

# ANALISIS TINGKAT PENYAKIT KUKU PADA SAPI PERAH DI PT GREAT GIANT LIVESTOCK PADA BULAN AGUSTUS – SEPTEMBER 2021

**FELIX PILEVA SURYA GINTING**



**SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2022**



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Tingkat Penyakit Kuku pada Sapi Perah di PT Great Giant Livestock pada Bulan Agustus-September 2021” 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, November 2022

Felix Pileva Surya Ginting  
B04180110



## ABSTRAK

FELIX PILEVA SURYA GINTING. Analisis Tingkat Penyakit Kuku pada Sapi Perah di PT Great Giant Livestock pada Bulan Agustus-September 2021. Dibimbing oleh RIKI SISWANDI dan BUDHY JASA WIDYANANTA

Kepincangan pada sapi merupakan penyebab utama masalah kesejahteraan dan pengapkiran pada sapi. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis penyebaran dan kejadian penyakit kuku pada sapi perah serta hubungan kepincangan terhadap *Body condition score*, laktasi, dan produksi susu di PT Great Giant Livestock pada bulan Agustus hingga September 2021. Data studi diambil dari tenaga kesehatan hewan dan laporan kejadian penyakit kuku PT Great Giant Livestock. Data disajikan dalam bentuk gambar. Prevalensi kepincangan yang terjadi di PT Great Giant Livestock pada bulan Agustus dan Desember didapatkan sebesar 5% dan 4% dan rata-rata 2 bulan sebesar 4%. Total kepincangan yang dilaporkan sebanyak 28 kasus dari 314 ekor sapi perah produktif. Kasus kepincangan yang didapatkan adalah *sole ulcer*, *thin sole*, dan laminitis. Deteksi dini kepincangan bisa dilakukan dengan penilaian skor lokomosi pada sapi. Hubungan kepincangan terhadap rata-rata mingguan produksi susu pada sapi perah di PT Great Giant Livestock tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Kepincangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kebersihan dan sanitasi kandang, perubahan dan komposisi pakan, dan penggunaan alas pada kandang yang kurang tepat.

Kata kunci: Kepincangan, Laminitis, Sapi, Thin sole, Sole Ulcer



## ABSTRACT

FELIX PILEVA SURYA GINTING. Analysis of Hoof Disease Rates in Dairy Cattle at PT Great Giant Livestock in August-September 2021. Supervised by RIKI SISWANDI dan BUDHY JASA WIDYANANTA

Lameness in cattle is a major cause of welfare problems and abandonment in cattle. The purpose of this study was to analyze spread and number of hoof disease in dairy cows and the effect of lameness on Body condition score, lactation, and milk production at PT Great Giant Livestock from August to September 2021. The study data were taken from animal health workers and the report on the incidence of hoof disease from PT Great Giant Livestock. Data is presented in the form of images. The prevalence of lameness that occurred at PT GGL in the period August and December was 5% and 4% and the 2-month average was 4%. The hoof diseases discussed in this study are 3 cases of lameness in cattle. The total lameness reported was 28 cases out of 314 productive dairy cows. There were 3 cases of lameness, namely sole ulcer, thin sole, and laminitis. Early detection of lameness can be seen by assessing the locomotion score in cattle. The relationship of lameness to the average weekly milk production in dairy cows at PT Great Giant Livestock has no significant effect. The incidence of lameness can be influenced by several factors such as hygiene and sanitation of the stall, changes and feed composition, and improper use of the base in the stall.

**Keywords:** *Cows, Lamness, laminitis, thin sole, sole ulcer*

# **ANALISIS TINGKAT PENYAKIT KUKU PADA SAPI PERAH DI PT GREAT GIANT LIVESTOCK PADA BULAN AGUSTUS – SEPTEMBER 2021**

**FELIX PILEVA SURYA GINTING**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis

**SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2022**

*@Hak cipta milik IPB University*

**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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Drh. Nurhidayat, M.S., Ph.D.
2. Drh. Usamah Afiff, MSc

Judul Skripsi : Analisis Tingkat Penyakit Kuku pada Sapi Perah di PT Great  
Giant Livestock pada bulan Agustus – September 2021

Nama : Felix Pileva Surya Ginting

NIM : B04180110

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Drh. Riki Siswandi, M.Si., Ph.D.

Pembimbing 2:

Drh. Budhy Jasa Widyananta, M.Si

Diketahui oleh

Wakil Dekan Bidang Akademik Sekolah Kedokteran  
Hewan dan Biomedis:

Prof. Drh. Ni Wayan Kurniani Karja, M.P., Ph.D

NIP 19690207 199601 2 001



Tanggal Ujian: 11 November 2022

Tanggal Lulus: 12 DEC 2022





## PRAKATA

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan YME atas nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Tingkat Penyakit Kuku pada Sapi Perah di PT GGL (Great Giant livestock)” pada bulan Agustus – September 2021. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan (SKH) pada Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drh. Riki Siswandi, M.Si. Ph.D. dan Drh. Budhy Jasa Widyananta, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi dan dosen pembimbing akademik atas masukan, arahan, kritik, dan saran dengan penuh kesabaran membimbing penulis untuk menyelesaikan penulisan ini dengan baik. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada tim peneliti Program *Matching Fund* Kedaireka Tahun 2021 Kemendikbud RI di *PT Great Giant Livestock*. Penghargaan penulis sampaikan kepada pimpinan, dokter hewan, tenaga kesehatan dan staf PT. *Great Giant Livestock* yang telah membantu selama pengumpulan data.

Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua Bapak Pilmon dan Ibu Eva Rehulina S.Pd. Juga kepada adik Octaviani Ginting yang selama ini selalu memberikan motivasi, doa, dan dukungan saat penulis berada dalam kesulitan mengerjakan skripsi ini.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada teman kontrakan Ben10 squad, jamet kuproy dan kelompok penelitian di lampung yang telah menjalani kegiatan penelitian skripsi ini dengan berbagi semangat, ide, hingga bersama-sama berkeringat dalam menjalani kegiatan skripsi ini. Tidak lupa juga penulis ucapkan terima kasih kepada teman-teman angkatan Asterion 55 yang telah bersama-sama menjalani suka maupun duka dalam menempuh pendidikan di Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai evaluasi bagi penulis. Penulis sangat berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkan.

