



PENGARUH PROTEKSI PROTEIN DENGAN FORMALDEHID DAN AUTOCLAVE PADA AMPAS BIR TERHADAP FERMENTABILITAS RUMEN *IN VITRO*

DIAH SAFITRI



**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Proteksi Protein dengan Formaldehid dan *Autoclave* pada Ampas Bir terhadap Fermentabilitas Rumen *In Vitro*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Diah Safitri
D24180018

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

DIAH SAFITRI. Pengaruh Proteksi Protein dengan Formaldehid dan *Autoclave* pada Ampas Bir terhadap Fermentabilitas Rumen *In Vitro*. Dibimbing oleh IDAT GALIH PERMANA dan NUR ROCHMAH KUMALASARI.

Evaluasi *in vitro* dilakukan untuk mengetahui fermentabilitas pakan yang mengandung ampas bir terproteksi formaldehid dan autoclave dalam cairan rumen. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 kelompok berdasarkan waktu pengambilan cairan rumen. Perlakuan terdiri atas ampas bir tanpa proteksi (kontrol/P1), ampas bir terproteksi formaldehid selama 30 menit (P2), ampas bir terproteksi formaldehid selama 60 menit (P3), ampas bir terproteksi autoclave selama 30 menit (P4), ampas bir terproteksi autoclave selama 60 menit (P5), ampas bir terproteksi formaldehid selama 60 menit dan autoclave selama 60 menit (P6). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil menunjukkan bahwa proteksi terhadap ampas bir berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dalam menurunkan konsentrasi NH_3 , namun tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pH, konsentrasi VFA total, populasi protozoa, dan populasi bakteri total. Simpulannya adalah penurunan konsentrasi NH_3 menunjukkan terjadinya penurunan degradasi protein di dalam rumen, sehingga protein dari ampas bir lebih banyak tersedia untuk dicerna oleh ternak dan pada akhirnya mendukung produktivitas ternak.

Kata kunci: ampas bir, *autoclave*, fermentabilitas, formaldehid, proteksi.

ABSTRACT

DIAH SAFITRI. Effect of Protein Protection Using Formaldehyde and Autoclave on *In Vitro* Rumen Fermentability of Brewer's Spent Grain. Supervised by IDAT GALIH PERMANA and NUR ROCHMAH KUMALASARI.

In vitro evaluation was carried out to determine the feed fermentability containing protection formaldehyde and autoclave on brewer waste in rumen fluids. This study used a randomized block design with 6 treatments and 4 groups based on rumen fluids. The treatments consisted of brewer waste without protection (control/P1), brewer waste protected by formaldehyde for 30 minutes (P2), brewer waste protected by formaldehyde for 60 minutes (P3), brewer waste protected by autoclave for 30 minutes (P4), brewer waste protected by autoclave for 60 minutes (P5), brewer waste protected by formaldehyde for 60 minutes and autoclave for 60 minutes (P6). Data analysis used Analysis of Variance and used SPSS version 25 and continued with Duncan's Multiple Range Test. The results showed that brewer waste protected significantly ($p < 0.05$) reduced NH_3 concentration, but had no significant effect ($p > 0.05$) on pH, total VFA concentration, protozoa population, and total bacterial population. The conclusion was the decrease in NH_3 concentration indicates reduced protein degradation in the rumen, allowing more of the brewer waste protein to be digested by livestock and thus supporting animal productivity.

Keywords: autoclave, brewer waste, fermentability, formaldehyde, protection.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PENGARUH PROTEKSI PROTEIN DENGAN FORMALDEHID DAN AUTOCLAVE PADA AMPAS BIR TERHADAP FERMENTABILITAS RUMEN *IN VITRO*

DIAH SAFITRI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan

**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc.Agr.
- 2 Prof. Dr. Ir. Muhammad Ridla, M.Agr.



Judul Skripsi : Pengaruh Proteksi Protein dengan Formaldehid dan *Autoclave* pada Ampas Bir terhadap Fermentabilitas Rumen *In Vitro*

Nama : Diah Safitri
NIM : D24180018

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr.

Pembimbing 2:
Dr.rer.nat. Nur Rochmah Kumalasari, S.Pt., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan:
Dr. Ir. Heri Ahmad Sukria, M.Sc.Agr.
NIP 196607051991031003

Tanggal Ujian:
4 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2022 sampai bulan Oktober 2022 ini ialah proteksi protein ampas bir, dengan judul “Pengaruh Proteksi Protein dengan Formaldehid dan *Autoclave* pada Ampas Bir terhadap Fermentabilitas Rumen *In Vitro*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr. selaku pembimbing utama dan Ibu Dr.rer.nat. Nur Rochmah Kumalasari, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing kedua sekaligus pembimbing akademik yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Dr. Dilla Mareistia Fassah, S.Pt., M.Sc. selaku dosen pembahas seminar, Ibu Dr. Nisa Nurmilati Barkah, S.Pt., M.Si. selaku dosen moderator seminar, Ibu Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc.Agr. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Ridla, M.Agr. selaku dosen penguji sidang, serta Ibu Ir. Dwi Margi Suci, M.S. selaku dosen moderator sidang, atas segala masukan dan arahnya kepada penulis.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Dr. Iyep Komala, S.Pt., M.Si. selaku dosen Fakultas Peternakan, Bapak Udin dan Mbak Intan selaku staf Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan yang telah membantu mengingatkan penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir, serta memberi informasi terkait kelengkapan berkas tugas akhir. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Dian Anggraeni selaku staf Laboratorium Nutrisi Ternak Perah yang telah membantu dan memberikan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium. Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr. selaku dosen pembimbing yang telah memberi dana sehingga penulis dapat melakukan penelitian ini.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Slamet Riyadi, Ibu Susy, Kakak Serlina, dan Adik Saya Sukma Azzahra, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada penulis hingga mampu menyelesaikan jenjang Pendidikan Sarjana. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman satu penelitian Fajar Rezki Pambudi, Salwa Iffat Zahidah Arif, Febby Yustika Anggarini, Lu'lu' Nabila Salsabila, dan Chemistry Melika Putri Kusdiana atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Diah Safitri

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Derajat Keasaman (pH)	8
3.2 Konsentrasi Amonia (NH ₃)	9
3.3 Konsentrasi <i>Volatile Fatty Acid</i> (VFA) Total	9
3.4 Populasi Protozoa	11
3.5 Populasi Bakteri Total	11
IV SIMPULAN DAN SARAN	12
4.1 Simpulan	12
4.2 Saran	12
DAFTAR PUSTAKA	13
LAMPIRAN	16
RIWAYAT HIDUP	19



DAFTAR TABEL

Kandungan nutrisi ampas bir perlakuan	4
Pengaruh perlakuan ampas bir terhadap fermentabilitas rumen <i>in vitro</i>	8
Pengaruh perlakuan ampas bir terhadap populasi mikroba rumen	10

DAFTAR LAMPIRAN

Hasil ANOVA parameter pH	17
Hasil ANOVA parameter NH ₃	17
Hasil uji lanjut Duncan parameter NH ₃	17
Hasil ANOVA parameter VFA total	18
Hasil ANOVA parameter protozoa	18
Hasil ANOVA parameter bakteri total	18