 0,5%, abu 2,0%, TDN 48,0%, ADF 36,0%, NDF 39,0%, Ca 0,12%, dan P 0,04% (Alimon, 2009), bahan kering 90,0%, protein kasar 2,8%, lemak kasar 0,7%, abu 1,5%, serat kasar 32,7%, dinding sel 80%, lignin 6,0%, dan ADF 32% (Murni *et al.*, 2008).

Tongkol jagung sangat potensial untuk dijadikan sebagai bahan pakan alternatif, akan tetapi tongkol jagung masih belum mampu untuk mendukung produktivitas ternak secara optimal. Permasalahan utama dalam pemanfaatan tongkol jagung sebagai pakan ternak yaitu tingginya serat kasar. Hal ini sesuai dengan Jaelani *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa tongkol jagung memiliki serat kasar yang tinggi, protein yang rendah serta pencernaan yang rendah. Penyebab pencernaan rendah pada tongkol jagung yaitu tingginya kadar lignin dan silika. Lignin berperan memperkuat dinding sel dengan membentuk kompleks selulosa dan hemiselulosa, sehingga menghambat kerja enzim dan mikroba rumen dalam mencerna zat makanan. Beberapa faktor tersebut menjadikan penggunaan tongkol jagung sebagai pakan ternak menjadi terbatas.

Ampas tahu dapat digunakan sebagai pakan campuran karena memiliki kandungan protein kasar yang tinggi. Kandungan ampas tahu menurut Nuraini (2009), yaitu protein kasar 27,55%, lemak 4,93%, serat kasar 7,11%, dan BETN 44,50%. Sedangkan menurut Tarmidi (2010), ampas tahu memiliki kandungan bahan kering 13,3%, protein kasar 21%, serat kasar 23,58%, lemak kasar 10,49%, NDF 51,93%, ADF 25,63%, dan abu 2,96%. Bahan kering 88,35 %, protein kasar 23,39%, serat kasar 19,44%, lemak kasar 9,96%, dan abu 4,58% (Suprapti, 2005).

Pengolahan pakan yang dapat dilakukan diantaranya yaitu pengolahan secara fisik, kimiawi, biologi maupun kombinasi antara kimiawi dan biologi. Untuk meningkatkan nilai guna serta nutrisi dari limbah agroindustri berupa tongkol jagung dan limbah industri berupa ampas tahu, bahan pakan tersebut diolah dengan pencampuran dan juga fermentasi. Menurut Yamin (2008), fermentasi merupakan suatu proses penyederhanaan kandungan gizi suatu bahan makanan supaya mudah dicerna serta memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan sebelumnya.

Jenis kapang yang dapat digunakan dalam proses fermentasi salah satunya yaitu *Rhizopus oligosporus*. *Rhizopus oligosporus* merupakan mikroba utama jenis kapang yang memiliki peran dalam pembuatan tempe (Kustyawati, 2014). Menurut Deliani (2008), *Rhizopus oligosporus* bersifat proteolitik sehingga dapat mendegradasi protein menjadi dipeptida dan seterusnya. Selain itu menurut Affandi dan Yuniati (2012), *R. oligosporus* memiliki aktivitas enzim protease sehingga dapat memecah protein.

Menurut Mirwandono dan Siregar (2004), fermentasi limbah sawit menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* yang dilakukan selama 6 hari dapat meningkatkan protein kasar dari 23,74% menjadi 27,21%. Hasil penelitian Suhenda *et al.* (2010) mengenai dedak polar yang difermentasi *R. oligosporus* terjadi peningkatan protein sebesar 38,14%. Pengolahan tongkol jagung menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) dengan lama fermentasi 3 hari mampu menurunkan kadar serat kasar yang awalnya 36,70% menjadi 30,84% serta meningkatkan protein kasar dari 4,01% menjadi 8,47% pada penggunaan dosis 4% (Widiasri, 2022).

Fermentasi ampas tahu menggunakan *R. oligosporus* hasil penelitian Mulia *et al.* (2015), terdapat penurunan kadar protein dari 14,93% menjadi 12,47% dengan 3,5 mL suspensi *Rhizopus oligosporus*. Hal ini diduga bahwa kapang *R. oligosporus* dapat menghasilkan enzim protease sehingga protein pada ampas tahu fermentasi diuraikan dan digunakan dalam metabolismenya. Pada serat kasar terdapat penurunan dari 24,03% menjadi 14,33% dengan 3,5 mL suspensi *R. oligosporus*, hal ini disebabkan oleh *R. oligosporus* dapat menghasilkan enzim selulase sehingga dapat mendegradasi serat kasar pada ampas tahu. Sedangkan pada kadar air juga terdapat penurunan dari 91,28% menjadi 88,85% dengan 1,5 mL suspensi.

Fermentasi kedelai menggunakan *R. oligosporus* selama 24 jam mampu meningkatkan total asam amino dari 12,07 g/ 100 g kedelai menjadi 22,35 g/ 100g kedelai setelah fermentasi (Bujang dan Taib, 2014). Beberapa penelitian diatas menjelaskan bahwa fermentasi menggunakan *R. oligosporus* dapat meningkatkan bahan kering, protein kasar serta menurunkan serat kasar. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian ini yaitu dengan melakukan pencampuran tongkol

jagung dan ampas tahu kemudian dilakukan fermentasi menggunakan *R. oligosporus*. Untuk mengetahui kualitas nutrisi dari produk fermentasinya dapat dilakukan melalui penilaian dalam segi kimia. Penilaian kualitas kimia suatu bahan pakan dapat dilihat dari kandungan nutrisinya dengan cara analisis proksimat, yaitu salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengukur nilai nutrisi yang terkandung dalam suatu bahan pakan (Fathul *et al.* 2019).

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas tersusunlah rumusan masalah sebagai berikut:

1. apakah komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu berpengaruh terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar produk fermentasi menggunakan *R. oligosporus*?
2. komposisi manakah yang menghasilkan produk fermentasi terbaik pada kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar?