Bogor, Oktober 2022

*Felix Pileva Surya Ginting*





## DAFTAR ISI

	DAFTAR GAMBAR	vii
I	PENDAHULUAN	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Tujuan	2
	1.3 Manfaat	2
II	TINJAUAN PUSTAKA	3
	2.1 Keadaan Umum Perusahaan	3
	2.2 Penyakit Kuku	3
	2.3 Manajemen Kesehatan Kuku	4
	2.4 Skoring Lokomosi Kepincangan	4
III	METODE	5
	3.1 Waktu dan Tempat	5
	3.2 Alat dan Bahan	5
	3.3 Jenis dan Sumber Data	5
	3.4 Metode Pengumpulan Data	5
	3.5 Analisis Data	5
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	6
	4.1 Prevalensi Kepincangan	6
	4.2 Hubungan kepincangan terhadap BCS, Laktasi, dan Produksi Susu	8
V	SIMPULAN DAN SARAN	12
	5.1 Simpulan	12
	5.2 Saran	12
	DAFTAR PUSTAKA	13
	RIWAYAT HIDUP	16



## DAFTAR GAMBAR

1	Prevalensi kepincangan sapi perah produktif tanpa pedet	6
2	Proporsi Kepincangan dari total 314 sapi perah produktif (A) dan Sebaran jenis kepincangan (B) di PT GGL Bulan Agustus-September 2021	7
3	Contoh kasus Thin Sole (A) dan Sole Ulcer (B)	7
4	Sebaran proporsi kepincangan skor lokomosi 2 Gambar (A) dan skor lokomosi 3 Gambar (B)	8
5	Proporsi kepincangan sapi BCS 3.25 (Gambar A) dan sapi BCS 3,5 (Gambar B)	9
6	Distribusi kepincangan pada sapi perah di PT GGL bulan Agustus - September berdasarkan kelompok paritas	10
7	Data rata-rata mingguan produksi susu setelah diagnosa kepincangan	11

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sapi perah merupakan ternak penghasil susu utama untuk mencukupi kebutuhan bila dibandingkan dengan ternak penghasil susu lain. Peternakan sapi perah di Indonesia semakin lama semakin berkembang seiring dengan kebutuhan susu yang meningkat. Kebutuhan tersebut dipenuhi melalui produksi mandiri secara nasional sebesar 30% dan 70% sisanya masih diimpor (Ichdayati *et al.* 2019). Bangsa sapi perah yang memiliki produksi susu paling tinggi adalah sapi *Friesian Holstein* (FH). Menurut Blakely dan Bade (1994) menyatakan bahwa, produksi susu sapi perah FH di negara asalnya berkisar sekitar 6000-7000 liter dalam satu kali masa laktasi. Populasi sapi perah di Indonesia mencapai 578.579 ekor dengan Jawa Timur sebagai provinsi nomor satu dengan populasi sapi perah terbanyak dengan jumlah 301.780 ekor sedangkan Lampung memiliki populasi sapi perah sebanyak 1.037 ekor (BPS 2021).

Perusahaan peternakan sapi perah yang aktif pada tahun 2020 menurut BPS (Badan Pusat Statistik) berjumlah 33 perusahaan. Berdasarkan jenis kegiatan utama, terdapat satu perusahaan yang melakukan kegiatan pembibitan sapi perah, 26 perusahaan melakukan kegiatan budidaya sapi perah dan 7 lainnya merupakan perusahaan pengumpul susu sapi perah. Sebagian besar perusahaan peternakan sapi perah berbentuk PT/CV/Firma (55,88%), kemudian koperasi (29,41%) dan yayasan (14,71%). Populasi sapi perah betina pada 31 Desember 2020 sebanyak 26.749 ekor. Menurut kelompok produktivitas, 39,44% dari populasi sapi perah betina diantaranya belum berproduksi, 50,91% sedang berproduksi atau periode laktasi, 9,37% sedang dalam keadaan kering kandang dan 0,27% sudah tidak berproduksi lagi. Produksi susu segar yang dihasilkan oleh sapi betina produktif selama tahun 2020 adalah sebanyak 221,87 juta liter atau 6,53 juta liter per perusahaan. Produksi susu tersebut naik 0,94% dari tahun 2019 (BPS 2020).

Susu sapi mempunyai manfaat yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan protein hewani bagi manusia. Penurunan jumlah produksi susu sapi perah dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah kasus penyakit pada ternak. Penyakit yang sering ditemukan pada peternakan sapi perah antara lain: mastitis, *brucellosis*, dan laminitis. Penyakit pada sapi perah dengan kausa yang kompleks salah satunya adalah laminitis dan bisa mengakibatkan kepincangan pada sapi. Kepincangan pada sapi merupakan penyebab utama masalah kesejahteraan dan pengapkiran pada sapi, dengan lesi teracak menjadi penyebab utamanya. Lesi pada teracak yang paling umum pada sapi antara lain adalah dermatitis digital, dermatitis interdigital, hiperplasia interdigital, ulkus pada sol, jari kaki, dan tumit; cedera traumatis pada sol yang disebabkan oleh keausan yang berlebihan, penipisan sol yang berlanjut pembentukan ulkus, dan penetrasi sol oleh benda asing (Malchiodi *et al.* 2020).

