



ANALISIS KANDUNGAN MINERAL PAKAN SAPI PERAH PADA PETERNAKAN RAKYAT SEBAGAI DASAR PERHITUNGAN DCAD DAN PENGEMBANGAN *DATABASE* NIRS

MUHAMMAD NAUFAL FARRAS



**DEPARTEMEN ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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 “Analisis Kandungan Mineral Pakan Sapi Perah Pada Peternakan Rakyat Sebagai Dasar Perhitungan DCAD dan Pengembangan *Database* NIRS” 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, Juli 2024

Muhammad Naufal Farras
D2401201026

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

MUHAMMAD NAUFAL FARRAS. Analisis Kandungan Mineral Pakan Sapi Perah Pada Peternakan Rakyat Sebagai Dasar Perhitungan DCAD dan Pengembangan *Database* NIRS. Dibimbing oleh Prof. Dr. DESPAL, S.Pt., M.Sc.Agr dan Dr. Ir. IDAT GALIH PERMANA, M.Sc.Agr.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *database* mineral dan *Dietary Cation Anion Difference* (DCAD) pakan lokal sapi perah dengan pendeteksi secara cepat menggunakan NIRS untuk mengatasi permasalahan hipokalsemia. Sampel hijauan dan konsentrat sebanyak 232 sampel dari wilayah Jawa Barat dikumpulkan dan dianalisis untuk mengetahui kandungan mineral Na, K, Ca, dan Mg dengan AAS, mineral P dan S dengan spektrofotometer, dan Cl dengan titrasi. Data kandungan mineral pakan digunakan untuk menghitung nilai DCAD. Hasil penelitian menunjukkan terdapat variasi kandungan mineral yang menghasilkan nilai DCAD yang berbeda-beda. Secara umum, keseluruhan peubah memiliki nilai $R^2 > 0,5$ dan nilai RPD > 1 . Berdasarkan hasil Uji-T pada hijauan dan konsentrat menunjukkan prediksi NIRS tidak berbeda nyata terhadap hasil WCA ($P > 0,05$) pada keseluruhan peubah yang dianalisis. Hal tersebut mengindikasikan *database* yang telah dikembangkan dapat mendeteksi kandungan mineral pakan lokal secara cepat menggunakan NIRS. Pengukuran nilai DCAD pada kelompok hijauan dapat diaplikasikan menggunakan perhitungan DCAD 1, 3, dan 4. Sedangkan untuk kelompok konsentrat menggunakan perhitungan DCAD 2.

Kata kunci: DCAD, hijauan, kandungan mineral, konsentrat, NIRS

ABSTRACT

MUHAMMAD NAUFAL FARRAS. Analysis of Mineral Content in Dairy Cattle Feed in Smallholder Farms as a Basis for DCAD Calculation and NIRS Database Development. Supervised by Prof. Dr. DESPAL, S.Pt., M.Sc.Agr dan Dr. Ir. IDAT GALIH PERMANA, M.Sc.Agr.

This research aimed to develop a mineral and DCAD database for local dairy cow feed using NIRS for faster hypocalcemia detection. A total of 232 forage and concentrate samples from West Java were collected and analyzed to determine the contents of Na, K, Ca, and Mg (AAS), P and S (spectrophotometer), and Cl (titration). The mineral content data of the feedstuffs were used to calculate the DCAD values. The Results showed variations in mineral content affecting DCAD values. All variables had $R^2 > 0,5$ and RPD > 1 . NIRS prediction on both forage and concentrate (T-test) did not significantly differ from WCA results ($P > 0,05$). This suggests the database enables rapid mineral detection in local feed using NIRS. DCAD calculations 1, 3, and 4 are applicable for forage, while calculation 2 is for concentrates.

Keywords: concentrate, DCAD, forage, mineral content, NIRS



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 2024 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.



ANALISIS KANDUNGAN MINERAL PAKAN SAPI PERAH PADA PETERNAKAN RAKYAT SEBAGAI DASAR PERHITUNGAN DCAD DAN PENGEMBANGAN *DATABASE* NIRS

MUHAMMAD NAUFAL FARRAS

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
2024**



@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 Dr. Ir. Lilis Khotijah, M.Si**
- 2 Arif Darmawan, S.Pt., M.Si**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

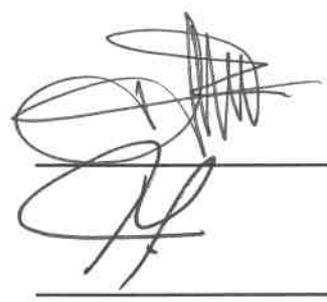
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Mineral Pakan Sapi Perah Pada Peternakan Rakyat Sebagai Dasar Perhitungan DCAD dan Pengembangan Database NIRS

Nama : Muhammad Naufal Farras
NIM : D2401201026

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc.Agr



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr

Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian:
5 Juli 2024

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.