1.6 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu berpengaruh nyata terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar produk fermentasinya;
2. terdapat komposisi terbaik pada produk fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu ditinjau dari kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tongkol Jagung

Menurut Rohaeni *et al.* (2006), tongkol jagung merupakan limbah tanaman jagung yang diperoleh setelah biji jagung dirontokan dari buahnya. Suprpto dan Rasyid (2002) menyatakan bahwa tongkol jagung yaitu bagian tempat biji jagung menempel. Buah jagung mengandung 40-50% limbah yang berupa tongkol jagung. Persentase limbah yang dihasilkan tersebut dapat dikatakan cukup banyak dan potensial jika dimanfaatkan secara tepat (Gozan, 2007). Tongkol jagung memiliki persentase 20% dari sisa atau limbah tanaman jagung yang ada, untuk proporsi terbesar yaitu 50% dari batang jagung atau tebon, sedangkan untuk kulit jagung hanya 10% berdasarkan BK dari hasil produk samping tanaman jagung (McCutcheon and Samples, 2002). Akan tetapi, kebiasaan petani selalu dibuang dan dibakar padahal masih bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hal ini disebabkan oleh tongkol jagung mengandung serat kasar tinggi dan protein kasar rendah. Berikut kandungan nutrisi tongkol jagung non fermentasi dan terfermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi tongkol jagung non fermentasi dan terfermentasi

| Nutrien | Non fermentasi* | Terfermentasi** |
|---------------|-----------------|-----------------|
| | ------(%)----- | |
| Bahan kering | 90,0 | |
| Protein kasar | 2,8 | 8,49 |
| Serat kasar | 32,7 | 30,84 |
| Lemak kasar | 0,7 | 4,63 |
| Abu | 1,5 | |
| BETN | 52,3 | |

Sumber: *Murni *et al.*, (2008); **Widiasri, (2022).

Menurut Alimon (2009), kandungan nutrisi yang dimiliki tongkol jagung yaitu bahan kering 90,0%, protein kasar 3,0%, serat kasar 36%, lemak kasar 0,5%, abu 2,0%, TDN 48,0%, ADF 36,0%, NDF 39,0%, Ca 0,12%, dan P 0,04%. Kadar protein tongkol jagung cukup rendah yaitu kurang dari 4,64%, kadar lignin 15,8%, dan selulosa tinggi. Kecernaan tongkol jagung juga rendah yaitu kecernaan *in vitro*nya kurang dari 50% (Yulistiani, 2010). Menurut Murni *et al.* (2008), tongkol jagung merupakan salah satu bahan pakan yang kurang palatable, sehingga jika tidak segera dikeringkan akan mudah ditumbuhi jamur.

Kualitas tongkol jagung yang rendah dengan serat kasar tinggi, protein serta kecernaan rendah, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitasnya sebagai pakan ternak ruminansia melalui perlakuan fisik, kimiawi, biologi atau gabungan perlakuan tersebut (Prastyawan *et al.*, 2012). Pengurangan ukuran partikel dan fermentasi pada proses peningkatan kualitas nutrisi tongkol jagung secara nyata dapat meningkatkan protein kasar, namun tidak dapat memperbaiki nilai nutrisi serat kasar dan juga total digestible nutrients (TDN) (Anggraeny *et al.*, 2008). Berikut gambar tongkol jagung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tongkol jagung
Sumber: Agrina-online.com, (2019).

2.2 Ampas Tahu

Berdasarkan catatan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, rata-rata konsumsi tahu dan tempe di Indonesia sebesar 0,304 kg per kapita setiap minggunya. Konsumsi tahu secara rincinya pada tahun 2021 yaitu sebesar 0,158

kg per kapita setiap minggunya, sedangkan jumlah konsumsi tahu pada tahun 2020 yaitu sebesar 0,153 kg per kapita setiap minggunya.

Proses pengolahan tahu menghasilkan hasil samping berupa ampas tahu. Ampas tahu memiliki peluang untuk digunakan dalam pembuatan tepung kaya serat protein yang dapat diaplikasikan pada berbagai produk pangan dan sebagai media tumbuh dan perkembangan jamur serta mampu menghasilkan kadar protein 61,14 %. Kandungan protein ampas tahu yang cukup tinggi, menjadikan ampas tahu baik untuk digunakan sebagai pakan ternak.

Menurut Sulistiani (2004), ampas tahu memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar atau campuran dalam proses pengolahan suatu produk dikarenakan ampas tahu mengandung protein sebesar 26,6%, lemak 18,3%, karbohidrat 41,3%, fosfor 0,29%, kalsium 0,19%, besi 0,04%, dan air 0,09%. Kandungan ampas tahu menurut Nuraini *et al.* (2009), yaitu protein kasar 27,55%, lemak 4,93%, serat kasar 7,11%, dan BETN 44,50%. Menurut Tarmidi (2010), ampas tahu memiliki kandungan bahan kering 13,3%, protein kasar 21%, serat kasar 23,58%, lemak kasar 10,49%, NDF 51,93%, dan abu 2,96%.

Suprapti (2005) menyatakan bahwa kandungan air ampas tahu mencapai 85,31 %. Kadar air yang cukup tinggi menyebabkan masa simpan ampas tahu sangat pendek. Akan tetapi, jika ampas tahu dikeringkan dan dijadikan tepung dengan kadar air mencapai 12--15% masa simpannya akan menjadi lebih lama dan mudah untuk dicampurkan dengan bahan pakan lainnya. Berikut kandungan nutrisi ampas tahu basah dan kering dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi ampas tahu basah, kering, dan terfermentasi

| Nutrisi | Basah* | Kering* | Termentasi** |
|---------------|----------------|---------|--------------|
| | ------(%)----- | | |
| Bahan kering | 14,69 | 88,35 | 10,57 |
| Protein kasar | 2,91 | 23,39 | 13,55 |
| Serat kasar | 3,76 | 19,44 | 15,04 |
| Lemak kasar | 1,39 | 9,96 | 2,52 |
| Abu | 0,58 | 4,58 | 0,11 |
| BETN | 6,05 | 30,48 | 58,21 |

Sumber: *Suprapti, (2005); **Mulia *et al.*, (2015).

