

EVALUASI PENANGANAN PANEN-PASCAPANEN MEKANIS DAN KONVENSIONAL TERHADAP MUTU SUSU SEGAR PADA PETERNAKAN RAKYAT

PUTRI FITRIANANDA



**TEKNOLOGI PASCAPANEN
SEKOLAH PASCASARJANA
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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi Penanganan Panen-Pascapanen Mekanis dan Konvensional Terhadap Mutu Susu Segar pada Peternakan Rakyat” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 tesis ini.

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

Bogor, Juli 2024

Putri Fitriananda
F1502222005

- 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

PUTRI FITRIANANDA. Evaluasi Penanganan Panen-Pascapanen Mekanis dan Konvensional Terhadap Mutu Susu Segar pada Peternakan Rakyat. Dibimbing oleh SETYO PERTIWI dan IRMA ISNAFIA ARIEF.

Komposisi susu merupakan faktor penting dalam menentukan mutu dan standar susu yang dihasilkan oleh peternak sesuai SNI 3141.1:2011 tentang Susu Segar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan menganalisis kualitas fisik, kimia dan biologi susu segar dari sapi perah peternakan FH pada penanganan panen-pascapanen dan waktu pemerahan yang berbeda, serta menganalisa kelayakan usaha peternakan sapi perah rakyat yang dilakukan secara mekanis. Penanganan panen-pascapanen dilakukan secara mekanis dan konvensional, sedangkan waktu pemerahan dilakukan pada pagi dan sore hari. Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL Faktorial 2x2 dengan 6 kali ulangan, analisis Biplot, dan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah waktu pemerahan pagi (P1), waktu pemerahan sore (P2), metode penanganan konvensional (V1), dan metode penanganan mekanis (V2). Waktu pemerahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap BJ, pH, BK, kadar lemak, BKTL, protein, laktosa, TPC, dan *S. aureus* dimana nilai yang paling baik dihasilkan dari P1, kecuali kadar lemak. Penanganan panen-pascapanen berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH, TPC, *S. aureus*, dan coliform dimana V2 menghasilkan nilai yang paling baik dibandingkan V1. Interaksi waktu pemerahan dan penanganan panen-pascapanen berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH, TPC, dan *S. aureus* dimana interaksi P1V2 menghasilkan nilai yang paling baik. Penanganan panen-pascapanen mekanis dapat menurunkan jumlah TPC susu segar sebesar 32,73%, *S. aureus* sebesar 43,33%, dan coliform sebesar 40,97% dibandingkan dengan metode penanganan panen-pascapanen konvensional.

Analisis biplot menunjukkan bahwa P2V1 TPC, *S. aureus*, dan coliform memiliki nilai yang paling tinggi (di atas rata-rata), sebaliknya P1V2 dan P2V2 yang memiliki arah yang berlawanan memiliki nilai yang lebih rendah (di bawah rata-rata). V2P1 memiliki nilai laktosa, BK, protein, BKTL, dan BJ yang lebih tinggi (nilai di atas rata-rata).

Evaluasi dengan AHP menunjukkan bahwa waktu pemerahan pagi dan metode penanganan mekanis merupakan kombinasi yang paling optimal untuk menghasilkan susu segar yang memiliki kualitas paling baik. Kombinasi kedua terbaik adalah waktu pemerahan sore dan metode penanganan mekanis.

Hasil analisa kelayakan finansial menunjukkan bahwa penanganan konvensional masih efektif jika jumlah kepemilikan sapi adalah 1-8 ekor. Jumlah kepemilikan sapi sebanyak 7-9 ekor dapat menggunakan kedua metode penanganan mempertimbangkan selisih biaya yang tidak terlalu besar, sedangkan kepemilikan sapi di atas 10 ekor dapat menggunakan penanganan mekanis.

Kata Kunci: AHP, kualitas, metode penanganan, susu segar, waktu pemerahan

SUMMARY

PUTRI FITRIANANDA. Evaluation of Mechanical and Conventional Harvest-Postharvest Handling on the Quality of Fresh Milk in Local Dairy Farms. Supervised by SETYO PERTIWI and IRMA ISNAFIA ARIEF.

Milk composition is essential in determining the quality and standards of milk produced by farmers according to SNI 3141.1:2011 concerning Fresh Milk. This study aimed to evaluate and analyze the physical, chemical, and biological quality of fresh milk from FH crossbred dairy cows at different harvest-postharvest handling and milking times, and the feasibility of smallholder dairy farming for mechanically method. Harvest and postharvest handling were carried out conventionally and mechanically, while milking was performed in the morning and evening. The experimental design was a 2×2 Factorial Complete Randomized design (CRD) with six repetitions, biplot analysis, and Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method.

