

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI *INFRARED*
THERMOGRAPHY (IRT) UNTUK DETEKSI ESTRUS PADA
SAPI PERAH**

YULIA RAHMADANI



**SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@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 “Pemanfaatan Teknologi *Infrared Thermography* (IRT) untuk Deteksi Estrus pada Sapi Perah” 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

Yulia Rahmadani
B0401201016

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.

ABSTRAK

YULIA RAHMADANI. Pemanfaatan Teknologi *Infrared Thermography* (IRT) untuk Deteksi Estrus pada Sapi Perah. Dibimbing oleh RONALD TARIGAN dan APRILIA HARDIATI.

Peningkatan suhu tubuh yang disebabkan oleh peningkatan hormon estrogen saat estrus dapat menjadi salah satu parameter dalam deteksi estrus pada sapi perah. *Infrared thermography* (IRT) adalah teknik non-invasif yang dapat mengukur suhu permukaan tubuh secara akurat dan cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas IRT dalam mendeteksi estrus pada sapi perah dara dan multipara, serta membandingkan respon fisiologis keduanya. Penelitian ini menggunakan dua puluh sapi perah betina Peranakan *Friesian Holstein* yang dibagi dalam 4 kelompok, yaitu sapi dara non-estrus, sapi dara estrus, sapi multipara non-estrus, dan sapi multipara estrus. Parameter yang diamati yaitu suhu permukaan (mata, *muzzle*, telinga, vulva), suhu rektal, dan profil fisiologis (frekuensi denyut jantung dan laju pernapasan). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan suhu permukaan vulva dan suhu rektal yang nyata ($p < 0,05$) pada sapi perah estrus dara dan multipara. Disimpulkan IRT efektif sebagai teknik non-invasif untuk mendeteksi estrus pada sapi perah.

Kata kunci: estrus, *Infrared Thermography* (IRT), sapi perah, suhu permukaan

ABSTRACT

YULIA RAHMADANI. Utilization of Infrared Thermography (IRT) Technology for Estrous Detection in Dairy Cattle. Supervised by RONALD TARIGAN and APRILIA HARDIATI.

An increase in body temperature caused by an increase in the concentration of estrogen during estrus can be one of the parameters in detecting estrus in dairy cattle. Infrared thermography (IRT) is a non-invasive technique that can measure body surface temperature accurately and quickly. This study aims to determine the effectiveness of IRT in detecting estrus in heifers and multiparous cows, as well as comparing the physiological responses among them. This research used twenty female Holstein Friesian crossbred dairy cattle which were divided into 4 groups, namely non-estrus heifers, estrus heifers, non-estrus multiparous cows, and estrus multiparous cows. The parameters observed were surface temperature (eyes, muzzle, ears, vulva), rectal temperature, and physiological profile (heart rate and respiratory rate). The results showed a significant increase in vulva surface temperature and rectal temperature ($p < 0.05$) in heifers and multiparous estrus dairy cattle. It was concluded that IRT was effective as a non-invasive technique for detecting estrus in dairy cattle.

Keywords: estrus, Infrared Thermography (IRT), dairy cattle, temperature



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
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.

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI *INFRARED*
THERMOGRAPHY (IRT) UNTUK DETEKSI ESTRUS PADA
SAPI PERAH**

YULIA RAHMADANI

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

**SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. drh. Dedi Rahmat Setiadi, M.Si
- 2 Dr. drh. Ridi Arif

Judul Skripsi : Pemanfaatan Teknologi *Infrared Thermography* (IRT) untuk
Deteksi Estrus pada Sapi Perah

Nama : Yulia Rahmadani

NIM : B0401201016

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. drh. Ronald Tarigan, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. drh. Aprilia Hardiati, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Hewan
Dr. drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si.
NIP. 19800618 200604 2026

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:
Prof. drh. Ni Wayan Kurniani Karja, MP, Ph.D.
NIP 196902071996012001



Tanggal Ujian: 22 Juli 2024

Tanggal Lulus: 02 AUG 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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak akhir September 2023 sampai awal Maret 2024, dengan judul “Pemanfaatan Teknologi *Infrared Thermography* (IRT) untuk Deteksi Estrus pada Sapi Perah”

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. drh. Ronald Tarigan, M.Si, dan Dr. drh Aprilia Hardiati, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada paramedis Koperasi Produk Susu (KPS) Kawasan Usaha Peternakan (KUNAK) sapi perah Kabupaten Bogor, bapak Asep kartiyana A. Md VET yang telah membantu selama penelitian dan pengumpulan data skripsi ini dan yang terutama terima kasih sepenuh hati saya ucapkan kepada Arfan Ariyanto A. Md VET yang juga paramedis saat itu di KUNAK yang telah membersamai saya dimulai dari pengambilan data sampai penyelesaian skripsi ini dikerjakan.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua penulis yaitu Bapak Erjoni dan Ibu Rosma Eli, kakak penulis Sherly Mairahni dan Eksakta Jordi serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan doa, dan kasih sayangnya. Selanjutnya ungkapan terima kasih penulis ucapkan kepada sahabat tersayang Ulya, Neta, Ratna, Nurul, Rafika, Nada, dan Vany yang telah menemani, memberi motivasi, bantuan dalam dalam mengerjakan skripsi.

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

Bogor, Juli 2024

Yulia Rahmadani



@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	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Siklus Estrus	3
2.2 Perubahan Fisik Vulva	3
2.3 Fisiologis Sapi Perah	3
2.4 Kamera Termal	4
III METODE.	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
3.4 Analisis Data	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.	7
4.1 Respon Fisiologis Sapi Perah	7
4.2 Korelasi Fisiologis Sapi Perah dengan Suhu dan Kelembapan Lingkungan	9
4.2.1 Korelasi Fisiologis Sapi Perah dengan Suhu Lingkungan	9
V SIMPULAN DAN SARAN	12
5.1 Simpulan	12
5.2 Saran	12
DAFTAR PUSTAKA	13



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan suhu permukaan (mata, <i>muzzle</i> , telinga, vulva), suhu rektal, frekuensi denyut jantung, dan laju pernapasan antara sapi estrus dan non-estrus dara dan multipara	8
2	Korelasi suhu lingkungan terhadap suhu permukaan dan parameter fisiologis	9
3	Korelasi kelembapan lingkungan terhadap suhu permukaan dan parameter fisiologis	10

DAFTAR GAMBAR

1	Titik pengambilan citra termal pada regio kepala	6
---	--	---

DAFTAR LAMPIRAN

1	Citra termal suhu permukaan (mata, <i>muzzle</i> , telinga, vulva) sapi non-estrus dara	16
2	Citra termal suhu permukaan (mata, <i>muzzle</i> , telinga, vulva) sapi estrus dara	16
3	Citra termal suhu permukaan (mata, <i>muzzle</i> , telinga, vulva) sapi non-estrus multipara	16
4	Citra termal suhu permukaan (mata, <i>muzzle</i> , telinga, vulva) sapi estrus multipara	16