

MORFOMETRIK SAPI FRIESIEN DAN HOLSTEIN TERHADAP PRODUKSI SUSU PERIODE LAKTASI BERBEDA MENGGUNAKAN CITRA DIGITAL

MUHAMMAD ALIF FARHAN NASUTION



**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**





PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Morfometrik sapi Friesian dan Holstein terhadap produksi susu periode laktasi berbeda menggunakan citra digital” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang bebangsaal 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, Agustus 2024

Muhammad Alif Farhan Nst
NIM D1501211005

- 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

MUHAMMAD ALIF FARHAN NASUTION. Morfometrik Sapi Friesian dan Holstein terhadap Produksi Susu Periode Laktasi berbeda Menggunakan Citra Digital. Dibimbing oleh AFTON ATABANY, BAGUS PRIYO PURWANTO, dan WINDI AL ZAHRA.

Morfometrik merupakan analisis kuantitatif tubuh yang meliputi bentuk dan ukuran yang digunakan untuk menggambarkan karakterisasi sapi. Ukuran morfometrik dapat meningkatkan produksi susu sapi perah. Namun, pengukuran morfometrik secara manual menimbulkan beberapa kendala antara lain menyebabkan ternak lebih mudah stres, pengukuran menjadi kurang akurat karena ternak terlalu banyak bergerak dan bahkan dapat memberikan resiko adanya agresivitas ternak yang menyebabkan peneliti dapat terluka oleh serangan ternak. Berdasarkan kendala tersebut maka perlu dikembangkan pengukuran morfometrik khususnya lingkaran dada dan panjang badan sapi perah untuk digunakan dalam menghitung bobot badan yang lebih mudah dan dapat memperkecil risiko tersebut. Solusi untuk pengukuran morfometrik yang lebih mudah dan efektif adalah pengolahan citra digital dari foto sapi perah yang diambil dari kamera *smartphone* dengan bantuan *Image J* lalu diolah citra digital menggunakan deteksi tepi untuk menentukan ukuran dari morfometrik sapi perah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis morfometrik sapi Friesian dan Holstein terhadap produksi susu periode laktasi berbeda menggunakan citra digital. Parameter morfometrik dalam penelitian ini meliputi panjang badan, tinggi badan, lebar dada, dan bobot. Parameter lainnya yakni produksi susu dan *Body Condition Score* (BCS). Metode penelitian ini menggunakan deskriptif statistik, analisis komparatif *t test*, analisis *pearson correlation*, *multiple linear regression*, dan analisis komponen utama (*Principal Component Analysis* atau PCA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang badan, tinggi badan, lingkaran dada, dan bobot sapi bangsa Holstein lebih unggul dibandingkan sapi bangsa Friesian pada ketiga lokasi Pondok Rangan, Lembang dan Kunak. Ukuran lebar dada sapi bangsa Holstein lebih lebar daripada sapi bangsa Friesian. *Body Condition Score* (BCS) pada sapi Friesian dan Holstein pada rentang BCS 4 yang menunjukkan bahwa sapi Friesian dan Holstein memiliki kondisi tubuh yang ideal. Produksi susu pada sapi Friesian cenderung stabil pada periode laktasi 1 sampai dengan laktasi 3. Sapi yang memiliki badan yang lebih panjang, tinggi, berat, dan lebar dada memiliki kecenderungan untuk memproduksi susu yang optimal. Panjang badan, tinggi badan, lebar dada, dan bobot mempengaruhi jumlah produksi sapi Friesian dan Holstein. Lebar dada, dan bobot sapi dapat mempengaruhi produksi susu pada sapi Friesian dan Holstein yang membentuk satu faktor utama. Faktor kedua lainnya yakni tinggi badan, panjang badan, dan periode laktasi.

Kata kunci: *Body condition score*, morfometrik, produksi susu, sapi bangsa *friesian* dan *holstein*

SUMMARY

MUHAMMAD ALIF FARHAN NASUTION. Morphometrics of Friesian and Holstein Cows on Milk Production in Different Lactation Periods Using Digital Images. Supervised by AFTON ATABANY, BAGUS PRIYO PURWANTO, and WINDI AL ZAHRA.

