

ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI FUNGI ANAEROB RUMEN KERBAU PENDEGRADASI SERAT

SINTA AGUSTINA



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**

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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Fungi Anaerob Rumen Kerbau Pendegradasi Serat” 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 tesis ini.

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

Bogor, November 2020

Sinta Agustina
NIM D251180158

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.



RINGKASAN

SINTA AGUSTINA. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Fungi Anaerob Rumen Kerbau Pendegradasi Serat. Dibimbing oleh I KOMANG GEDE WIRYAWAN dan SRI SUHARTI.

Hijauan merupakan salah satu sumber pakan bagi ternak ruminansia. Pada umumnya kualitas hijauan pada musim kemarau sudah melampaui fase berbunga sehingga memiliki kandungan serat yang sangat tinggi dan berpengaruh terhadap produktivitas ternak. Mikroba rumen merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kinerja ternak dalam mencerna serat terutama keberadaan mikroorganisme selulolitik seperti bakteri dan fungi rumen. Salah satu mikroba yang memiliki aktivitas selulolitik tinggi adalah fungi anaerob rumen. Fungi anaerob rumen sangat diperlukan di dalam rumen karena fungi dapat memproduksi enzim yang sangat aktif untuk mendegradasi lignoselulosa serta memiliki kemampuan untuk memecah dan menembus partikel serat pakan dengan miselium sehingga menyediakan lebih banyak permukaan yang tersedia untuk aksi mikroba lainnya. Namun di Indonesia penelitian mengenai potensi fungi anaerob rumen belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh lamanya waktu inkubasi terhadap populasi zoospora, nilai pH media, konsentrasi amonia (NH_3) dan proporsi *Volatile Fatty Acid* (VFA) parsial serta bertujuan untuk mengisolasi, identifikasi dan karakterisasi morfologi fungi anaerob yang berasal dari rumen kerbau.

Proses pengayaan fungi anaerob rumen kerbau dilakukan dengan menggunakan metode Hungate dengan lamanya waktu inkubasi nol hari, satu hari, tiga hari dan lima hari. Media yang digunakan dalam penelitian ini merupakan media Orpin yang diberi selobiosa dan antibiotik (Streptomycin dan chloramphenicol). Isolasi fungi anaerob rumen dilakukan dengan menggunakan metode titik dan isolat fungi diidentifikasi morfologinya untuk menentukan genus dari fungi tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lamanya waktu inkubasi sangat nyata ($P < 0.01$) meningkatkan populasi zoospora, konsentrasi NH_3 , proporsi asetat, dan VFA total serta menurunkan nilai pH pada media, proporsi propionat dan proporsi butirrat. Namun lamanya waktu inkubasi tidak berpengaruh terhadap proporsi valerat. Berdasarkan karakteristik morfologis, lima isolat fungi yang diisolasi dari cairan rumen kerbau diidentifikasi sebagai genus *Piromyces* (F1 dan F3), *Caecomyces* (F2 dan F5) serta *Neocallimastix*. Dapat disimpulkan bahwa waktu inkubasi fungi anaerob menurunkan nilai pH media, proporsi propionat dan proporsi butirrat serta meningkatkan populasi zoospora, konsentrasi NH_3 , proporsi asetat dan konsentrasi VFA total dengan waktu inkubasi optimal untuk fungi anaerob rumen kerbau adalah tiga hari (*log phase*). Fungi yang diisolasi dari cairan rumen kerbau merupakan genus *Piromyces* (F1 dan F3), *Caecomyces* (F2 dan F5) dan *Neocallimastix* (F4) dengan morfologi yang berbeda – beda.

Kata Kunci: *Caecomyces*, Fungi anaerob, *Neocallimastix*, *Piromyces*, waktu inkubasi.



SUMMARY

SINTA AGUSTINA. Isolation, Identification, and Characterization of Anaerobic Fiber-Degrading Fungi in Buffalo Rumen. Supervised by I KOMANG GEDE WIRYAWAN and SRI SUHARTI.

Forage is a source of feed for ruminants. In general, the quality of forage in dry season has exceeded the flowering phase, so it has a very high fiber content and affects the livestock productivity. Rumen microbes greatly affect the performance of livestock in digesting fiber content, especially the presence of cellulolytic microorganisms such as bacteria and fungi. One of the microbes that has high cellulolytic activity is rumen anaerobic fungi. Rumen anaerobic fungi are indispensable in the rumen because it can produce highly active enzymes to degrade lignocellulose and it also has the ability to break down and penetrate the feed fiber particles with mycelium. However, in Indonesia there has not been much research to evaluate the potential of rumen anaerobic fungi. The aim of this study was to evaluate the effect of incubation time on the zoospore populations, pH value of media, ammonia (NH₃) concentration, and *Volatile Fatty Acid* (VFA) proportion. This study also aims to isolate, identify and characterize the morphology of rumen anaerobic fungi in buffalo rumen fluid.

The enrichment process of rumen anaerobic fungi was done using Hungate method with four incubation time (zero, one, three, and five days). The media used to grow anaerobic fungi were Orpin Media containing cellobiose and antibiotics (Streptomycin and chloramphenicol). Isolation of the rumen anaerobic fungi was carried out using dot method and the fungi isolates were identified based on the morphology of rumen anaerobic fungi to determine the genus.