2.3 Fermentasi

Fermentasi menurut Suprihatin (2010) adalah proses perubahan kimia substrat organik dengan adanya aktivitas enzim yang dihasilkan mikroorganisme. Yamin (2008) menyatakan bahwa fermentasi merupakan suatu proses penyederhanaan kandungan gizi suatu bahan makanan supaya mudah dicerna serta memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan sebelumnya. Menurut Riswandi dan Sari (2017), fermentasi merupakan perombakan senyawa kompleks menjadi sederhana menggunakan bantuan mikroba.

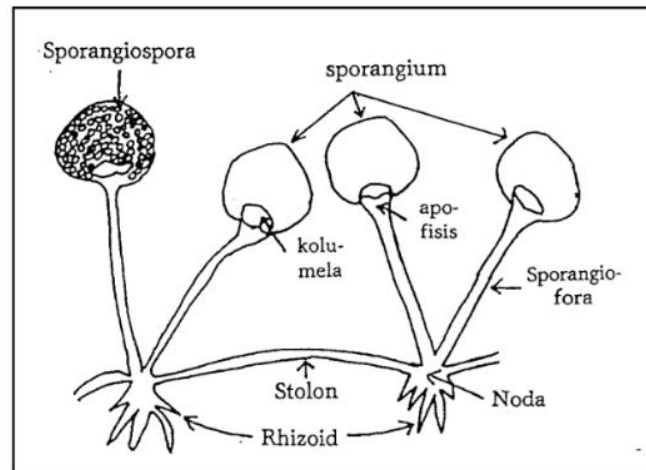
Prabowo (2011) menyatakan bahwa dalam proses fermentasi dibutuhkan starter. Starter merupakan sejumlah populasi mikroba dan kondisi fisiologis yang siap untuk diinokulasikan pada media fermentasi. Dalam proses fermentasi, mikroorganisme akan tumbuh dan berkembang secara aktif untuk merubah bahan yang difermentasi menjadi produk hasil fermentasi yang diinginkan.

2.4 *Rhizopus oligosporus*

Ragi tempe merupakan inokulum berbentuk bubuk yang digunakan dalam pembuatan tempe sebagai starter tempe (Surbakti *et al.*, 2022). *Rhizopus sp* memiliki koloni berwarna keputihan menjadi abu-abu kecoklatan hingga coklat kekuningan. *Rhizopus oligosporus* pada tempe kacang kedelai akan tumbuh dengan sangat baik pada suhu 35⁰C dengan waktu 36 jam (Wahyudi, 2018). Menurut Pakki (2008), keadaan lingkungan dan ketersediaan nutrisi seperti pati (80--85%), protein, vitamin, mineral, dan air akan mempengaruhi pertumbuhan kapang.

Mikroba utama yang memiliki peran dalam proses pembuatan tempe yaitu kapang *Rhizopus oligosporus* (Kustyawati, 2014). Supaya dapat menghasilkan tempe, *Rhizopus oligosporus* tumbuh dan menghasilkan miselia putih halus yang bersama-sama mengikat kacang. Menurut Kusuma (2005), tipe inokulum yang berbeda akan menghasilkan karakteristik tempe yang berbeda baik dari segi tekstur, warna maupun kandungan nutrisinya. Karsono *et al.* (2009)

menambahkan bahwa tekstur, aroma serta kandungan nutrisi dari tempe sangat dipengaruhi oleh miselium yang terbentuk oleh *Rhizopus* sp. Berikut bentuk morfologi jamur *Rhizopus* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk morfologi jamur *Rhizopus*
Sumber: Fardiaz, (1989).

Menurut Deliani (2008), *Rhizopus oligosporus* bersifat proteolitik sehingga dapat mendegradasi protein menjadi dipeptida dan seterusnya. Menurut Affandi dan Yuniati (2012), *R. oligosporus* memiliki aktivitas enzim protease sehingga dapat memecah protein. Dengan adanya enzim tersebut diharapkan dapat meningkatkan pencernaan dari bahan yang difermentasi. *R. oligosporus* dapat meningkatkan kandungan protein bahan, peningkatan tersebut disebabkan adanya kenaikan jumlah massa sel kapang.

Klasifikasi *Rhizopus oligosporus* menurut Lendecker and Moore (1996) adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Fungi*
- Divisi : *Zygomycota*
- Kelas : *Zygomycetes*
- Ordo : *Mucorales*
- Famili : *Mucoracea*
- Genus : *Rhizopus*
- Spesies : *Rhizopus oligosporus*

Rhizopus oligosporus termasuk ke dalam ordo mucorales yang memiliki peran dalam menguraikan bahan organik. Semakin tinggi konsentrasi *R. oligosporus* yang digunakan akan membutuhkan air yang lebih banyak untuk metabolismenya, sehingga akan menghasilkan uap air yang lebih banyak. Penggunaan konsentrasi kapang yang tinggi akan membutuhkan nutrisi yang lebih banyak supaya menghasilkan biomassa yang tinggi, sehingga menyebabkan terjadi peningkatan kandungan bahan kering pada substrat (Marwah *et al.*, 2021).

Pertumbuhan kapang yang subur pada substratnya akan mampu menyediakan protein tubuhnya lebih banyak. Jumlah/ intensitas miselium pada substrat menjadi salah satu indikator untuk mengetahui adanya peningkatan protein kasar. Imsya (2003) menyatakan bahwa pertumbuhan mikroorganisme tergantung dengan substrat yang digunakan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya zat dalam substrat yang tidak mendukung pertumbuhan *Rhizopus oligosporus*.

