



**ANALISA PROFIL, ESTIMASI RIPITABILITAS, *MOST PROBABLE PRODUCING ABILITY* ( MPPA), DAN KORELASI PRODUKSI SUSU HARIAN PAGI SORE SAPI PERAH PERANAKAN *FRIES HOLLAND* (PFH)**

**TESIS**

Oleh :  
**SULIS SUYANTO**  
NIM. 22002041006



**UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI PETERNAKAN**

**MEI 2023**



**ANALISA PROFIL, ESTIMASI RIPITABILITAS, *MOST PROBABLE PRODUCING ABILITY* ( MPPA), DAN KORELASI PRODUKSI SUSU HARIAN PAGI SORE SAPI PERAH PERANAKAN *FRIES HOLLAND* (PFH)**

**TESIS**

**Diajukan Kepada  
Universitas Islam Malang  
Untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar  
Magister Peternakan**

Oleh :  
**SULIS SUYANTO**  
**NIM. 22002041006**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI PETERNAKAN**

**MEI 2023**





## ABSTRAK

**Sulis Suyanto.** 2023. Analisa Profil, Estimasi Ripitabilitas, MPPA dan Korelasi Produksi Susu Harian Pagi Sore Sapi Perah Peranakan *Fries Holland* (PFH) Program Studi Magister Peternakan, Pascasarjana Universitas Islam Malang. Pembimbing Dr. Ir. Mudawamah, M.Si dan Dr. Ir. Inggit Kentjonowaty, MP.

**Kata Kunci :** Rangkings Ternak, Sapi Perah, Produksi Susu,

Susu merupakan salah satu sumber protein hewani yang berasal dari sapi betina yang telah beranak, salah satunya berasal dari bangsa ternak PFH. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran profil produksi susu harian pagi dan sore pada induk sapi perah rakyat, mengestimasi nilai ripitabilitas dan MPPA (*Most Probable Producing Ability*) sebagai dasar seleksi sapi induk.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pengumpulan data yaitu dibatasi pada produksi susu laktasi pertama dengan produksi hari ke 81-118 dan hari ke-125 dari induk sapi PFH. Penelitian ini dilakukan di Peternakan Desa Tlekung Kota Batu dengan populasi 83 ekor. Data dari populasi tersebut dipilih secara *purposive sampling* yaitu induk yang mempunyai persamaan produksi pada periode dan hari laktasi yang sama sehingga diperoleh hanya 5 ekor induk laktasi pertama dengan produksi hari ke-81-118 dan hari ke-125. Variabel yang diamati dan analisis data meliputi profil sapi perah PFH produksi susu pagi dan sore (analisis deskriptif), estimasi nilai ripitabilitas (analisis varians), MPPA dan rangking (analisis deskriptif) serta korelasi produksi susu sapi PFH pagi dan sore (analisis korelasi sederhana)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil sapi perah PFH yang menunjukkan kecenderungan perbedaan dilihat dari rata-rata produksi susu pagi hari adalah 5,66 liter dan sore 2,39 liter; Variasi fenotipe pagi (1,22) dan sore (0,31); Rentang pagi (4) dan sore (3); simpang kuartil pagi (0,50) dan sore (0,50); dan simpang rata-rata pagi (0,94) dan sore (0,50). Ripitabilitas produksi susu pagi dan sore adalah  $0,65 \pm 1,10$  dan  $0,49 \pm 0,56$  termasuk kategori tinggi. Rerata MPPA produksi susu pagi dari rangking tertinggi sampai terendah adalah nomor ear tag 0703/0807 sampai 0743 dengan nilai MPPA 1,41 sampai -0,90; rerata MPPA produksi susu sore dari rangking tertinggi sampai terendah adalah nomor ear tag 0703/0807 sampai 0743 dengan nilai MPPA 7,64 sampai -4,11. Rankings produksi susu harian pada pagi dan sore di atas rata-rata MPPA sapi perah PFH sebanyak 2 ekor yaitu ranking 1 dan ranking 2 dengan ranking tertinggi pada nomor ear tag 0703/0807 dengan nilai MPPA 1,41 (produksi pagi) dan 7,64 (produksi sore).