Morphometrics is a quantitative analysis of the body which includes shape and size which is used to describe the characteristics of cattle. Morphometric measurements can increase milk production in dairy cows. However, manual morphometric measurements pose several problems, including causing livestock to become more easily stressed, measurements become less accurate because livestock move too much and can even pose a risk of livestock aggressiveness which causes researchers to be injured by livestock attacks. Based on these constraints, it is necessary to develop morphometric measurements, especially chest circumference and body length of dairy cows, to be used to calculate body weight more easily and reduce this risk. The solution for easier and more effective morphometric measurements is digital image processing from photos of dairy cows taken from a smartphone camera with the help of Image J and then processing the digital image using edge detection to determine the morphometric size of dairy cows. This study aims to analyze the morphometrics of Friesian and Holstein cows regarding milk production in different lactation periods using digital images. Morphometric parameters in this study included body length, height, chest width and weight. Other parameters are milk production and Body condition score (BCS). This research method uses descriptive statistics, comparative test analysis, pearson correlation analysis, multiple linear regression, and Principal Component Analysis (PCA).

The results of the research showed that body length, height, chest circumference and weight of Holstein cattle were superior to Friesian cattle at the three locations of Pondok Rangun, Lembang and Kunak. The chest width of Holstein cattle is wider than that of Friesian cattle. Body condition score (BCS) for Friesian and Holstein cattle is in the BCS 4 range, which shows that Friesian and Holstein cattle have ideal body condition. Milk production in Friesian cows tends to be stable during the period from lactation 1 to lactation 3. Cows that have a longer body, height, and weight and chest width have a tendency to produce optimal milk. Body length, height, chest width and weight influence the production of Friesian and Holstein cattle. Chest width and cow weight can influence milk production in Friesian and Holstein cows, forming one of the main factors. Another second factor is height, body length and lactation period.

Keywords: Body condition score, friesian and holstein cattle, milk production, morphometric



- 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.

MORFOMETRIK SAPI FRIESIEN DAN HOLSTEIN TERHADAP PRODUKSI SUSU PERIODE LAKTASI BERBEDA MENGGUNAKAN CITRA DIGITAL

MUHAMMAD ALIF FARHAN NASUTION

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan

**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
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 Luar Komisi pada Ujian Tesis:
Dr. Ahmad Yani S.T.P., M.Si

Judul Tesis : Morfometrik Sapi Friesian dan Holstein Terhadap Produksi Susu
Periode Laktasi Berbeda Menggunakan Citra Digital

Nama : Muhammad Alif Farhan Nasution

NIM : D1501211005

Disetujui

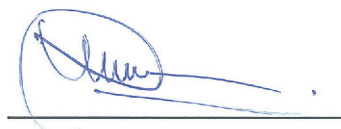
Pembimbing 1

Dr. Ir. Afton Atabany, M.Si



Pembimbing 2

Dr. Ir. Bagus Priyo Purwanto, M.Agr



Pembimbing 3

Dr. Windi Al Zahra, S.Pt, M.Si

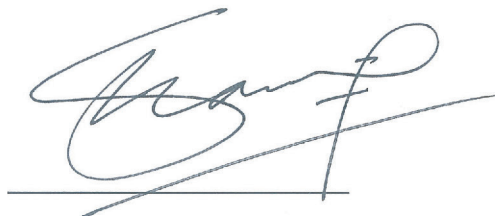


Diketahui

Ketua Program Studi

Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc

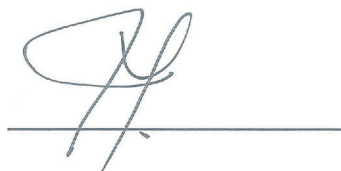
NIP 19591212 198603 1 004



Dekan Fakultas Peternakan

Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc, Agr

NIP 19670506 199103 001



Tanggal Ujian: 16 Juli 2024

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 *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini adalah Morfometrik sapi Friesien dan Holstein terhadap produksi susu periode laktasi berbeda menggunakan citra digital. Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Banyak hambatan dalam menyelesaikan penulisan tesis ini, namun berkat bantuan berbagai pihak semua teratasi. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Afton Atabany, M.Si, Dr. Ir. Bagus Priyo Purwanto M.Agr dan Ibu Dr. Windi Al Zahra S.Pt, M.Si. selaku komisi pembimbing, atas bimbingan, masukan dan motivasinya sejak awal penyusunan proposal penelitian, saat penelitian sampai dengan penulisan tesis ini.
2. Dr. Ahmad Yani S.T.P, M.Si selaku penguji luar komisi atas masukan serta saran demi kesempurnaan penulisan tesis.
3. Kepada Staff Balai Inseminasi Bandung, Peternak KPSBU bandung ,Pondok Rangun dan Kawasan Usaha Peternak Cibungbulang yang telah membantu dalam memberikan izin untuk data penelitian saya.
4. Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Agr.Sc selaku ketua Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Dosen-dosen serta staf karyawan Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Institut Pertanian Bogor.
5. Kedua orang tua, Bapak Ihsan Nasution dan Ibu Enny Mahyunir serta keluarga besar dari kedua orang tua atas doa, motivasi dan kasih sayang yang telah tercurahkan kepada penulis.
6. Kepada pasangan saya natasya gabrilla yang senantiasa membantu dalam penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian.
7. Teman satu kost Tras Amboro, Michael Yohansen Purba dan Abdillah Habib atas do'a, dukungan serta bantuan selama menempuh pendidikan.