2.5 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian Mirwandono dan Siregar (2004), fermentasi limbah sawit menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* yang dilakukan selama 6 hari dapat meningkatkan protein kasar dari 23,74% menjadi 27,21%. Menurut Suhenda *et al.* (2010), dedak polar yang terfermentasi *R. oligosporus* terjadi peningkatan protein sebesar 38,14%. Hasil penelitian Widiastri (2022), pengolahan tongkol jagung dengan membuat tempe tongkol jagung menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) dengan lama fermentasi 3 hari mampu menurunkan kadar serat kasar yang awalnya 36,70% menjadi 30,84% serta meningkatkan protein kasar dari 4,01% menjadi 8,47% pada penggunaan dosis 4%.

Hasil penelitian Bujang dan Taib (2014), kedelai yang difermentasi menggunakan *R. oligosporus* selama 24 jam mampu meningkatkan total asam amino dari 12,07 g/100 g menjadi 22,35 g/100 g kedelai. Hasil penelitian Affandi dan Yuniati (2012), fermentasi cair ampas kelapa sawit menggunakan *R. oligosporus* dapat menurunkan kadar air mencapai 7,97%. Melati *et al.* (2010) menyatakan bahwa penurunan yang terjadi pada kadar air dalam proses fermentasi disebabkan karena

adanya perubahan senyawa kompleks menjadi sederhana. Hasil penelitian Mulia *et al* (2015), fermentasi ampas tahu menggunakan 1,5 mL suspensi *R. oligosporus* mampu menurunkan kadar air dari 91,28% tanpa fermentasi menjadi 88,85% setelah fermentasi.

Fermentasi tepung limbah biji durian menggunakan *R. oligosporus* pada penelitian Malianti *et al.* (2019), mampu menurunkan bahan kering 93,28% menjadi 87,77% pada penggunaan dosis 0,75%. Penurunan bahan kering ini disebabkan adanya perombakan bahan kering dari substrat oleh mikroorganisme sehingga terjadi penguraian bahan organik. Serat kasar terdapat peningkatan 2,60% menjadi 3,26%. Kadar protein kasar dedak padi yang difermentasi menggunakan *R. oligosporus* selama 4 hari meningkat dari 12,51% menjadi 14,89%, sedangkan kadar airnya menurun dari 46,43% menjadi 33,15% (Suhenda *et al.*, 2010).

Tepung lumpur sawit yang difermentasi *R. oligosporus* mampu meningkatkan bahan kering. Penggunaan konsentrasi yang semakin tinggi maka kandungan bahan kering semakin tinggi, selain konsentrasi waktu juga mempengaruhi bahan kering. Perlakuan dengan waktu fermentasi 64 jam mampu meningkatkan bahan kering dari 72,77% menjadi 74,76% dengan konsentrasi 5%, 77,76% dengan konsentrasi 10%, dan 80,91% pada konsentrasi 15% (Marwah *et al.*, 2021).

Fermentasi tepung lumpur sawit menggunakan *R. oligosporus* setelah fermentasi 64 jam dengan konsentrasi 5% mampu meningkatkan protein kasar dari 13,25% menjadi 14,04% dan setelah fermentasi selama 96 jam menjadi 15,27%.

Penggunaan *R. oligosporus* dengan konsentrasi 15% fermentasi 64 jam kandungan protein kasarnya menjadi 18,09%. Penggunaan konsentrasi *R. oligosporus* yang lebih tinggi akan menghasilkan aktivitas proteolitik yang lebih tinggi juga (Marwah *et al.*, 2021).

Hasil fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* dengan substrat tepung lumpur sawit terhadap serat kasar terjadi kenaikan kandungan serat kasarnya. Fermentasi selama 64 jam dengan konsentrasi 5% tidak mampu menurunkan serat kasar pada substrat lumpur sawit. Serat kasar terjadi peningkatan dari 19,16%

sebelum fermentasi menjadi 21,39% setelah fermentasi. Peningkatan ini disebabkan adanya penambahan jumlah miselium dan sporangia kapang.

Fermentasi ampas tahu menggunakan *R. oligosporus* pada penelitian Masriah (2022), mampu menurunkan serat kasar dari 25,31% tanpa fermentasi menjadi 24,46% setelah fermentasi. Penurunan tersebut terjadi karena *R. oligosporus* menghasilkan enzim yang mampu memecah kandungan serat kasar yang terdapat pada substrat. Menurut Koni (2009), kulit pisang kepok tanpa fermentasi memiliki kandungan serat kasar 18,71% dan setelah fermentasi menggunakan ragi tempe (*R. oligosporus*) memiliki kandungan serat kasar 15,75%.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 12 Januari--03 Februari 2023.

3.2 Materi dan Metode

3.2.1 Materi

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini untuk pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu diantaranya yaitu kantong plastik, terpal, baskom plastik, panci, kompor, timbangan analitik, alat tulis dan kamera digital. Alat untuk analisis proksimat diantaranya yaitu timbangan analitik, cawan petri, cawan porselen, desikator, kain lap, oven, tang penjepit, alat kjehdahl apparatus, buret, erlenmeyer, kertas saring, labu kjehdahl, gelas ukur, botol semprot, corong kaca, alat crude fiber apparatus.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu yaitu ampas tahu, tongkol jagung, ragi tempe, dan air bersih. Bahan yang digunakan untuk analisis proksimat yaitu H_2SO_4 pekat, NaOH 45%, H_3BO_3 standar, HCL, larutan indikator, katalisator, aseton, H_2SO_4 0,25N, NaOH 0,313N, kertas saring, dan aquadest.