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan terdapat perbedaan profil fenotipe produksi susu dengan kecenderungan profil produksi susu pagi hari lebih tinggi daripada sore hari, nilai ripitabilitas produksi pagi hari dan sore hari termasuk kategori tinggi, rangking ternak berdasarkan nilai MPPA produksi susu pagi dan sore hari tertinggi pada induk nomor ear tag 0703/0807. Saran dari penelitian ini adalah induk dengan nilai MPPA produksi susu pagi dan sore yang



diatas rataan MPPA populasi yang sebaiknya dipertahankan dalam populasi. Perlu dilakukan penelitian lanjutan sama dengan bulan laktasi dan hari laktasi yang berbeda sebagai dasar program pembibitan ternak yang komprehensif.



## ABSTRACT

**Sulis Suyanto.** 2023. Profile Analysis, Ripitability Estimation, MPPA and Correlation of Daily Milk Production in the Morning and Afternoon of Fries Holland Cattle (PFH). Magister Program of Animal Husbandry Study Program, Postgraduate of Universitas Islam Malang. Supervisors Dr. Ir. Mudawamah, M.Si and Dr. Ir. Inggit Kentjonowaty, MP.

**Keywords:** Livestock Ranking, Dairy Cow, Milk Production,

Milk is a source of animal protein that comes from cows that have given birth, one of which comes from the PFH cattle breed. The purpose of this study was to provide an overview of the profile of daily milk production in the morning and evening in smallholder dairy cows, to estimate repeatability and MPPA (Most Probable Producing Ability) values as the basis for selection of cows.

The research method used a descriptive method with data collection that was limited to the production of first lactation milk with the production of the 81-118th day and 125th day of the PFH cow. This research was conducted at Tlekung Village Livestock Farm, Batu City with a population of 83 heads. Data from the population were selected by purposive sampling, i.e. cows that had production equations in the same period and lactation days so that only 5 cows at first lactating with production days 81-118 and 125th day. Variables observed and data analysis included profiles of PFH dairy cows morning and afternoon milk production (descriptive analysis), estimation of repeatability values (analysis of variance), MPPA and ranking (descriptive analysis) as well as correlations of morning and afternoon milk production of PFH cows (simple correlation analysis).

The results showed that the profile of PFH dairy cows had a tendency to differ, as seen from the average milk production in the morning, which was 5.66 liters and 2.39 liters in the afternoon; Phenotype variations in the morning (1.22) and afternoon (0.31); Morning (4) and afternoon (3) ranges; quartile intersection of morning (0.50) and afternoon (0.50) ; and the average intersection in the morning (0.94) and afternoon (0.50). The repeatability of morning and afternoon milk production was  $0.65 \pm 1.10$  and  $0.49 \pm 0.56$ , which was included in the high category. The average MPPA for morning milk production from the highest to the lowest rank was ear tag numbers 0703/0807 to 0743 with MPPA values of 1.41 to -0.90; MPPA mean afternoon milk production from highest to lowest rank was ear tag numbers 0703/0807 to 0743 with MPPA values of 7.64 to -4.11. The ranking of daily milk production in the morning and evening was above the average MPPA of PFH dairy cows by 2 heads, namely rank 1 and rank 2 with the highest ranking on ear tag numbers 0703/0807 with MPPA values of 1.41 (morning production) and 7.64 (afternoon production). ).



Based on the research, it could be concluded that there were differences in phenotype profiles of milk production with a tendency for morning milk production to be higher than in the afternoon, morning and afternoon production repeatability values were high category, cows ranking based on MPPA values for morning and afternoon milk production was highest on cow number ear tags 0703/0807. The suggestion from this research was cows with MPPA values of morning and afternoon milk production in above the population average MPPA should be maintained in the population. It is necessary to carry out further research with different lactation months and lactation days as the basis for a comprehensive dairy cattle breeding program.





