



# EVALUASI PEMBERIAN WAFER SUPLEMEN PAKAN MENGANDUNG *PRILL FAT* TERHADAP PRODUKSI DAN KUALITAS SUSU SAPI DI PETERNAKAN BOYOLALI

LIONNY GAYATRI PUTRI



**PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN PAKAN  
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.



@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.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi Pemberian Wafer Suplemen Pakan Mengandung *Prill fat* terhadap Produksi dan Kualitas Susu Sapi Perah di Peternakan Boyolali” 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 tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2024

*Lionny Gayatri Putri*  
D2501222030



## RINGKASAN

LIONNY GAYATRI PUTRI. Evaluasi Pemberian Wafer Suplemen Mengandung *Prillfat* terhadap Produksi dan Kualitas Susu Sapi di Peternakan Boyolali. Dibimbing oleh YULI RETNANI dan DESPAL.

*Prill fat* merupakan minyak nabati yang terhidrogenasi memiliki kandungan lebih dari 85% asam palmitat dengan titik leleh yang tinggi. *Prill fat* memiliki asam lemak jenuh rantai panjang dengan sedikit efek pada populasi mikroba rumen atau biasa dikenal dengan *bypass* rumen, jumlah asam palmitat yang keluar dalam rumen tidak jauh berbeda dengan jumlah yang dikonsumsi. *Prill fat* berbentuk *granola* dari proses pengurangan ukuran menggunakan metode *spray drying*. Pemberian pakan sumber C16:0 murni akan meningkatkan persentase lemak susu sebanyak 2 kali lipat, namun tidak berpengaruh terhadap produksi susu, kualitas pakan dapat dilihat dari keadaan fisik pakan dan pengaruh yang terjadi atau performa terhadap ternak.

Penelitian ini dilaksanakan melalui 2 tahap. Tahap pertama adalah pembuatan wafer suplemen mengandung *prill fat* yang dilakukan di Laboratorium Manufaktur Industri dan Pakan dengan formulasi yang sesuai dengan kebutuhan ternak laktasi, pembuatan wafer suplemen yang mengandung *prill fat* menggunakan metode *mixing* dengan mesin *mixer* dengan urutan pencampuran bahan mikro selama  $\pm 5$  menit. Selanjutnya, bahan makro dicampur selama 15 menit dan diakhiri dengan bahan *liquid* selama 10 menit sampai homogen. Proses selanjutnya adalah mencetak wafer suplemen pakan menggunakan mesin cetak wafer dengan suhu 50°C selama 1,5 menit. Kemudian wafer didinginkan sebelum dikemas. Tahap kedua adalah evaluasi pemberian wafer suplemen pakan yang mengandung *prill fat* secara *in vivo* (produksi susu, kualitas susu dan *income over feed cost*). Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan yaitu P0: pakan kontrol + 0 wafer suplemen, P1: P0 + 100 g wafer suplemen, P2: P0 + 200 g wafer suplemen, P3: P0 + 300 g wafer suplemen, P4: P0 + 400 g wafer suplemen, P5: P0 + 500 g wafer suplemen dan 4 kelompok sebagai ulangan, dimana kelompok dibedakan berdasarkan produksi susu dari rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan polinomial orthogonal. Pengolahan data dalam penelitian menggunakan *software Microsoft Excel* dan SPSS 25.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian wafer suplemen pakan yang mengandung *prill fat* berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi susu sapi dengan hasil uji polinomial adalah persamaan regresi kuadrat  $2E-07x^3 + 0.0001x^2 - 0.0121x + 9.5514$   $R^2 = 0.891$  ( $y$  adalah produksi susu dan  $x$  adalah kadar wafer suplemen). Dengan titik optimum  $x = 166$  g dan produksi susu  $y = 4,6$  L. Perlakuan (P4) menunjukkan produksi susu yang signifikan dibandingkan dengan ternak kontrol (P0), dimana pengendalian produksi susu dari 9,94 sampai 12,91 L dalam suplemen perlakuan wafer.

Kualitas susu sapi dapat dilihat dari kandungan komponen kimianya seperti laktosa, lemak, protein, *solid non fat* (SNF) dan berat jenis. Hasil analisis sidik jari beraneka ragam menunjukkan bahwa suplementasi wafer suplemen mengandung

*prill fat* tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap laktosa, protein, SNF, dan *densit*. Berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap lemak susu sapi. Hasil uji polinomial lemak susu juga menghasilkan persamaan regresi kubik yang dapat digunakan untuk memprediksi pengaruh penambahan wafer suplemen terhadap produksi susu. Persamaan regresi suplementasi suplemen wafer dalam lemak susu adalah sebagai berikut, Persamaan prediksi lemak susu:  $y = 9E-08x^3 - 7E-05x^2 + 0,0132x + 3,5878$  ( $y$  adalah lemak susu dan  $x$  adalah tingkat suplemen wafer) nilai optimal lemak susu adalah 3,9 dengan suplementasi suplemen wafer 259,25 g.