3.2.2 Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 taraf perlakuan (P0, P1, P2, P3), setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Perlakuan yang diterapkan adalah pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu dengan komposisi yang berbeda, yaitu:

P0: Tongkol jagung 50% + ampas tahu 50%

P1: Tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% + *Rhizopus oligosporus* 4%

P2: Tongkol jagung 60% + ampas tahu 40% + *Rhizopus oligosporus* 4%

P3: Tongkol jagung 70% + ampas tahu 30% + *Rhizopus oligosporus* 4%

Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu sebelum fermentasi dapat dilihat pada tabel 3,4,5, dan 6:

Tabel 3. Kandungan nutrisi tongkol jagung dan ampas tahu

| Bahan | BK | Abu | PK | LK | SK |
|----------------|----------------|------|-------|------|-------|
| | ------(%)----- | | | | |
| Tongkol jagung | 90,13 | 8,30 | 6,32 | 7,16 | 33,58 |
| Ampas tahu | 16,66 | 2,85 | 27,94 | 9,96 | 19,50 |

Sumber: Hasil Analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, (2022).

Tabel 4. Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung 50%: ampas tahu 50%

| Bahan | Komposisi | BK | Abu | PK | LK | SK |
|----------------|----------------|-------|------|-------|------|-------|
| | ------(%)----- | | | | | |
| Tongkol jagung | 50% | 45,07 | 4,15 | 3,16 | 3,58 | 16,79 |
| Ampas tahu | 50% | 8,33 | 1,43 | 13,97 | 4,98 | 9,75 |
| TOTAL | 100% | 53,40 | 5,58 | 17,13 | 8,56 | 26,54 |

Tabel 5. Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung 60%: ampas tahu 40%

| Bahan | Komposisi | BK | Abu | PK | LK | SK |
|----------------|----------------|-------|------|-------|------|-------|
| | ------(%)----- | | | | | |
| Tongkol jagung | 60% | 54,08 | 4,98 | 3,79 | 4,30 | 20,15 |
| Ampas tahu | 40% | 6,66 | 1,14 | 11,18 | 3,98 | 7,80 |
| TOTAL | 100% | 60,74 | 6,12 | 14,97 | 8,28 | 27,95 |

Tabel 6. Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung 70%: ampas tahu 30%

| Bahan | Komposisi | BK | Abu | PK | LK | SK |
|----------------|-----------|----------------|------|-------|------|-------|
| | | ------(%)----- | | | | |
| Tongkol jagung | 70% | 63,09 | 5,81 | 4,42 | 5,01 | 23,51 |
| Ampas tahu | 30% | 5,00 | 0,86 | 8,39 | 2,99 | 5,85 |
| TOTAL | 100% | 68,09 | 6,67 | 12,81 | 8 | 29,36 |