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan menganalisis penyebaran, jumlah kasus kejadian penyakit kuku, dan skor lokomosi sapi perah pincang serta hubungan kepincangan terhadap *Body condition score* (BCS), laktasi, dan produksi susu di PT Great Giant Livestock pada bulan Agustus hingga September 2021

## 1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penyakit kuku pada sapi perah, pengaruh kepincangan, dan penanganan serta pencegahan sebagai upaya peningkatan produksi susu pada sapi perah.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 21 Keadaan Umum Perusahaan

Great Giant Livestock (GGL) merupakan penggemukan sapi terbesar ketiga di Indonesia. GGL terletak di dalam perkebunan PT. Great Giant Pineapple (GGP) di Lampung. Didirikan pada tahun 1987 dengan bisnis utama di Sapi hidup dan berada di tengah perkebunan sebagai bagian dari Sinergi “Hijau” Great Giant Foods, GGL mengolah kulit nanas dari PT. GGP dan produk sampingan tapioka dari PT. Umas Jaya Agrotama (UJA) untuk pakan ternaknya. Kotoran ternak dari GGL diberikan ke GGP yang selanjutnya diolah menjadi pupuk untuk perkebunannya. Great Giant Livestock (GGL) telah mengembangkan bisnisnya di sektor daging sapi dan susu, dimana GGL berhasil mengoperasikan Peternakan Sapi Perah terintegrasi di Tanah Rendah Tropis. Pada bulan Februari 1996 PT. GGL telah mendapatkan sertifikat ISO 9002 dari Lyod Register yang berarti sistem kualitas yang diterapkan telah memenuhi Standar Internasional. Sertifikat sistem manajemen mutu lainnya seperti Sertifikat SMKS (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja) dari Sucofindo. Produk PT. GGL terdiri dari merek Bonanza Beef dan Hometown Dairy

### 22 Penyakit Kuku

Laminitis adalah peradangan yang terjadi pada lamina kuku. Laminitis merupakan suatu penyakit yang menyebabkan degenerasi, nekrosis dan peradangan pada dermal laminae dari epidermis kuku. Laminitis terdiri dari tiga fase yakni laminitis akut, laminitis sub-akut dan laminitis kronis. Laminitis sub-akut adalah lapisan jaringan antara *pedal bone* dan dinding kuku mulai merosot, artinya tulang pedal mulai terpisah dari dinding kuku dan telapak kaki. Pada saat yang sama, jaringan yang rusak tidak dapat menghasilkan tanduk dengan kualitas yang sama seperti jaringan sehat, yang mengarah ke pelunakan dinding luar dan telapak kuku (Bergsten 2000).

*Sole ulcer* merupakan peradangan pada lamina dinding kuku yang menyebabkan ketidaknyamanan pada sapi perah (Kloosterman 2007). *Sole ulcer* umumnya terjadi pada sapi perah saat masa laktasi dan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor manajemen seperti trauma pada kuku akibat lantai kandang yang keras dan kotor, perubahan pakan mendadak, ketidakseimbangan antara konsentrat dan serat yang disertai penyakit lain sebagai faktor predisposisi. *Sole ulcer* merupakan gambaran kejadian penyakit yang telah berjalan sistemik yang memiliki satu atau lebih lesi pada kuku, diantaranya perdarahan dan nekrosis pada bagian *whiteline* kuku. Penyebab peradangan yaitu akibat gangguan vaskularisasi darah ke daerah kaki, menyebabkan hipoksia dan kekurangan nutrisi pada lamina dinding kuku. Penyebab *sole ulcer* lainnya diduga akibat tingginya konsentrasi karbohidrat di dalam rumen menyebabkan keadaan asidosis (Kloosterman 2007).

*Thin sole* merupakan ketebalan sol yang tidak optimal yang disebabkan karena berbagai alasan. Gangguan pada sol ini disebabkan oleh keausan yang berlebihan dan tidak tepat. Sol tipis sering terjadi pada banyak perusahaan sapi perah yang dikelola secara intensif (Sanders *et al.* 2009).



## 23 Manajemen Kesehatan Kuku

Penyakit kuku merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan dalam pengembangan industri sapi perah. Faktor yang menyebabkan terjadinya penyakit kuku salah satunya adalah manajemen kesehatan yang kurang baik pada perusahaan sapi perah. Banyak strategi pencegahan gangguan kaki yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko kepincangan pada ternak sapi perah, termasuk metode pencelupan kaki dan pemotongan kuku rutin (Firman 2007). Kegiatan pemotongan kuku pada sapi bertujuan untuk menjaga kesehatan kuku, membersihkan kotoran pada celah kuku, menghindari pincang, mempermudah deteksi dini laminitis dan kemungkinan terjadinya infeksi pada kuku (Sudono 2003). Kepincangan juga bisa dicegah dengan memperhatikan kandang sapi. Usaha untuk menanggulangi hal tersebut adalah dengan memberikan alas kandang sapi dengan karpet dari karet. Karpet karet dipilih sebagai alas kandang karena dianggap lebih memenuhi standar kesejahteraan hewan, sekaligus mengurangi risiko adanya penyakit dan gangguan teracak yang berakibat kepincangan (Al-Marashdeh *et al.* 2019).

## 24 Skoring Lokomosi Kepincangan

Skoring kepincangan lokomosi adalah suatu indeks kualitatif dari kemampuan sapi untuk berjalan secara normal. Pada tahun 1997, Sprecher *et al.* mengembangkan sistem penilaian alat gerak yang disebut *Locomotion scoring*. Greenough (2015) dalam *Locomotion Scoring of Cattle* menilai kepincangan berdasarkan cara berjalan dan postur tubuh sapi. Penilaian (penentuan skor) ditentukan dengan melakukan pengamatan secara visual pada tiap individu sapi. Skor yang dipakai mempunyai skala antara 1 sampai 5.

Punggung sapi yang tampak datar ketika berdiri dan berjalan dapat dikatakan normal atau tidak mengalami kepincangan dan diberi skor 1. Skor 2 (kepincangan ringan) diberikan untuk sapi yang ketika berdiri punggung sapi terlihat datar tapi ketika berjalan akan mulai berubah melengkung, cara berjalan sedikit tidak normal.

Skor 3 (kepincangan sedang) diberikan ketika sapi berdiri dan berjalan dengan punggung yang terlihat melengkung, cara berjalan dengan sedikit langkah pendek pada salah satu atau beberapa kaki tertentu. Skor 4 diberikan untuk sapi yang mengalami kepincangan. Sapi yang memiliki skor 4 ketika berdiri dan berjalan ditandai dengan punggung yang terlihat melengkung, cara berjalan terlihat seperti berhati-hati, lebih memilih bertumpu pada salah satu beberapa kaki tertentu. Skor 5 (sapi dengan kepincangan parah berakibat kelumpuhan) diberikan untuk sapi yang ketika berdiri dan berjalan dengan punggung yang terlihat melengkung, terlihat sangat enggan untuk berjalan dan sulit untuk mempertahankan keseimbangan berat badan ketika berjalan



### III METODE

#### 31 Waktu dan Tempat

Pengambilan data dilakukan dilaksanakan pada tanggal 14 Oktober - 04 November 2021. Penelitian dilaksanakan di PT. GGL yang berlokasi di Jalan Terbanggi Besar KM.77, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah.