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Susu merupakan salah satu sumber protein hewani yang berasal dari sapi betina yang telah beranak. Umumnya sapi perah jenis Peranakan *Fries Holland* dengan produksi susu sapi sekitar yaitu 6,828 liter/hari/ekor. Dengan jumlah rata-rata produksi susu sapi perah PFH yaitu 10 liter/hari/ekor (Agustina, 2015). Faktor yang mempengaruhi salah satu sumber kebutuhan protein hewani yang berasal dari sapi betina yang produksi susu adalah faktor genetik dan lingkungan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi susu sapi yaitu dengan meningkatkan mutu genetik dari sapi perah yang ada di Indonesia. Proses seleksi memerlukan pencatatan (*recording*) terutama catatan produksi susu yang dicatat setiap hari karena akan menggambarkan produksi susu sebenarnya.

Berdasarkan laporan dari Badan Pusat Statistik Indonesia (2022) Produksi susu di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 962.676,66 ton per tahun, sedangkan konsumsi susu masyarakat Indonesia terus meningkat 944.537,08 ton pada tahun 2019 menjadi 946.912,81 ton pada tahun 2020 akan terus mengalami peningkatan selama kurun waktu 5 tahun dan diprediksikan akan terus meningkat pada tahun-tahun selanjutnya. Dalam rangka pemenuhan kebutuhan susu, pemerintah melakukan import susu sebanyak 247.495.230 kg pada tahun 2011 dan 365.186.257 kg pada tahun 2014 (BPS Indonesia, 2015) dari beberapa negara pengekspor susu yaitu Selandia Baru, Australia dan Perancis karena kemampuan produksi susu dalam negeri masih rendah

Rendahnya produksi susu sapi perah di Indonesia disebabkan faktor internal dan faktor eksternal. Kondisi yang demikian tentu perlu adanya perbaikan agar produksi susu meningkat. Genetik merupakan faktor internal sedangkan manajemen dan pakan adalah faktor eksternal. Dua faktor ini sama pentingnya sehingga jika suatu peternakan dalam kondisi eksternal yang sama maka variasi produktifitas tersebut dipengaruhi faktor internal yaitu genetik. Sebagaimana pendapat seleksi pada dasarnya adalah mengidentifikasi keunggulan genetik ternak, untuk sifat yang diinginkan dengan cara mengestimasi nilai pemuliannya (Mudawamah, 2017). Menurut Chacko dan Schnider (2005) secara garis besar ada empat metode untuk mengestimasi nilai pemuliaan ternak, yaitu : a) seleksi individu atas dasar nilai fenotipe ternak itu sendiri; b) seleksi *sib* atas dasar hubungan kerabatannya (saudara); c) uji progeny atas dasar penampilan anak betina dari pejantan; dan d) *animal model* atas dasar catatan produksi dari ternak itu sendiri dilengkapi informasi familinya. Pada sapi perah seleksi ditunjukkan terutama untuk menghasilkan pejantan yang memiliki kemampuan mewariskan sifat produksi susu tinggi pada anaknya dan menghasilkan sapi betina berkemampuan produksi susu tinggi dan penggunaan *input* produksi secara efisien.

Respon kemajuan genetik dari seleksi yang dilakukan tentunya akan ditentukan untuk mengetahui variasi genetik populasi sapi perah pada manajemen yang sama perlu dilakukan kajian akademisi melalui penelitian untuk membantu peternak dalam mengevaluasi keunggulan genetik induk sapi perah yang dimiliki dengan melihat produksi susu harian pagi dan sore. Salah satu faktor variasi genetika yang bisa dianalisa adalah profil, estimasi Ripitabilitas dan MPPA serta

korelasi produksi susu harian pagi dan sore sapi perah PFH. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini tentang Analisa Profil, Estimasi Ripitabilitas, Mppa Dan Korelasi Produksi Susu Harian Pagi Sore Sapi Perah Peranakan *Fries Holland* (PFH), agar bisa membantu memberikan informasi tentang mendasar, tentang potensi genetik sapi perah PFH di Wilayah desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu, juga sebagai dasar acuan pemerintah untuk mengambil langkah kebijakan pengembangan induk sapi perah PFH di Indonesia.