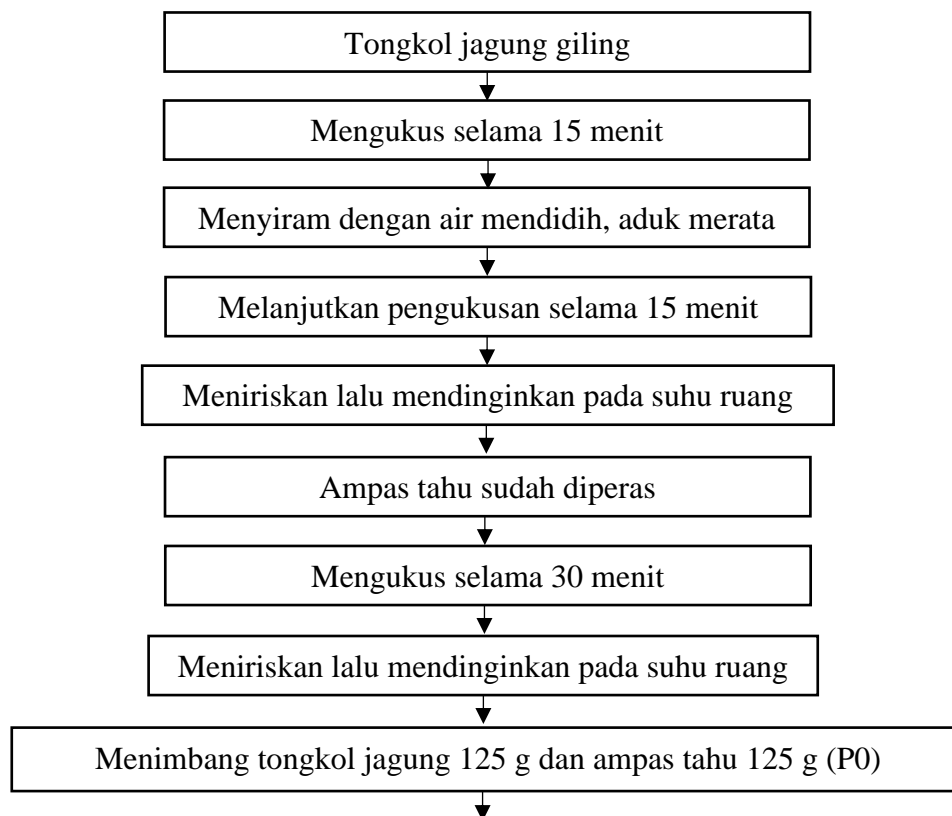
3.3 Pelaksanaan Penelitian

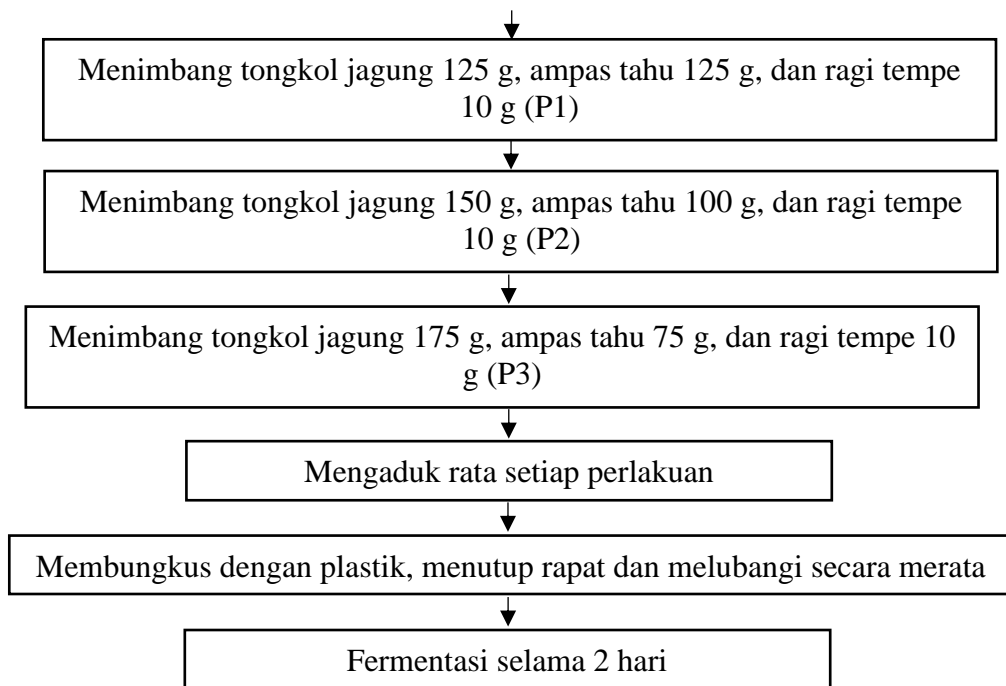
3.3.1 Persiapan sampel

Persiapan sampel yang dilakukan yaitu menyediakan tongkol jagung giling berukuran seperti kacang kedelai dan ampas tahu yang sudah diperas.

3.3.2 Pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu

Berikut ini adalah bagan pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu yang dapat dilihat pada Gambar 4.





Gambar 3. Bagan proses pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu

3.3.3 Analisis kadar bahan kering

Berikut adalah tahap pelaksanaan analisis kadar bahan kering:

1. mensterilisasi cawan petri (suhu 135⁰C, 15 menit);
2. memasukkan cawan ke desikator 15 menit ;
3. menimbang cawan (A);
4. memasukkan 1 gram sampel ke cawan (B);
5. mengoven cawan + sampel (suhu 135⁰C, 2 jam);
6. masukkan desikator 15 menit;
7. menimbang cawan + sampel (C);
8. menghitung kadar air dan bahan kering.

Rumus kadar air sebagai berikut:

$$KA = \frac{(B - A) - (C - A)}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

KA : kadar air (%)

A : berat cawan petri (gram)

B : berat cawan petri berisi sampel sebelum di oven (gram)

C : berat cawan petri berisi sampel setelah di oven (gram)

Rumus bahan kering sebagai berikut:

$$BK = 100\% - KA$$

Keterangan:

BK : kadar bahan kering (%)

KA : kadar air (%)

3.3.4 Analisis kadar protein kasar

Berikut adalah tahap pelaksanaan analisis kadar protein kasar:

1. menimbang 0,5 gram sampel (A);
2. memasukkan sampel ke dalam labu kjeldahl;
3. menambahkan 0,2 gram katalisator;
4. menambahkan 5 ml H₂SO₄ pekat;
5. menyalakan alat destruksi;
6. mematikan alat destruksi setelah larutan berwarna bening;
7. mendinginkan sampel di ruang asam;
8. menambahkan 200 ml aquades dan 50 ml NaOH 45%;
9. memasukkan 25 ml H₃BO₃ ke dalam Erlenmeyer;
10. meneteskan 2 tetes indikator PP;
11. memasukkan ujung alat kondensor ke dalam Erlenmeyer dalam posisi terendam;
12. memanaskan penangas, lalu menghubungkan dengan alat destilasi;
13. mengangkat ujung alat kondensor, jika larutan telah mencapai 150 ml;
14. mematikan alat destilasi, lalu membilas ujung alat kondensor dengan aquades;
15. mengisi buret dengan HCL 0,1 N (L1);
16. melakukan titrasi;
17. menghentikan titrasi bila larutan telah berubah warna menjadi ungu;
18. membaca angka pada buret, lalu mencatatnya (L2);
19. menghitung kadar nitrogen menggunakan rumus;
20. menghitung kadar protein kasar menggunakan rumus

Rumus kadar nitrogen sebagai berikut:

$$N = \frac{(L_{\text{sampel}} - L_{\text{blanko}}) \times HCL \frac{N}{1000}}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

- N : jumlah kandungan nitrogen (%)
 Lblanko : volume titran blanko (ml)
 Lsampel : volume titran sampel (ml)
 Nbase : normalitas HCl sebesar 0,1
 N : berat atom N sebesar 14
 A : berat kertas saring (gram)
 B : berat kertas saring berisi sampel (gram)

Rumus kadar protein kasar sebagai berikut:

$$KP = N \times fp$$

Keterangan:

- KP : kadar protein kasar (%)
 N : kandungan nitrogen (%)
 Fp : faktor protein untuk pakan nabati 6,25, sedangkan untuk pakan hewani 5,56

3.3.5 Analisis kadar serat kasar

Berikut adalah tahap pelaksanaan analisis kadar serat:

1. menimbang kertas saring dan mencatat beratnya (A);
2. memasukkan sampel 1 gram, lalu mencatat berat kertas saring berisi sampel (B);
3. menuangkan sampel ke dalam erlenmeyer;
4. menambahkan 200 ml H₂SO₄ 0,25 N;
5. menghubungkan erlenmeyer dengan kondensor;
6. memanaskannya selama 30 menit (terhitung sejak mendidih);
7. menyaring dengan corong beralas kain linen;
8. membilasnya dengan aquades hingga bebas asam;
9. memasukkan kembali residu ke dalam erlenmeyer;