The dependent variables in this study were morning milking time (P1), afternoon milking time (P2), conventional handling methods (V1), and mechanical handling methods (V2). Milking time had a significant ($P < 0.05$) on BJ, pH, DW, fat content, BKTL, protein, lactose, TPC, and *S. aureus*, which produced the best value at P1, except fat content. Harvest-postharvest handling had a significant ($P < 0.05$) on pH, TPC, *S. aureus*, and coliforms, where V2 produced the best values compared to V1. Milking time and harvest-postharvest handling interaction had a significant ($P < 0.05$) on pH, TPC, and *S. aureus*, where the P1V2 interaction produced the best value. Mechanical harvest-postharvest handling can reduce the TPC of fresh milk by 32.73%, *S. aureus* by 43.33%, and coliforms by 40.97% compared to conventional harvest-postharvest handling methods.

Biplot analysis showed that P2V1 on TPC, *S. aureus*, and coliforms had the highest values, whereas P1V2 and P2V2 had the opposite direction and had lower values. V2P1 had higher lactose, BK, protein, BKTL, and BJ values.

AHP evaluation showed that morning milking time and mechanical handling methods are the most optimal combinations for producing best quality of fresh milk. The second-best combination is afternoon milking times and mechanical handling methods.

The results of the financial feasibility analysis showed that conventional handling is still effective if the number of cows owned is 1-8 heads. Ownership of 7-9 heads can use both handling methods considering that the cost difference is not too large, while ownership of more than 10 heads can use mechanical handling.

Keywords: AHP, fresh milk, handling method, milking time, quality



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 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.



EVALUASI PENANGANAN PANEN-PASCAPANEN MEKANIS DAN KONVENSIONAL TERHADAP MUTU SUSU SEGAR PADA PETERNAKAN RAKYAT

PUTRI FITRIANANDA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Teknologi Pascapanen

**TEKNOLOGI PASCAPANEN
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 pada Ujian Tesis:

1. Dr. Ir. I Wayan Budiastra, M.Agr

Judul Tesis : Evaluasi Penanganan Panen-Pascapanen Mekanis dan Konvensional Terhadap Aspek Mutu Susu Segar pada Peternakan Rakyat
Nama : Putri Fitriananda
NIM : F1502222005

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Setyo Pertiwi, M.Agr
NIP. 196002271985032001



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Irma Isnafia Arief, S.Pt, M.Si
NIP. 197503041999032001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Usman Ahmad, M.Agr
NIP196612281992031003



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr
NIP196105021986031002



Tanggal Ujian:
8 Juli 2024

Tanggal Lulus:
25 Juli 2024

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Evaluasi Penanganan Pascapanen Mekanis dan Konvensional Terhadap Aspek Mutu Susu Segar pada Peternakan Rakyat” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains (M.Si) di Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University. Dengan tersusunnya proposal ini, maka penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Setyo Pertiwi, M.Agr. dan Ibu Prof. Dr. Irma Isnafia Arief, S.Pt, M.Si selaku dosen pembimbing atas ilmu, arahan dan bimbingan yang diberikan.
2. Bapak Dr. Ir. I Wayan Budiastara, M.Agr selaku penguji luar komisi pembimbing atas masukan dan saran yang diberikan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Usman Ahmad, M.Agr. sebagai Ketua Program Studi atas masukan dan saran yang diberikan.
4. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Mesin dan Biosistem (TMB) IPB University serta dosen-dosen luar TMB yang telah mengajar dan berbagi ilmu selama kuliah.
5. Ibu Siti Rusmawati dan Bapak Ahmad Mulyawatullah yang senantiasa membantu dalam segala urusan administrasi.
6. Orang tua saya Bapak Rahwono Haji dan Ibu Retno Tri Wulandari, suami Irfan Fachri Juliansyah, adik-adik Mika dan Sarah, serta anak-anak saya Kia dan Chai atas dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
7. Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian, Kementerian Pertanian atas kesempatan dan beasiswa yang telah diberikan
8. Rekan-rekan di Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Peternakan (PPHNak) khususnya Bagian Pengolahan atas dukungan dan motivasinya.
9. Teman-teman seperjuangan TPP angkatan 2022-2023 atas kebersamaan, bantuan dan motivasinya.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Putri Fitrianda

DAFTAR ISI

PENGANTAR	v
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sapi Perah	4
2.2 Sapi Perah Friesian Holstein	5
2.3 Susu Sapi Segar	6
2.4 Komposisi Susu Sapi	6
2.5 Mutu Susu Segar	7
2.6 Penanganan Panen dan Pascapanen	8
2.7 Penanganan Panen-Pascapanen Mekanis	10
2.8 Penanganan Panen-Pascapanen Konvensional	10
2.9 Kerusakan Susu	11
2.10 <i>Good Milking Practices</i>	11
2.11 <i>Good Handling Practices</i>	12
III METODE	13
3.1 Waktu dan Lokasi	13
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Metode Pengumpulan Data	13
3.4 Kerangka Konseptual	14
3.5 Metode Penentuan Populasi dan Sampel	14
3.5.1 Populasi	14
3.5.2 Sampel Penelitian	14
3.6 Instrumen Penelitian	14
3.7 Metode Pengolahan dan Analisis Data	15
3.7.1 Tahapan Pengamatan dan Wawancara	15
3.7.2 Tahapan Pengambilan Sampel dan Pengujian	15
3.7.3 Variabel Penelitian	15
3.7.4 Analisis Data	16
3.7.5 Diagram Alir Penelitian	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Lokasi Peternakan	19
4.2 Gambaran Umum Penanganan Panen-Pascapanen	19
4.3 Aspek Mutu Fisik	22