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 Agustus 2023 sampai bulan Desember 2023 ini ialah pengembangan *database* NIRS menggunakan bahan pakan lokal, dengan judul “Analisis Kandungan Mineral Pakan Sapi Perah Pada Peternakan Rakyat Sebagai Dasar Perhitungan DCAD dan Pengembangan *Database* NIRS”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Prof. Dr. Despal, S.Pt., M.Sc.Agr dan Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr yang telah membimbing dan banyak memberikan arahan serta masukan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Ir. Didid Diapari, M.Si selaku dosen pembahas seminar, dan Dr. Ir. Widya Hermana, M.Si selaku moderator seminar pada tanggal 15 Maret 2024. Terima kasih juga diungkapkan kepada Dr. Ir. Lilis Khotijah, M.Si dan Arif Darmawan, S.Pt., M.Si selaku dosen penguji serta Dr. Ir. Widya Hermana, M.Si selaku dosen moderator ujian akhir sarjana pada tanggal 5 Juli 2024. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Ibu Dian Anggraeni, S.Si selaku staf laboratorium Nutrisi Ternak Perah.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah Tjutju Djumara, Ibu Nilayanti, dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih penulis sampaikan kepada Hari, Dhila, Afif, Serina, Anggita, Mercy, dan Devita yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan dan penelitian berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman INTIP 57 yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuannya selama masa perkuliahan dan penelitian. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah membantu dan pihak lainnya atas bantuan dan dukungannya. Penghargaan penulis berikan kepada seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan atas ilmu dan dukungan administrasi yang telah diberikan selama penulis menjalani perkuliahan.

Skripsi ini berisi gambaran kualitas mineral makro hijauan dan konsentrat di Jawa Barat. Kandungan mineral makro dianalisis menggunakan metode kimia basah dan dikembangkan dalam bentuk *database* NIRS untuk memprediksi kandungan mineral secara cepat. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Muhammad Naufal Farras

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II METODE	
2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Penelitian	4
2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	9
2.5 Analisis Data	9
2.6 Peubah yang Diamati	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	
3.1 Kandungan Mineral Makro Hijauan	10
3.2 Kandungan Mineral Makro Konsentrat	13
3.3 Kandungan Nilai DCAD Hijauan	17
3.4 Kandungan Nilai DCAD Konsentrat	19
3.5 Hasil Kalibrasi dan Validasi NIRS	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	
4.1 Simpulan	26
4.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	52

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 TABEL

1	Rataan kandungan mineral makro pada kelompok hijauan	11
2	Rataan kandungan mineral makro pada kelompok konsentrat	14
3	Rataan kandungan nilai DCAD pada kelompok hijauan	18
4	Rataan kandungan nilai DCAD pada kelompok konsentrat	20
5	Parameter statistik kalibrasi dan validasi internal <i>database</i> mineral	22
6	Parameter statistik validasi eksternal kandungan mineral hijauan	23
7	Parameter statistik validasi eksternal kandungan mineral konsentrat	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Nama dan kode sampel bahan pakan yang digunakan	34
2	Hasil <i>T-Test</i> mineral dan DCAD hijauan pada WCA serta NIRSID	39
3	Hasil <i>T-Test</i> mineral dan DCAD konsentrat pada WCA serta NIRSID	39
4	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal Na hijauan	39
5	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal K hijauan	40
6	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal Cl hijauan	40
7	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal S hijauan	41
8	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal P hijauan	41
9	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal Ca hijauan	42
10	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal Mg hijauan	42
11	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal DCAD 1 hijauan	43
12	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal DCAD 2 hijauan	43
13	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal DCAD 3 hijauan	44
14	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal DCAD 4 hijauan	44
15	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal Na konsentrat	45
16	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal K konsentrat	45
17	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal Cl konsentrat	46
18	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal S konsentrat	46
19	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal P konsentrat	47
20	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal Ca konsentrat	47
21	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal Mg konsentrat	48
22	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal DCAD 1 konsentrat	48
23	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal DCAD 2 konsentrat	49
24	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal DCAD 3 konsentrat	49
25	<i>Standard Error Laboratory</i> validasi eksternal DCAD 4 konsentrat	50
26	Hasil ANOVA nilai DCAD pada hijauan	50
27	Hasil uji lanjut tukey perlakuan DCAD pada hijauan	50
28	Hasil ANOVA nilai DCAD pada konsentrat	50
29	Hasil uji lanjut tukey perlakuan DCAD pada konsentrat	51