10. menambahkan 200 ml NaOH 0,313 N;
11. menghubungkan erlenmeyer dengan kondensor;
12. memanaskan selama 30 menit (terhitung sejak mendidih);
13. menyaring dengan corong beralas kertas saring whattman ashless no.41;
14. membilasnya dengan aquades hingga bebas basa;
15. melipat kertas saring whattman berisi residu;
16. memanaskan dalam oven pada suhu 135°C selama 2 jam
17. mendinginkan dalam desikator selama 15 menit;
18. menimbang beratnya, kemudian catat beratnya (D);
19. memasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (E);
20. memasukkan ke dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam;
21. mematikan tanur, dan mendinginkannya selama 2 jam;
22. mendinginkan dalam desikator selama 15 menit;
23. menimbang, lalu mencatat beratnya (F);
24. menghitung kadar serat kasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KS = \frac{(D - C) - (F - E)}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

KS : kadar serat kasar (%)

A : berat kertas saring (gram)

B : berat kertas saring berisi sampel (gram)

C : berat kertas saring whattman (gram)

D : berat kertas saring whattman berisi residu (gram)

E : berat cawan porselin (gram)

F : berat cawan porselin berisi abu (gram)

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar pada campuran tongkol jagung dan ampas tahu hasil fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus*.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analisis of Varian* (ANOVA). Jika *Analisis of Varian* yang berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu berpengaruh terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar;
2. perlakuan P2 (tongkol jagung 60% dan ampas tahu 40% hasil fermentasi) memberikan hasil terbaik untuk kandungan protein kasar yaitu 14,68% dan serat kasar yaitu 27,40%, sedangkan perlakuan P3 (tongkol jagung 70% dan ampas tahu 30% hasil fermentasi) memberikan hasil terbaik untuk kandungan bahan kering yaitu 36,11%.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pencernaan campuran tongkol jagung dan ampas tahu hasil fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, P.B., D.K. Achaya, dan H.A. Modi. 2008. Optimization for cellulose production by *Aspergillus niger* using saw dust as substrat. *African Journal Biotechnol* 7: 4147–4152.
- Affandi, E. dan H. Yuniati. 2012. Fermentasi cair ampas kelapa sawit dan kapang *Rhizopus oligosporus* untuk menghasilkan asam lemak omega-3. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 42(3): 56-65.
- Agrina. 2019. Ekspor 300 Ton Tongkol Jagung Tiap Bulan.
<http://www.agrina-online.com/detail-berita/2019/08/16/57/6664/ekspor-300-ton-tongkol-jagung-tiap-bulan>. Diakses pada 09 Oktober 2022.
- Alimon, A.R. 2009. Alternative raw materials for animal feed. *Wartazoa*, 19(3):117-124.
- Anggraeny, Y.N., U. Umiyasih dan N.H. Krishna. 2008. Potensi limbah jagung siap rilis sebagai sumber hijauan sapi potong. Prosiding. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi: Puslitbangnak, Pontianak. pp. 149-153.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia.
<https://www.bps.go.id/publication/2021/07/27/16e8f4b2ad77dd7de2e53ef2/analisis-produktivitas-jagung-dan-kedelai-di-indonesia-2020-hasil-survei-ubinan-.html>. Diakses pada 03 Oktober 2022.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Rata-rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting.
<https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/950/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting-2007-2017.html>. Diakses pada 06 Oktober 2022.
- Bujang, A., dan N.A. Taib. 2014. Changes on amino acids content in soybean, garbanzo bean and groundnut during pretreatments and tempe making. *Sains Malaysiana*, 43:551-557.

- Deliani. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak, dan Asam Fitat Pada Pembuatan Tempe. Tesis. Pasca Sarjana. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Fardiaz, S. 1989. Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor.
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo. 2019. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Edisi Ke-4. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Gozan, M., M. Samsuri, R. Mardinas, M. Baiquni, H. Hermansyah, A. Wijanarko, B. Prasetya, dan M. Nasikin. 2007. Pemanfaatan selulosa bagas untuk produksi ethanol melalui sakarifikasi dan fermentasi serentak dengan enzim xylanase. *Makara Teknologi*, 11(1): 17-24.
- Imsya, A. 2003. Pengaruh kombinasi ampas sagu yang difermentasi dengan EM-4 dan limbah tepung ikan terhadap kualitas telur. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner: Puslitbang Peternakan, Bogor. pp. 391 – 393.
- Islamiyati, R., Y.D.A. Surahman, dan Wardayanti. 2016. Kandungan protein dan serat kasar tongkol jagung yang diinokulasi *trichoderma sp.* pada lama inkubasi yang berbeda. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 12(2): 59–63.
- Jaelani, A., T. Rosniti, Misransyah. 2018. Pengaruh penambahan suplemen organik (SOC)[®] dan lama penyimpanan terhadap derajat keasaman (Ph) dan kualitas fisik pada silase batang pisang (*Musa paradisiaca L.*). *ZIRAA 'AH*, 43(3): 312-320.
- Karsono, Y., A. Tunggal, A. Wiratama, dan P. Adimulyo. 2009. Pengaruh Jenis Kultur Strater terhadap Mutu Organoleptik Tempe Kedelai. Laporan Penelitian. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Koni T.N.I. 2009. Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Hasil Fermentasi dengan Jamur Tempe (*Rhizopus oligosporus*) dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Broiler. Tesis. Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Kustyawati, M.E. 2014. Pengawetan Tempe Menggunakan Teknologi Karbon Dioksida Bertekanan Tinggi. Disertasi. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Kusuma, Y. D. 2005. Kemampuan *Rhizopus oligosporus* pada Fermentasi Tempe Kedelai Sindoro Americana dan Campuran Masing-masing Kedelai dengan Kecipi dalam menghasilkan Isoflavon Aglikon. Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