#### 32 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan saat pengambilan data yaitu alat tulis dan kamera *handphone*. Objek penelitian adalah sapi perah jenis Friesian Holstein di PT.GGL.

#### 33 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah primer dan data sekunder. Data primer yang diambil adalah aspek kepincangan berdasarkan pengamatan langsung. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari tenaga kesehatan hewan berupa laporan kejadian penyakit kuku.

#### 34 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data primer adalah observasi langsung. Kegiatan pengamatan dilakukan, dengan melakukan penilaian *locomotion score* pada saat sapi berdiri, berjalan dengan skala antara 1 sampai 5. *Locomotion score* diketahui dengan mengamati saat sapi berjalan menuju tempat pemerahan dan saat sapi kembali ke kandang sesaat setelah diperah. Permukaan lantai kandang diketahui dengan melihat kontur lantai kandang. Metode pengumpulan data sekunder diperoleh dari laporan kejadian penyakit kuku. Laporan tersebut diperoleh dari tenaga kesehatan yang bertugas dan penanganan kasus pada saat pemotongan kuku. Data yang digunakan yaitu jumlah dan diagnosa penyakit kuku pada bulan Agustus hingga September 2021

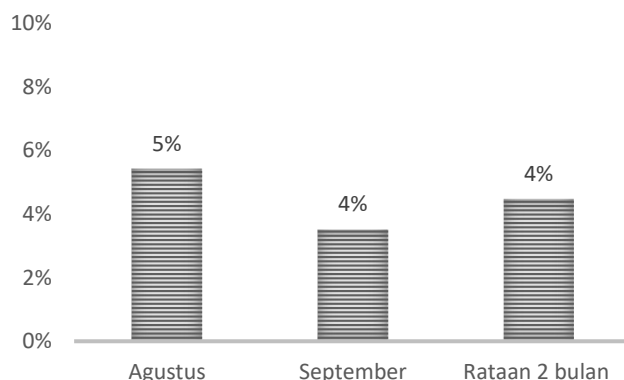
#### 35 Analisis Data

Kejadian penyakit kuku dianalisis secara deskriptif dilakukan dengan menguraikan dan menjelaskan mengenai faktor risiko hasil dari observasi secara langsung. Data sekunder kasus penyakit kuku dianalisis melalui tiga tahap yaitu: (1) reduksi data yaitu penyuntingan data yang diperoleh dari laporan kejadian penyakit kuku (2) penyajian data, yaitu data ditampilkan dalam bentuk tabel deskriptif (3) penarikan kesimpulan.

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Prevalensi Kepincangan

Prevalensi kepincangan di PT GGL dari total populasi sapi perah non pedet disajikan pada Gambar 1. Pada bulan Agustus terjadi kasus kepincangan sebanyak 5%. Bulan September terjadi kasus kepincangan sebanyak 4%. Apabila dirata-ratakan terjadi sekitar 4% kasus kepincangan yang terjadi selama bulan Agustus dan September 2021.

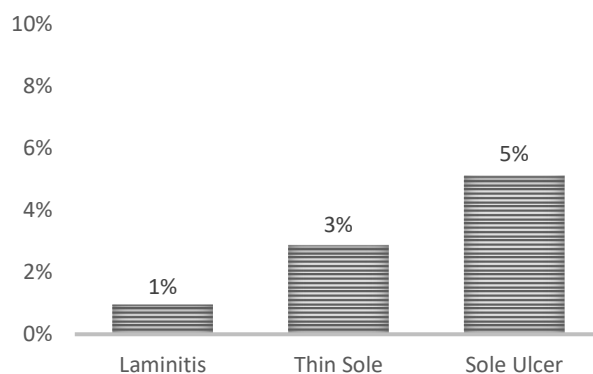


Gambar 1 Prevalensi Kepincangan Sapi Perah PT GGL bulan Agustus – September 2021 dari total 314 ekor sapi perah produktif .

Nilai prevalensi yang didapatkan hampir sama dengan prevalensi yang dilaporkan di peternakan California yaitu sekitar 4% (Keyserlink *et al.* 2012). Nilai prevalensi ini hampir sama karena peternakan tersebut menggunakan jenis kandang tipe *free stall* sama dengan tipe kandang di PT GGL. Menurut Cook *et al.* (2004) sapi yang dipelihara pada sistem *free stall* menunjukkan prevalensi kepincangan klinis per-populasi dalam satu tahun sebesar 11%.

Penggunaan sistem *free stall* di PT GGL dipilih untuk menghindari cedera otot paha dan cedera lutut, namun risiko trauma pada kuku lebih besar karena pergerakan sapi yang bebas. Upaya yang diperlukan untuk menghindari efek negatif kandang *free stall* yaitu dengan penerapan lingkungan yang nyaman seperti material yang digunakan untuk tempat berbaring dan lantai yang empuk, dan kebersihan lantai. Lantai kandang yang terlalu keras dan kotor dapat menyebabkan kuku sapi menjadi banyak mengalami gesekan dan licin saat berjalan maupun berdiri. Menurut Somers *et al.* (2003) pada sapi perah di Belanda mendapatkan hasil bahwa 80% sapi yang memiliki kandang beralaskan lantai memiliki setidaknya satu gangguan teracak. Gangguan teracak yang paling sering terjadi pada peternakan sapi perah Spanyol (*Spanish Holstein*) adalah dermatitis digital, ulkus traumatikus, dan penyakit *white line*. Pencegahan penyakit kuku dapat dilakukan pada sapi perah yang sehat, terutama pada sapi yang belum menunjukkan gejala kepincangan. Sementara itu pengobatan diberikan kepada sapi yang mengalami kepincangan untuk mempercepat kesembuhan agar produktivitas sapi perah meningkat secara signifikan dan berkepanjangan.