Produksi susu sangat mempengaruhi *income over feed cost* (IOFC) yang diperoleh. Berdasarkan hasil produksi susu yang diperoleh dari penelitian ini, IOFC dapat dihitung untuk membandingkan pendapatan usaha dengan pakan yang dikonsumsi. Hasil uji polinomial lemak susu juga menghasilkan persamaan regresi kubik yang dapat digunakan untuk memprediksi pengaruh penambahan wafer suplemen terhadap persentase kenaikan IOFC. Nilai optimal lemak susu adalah 3,9 dengan suplementasi wafer suplemen 259,25 g. Suplementasi suplemen wafer yang mengandung *prill fat* pada kadar 200 g mampu meningkatkan produksi susu, kandungan lemak susu dan IOFC terbaik sehingga suplemen wafer yang mengandung *prill fat* dapat diberikan pada peternakan sapi dengan usaha skala kecil hingga besar.

Kata kunci: *in vivo*, kualitas susu, produksi susu, *prill fat*, wafer suplemen







## SUMMARY

LIONNY GAYATRI PUTRI. Evaluation Provision Wafer Supplement Contains *Prill fat* on the Production and Quality of Dairy Cow's Milk at Boyolali Farm. Supervised by YULI RETNANI and DESPAL.

*Prill fat* is a hydrogenated vegetable oil containing more than 85% palmitic acid with a high melting point. *Prill fat* has long-chain saturated fatty acids with little effect on rumen microbial populations or commonly known as rumen bypass, the amount of palmitic acid released in the rumen is not much different from the amount consumed. *Prill fat* is in the form of granola from the size reduction process using the spray drying method. Feeding a pure C16:0 source feed will increase the percentage of milk fat by 2 times, but has no effect on milk production, feed quality can be seen from the physical state of the feed and the influence that occurs or performance on livestock.

This research was carried out through 2 stages. The first stage is the manufacture of supplement wafers containing *prill fat* which is carried out in the Industrial and Feed Manufacturing Laboratory with formulations that are suitable for the needs of lactated livestock, the manufacture of supplement wafers containing *prill fat* using the mixing method with a mixer machine with a mixing sequence of micro materials for  $\pm 5$  minutes. Next, the macro ingredients are mixed for 15 minutes and finished with liquid ingredients for 10 minutes until homogeneous. The next process is to print feed supplement wafers using a wafer printing machine with a temperature of 50°C for 1.5 minutes. Then the wafer is cooled before packing. The second stage is the evaluation of the provision of feed supplement wafers containing *prill fat* in vivo (milk production, milk quality and income over feed cost). The design used was a randomized group design (RAK) consisting of 6 treatments, namely P0: control feed + 0 supplement wafers, P1: P0 + 100 g supplement wafers, P2: P0 + 200 g supplement wafers, P3: P0 + 300 g supplement wafers, P4: P0 + 400 g supplement wafers, P5: P0 + 500 g supplement wafers and 4 groups as replicates, where groups were differentiated based on milk production from low, medium, high and very high. The data obtained from this study was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and if there were any differences, it was followed by a follow-up test using orthogonal polynomials. Data processing in the study used Microsoft Excel and SPSS 25 software.

The results showed that the application of feed supplement wafers containing *prill fat* had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on dairy cow milk production with the results of the polynomial test being the quadratic regression equation  $y = -1E-07x^3 + 1E-04x^2 - 0.0076x - 0.3292$   $R^2 = 0.2455$  ( $y$  is the milk production delta and  $x$  is the supplement wafer level). With an optimum point  $x = 333$  g and a milk production delta  $y = 4.6$  L. Treatment (P4) showed significant milk production compared to control livestock (P0), where milk production was controlled from 9.94 to 12.91 L in the wafer treatment supplement.

The quality of dairy cow's milk can be seen from the content of chemical components such as lactose, fat, protein, solid non fat (SNF) and specific gravity. The results of the variegated fingerprint analysis showed that the supplemental wafer supplementation containing *prill fat* had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on

lactose, protein, SNF, and density. It had a real effect ( $P < 0.05$ ) on dairy cow milk fat. The results of the milk fat polynomial test also produced a cubic regression equation that can be used to predict the effect of the addition of supplement wafers on milk production. The regression equation of wafer supplement supplementation in milk fat is as follows, Milk fat prediction equation:  $y = 9E-08x^3 - 7E-05x^2 + 0.0132x + 3.5878$  (y is milk fat and x the wafer supplement level) the optimal value of milk fat is 3.9 with wafer supplement supplementation of 259.25 g.