- Landecker dan Moore. 1996. *Fundamental of the Fungi*. Prentice Hall. New Jersey. 470-476.
- Maliani, L., E. Sulistyowati, dan Y. Fenita. 2019. Profil asam amino dan nutrisi limbah biji durian (*Durio zibethinus Murr*) yang difermentasi dengan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(1): 59-66.
- Mariyono dan E. Romjali. 2007. Teknologi pakan protein untuk sapi potong. *Agroinovasi Sinar Tani*. Edisi 21 – 27 November 2012. No. 3483.
- Marwah, A. Hasaniddin, dan Syahrir. 2021. Kandungan nutrisi lumpur sawit hasil biokonversi menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan potensinya sebagai bahan pakan. *J. Agrisains*, 22(1): 41-48.
- Masriah, A., A. Suryarahman, dan N. Achmad. 2022. Limbah tepung ampas tahu sebagai sumber bahan baku pakan ikan dengan fermentasi *Rhizopus oligosporus* dan *Aspergillus niger*. *Jurnal Airaha* 11(2): 347-353.
- McCutcheon, J. and D. Samples. 2002. Grazing corn residues. Extension Fact Sheet Ohio State University Extension. US. ANR 10-02.
- Melati, I., Z. I. Azwar, dan T. Kurniasih. 2010. Pemanfaatan ampas tahu terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam formulasi pakan ikan. *Prosiding. Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, Bogor. 713-719.
- Mirwandhono, E., Siregar, dan Zulfikar. 2004. Pemanfaatan Hidrolisat Tepung Kepala Udang dan Limbah Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus* dan *Thricoderma viridae* dalam Ransum Ayam Pedaging. Makalah Ilmiah. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Mulia, D. S., E. Yuliyanti, H. Maryanto, dan C. Purbomartono. 2015. Peningkatan kualitas ampas tahu sebagai bahan baku pakan ikan dengan fermentasi *Rhizopus oligosporus*. *Sainteks*, 12(1): 10-20.
- Murni, R., S. Akmal, dan B.L. Ginting. 2008. Teknologi Pemafaatan Limbah untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Nuraini, Sabrina, and S.A. Latif. 2009. Improving the quality of tropica by product through fermentation by *Neurospora crassa* to produce β carotene rich feed. *Pakistan Jurnal of Nutrition*, 8(4): 487-490.
- Nurhayati, O. Sjofjan, dan Koenjoko. 2006. Kualitas nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger*. *Journal of The Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 31(3): 172–178.

- Pakki, B.S. dan Zubachtirodin. 2008. Sistem Perbenihan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Prabowo, A. 2011. Pengawetan Dedak Padi dengan Cara Fermentasi. Litbang. Sumsel.
- Prastyawan, R.M., B.I.M. Tampoebolon, dan Surono. 2012. Peningkatan kualitas tongkol jagung melalui teknologi amoniasi fermentasi (amofer) terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik serta protein total secara *in vitro*. *Animal Agriculture Journal*,1(1): 611-621.
- Rauf, A., M. Irfan, M. Nadeem, I. Ahmed, and H.M.N. Iqbal. 2010. Optimization of growth conditions for acidic protease production from *Rhizopus oligosporus* through solid state fermentation of sunflower meal. *World Acad Sci Eng Technol*, 4:12-26.
- Riswandi, S.S. dan I.P. Sari. 2017. Amoniasi fermentasi (amofer) serat sawit dengan penambahan urea dan effectie microorganism-4 (EM-4) terhadap kualitas fisik, derajat keasaman (pH), bahan kering dan bahan organik. Prosiding. Seminar Nasional Lahan Subopimal 2017. Palembang.
- Rohaeni, E.S N. Amali, dan Subhan. 2006. Jenggel jagung fermentasi sebagai pakan alternatif untuk ternak sapi pada musim kemarau. Prosiding. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi. Publisbangnak, Pontianak. pp. 193-196.
- Suhenda, N., R. Samsudin dan I. Melati. 2010. Peningkatan kualitas bahan nabati (dedak padi dan dedak polar) melalui proses fermentasi (*Rhizopus oligosporus*) dan penggunaannya dalam ikan mas (*Cyprinus carpio*). Prosiding. Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Perpustakaan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros. pp. 689-695.
- Sulistiani. 2004. Pemanfaatan Ampas Tahu sebagai Alternatif Bahan Baku Funsional. IPB. Bogor.
- Suprapti, M.L. 2005. Pembuatan Tahu. Kanisius. Yogyakarta.
- Suprpto, H.S. dan M.S. Rasyid. 2002. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. UNESA Pres. Surabaya.
- Surbakti, E.S.P., A.S. Duniaji, dan K.A. Nocianitri. 2022. Pengaruh jenis substrat terhadap pertumbuhan *Rhizopus oligosporus* DP02 Bali dalam pembuatan ragi tempe. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(1): 92-99.
- Tarmidi, A.R. 2010. Penggunaan Ampas Tahu dan Pengaruhnya pada Pakan Ruminansia. Layanan dan Produk Umban Sari Farm.

- Wahyudi, A. 2018. Pengaruh variasi suhu ruang inkubasi terhadap waktu pertumbuhan *Rhizopus oligosporus* pada pembuatan tempe kedelai. *Jurnal Redoks*, 3(1): 37-44.
- Widiasri, N.L.P. 2022. Pengaruh Dosis Ragi Tempe Pada Pembuatan Tempe Tongkol Jagung terhadap Kandungan Nutrisi Untuk Pakan Ternak. Skripsi. Jurusan Peternakan. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Yamin, M. 2008. Pemanfaatan ampas kelapa dan ampas kelapa fermentasi dalam ransum terhadap efisiensi ransum dan income over feed cost ayam pedaging. *J. Agroland*, 15 (2): 135-139.
- Yulistiani. 2010. Fermentasi Tongkol Jagung (Kecernaan Kurang dari 50%) dalam Ransum Komplit Domba Komposit Sumatera dengan Laju Pertumbuhan Kurang dari 125 gram/hari. Program Intensif Riset Terapan. Balai Penelitian Ternak. Bogor.