

KAJIAN KOMPREHENSIF *CORN STEEP LIQUOR*: PEMETAAN BIBLIOMETRIK DAN UJI KARAKTERISTIK FISIKO- KIMIA SERTA PROFIL ASAM AMINO

MUHAMMAD NURFADHILAH



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

@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.

Perpustakaan 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kajian Komprehensif *Corn Steep Liquor*: Pemetaan Bibliometrik dan Uji Karakteristik Fisiko-Kimia serta Profil Asam Amino” 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.

Dalam penyusunan skripsi ini, teknologi kecerdasan buatan, yaitu ChatGPT dari OpenAI, digunakan secara terbatas sebagai alat bantu penyusunan kode pemrograman untuk visualisasi data di RStudio. Seluruh kode diperiksa, disesuaikan, dan dijalankan kembali oleh penulis. Seluruh isi dan tanggung jawab akademik tetap berada pada penulis.

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

Bogor, Juli 2026

Muhammad Nurfadhilah
D2401221003



@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.

Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

MUHAMMAD NURFADHILAH. Kajian Komprehensif *Corn Steep Liquor*: Pemetaan Bibliometrik dan Uji Karakteristik Fisiko-Kimia serta Profil Asam Amino. Dibimbing oleh YULI RETNANI dan ANURAGA JAYANEGARA.

Corn steep liquor (CSL) merupakan hasil samping cair penggilingan basah jagung yang berpotensi sebagai bahan pakan, tetapi karakteristik nutrisinya perlu dievaluasi. Penelitian ini bertujuan memetakan perkembangan publikasi CSL, menguraikan pemanfaatannya dalam peternakan, mengevaluasi karakteristik fisiko-kimia, serta mengidentifikasi profil asam amino. Analisis bibliometrik dilakukan terhadap artikel Scopus dan Dimensions periode 1933–2025, sedangkan sampel CSL dianalisis secara proksimat, pH, derajat Brix, viskositas, dan profil asam amino menggunakan metode *high performance liquid chromatography*. Himpunan data mencakup 1.438 artikel, dengan 53 artikel terkait peternakan. Sampel CSL mengandung bahan kering 43,83%, protein kasar 42,04% pada basis kering, abu 17,86%, bahan ekstrak tanpa nitrogen 38,97%, pH 4,56, Brix 57,0 °Bx, dan viskositas 114 mPa.s. Sebanyak 17 asam amino teridentifikasi. Histidina merupakan asam amino dengan skor tertinggi mendekati referensi asam amino telur sedangkan valina menjadi asam amino pembatas pertama di semua referensi asam amino. Nilai *essential amino acid index* CSL sebesar 33,71% terhadap protein telur dan 49,29–51,33% terhadap kebutuhan broiler. Simpulan penelitian ini adalah kajian CSL didominasi bidang fermentasi dan biokonversi, serta CSL telah digunakan sebagai bahan pakan terutama dalam kajian ruminansia.

Kata kunci: analisis bibliometrik, *corn steep liquor*, karakteristik fisiko-kimia, profil asam amino

ABSTRACT

MUHAMMAD NURFADHILAH. Comprehensive Study of Corn Steep Liquor: Bibliometric Mapping and Evaluation of Physicochemical Characteristics and Amino Acid Profile. Supervised by YULI RETNANI and ANURAGA JAYANEGARA.

Corn steep liquor (CSL) is a liquid by-product of corn wet milling with potential as a feed ingredient, although its nutritional characteristics require evaluation. This study aimed to map CSL research trends, describe its use in animal production, evaluate its physicochemical characteristics, and identify its amino acid profile. Bibliometric analysis covered Scopus- and Dimensions-indexed articles published from 1933 to 2025. A CSL sample was analyzed for proximate composition, pH, Brix, viscosity, and amino acid profile using high-performance liquid chromatography. The dataset comprised 1,438 articles, including 53 related to animal production. The sample contained 43.83% dry matter, 42.04% crude protein on a dry matter basis, 17.86% ash, and 38.97% nitrogen-free extract, with a pH of 4.56, Brix of 57.0 °Bx, and viscosity of 114 mPa.s. Seventeen amino acids were identified. Histidine showed the highest score and was closest to the egg amino

acid reference, whereas valine was the first limiting amino acid across all references. The essential amino acid index was 33.71% relative to egg protein and 49.29 to 51.33% relative to broiler requirements. This study concluded that CSL research was dominated by fermentation and bioconversion, while feed applications mainly involved ruminants.

Keywords: amino acid profile, bibliometric analysis, corn steep liquor, physicochemical characteristics.

@Hak Cipta milik IPB University

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 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.



@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.

KAJIAN KOMPREHENSIF *CORN STEEP LIQUOR*: PEMETAAN BIBLIOMETRIK DAN UJI KARAKTERISTIK FISIKO- KIMIA SERTA PROFIL ASAM AMINO

MUHAMMAD NURFADHILAH

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.