Kepincangan yang terjadi pada sapi perah PT GGL terbagi menjadi laminitis, *Thin Sole*, dan, *Sole Ulcer*. Proporsi kepincangan dan sebaran jenis kepincangan yang terjadi disajikan pada Gambar 2. Dari 314 sapi perah produktif menunjukkan prevalensi kepincangan yang tertinggi adalah *Sole ulcer* 5%, diikuti dengan *Thin sole* 3%, dan Laminitis 1%.



Gambar 2 Proporsi Kepincangan dari 314 sapi perah produktif di PT GGL periode Agustus-September 2021

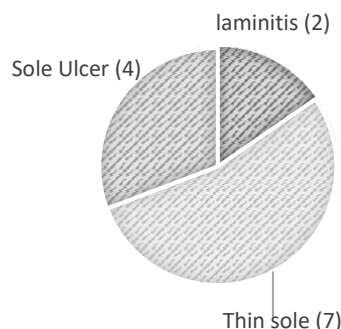
Sebaran jenis kepincangan yang ditunjukkan pada gambar 2 didapatkan dari 28 ekor jumlah sapi perah pincang. Kasus sole ulcer menunjukkan data yang tertinggi dibandingkan dengan penyebab kepincangan yang lain. Tingginya angka kasus *sole ulcer* bisa diakibatkan karena kasus *thin sole* yang belum dapat ditangani dengan baik, Menurut Van Amstell *et al.* (2004) sole yang tipis bisa berakibat pada cedera vaskular berikutnya seperti Whiteline dan *Sole ulcer*.



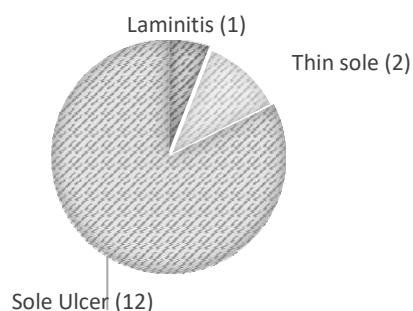
Gambar 3 Contoh kasus Thin Sole (A) dan Sole Ulcer (B)

Skoring lokomosi kepincangan pada sapi perah PT GGL ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil pengamatan dari 314 ekor sapi perah di PT GGL, skoring lokomosi kepincangan ditemukan skor 2 dan 3. Skoring lokomosi 2 ditemukan pada 2 kasus laminitis, 7 *Thin sole*, dan 4 *Sole ulcer*. Sedangkan untuk skoring lokomosi 3 ditemukan pada 1 kasus laminitis, 2 *Thin sole*, dan 12 *Sole ulcer*.

## SKOR LOKOMOSI 2



## SKOR LOKOMOSI 3



Gambar 4 Sebaran proporsi kepincangan skor lokomosi 2 Gambar (A) dan skor lokomosi 3 Gambar (B) di PT GGL periode Agustus-September 2021

Skor lokomosi 4 dan 5 jarang ditemukan sehingga tidak dicatat pada laporan dan selama pengamatan karena PT GGL telah menerapkan sistem perkandangan dengan baik (Nova 2022). Sapi dengan pincang parah atau lumpuh biasanya langsung di apkir apabila sudah tidak bisa berdiri lebih dari 3 hari. Sapi yang lumpuh langsung diapkir karena dapat menyebabkan pengeluaran biaya pengobatan yang mahal.

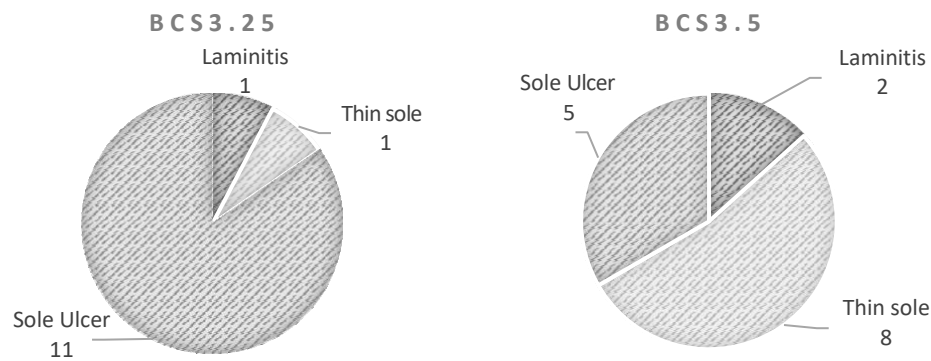
Skoring lokomosi kepincangan biasanya digunakan sebagai indikator insiden dan keparahan dari kepincangan. Namun demikian teknik skoring ini masih memiliki kekurangan, yaitu dari aspek teknik penilaian yang subyektif, waktu dan tenaga kerja yang dilibatkan, serta kurangnya sensitivitas penilaian (O'Callaghan *et al.* 2003). Menurut Flower dan Weary (2006) penilaian skor lokomosi dilakukan secara mingguan sesaat setelah sapi selesai diperah dan berjalan kembali ke kandang. Faktor lain penyebab terjadinya peningkatan skor lokomosi pada sapi pincang adalah kurangnya pengetahuan peternak tentang perawatan kuku sapi. Meningkatkan manajemen diet, dan memastikan peternak dalam memotong kuku dengan baik (menggunakan tenaga terlatih) serta menggunakan peralatan dengan benar dapat membantu menurunkan prevalensi skoring kepincangan lokomosi.

## 4.2 Hubungan kepincangan terhadap BCS, Laktasi, dan Produksi Susu

### 4.2.1 Body Condition Score

*Body condition score* pada sapi perah yang menderita kepincangan di PT GGL bisa dilihat dari gambar 5. Total sapi perah yang mengalami kepincangan adalah sebanyak 28 ekor, dari total sapi yang pincang didapatkan data BCS terbagi menjadi dua yaitu 3,25 dan 3,5. Sapi yang pincang dan memiliki BCS 3,25 adalah sebanyak 13 ekor, sedangkan sapi pincang dengan BCS 3,5 adalah sebanyak 15 ekor.