4.3.1	Berat Jenis	22
4.3.2	Keasaman (pH)	23
4.4	Aspek Mutu Kimia	25
4.4.1	Bahan Kering.....	25
4.4.2	Kadar Lemak	26
4.4.3	Bahan Kering Tanpa Lemak.....	27
4.4.4	Protein	27
4.4.5	Laktosa	28
4.5	Aspek Mutu Biologi	29
4.5.1	<i>Total Plate Count</i>	29
4.5.2	<i>Staphylococcus aureus</i>	31
4.5.3	Coliform	32
4.6	Analisis Biplot	34
4.6.1	Kedekatan Antar Objek	34
4.6.2	Keragaman Variabel	35
4.6.3	Korelasi Antar Variabel	35
4.6.4	Interprestasi Nilai Variabel pada Suatu Objek	36
4.7	Evaluasi AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)	37
4.7.1	Hierarki Model	37
4.7.2	Perbandingan Berpasangan	38
4.7.3	Analisis Distribusi Bobot	40
4.8	Analisis Kelayakan Finansial.....	41
V	SIMPULAN DAN SARAN	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN	50
	RIWAYAT HIDUP	50

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1	Data perkembangan persusuan di Indonesia	1
2	Tabel 2	Perbedaan produktivitas dan komposisi susu sapi FH dan Jersey	5
3	Tabel 3	Komposisi susu sapi segar (per 100 g)	7
4	Tabel 4	Syarat Mutu Susu Segar (SNI 3141.1:2011 tentang Susu Segar)	8
5	Tabel 5	Parameter, jenis dan sumber data penelitian	13
6	Tabel 6	Rataan dan Simpangan Baku Berat Jenis Susu Segar (g/ml)	22
7	Tabel 7	Rataan dan Simpangan Baku Keasaman (pH) Susu Segar	23
8	Tabel 8	Rataan dan Simpangan Baku Bahan Kering Susu Segar (%)	25
9	Tabel 9	Rataan dan Simpangan Baku Kadar Lemak Susu Segar (%)	26
10	Tabel 10	Rataan dan Simpangan Baku Bahan Kering Tanpa Lemak (%)	27
11	Tabel 11	Rataan dan Simpangan Baku Protein Susu Segar (%)	28
12	Tabel 12	Rataan dan Simpangan Baku Laktosa Susu Segar (%)	29
13	Tabel 13	Rataan dan Simpangan Baku <i>Total Plate Count</i> (CFU/ml)	30
14	Tabel 14	Rataan dan Simpangan Baku <i>Staphylococcus aureus</i> (CFU/ml)	31
15	Tabel 15	Rataan dan Simpangan Baku Coliform (CFU/ml)	33
16	Tabel 16	Skala Penilaian Matrik Perbandingan Berpasangan	39
17	Tabel 17	Perbandingan Biaya Berdasarkan Jumlah Kepemilikan Sapi	42

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1	Kerangka Konseptual Penelitian	14
2	Gambar 2	Diagram Alir Penelitian	18
3	Gambar 3	Lokasi Peternakan	19
4	Gambar 4	Bagian Mesin Pemerah Susu <i>Portable</i>	20
5	Gambar 5	Diagram Pelaksanaan Praktek Penanganan Susu Segar	21
6	Gambar 6	Hasil Analisa Biplot	34
7	Gambar 7	Hasil Analisa <i>Loading Plot</i>	36
8	Gambar 8	Hasil Analisa <i>Score Plot</i>	36
9	Gambar 9	Model AHP Pemilihan Metode Penanganan dan Waktu Pemerahan	37
10	Gambar 10	Hierarki Model Expert Choice	38
11	Gambar 11	Prioritas Model dan Hasil Sintesis <i>Distributive Mode</i>	39
12	Gambar 12	Grafik Analisis Distribusi Bobot	40
13	Gambar 13	Grafik Analisis Sensitivitas <i>Dynamic</i>	41
14	Gambar 14	Grafik Analisis Biaya Penanganan Konvensional dan Mekanis	43



DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1	Hasil Analisa Distribusi Bobot Keseluruhan Aspek Mutu	50
2	Lampiran 2	Hasil Analisa Distribusi Bobot Aspek Mutu Fisik	50
3	Lampiran 3	Hasil Analisa Distribusi Bobot Aspek Mutu Kimia	51
4	Lampiran 4	Hasil Analisa Distribusi Bobot Aspek Mutu Biologi	51
5	Lampiran 5	Hasil Analisa RAL Faktorial 2x2 Minitab	51

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.