Penguji pada ujian skripsi:

1. Arif Darmawan, S.Pt., M.Si., Ph.D.
2. Prof. Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc.



Judul Skripsi: Kajian Komprehensif *Corn Steep Liquor*: Pemetaan Bibliometrik dan Uji Karakteristik Fisiko- Kimia serta Profil Asam Amino

Nama : Muhammad Nurfadhilah
NIM : D2401221003

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Yuli Retnani, M.Sc.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Anuraga Jayanegara, S.Pt., M.Sc.



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian:
3 Agustus 2026

Tanggal Lulus:

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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April hingga Juni 2026 ini mengangkat topik pemanfaatan *corn steep liquor* sebagai bahan pakan, dengan judul “Kajian Komprehensif *Corn Steep Liquor*: Pemetaan Bibliometrik dan Uji Karakteristik Fisiko-Kimia serta Profil Asam Amino”.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Yuli Retnani, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Prof. Dr. Anuraga Jayanegara, S.Pt., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Arif Darmawan, S.Pt., M.Si., Ph.D. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan evaluasi, kritik, dan saran untuk penyempurnaan karya ilmiah ini.

Penghargaan penulis sampaikan kepada staf Laboratorium Industri dan Manufaktur Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University, Unit Laboratorium Terpadu dan Riset Unggulan IPB University, serta Laboratorium Saraswanti Indo Genetech yang telah membantu pelaksanaan analisis karakteristik fisiko-kimia, komposisi proksimat, dan profil asam amino sampel *corn steep liquor*. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu proses pengumpulan, pengolahan, dan penyusunan data bibliometrik dari Scopus dan Dimensions.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada ayah, ibu, saudara, teman-teman asrama Sylvapinus dan seluruh keluarga besar atas doa, kasih sayang, dukungan moral, serta dukungan material yang senantiasa diberikan selama masa studi dan penyelesaian karya ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kepada sahabat-sahabat dan keluarga besar INTIP 59 yang telah memberikan dukungan, kebersamaan, dan semangat selama menjalani kehidupan perkuliahan.

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

Bogor, Juli 2026

Muhammad Nurfadhilah
D2401221003



@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	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Desain Penelitian	4
2.2 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.3 Bahan dan Alat	4
2.4 Teknik Pengumpulan Data	5
2.5 Analisis Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Perkembangan Penelitian <i>Corn Steep Liquor</i>	12
3.2 Pemanfaatan <i>Corn Steep Liquor</i> dalam Bidang Peternakan	21
3.3 Karakteristik Fisiko-Kimia <i>Corn Steep Liquor</i>	24
3.4 Profil Asam Amino dan Evaluasi Mutu Protein	26
3.5 Potensi CSL sebagai Bahan Pakan	29
IV SIMPULAN DAN SARAN	30
4.1 Simpulan	30
4.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	53



DAFTAR TABEL

1	Kandungan asam amino telur referensi	10
2	Pola asam amino protein referensi kebutuhan broiler	10
3	Informasi umum publikasi <i>corn steep liquor</i>	12
4	Sepuluh negara dengan kontribusi publikasi CSL tertinggi	14
5	Interpretasi klaster kata kunci penelitian CSL	17
6	Pemanfaatan CSL dalam bidang peternakan	23
7	Komposisi proksimat sampel CSL	24
8	Karakteristik fisik sampel CSL	25
9	Profil asam amino CSL	26
10	Nilai AAS sampel CSL berdasarkan protein telur dan kebutuhan broiler	27
11	EAAI sampel CSL berdasarkan protein referensi	28

DAFTAR GAMBAR

12	Alur seleksi artikel untuk analisis bibliometrik	6
13	Perkembangan publikasi dan sitasi artikel CSL	13
14	Analisis <i>keyword co-occurrence</i> penelitian CSL berdasarkan (A) <i>network visualization</i> dan (B) <i>overlay visualization</i>	16
15	Evolusi tematik penelitian CSL	19
16	Peta tematik penelitian CSL periode 2013–2020	20
17	Perkembangan publikasi bidang peternakan yang membahas CSL	21
18	Distribusi artikel CSL berdasarkan kelompok hewan	22

DAFTAR LAMPIRAN

19	Rincian seleksi artikel	39
20	Daftar 53 artikel bidang peternakan	39
21	Karakteristik himpunan data analisis bibliometrik	42
22	Perangkat lunak dan fungsi analisis bibliometrik	43
23	Pengaturan analisis jejaring kata kunci menggunakan VOSviewer	43
24	Pengaturan analisis evolusi tematik menggunakan Bibliometrix	44
25	Dasar interpretasi posisi tema pada peta tematik	45
26	Contoh perhitungan AAS dan LAA	45
27	Contoh perhitungan EAAI	46
28	Ringkasan beberapa penelitian penggunaan langsung CSL sebagai bahan pakan	47
29	Ringkasan beberapa penelitian penggunaan CSL dalam pengolahan pakan	48
30	Ringkasan beberapa penelitian penggunaan tidak langsung CSL	51
31	Pengukuran viskositas	52
32	Pengukuran tingkat keasaman	52
33	Pengukuran derajat brix	52