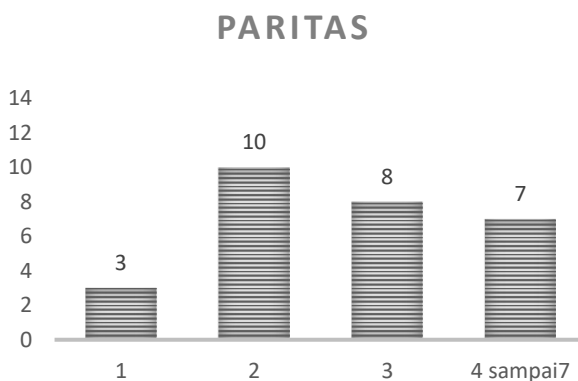
Gambar 5 Proporsi kepincangan sapi BCS 3.25 (Gambar A) dan sapi BCS 3,5 (Gambar B) di PT GGL pada bulan Agustus – September 2021

*Body condition score* yang didapat merupakan BCS yang baik untuk sapi . Menurut Sukandar (2008) *body condition skor* 3,25 dan 3,5 termasuk ke dalam grade 3 (sedang). Kepincangan pada skor sedang ini bisa terjadi karena dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan yang kurang baik. BCS juga berpengaruh terhadap kepincangan pada sapi. Sapi dengan BCS rendah dalam periode kering kandang memiliki peluang lebih tinggi mengalami kepincangan sedangkan sapi dengan BCS 3,0 hingga 3,5 memiliki peluang lebih tinggi untuk sembuh dari kepincangan dalam periode kering kandang (Daros *et al.* 2019).

*Body condition score* yang rendah pada sapi bisa terjadi setelah sapi perah melahirkan. Menurut Randall *et al.* (2015) sapi berpotensi kehilangan BCS dalam 4 minggu pasca melahirkan sehingga memiliki risiko kepincangan yang lebih tinggi. Untuk mengurangi risiko kehilangan BCS pada sapi pasca melahirkan diperlukan pemberian pakan secara tepat. Pakan yang sesuai diberikan pada sapi diawal masa laktasi bertujuan untuk memulihkan skor tubuh dan mendukung produksi susu hingga akhir (DTC 2017). Apabila pakan tidak dapat mengimbangi kebutuhan, berpotensi memperburuk BCS pasca kelahiran dan pada saat laktasi berlangsung. *Body condition score* yang buruk bisa berakibat terhadap ketebalan bantalan digit dan hierarki sosial sapi yang lebih rendah (Westin *et al.* 2016). PennState (2004) merekomendasikan BCS saat awal laktasi berada dalam kisaran skor 3,00-3,25 kemudian merekomendasikan BCS ideal saat puncak produksi susu dan pertengahan laktasi masing-masing adalah 2,75 dan sapi selama periode kering kandang sebaiknya 3,50-3,75.

#### 4.2.2 Laktasi

Proporsi kepincangan terhadap periode paritas sapi perah PT GGL bisa dilihat pada gambar 6. Periode paritas pertama terdapat 3 ekor sapi yang terdeteksi mengalami kepincangan, paritas kedua terdapat 10 ekor sapi pincang, paritas ketiga terdapat 8 ekor sapi yang pincang, dan periode 4 sampai 7 terdapat 7 ekor sapi yang mengalami kepincangan.



Gambar 6 Distribusi kepincangan pada sapi perah di PT GGL bulan Agustus - September berdasarkan kelompok paritas.

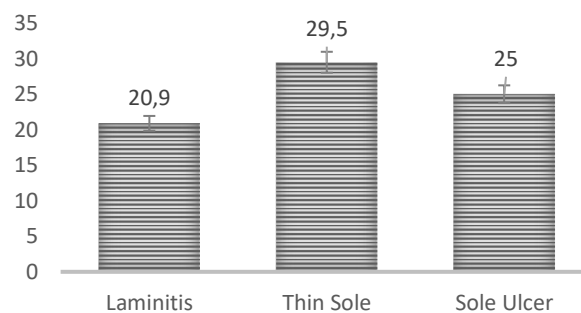
Proporsi kepincangan pada sapi perah di PT GGL paling banyak ditemukan pada periode paritas kedua. Hal ini diduga berkaitan dengan tingginya produksi susu pada sapi muda. Green *et al.* (2002) melaporkan bahwa produksi susu yang tinggi di awal laktasi sebagai salah satu faktor risiko kepincangan. Sapi sehat pada periode paritas ketiga ke atas memiliki kemungkinan lebih besar mengalami kepincangan jika dibandingkan dengan sapi pada periode paritas 1 (Lim *et al.* 2015), hal ini terjadi karena perubahan produksi susu yang semakin tinggi dari masing-masing masa laktasi. Pada awal laktasi, hilangnya BCS pada sapi perah yang sudah tua berpengaruh pada keseimbangan energi negatif, hal tersebut dapat menyebabkan penurunan ketebalan bantalan pada digital (Macrae *et al.* 2019). Penurunan ketebalan pada digital merupakan salah satu penyebab terjadinya kepincangan pada sapi. Menurut Hirst *et al.* (2002) sapi perah yang sudah tua dan mengalami kepincangan pada masa laktasi lanjut memiliki kemungkinan besar menjadi pincang karena dipengaruhi oleh sejarah kepincangan sebelumnya.

#### 4.2.3 Produksi Susu

Pengaruh kepincangan terhadap produksi susu terlihat pada gambar 7. Data didapatkan berdasarkan hasil rata-rata mingguan produksi susu dari setiap penyakit. Hasil yang didapatkan dari Laminitis, *Thin Sole*, dan *Sole Ulcer* masing - masing sebesar dan 20,9 liter, 29,5 liter, dan 25 liter. Hasil rata-rata produksi susu pada kasus laminitis menunjukkan hasil yang paling rendah (yaitu 20,9 liter) dibandingkan dengan penyebab kepincangan lainnya.