Milk production greatly affects the income over feed cost (IOFC) obtained. Based on the milk production results obtained from this study, IOFC could be calculated to compare business income with the feed consumed. The results of the milk fat polynomial test also produced a cubic regression equation that can be used to predict the effect of the addition of supplement wafers on the percentage increase in IOFC. Optimal value of milk fat is 3.9 with the supplement's wafer supplementation of 259.25 g. Supplementation of wafer supplements containing prill fat at a level of 200 g is able to increase milk production, milk fat content and the best IOFC so that wafer supplements containing prill fat could be given to dairy farms with small to large-scale businesses.

Keywords: *in vivo*, milk quality, milk production, prill fat, wafer supplement





@Hak cipta milik IPB University

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.*

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.



**EVALUASI PEMBERIAN WAFER SUPLEMEN PAKAN MENGANDUNG  
PRILL FAT TERHADAP PRODUKSI DAN KUALITAS SUSU SAPI  
DI PETERNAKAN BOYOLALI**

**LIONNY GAYATRI PUTRI**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan

**PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN PAKAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis:  
1. Dr. Ir. Dwierra Evvyernie Amirroenas M.S., M.Sc.



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.



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

Judul Tesis : Evaluasi Pemberian Wafer Suplemen Pakan Mengandung *Prill fat* terhadap Produksi dan Kualitas Susu Sapi di Peternakan Boyolali  
Nama : Lionny Gayatri Putri  
NIM : D2501222030

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Yuli Retnani, M. Sc.

Pembimbing 2:  
Prof. Dr. Despal, S. Pt, M. Sc, Agr.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan:  
Prof. Dr. Ir. Dewi Apri Astuti, MS  
NIP 196110051985032001

Dekan Fakultas Peternakan:  
Dr. Ir. Idat Galih Permana, M. Sc. Agr.  
NIP 196705061991031001

Tanggal Ujian: 05 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



@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.



## 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 Juli 2023 sampai bulan November 2024 ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister peternakan di Fakultas Peternakan IPB University, dengan judul “Evaluasi Pemberian Wafer Suplemen Pakan Mengandung *Prill fat* terhadap Produksi dan Kualitas Susu Sapi di Peternakan Boyolali”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Prof. Dr. Ir. Yuli Retnani, M. Sc dan Prof. Dr. Despal, S. Pt, M. Sc, Agr. yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan banyak memberi masukan dan saran sehingga karya ilmiah ini bisa selesai. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Dilla Mareistia Fassah, S. Pt., M. Sc. Moderator seminar dan penguji luar komisi pembimbing Dr. Ir. Dwierra Evvyernie, MS, MSc.

Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Taryati, S. PT, MM beserta staf Laboratorium Manufaktur dan Industri Pakan Fakultas Peternakan IPB University, dan Laboratorium Nutrisi Ternak Perah Fakultas Peternakan IPB University, serta Muhammad Ambar Silahuddin S. Pt, Ameira Reiko Yasmine S. Pt, Mahirah Firdaus S. Pt, M. Si, masyarakat desa Banyuanyar Kabupaten Boyolali yang telah membantu penulis selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada (Alm) ayah, ibu, dan adik yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kementerian pendidikan, kebudayaan, riset, teknologi dan perguruan melalui program KEDAIREKA 2023 yang telah mendanai penelitian ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Lionny Gayatri Putri*



@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.





## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	3
<b>II METODE</b>	<b>5</b>
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Analisis data	8
<b>III HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>10</b>
3.1 Produksi Susu	10
3.2 Kualitas Susu	11
3.3 Profil Asam Lemak Susu	13
3.4 <i>Income Over Feed Cost (IOFC)</i>	15
<b>IV SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>17</b>
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	26



## DAFTAR TABEL

1	Komposisi dan kandungan nutrisi ransum peternak	5
2	Komposisi dan kandungan nutrisi wafer suplemen pakan	6
3	Produksi susu awal dan akhir sapi perah	10
4	Kualitas susu sapi perah sebelum dan sesudah suplementasi wafer suplemen	12
5	Komposisi asam lemak susu yang dikoleksi sebelum dan sesudah perlakuan	14
6	Produksi susu dan kenaikan <i>income over feed cost</i> selama pemeliharaan sapi perah	16

## DAFTAR GAMBAR

1	Bagan alir pembuatan wafer suplemen	7
2	Grafik uji polinomial produksi susu	11

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis sidik ragam produksi susu	23
2	Hasil analisis uji Duncan produksi susu	23
3	Hasil analisis sidik ragam lemak susu	23
4	Hasil analisis uji duncan lemak susu	24
5	Hasil analisis <i>income over feed cost</i> (IOFC)	25

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