

KECERNAAN DAN FERMENTABILITAS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT YANG DIDELIGNIFIKASI SECARA *IN VITRO*

ZULKHAM ELQUDSI NEILIL MUNA



**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 “Kecernaan dan Fermentabilitas Tandan Kosong Kelapa Sawit yang didelignifikasi secara *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 yang 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.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan bantuan kecerdasan buatan *Chatgpt* dan *Consensus* untuk mencari pustaka terkait. Setelah menggunakan alat/layanan tersebut, penulis meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas isi karya tugas akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2026

Zulkham Elqudsi Neilil Muna
D24190059



@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

ZULKHAM ELQUDSI NEILIL MUNA. Kecernaan dan Fermentabilitas Tandan Kosong Kelapa Sawit yang didelignifikasi secara *In Vitro*. Dibimbing oleh ASEP SUDARMAN dan I KOMANG G WIRYAWAN.

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpotensi sebagai bahan pakan alternatif ternak ruminansia, namun kandungan lignin yang tinggi membatasi tingkat pencernaan dan fermentabilitasnya. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh delignifikasi menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2) terhadap fermentabilitas dan pencernaan TKKS secara *in vitro*. Perlakuan terdiri atas TKKS tanpa delignifikasi (TN) dan TKKS hasil delignifikasi H_2O_2 12,5% (TD) dengan lima ulangan. Parameter yang diamati meliputi pH, NH_3 , VFA total dan parsial, estimasi CH_4 , koefisien cerna bahan kering (KcBK), bahan organik (KcBO), serat kasar (KcSK), populasi bakteri total, dan kandungan asam fulvat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa delignifikasi meningkatkan ($P<0,05$) konsentrasi NH_3 , KcBK, KcBO, dan kandungan asam fulvat, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH, VFA total, VFA parsial, CH_4 , KcSK, dan populasi bakteri total. Simpulan dari penelitian ini adalah delignifikasi TKKS menggunakan H_2O_2 12,5% berpotensi meningkatkan pemanfaatan TKKS sebagai bahan pakan alternatif ternak ruminansia.

Kata kunci: asam fulvat, delignifikasi, fermentabilitas, hidrogen peroksida, tandan kosong kelapa sawit

ABSTRACT

ZULKHAM ELQUDSI NEILIL MUNA. *In Vitro* Digestibility and Fermentability of Delignified Oil Palm Empty Fruit Bunches. Supervised by ASEP SUDARMAN and I KOMANG G WIRYAWAN.

Oil palm empty fruit bunches (OPEFB) have potential as an alternative feed ingredient for ruminants; however, their high lignin content limits digestibility and fermentability. This study aimed to evaluate the effect of hydrogen peroxide (H_2O_2) delignification on the fermentability and digestibility of OPEFB using an *in vitro* method. The treatments consisted of untreated OPEFB (TN) and OPEFB delignified with 12,5% H_2O_2 (TD), with five replications. The observed parameters included pH, NH_3 , total and partial volatile fatty acids (VFA), estimated CH_4 production, dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD), crude fiber digestibility, total bacterial population, and fulvic acid content. The results showed that H_2O_2 delignification increased ($P<0,05$) NH_3 concentration, DMD, OMD, and fulvic acid content, but did not significantly affect pH, total VFA, partial VFA, CH_4 production, crude fiber digestibility, or total bacterial population. The conclusion of this study is that delignification of OPEFB using 12,5% H_2O_2 has the potential to improve OPEFB utilization as an alternative feed ingredient for ruminants.

Keywords: delignification, fermentability, fulvic acid, hydrogen peroxide, oil palm empty fruit bunches



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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 2026
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.

KECERNAAN DAN FERMENTABILITAS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT YANG DIDELIGNIFIKASI SECARA *IN VITRO*

ZULKHAM ELQUDSI NEILIL MUNA

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

**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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. Dr. Dilla Mareistia Fassah S.Pt., M.Sc.



Judul Skripsi : Kecernaan dan Fermentabilitas Tandan Kosong Kelapa Sawit
yang didelignifikasi secara *In Vitro*

Nama : Zulkham Elqudsi Neilil Muna
NIM : D24190059

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. I Komang G Wiryawan

Diketahui oleh

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

Tanggal Ujian: 5 Agustus 2026

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 SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juni 2023 sampai Januari 2024 dengan Judul “Kecernaan dan Fermentabilitas Tandan Kosong Kelapa Sawit yang didelignifikasi secara *In Vitro*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Bapak Prof. Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc sekaligus sebagai dosen pembimbing akademik dan Bapak Prof. Dr. Ir. I Komang G Wiryawan atas segala bimbingan, masukan, dan arahan yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung hingga penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Despal S.Pt., M.Sc.Agr. selaku dosen penguji ketua luar komisi, Ibu Dr. Dilla Mareistia Fassah S.Pt., M.Sc. selaku dosen penguji anggota luar komisi, dan Ibu Dr. Ir. Widya Hermana, M.Si. selaku dosen moderator sidang skripsi. Selain itu, ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Didid Diapari, MS. selaku dosen pembahas seminar hasil, Dr. Nisa Nurmilati Barkah, S.Pt., M.Si. selaku dosen moderator seminar hasil, serta seluruh dosen Fakultas Peternakan IPB University yang banyak memberikan ilmu selama perkuliahan. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Bogor yang telah memberikan pendanaan dan sarana untuk penelitian. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Firda Dimawarnita, ST., MT. sebagai peneliti Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Bogor yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan dan kesempatan untuk terlibat dalam proyek penelitian inif. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Bogor, Laboratorium Nutrisi Ternak Perah, dan Laboratorium Biokimia, Fisiologi dan Mikrobiologi Nutrisi, dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan beserta staf yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua penulis, Bapak Fatkhur Rozi dan Ibu Siti Nuraidah, saudara penulis, Hartono, Vivin, dan Risma yang tidak pernah berhenti memberikan doa, dukungan dan kasih sayangnya. Terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman penulis, Kak Lolita, Kak Wira, Kak Maya, Kak Tazky, Kak Debi, Mega, Martin, Jidan, Dara, Nadia, Nazla, Agus, Francois, Afzil, Has, Dedi, Maul, Juan, Gebby, Doni, Bunga, Fadli, dan teman-teman lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Agustus 2026

Zulkham Elqudsi Neilil Muna



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
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	3
2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Fermentabilitas	10
3.2 Koefisien Cerna Bahan Kering (KcBK), Koefisien Cerna Bahan Organik (KcBO) dan Koefisien Cerna Serat Kasar (KcSK)	12
3.3 Populasi Bakteri Total	13
3.4 Kandungan Asam Fulvat	13
IV SIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Simpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	21



DAFTAR TABEL

1	Kandungan nutrien TKKS	4
2	Pengaruh delignifikasi TKKS terhadap fermentabilitas rumen	10
3	Pengaruh delignifikasi TKKS terhadap koefisien cerna bahan kering, koefisien cerna bahan organik dan koefisien cerna serat kasar	12
4	Pengaruh delignifikasi TKKS terhadap populasi bakteri rumen	13
5	Kandungan asam fulvat TKKS hasil fermentasi menggunakan cairan rumen dengan metode <i>in vitro</i>	13

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji T parameter fermentabilitas TTKS	20
2	Hasil uji T parameter koefisien cerna bahan kering, koefisien cerna bahan organik dan koefisien cerna serat kasar TKKS	20
3	Hasil uji T parameter populasi bakteri total TKKS	20
4	Hasil uji T parameter Asam Fulvat TKKS	20