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

Bogor, 11 Juli 2024

Muhammad Alif Farhan Nasution



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	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	4
II METODE	5
2.1 Lokasi Penelitian	5
2.2 Jenis dan Sumber Data	5
2.3 Pengambilan Data	5
2.4 Identifikasi Morfometrik	6
2.5 Citra Digital	6
2.6 <i>Software Image-J</i>	7
2.7 Analisis Morfometrik	7
2.8 Analisis Perbandingan Morfometrik Sapi Bangsa Friesian dan Holstein	8
2.9 Analisis <i>Body Condition Score</i> (BCS)	8
2.10 Analisis Penduga Produksi Susu	10
2.11 Uji Validitas Data	10
2.12 Hubungan Ukuran Tubuh dengan Produksi Susu	11
2.13 Pengaruh Ukuran Tubuh dan Masa Laktasi dengan Produksi Susu	11
2.14 Analisa Komponen Utama (AKU)	12
III HASIL DAN PEMBAHASAN	15
3.1 Keadaan Umum Wilayah Penelitian	15
3.2 Karakteristik Bobot dan Morfometrik Sapi Friesian dan Holstein Menggunakan Citra Digital	16
3.3 Produksi Susu pada Sapi Friesian dan Holstein	21
3.4 <i>Body Condition Score</i> (BCS) pada Sapi Friesian dan Holstein	22
3.5 Hasil Uji Validitas Data Pengukuran	24
3.6 Hubungan Ukuran Tubuh dan Tingkat Laktasi dengan Produksi Susu pada Sapi Friesian dan Holstein	33
3.7 Pengaruh Panjang Badan terhadap Produksi Susu Sapi Friesian dan Holstein	36
3.8 Pengaruh Tinggi Badan terhadap Produksi Susu Sapi Friesian dan Holstein	37
3.9 Pengaruh Lebar Dada terhadap Produksi Susu Sapi Friesian dan Holstein	37
3.10 Pengaruh Bobot terhadap Produksi Susu Sapi Friesian dan Holstein	38



3.11 Pengaruh Tingkat Laktasi terhadap Produksi Susu Sapi Friesian dan Holstein	39
3.12 Analisis Komponen Utama (AKU)	40
IV SIMPULAN DAN SARAN	45
4.1 Simpulan	45
4.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	53
RIWAYAT HIDUP	71

DAFTAR TABEL

1	Perbedaan karakteristik sapi Friesian dan Holstein	6
2	BCS pada sapi Friesian dan Holstein	9
3	Bobot dan morfometrik sapi Friesian dan Holstein menggunakan citra digital	17
4	Perbedaan karakteristik bobot dan morfometrik sapi friesian dan holstein pada kandang pondok rangon, lembang, dan kunak menggunakan citra digital	20
5	Jumlah produksi susu berdasarkan masa laktasi	21
6	<i>Body Condition Score</i> (BCS) pada Sapi Friesian dan Holstein	23
7	Hasil pengujian validitas pengukuran parameter panjang badan, tinggi badan, lingkar dada, dan bobot sapi	25
8	Hasil pengujian validitas pengukuran produksi susu sapi	32
9	Hubungan ukuran tubuh dan tingkat laktasi dengan produksi susu pada sapi Friesian dan Holstein	33
10	Hasil regresi linier berganda	34
11	Hasil <i>Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy</i> (KMO)	40
12	Hasil <i>total variance explained</i>	41
13	Hasil <i>rotated component matrix</i>	42

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi pengukuran tubuh sapi dari belakang	8
2	Pengukuran validitas parameter panjang badan, tinggi badan, lingkar dada, dan bobot sapi di Pondok Rangan	29
3	Pengukuran validitas parameter panjang badan, tinggi badan, lingkar dada, dan bobot sapi di lembang	30
4	Pengukuran validitas parameter panjang badan, tinggi badan, lingkar dada, dan bobot sapi di Cibungbulang	31
5	Pengukuran validitas produksi susu pada kandang Cibugary (Pondok Rangan)	33
6	<i>Scree plot</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

1	Jumlah populasi sapi perah di Indonesia periode 2012-2022	53
2	OUTPUT STATA	54