### PRODUKSI SUSU



Gambar 7 Data rata-rata mingguan produksi susu sapi perah PT GGL selama menderita kepincangan dalam periode Agustus - September 2021

Kepincangan yang diakibatkan oleh thin sole di PT GGL tidak berpengaruh secara signifikan terhadap produksi susu yang dihasilkan karena kasus thin sole di PT GGL memiliki derajat kepincangan yang ringan. Kepincangan pada sapi perah bisa berakibat pada penurunan produksi susu, menurut Warnick *et al.* (2001) kepincangan pada sapi bisa berakibat pada penurunan produksi susu yang signifikan dalam rata-rata mingguan. Sapi yang pincang kehilangan 610 liter susu selama 12 minggu (Amory *et al.* 2008). Kepincangan akibat sole ulcer di peternakan chili mengakibatkan penurunan produksi susu yang signifikan dari tiga bulan sebelum sapi pincang sampai satu bulan setelah pengobatan sebanyak 1 liter/hari (Green *et al.*, 2010). Reader *et al.*, (2011) melaporkan bahwa penurunan produksi susu dapat terjadi sebelum sapi menjadi pincang. Kepincangan merupakan satu dari tiga penyebab kerugian ekonomi industri susu yang paling penting di Amerika Utara. Penurunan produksi susu pada sapi yang mengalami kepincangan terjadi karena sistem kekebalan tubuh selama sakit membutuhkan energi metabolik (Colditz 2002) dan bisa berakibat pada penurunan asupan pakan. dengan demikian, energi menjadi terbatas dan mungkin dialihkan ke fungsi kekebalan daripada produksi susu. Produksi susu pada sapi pincang di PT GGL menunjukkan nilai yang paling rendah pada kasus laminitis diikuti dengan *sole ulcer*, dan *thin sole*. Rendahnya produksi susu pada kasus laminitis menunjukkan gangguan fisiologis yang lebih besar dibandingkan dengan kasus kepincangan lainnya.

## V SIMPULAN DAN SARAN

### 51 Simpulan

Kepincangan yang dilaporkan terjadi di PT Great Giant livestock Lampung selama periode Agustus-September 2021 berjumlah 3 jenis kepincangan dari total 14 sapi perah produktif. Kasus kepincangan yang dilaporkan yaitu *Sole Ulcer*, *Thin Sole*, dan laminitis. Body condition score (BCS) sapi perah PT GGL berada pada angka 3 – 3.5, hal ini menunjukkan bahwa masih ada kemungkinan sapi perah dengan BCS baik mengalami kepincangan. Skor lokomosi dan produksi susu yang didapatkan tidak terlalu berpengaruh pada kepincangan yang terjadi. Kepincangan harus dideteksi sejak awal gejala muncul agar tidak semakin parah karena dapat menimbulkan kerugian ekonomi bagi perusahaan penghasil susu

### 52 Saran

Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah meningkatnya kejadian penyakit kuku diantaranya memperhatikan langkah pencegahan terjadinya penyakit kuku serta menerapkan sistem pencegahan pada deteksi awal kepincangan agar kepincangan tidak menjadi lebih parah.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengamati faktor lain yang dapat menyebabkan penyakit kuku dan penyakit lainnya sehingga dapat menghasilkan produksi susu yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Marashdeh O, Cameron KC, Bryant RH, Chen A, McGowan B, Gill Perrier C, Carey P, Chrystal J, Hodge S. and Edwards GR. 2019. Effects of surface type in an uncovered stand-off pad system on comfort and welfare of non-lactating dairy cows during winter. *Applied Animal Behaviour Science*. Sci.211:17-24. doi:10.1016/j.applanim.2018.11.001.
- Alvergnas M, Strabel T, Rzewuska K, and Sell-Kubiak E .2019. Claw disorders in dairy cattle: Effects on production, welfare and farm economics with possible prevention methods. *Livestock Science*. 222: 54-64. doi:10.1016/j.livsci.2019.02.011
- Amory JR, Barker ZE, Wright JL, Mason SA, Blowey RW, and Green LE. 2008. Associations between sole ulcer, white line disease and digital dermatitis and the milk of 1824 dairy cows on 30 dairy cow farms in England and Wales. *Prev. Vet. Med.* 83:381–391
- Blakely, J. dan D. H. Bade. 1994. Ilmu Peternakan. Terjemahan: Srigandono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bergsten C. 2000. Laminitis in practice: causes, risk factors, treatment and prevention. *Hoof Health Conference*. 57-65.
- [BPS] Badan Pusat Statistika. 2021. *Populasi Sapi Perah menurut Provinsi (ekor) 2019-2021*. Jakarta (ID): BPS Indonesia
- [BPS] Badan Pusat Statistika. 2020. *Statistik Perusahaan Peternakan Sapi Perah*. Jakarta (ID): BPS Indonesia.
- Colditz IG .2002. Effects of the immune system on metabolism: Implications for production and disease resistance in livestock. *Livest. Prod. Sci.* 75(3):257–268. doi:10.1016/S0301-6226(01)00320-7
- Cook NB, Bernnett TB, and Nordlund K. 2004. Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence. *Journal Dairy Science*. 87(9): 2912-2922.
- Daros RR, Eriksson HK, Weary DM, and Von Key MA. 2019. Lameness during the dry period: Epidemiology and associated factors. *Journal Dairy Science*. 102(12):11414–11427. doi:10.3168/jds.2019-16741
- [DITC] Dairy Training Centre. 2017. Dairy Cattle Feeding and Nutrition Management. Netherland: Dairy Training Centre.
- Flower FC and Weary DM. 2006. Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *Journal Dairy Science*. 89(1):139–146. doi:10.3168/jds.S0022-0302(06)72077-X.
- Firman, A. (2007). *Manajemen Agribisnis Sapi Perah: Suatu Telaah Pustaka*. Bandung. Universitas Padjadjaran.
- Green LE, Borkert J, Monti G, and Tadich N . 2010. Associations between lesion-specific lameness and the milk yield of 1635 dairy cows from seven herds in the Xth region of Chile and implications for the management of dairy cows worldwide. *Anim. Welf.* 19(19): 419–427.