The results showed that the duration of incubation time significantly increased ($P < 0.01$) the zoospore population, NH₃ concentration, the proportion of acetate, total VFA concentration and decreased the pH value of media, propionate proportion and butyrate proportion. However, the duration of incubation time had no effect on the proportion of valerate. Based on the morphological characteristics five fungi isolates which were isolated from buffalo rumen fluid were identified as *Piromyces* (F1 and F3), *Caecomyces* (F2 and F5), and *Neocallimastix* (F4). In conclusion, the duration of incubation time reduces the pH of media, proportion of propionate, proportion of butyrate and increases the zoospore population, NH₃ concentration, acetate proportion and total VFA concentration with the optimal incubation time is three days (log phase). The fungi were isolated from buffalo rumen fluid are characterized as *Piromyces*, *Caecomyces*, and *Neocallimastix* with different morphologies in each type of anaerobic fungi.

Keyword: anaerobic fungi, *Caecomyces*, incubation time, *Neocallimastix*, *Piromyces*.



© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2020
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

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.



ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI FUNGI ANAEROB RUMEN KERBAU PENDEGRADASI SERAT

SINTA AGUSTINA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains
pada
Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan

**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**

- 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.



Judul Penelitian :
Nama :
NIM :

Isolasi, Identifikasi dan Karakterisasi Fungi Anaerob
Rumen Kerbau Pendegradasi Serat
Sinta Agustina
D251180158

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. I Komang Gede Wiryawan

Pembimbing 2:
Dr. Sri Suharti, S.Pt, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Ilmu Nutrisi dan Pakan :
Dr. Anuraga Jayanegara, S.Pt, M.Sc
NIP 198306022005011001



Dekan Pascasarjana:
Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng
NIP 196004191985031002

Tanggal Ujian : 10 September 2020

Tanggal Lulus : 16 NOV 2020

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadhirot Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Shalawat serta salam senantiasa dilimpahkan kepada junjungan kita, Baginda RosullullaH, NabiyullaH Muhammad SAW sebagai panutan dan tauladan bagi seluruh umat serta sumber pengetahuan yang barokahnya semoga selalu memberikan manfaat kebaikan kepada kita semua, khususnya kepada saya pribadi yang semoga tesis saya pun selalu bermanfaat dalam dan untuk segala kebaikan. Topik yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 sampai Februari 2020 ini adalah Isolasi, Identifikasi dan Karakterisasi Fungi Anaerob Rumen Pendegradasi Serat.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. I Komang Gede Wiryawan sebagai ketua komisi pembimbing serta Dr. Sri Suharti, S.Pt, M.Si sebagai anggota komisi pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian hingga penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Etty Riani, M.S yang telah bersedia menjadi moderator seminar hasil penelitian penulis pada tanggal 23 Juli 2020. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc selaku penguji luar komisi serta Dr. Anuraga Jayanegara, S.Pt, M.Sc selaku moderator pada ujian sidang penulis yang dilaksanakan pada tanggal 10 September 2020.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada ayahanda Dede Koswara, Ibunda Tati Kurnia, adikku Rama Dwi Nugraha dan keluarga besar serta Bapak dan Ibu mertua, Alm. Abi Raden Asikin, Umi Raden Suyatmi dan seluruh keluarga mertua yang telah memberikan dukungan selama ini sehingga saya dapat menyelesaikan studi saya dengan baik. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada suami tercinta Raden Hamdani, S.Pi lulusan FPIK IPB University yang selalu membimbing kebaikan dalam berbagai aspek kehidupan. Penulis juga menyampaikan rasa terimakasih kepada Ibu Andriani, S.Si, Ibu Dian Anggraeni dan Alm. Bapak Darmawan selaku petugas dan teknisi Laboratorium. Terimakasih juga saya ucapkan kepada Kasubbag Layanan dan Pembinaan Kearsipan, Unit Arsip IPB University yaitu Bapak Ir. Setyo Edy Susanto, S.Th.I, M.Pd. dan kepada Bapak Ade Rusdiana, S.Kom, Staf Direktorat Sistem Informasi dan Transformasi Digital (DSITD) IPB University, atas segala dukungannya dalam perjalanan saya menyelesaikan studi ini. Disamping itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia melalui hibah penelitian “Penelitian Pendidikan Magister Doktor untuk Sarjana Unggul”, tahun 2019.

Akhir kata, besar harapan penulis agar tesis ini menjadi sebuah karya yang bermanfaat bagi semua pihak dan dapat digunakan pada masa yang akan datang.

Bogor, November 2020

Sinta Agustina

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	iv
1 PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	1
Tujuan Penelitian	2
Manfaat Penelitian	2
Ruang Lingkup Penelitian	2
Hipotesis	2
2 METODE	3
Waktu dan Tempat	3
Bahan Penelitian	3
Prosedur Penelitian	3
Rancangan Percobaan dan Analisis Data	6
3 HASIL DAN PEMBAHASAN	6
Populasi Zoospora Fungi Anaerob Rumen Kerbau	6
Nilai pH Media	8
Konsentrasi NH ₃	9
Proporsi VFA Parsial	10
Morfologi Fungi Anaerob Rumen Kerbau	12
4 SIMPULAN DAN SARAN	15
Simpulan	15
Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	22
Riwayat Hidup	23



DAFTAR TABEL

1	Pengaruh waktu inkubasi terhadap produksi total VFA dan proporsi VFA parsial	11
	Hasil identifikasi morfologi fungi anaerob rumen kerbau	12

DAFTAR GAMBAR

	Koloni fungi yang terbentuk setelah inkubasi	5
2	Pengaruh waktu inkubasi terhadap populasi zoospora fungi	7
3	Pengaruh waktu inkubasi terhadap pH media	9
4	Pengaruh waktu inkubasi terhadap konsentrasi NH ₃	10
5	Morfologi fungi anarob rumen kerbau 40x	14

DAFTAR LAMPIRAN

1	Riwayat Hidup	23
---	---------------	----

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.