- Green LE, Hedges VJ, Schukken YH, Blowey RW, and Packington AJ .2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal Dairy Science*. 85(9): 2250-2256. doi:10.3168/jds.S0022-0302(02)74304-X
- Greenough. 2015 Sept. Lameness in Cattle, Locomotion Scoring in Cattle. MSD Vet Manual.Veterinary Content. [diakses 2022 juni 21]. <https://www.msdsvetmanual.com/musculoskeletal-system/lameness-incattle/locomotion-scoring-in-cattle>.
- Hirst WM, Murray RD, Ward WR, and French NP .2002. A mixed-effects time-to-event analysis of the relationship between first-lactation lameness and subsequent lameness in dairy cows in the UK,*Preventive Veterinary Medicine*.54(3):191-201.doi.10.1016/S0167-5877(02)00021-1.
- Ichdayati LI, Dwiningsih E, dan Putri RK. 2019. Keseimbangan Harga dan Kualitas Pasar Susu Segar Indonesia. *Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian UNPAD*. Agricor. 4(2): 23-36.
- Keyserllink MAG, Barrientos A, Ito K, Galo E, and Weary DM. 2012. Benchmarking cow comfort on North American free stall dairies: lameness, leg injuries, lying time, facility design, and management for high-producing Holstein dairy cows. *Journal Dairy Science*. 95(12):7399–7408
- Kloosterman P. 2007. Laminitis: Prevention, diagnosis and treatment. *In Proc. Western Canadian Dairy Seminar Advances in Dairy Technology*.
- Lim PY, Huxley JN, Willshire JA, Green MJ, Othman AR, and Kaler J .2015. Unravelling the temporal association between lameness and body condition score in dairy cattle using a multistate modelling approach *PREVET*. 118(4):370-377. doi:10.1016/j.prevetmed.2014.12.015
- Macrae AI, Burrough J, Forrest A, Corbishley G, Russell and Shaw DJ . 2019. Risk factors associated with excessive negative energy balance in commercial United K. ingdom dairy herds .*Vet J*.250:15–23. doi:10.1016/j.tvjl.2019.06.001
- Malchiodi F, Jamrozik J, Christen AM, Fleming A, Kistemaker GJ, Richardson C, Daniel V, Kelton DF, Schenkel FS, and Miglior F. 2020. Symposium review: Multiple-trait singlestep genomic evaluation for hoof health. *Journal Dairy Science* . 103(6): 5346-5353. doi:10.3168/jds.2019-17755
- Nova MW.2022. Analisis Manajemen Perkandangan Terhadap Risiko Kejadian Penyakit Kuku Sapi Perah di PT Great Giant Livestock [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- O'Callaghan KA, Cripps PJ, Downham DY, and Murray RD. 2003. Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. *Anim. Welf*. 12:605-610.
- PennState. 2004. Begginer's guide to body condition scoring : a tool for dairy herd management. Web presentation.
- Randall LV, Green MJ, Chagunda MGG, Mason C, Archer SC, Green LE, and Huxley JN .2015. Low body condition predisposes cattle to lameness: An 8-year study one dairy herd .*Journal Dairy Science*. 98(6):3766–3777. doi:10.3168/jds.2014-8863.
- Reader JD, Green MJ, Kaler J, Mason SA and Green, LE .2011. Effect of mobility score on milk yield and activity in dairy cattle. *Journal Dairy Science* 94(10),5045–5052. doi:10.3168/jds.2011-441.
- Sanders AH, Shearer JK, and De Vries A. 2009. Seasonal incidence of lameness and risk factors

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



associated with thin soles, white line disease, ulcers, and sole punctures in dairy cattle. *Journal Dairy Science*. 92(7): 3165–3174. doi:10.3168/jds.2008-1799

- Sudono A, Rosdiana RF, Setiawan BS. 2003. *Beternak sapi perah secara intensif*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka.
- Sukandar A, Purwanto BP, dan Anggraeni A. 2008. Keragaan *Body Condition Score* dan Produksi Susu Sapi Perah Friesian-Holstein Di Peternakan Rakyat KPSBU Lembang, Bandung. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Somers JG, Frankena K, Noordhuizen-Stassen EN, and Metz JHM .2003. Prevalence of Claw Disorders in Dutch Dairy Cows Exposed to Several Floor Systems. *Journal Dairy Science*. 86(6): 2082-2093. doi:10.3168/jds.S0022- 0302(03)73797-7
- Thomas HJ, Miguel-Pacheco GG, Bollard NJ, Archer SC, Bell NJ, Mason C, Maxwell JR, Remnant JG Sleeman P, Whay HR, and Huxley JN .2015. Evaluation of treatments for claw horn lesions in dairy cows in a randomized controlled trial. *Journal Dairy Science*. 98(7):4477-4486. doi:10.3168/jds.2014-8982.
- Van Amstel SR, Shearer JK, and Palin FL.2004. Moisture content, thickness, and lesions of sole horn associated with thin soles in dairy cattle. *Journal Dairy Science*. 87(3):757–763. doi:10.3168/jds.S0022-0302(04)73219-1
- Warnick LD, Janssen DC, Guard L, and Grohn YT.2001.The Effect of Lameness on Milk Production in Dairy Cows. *Journal Dairy Science*. 84(9):1988–1997. doi:10.3168/jds.S0022-0302(01)74642-5
- Westin R, Vaughan A, Pasille, DeVries TJ, Pajor EA, Pellerin D, Siegford, Vasseur E, Rushen J. 2016. Lying times of lactating cows on dairy farm with automatic milking systems and the relation to lameness, leg lesions, and body condition score. *Journal Dairy Science*. 99(1):51-561

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan , Sumatera Utara pada tanggal 28 April 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, anak pasangan Bapak Pilmon dan Ibu Eva. Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di SMA Negeri 1 Sunggal dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa program sarjana (S-1) di Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis IPB melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN)

Selama mengikuti program S-1, penulis aktif menjadi Ketua Angkatan Keluarga Mahasiswa Katolik IPB, Pengurus organisasi Himpunan Minat Profesi Ruminansia Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis periode 2020/2021. Selama kuliah penulis juga aktif mengikuti berbagai kepanitiaan yang diselenggarakan oleh Himpunan Profesi

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.