### 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana nilai analisis profil produksi susu harian pagi dan sore yang dipelihara peternak di Wilayah desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu?
- b. Bagaimana nilai ripitabilitas produksi susu harian pagi dan sore yang di pelihara peternak di Wilayah Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu?
- c. Bagaimana nilai MPPA produksi susu harian pagi dan sore yang di pelihara peternak di Wilayah Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu?
- d. Bagaimana nilai korelasi produksi susu harian pagi dan sore yang di pelihara peternak di Wilayah Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu?
- e. Bagaimana nilai rangking induk sapi perah berdasarkan produksi susu harian pagi dan sore yang di pelihara peternak di Wilayah Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun rumusan tujuan dalam penelitian ini adalah :

- a. Menganalisis nilai profil produksi susu harian pagi dan sore hari pada induk sapi perah rakyat yang ada di desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu.
- b. Mengestimasi nilai riptabilitas produksi susu harian pagi dan sore yang dipelihara peternak di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu sebagai dasar seleksi induk sapi perah rakyat.
- c. Menganalisis nilai MPPA produksi susu harian pagi dan sore yang dipelihara peternak di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu sebagai dasar seleksi induk sapi perah.
- d. Menganalisis nilai korelasi produksi susu harian pagi dan sore yang dipelihara peternak di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu sebagai dasar seleksi induk sapi perah.
- e. Mengevaluasi rangking induk sapi perah berdasarkan produksi susu harian pagi dan sore yang dipelihara peternak di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu sebagai dasar seleksi induk sapi perah.

#### 1.4 Hipotesis

- a) Diduga terdapat perbedaan profil produksi susu sapi PFH pagi dan sore pada induk sapi perah
- b) Diduga terdapat perbedaan nilai riptabilitas produksi susu sapi PFH pagi dan sore sapi PFH pada induk sapi perah.
- c) Diduga terdapat perbedaan nilai MPPA produksi susu sapi PFH pagi dan sore sapi PFH pada induk sapi perah
- d) Diduga terdapat perbedaan hubungan korelasi antara produksi susu pagi dan sore pada induk sapi perah PFH.

- e) Diduga terdapat perbedaan rangking induk sapi perah berdasarkan produksi susu harian pagi dan sore yang di pelihara peternak di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analisis menggunakan data catatan produksi susu bulanan Peternak di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu dengan populasi 104 ekor sapi PFH (betina dan pedet). Jumlah sampel yang digunakan untuk pengambilan data kuantitatif dikandang sebanyak 83 ekor sapi perah PFH Betina dengan umur lebih dari 1 tahun yang meliputi nomor ternak, tanggal beranak, produksi susu harian.

### **1.6 Kegunaan Penelitian**

- a. Memberikan informasi dasar mengenai perkembangan ilmu pemuliaan dalam rangka mendukung modernisasi di bidang peternakan serta sebagai dasar pertimbangan seleksi bibit induk sapi perah PFH berdasarkan produksi susu harian pagi dan sore.
- b. Sebagai acuan dasar pemerintah untuk mengambil langkah kebijakan yang strategis guna perbaikan genetik induk sapi perah.
- c. Sebagai dasar pengembangan produksi susu ternak sapi PFH yang baik untuk di kembangkan di masyarakat
- d. Sebagai informasi untuk penelitian lanjutan dalam bidang pemuliaan pada induk sapi perah rakyat yang ada di desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu

### **1.7 Penegasan Istilah**

- a. Sapi perah PFH merupakan sapi perah yang saat ini terkenal memiliki produksi susu yang melimpah tiap laktasi dari umur 2 tahun sampai 7 tahun. .
- b. Induk sapi perah PFH merupakan sapi perah betina yang memproduksi susu pada laktasi ke 2, 3, 4, dan 5.
- c. Profil Peternak sapi perah merupakan salah satu yang mempunyai peran penting dalam membangun perkembangan peternakan secara nasional sebagai penyedia protein yang nantinya akan dibutuhkan generasi bangsa dengan umur lebih besar dari 2 tahun dan pemeliharaan secara intensif
- d. Ripitabilitas merupakan pendugaan nilai produksi susu metode pendugaannya menggunakan analisis ragam sebagai korelasi dalam kelas (*Intraclass correlation*).
- e. MPPA (*Most Probable Producing Ability*) merupakan pendugaan kemampuan berproduksi susu sapi perah PFH yang berdasarkan atas dasar perhitungan pada setiap performan individu dan ternak tersebut memiliki nilai yang terbaik secara individu yang dihitung mulai laktasi
- f. Korelasi hubungan antara produksi susu harian pagi dan sore merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengestimasi korelasi genetik dengan perhitungan ini menggunakan satu analisis korelasi *product moment person*.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat kecenderungan perbedaan profil fenotipe produksi susu pagi hari lebih tinggi daripada sore hari.
2. Nilai ripitabilitas produksi pagi hari dan sore hari termasuk kategori tinggi,
3. Nilai MPPA produksi susu harian pagi dan sore adalah negatif sampai positif dengan berkisar nilai -4,11 sampai dengan -0,26 dan 4,21 sampai dengan 7,64.
4. Ranking produksi susu harian pada pagi dan sore diatas rataan MPPA sapi perah PFH sebanyak 2 ekor yaitu rangking 1 dan ranking 2. rangking ternak berdasarkan nilai MPPA produksi susu pagi dan sore hari tertinggi pada induk nomor ear tag 0703/0807
5. Nilai korelasi antara produksi susu laktasi pertama pagi dan sore adalah positif sedang dengan nilai 0,54. ★★★★★★

#### 6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan sebagai berikut :

1. Untuk seleksi unggul indukan sapi perah PFH berdasarkan nilai MPPA produksi susu maka bisa dipilih 2 ekor induk dengan nomor *ear tag* 0731/0817 dan 0703/0807 yang memiliki nilai MPPA produksi susu lebih tinggi dari rataan nilai MPPA populasi serta sebaiknya dipertahankan dalam populasi.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan sama dengan bulan laktasi dan hari laktasi yang berbeda sebagai dasar program pembibitan ternak yang komprehensif.





## DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi. 2006. Fisiologi Laktasi. <http://aku-anak.peternakan.blogspot.com/2008/05/fisiologi-laktasi.html>. Diakses pada tanggal 28 Juni 2022.
- Anonim. 1981. Program Breeding Sapi perah. Jakarta : Direktorat Bina Produksi Peternakan, Direktorat Jenderal, Departemen Pertanian.
- Asmaki.A.P.,Hasnawi dan Tidi Dalika.2009. Agribisnis Ternak Sapi. CV Pustaka Grafika.Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. 2022. Standar Nasional Indonesia (SNI) Susu Segar bagian 1: Sapi 3141.1-2011. <http://www.bsn.go.id>. Diakses tanggal 28 Juni 2022.
- Becker W A. 1975. Manual of Quantitative Genetics. Second Ed. Washington State University. Washington
- Berry, D. P., Buckley, F., Dillon, P., Evans, R. D., and Veerkamp, R. F. , 2004. Genetic relationships among linear type traits, milk yield, body weight, fertility and somatic cell count in primiparous dairy cows. Irish Journal of Agricultural and Food Research, 43(2), 161–176.
- BLAKELY J, BLADE DH. 1998. Ilmu Peternakan. Srigandono B, penerjemah; Sudarsono, editor. Ed ke- 4.Yogyakarta (ID). UGM Pr.
- Chacko, S. M. (1998). Beneficial Effects of Green Tea: A Literature Review. Chinese Medicine, 1-9
- Corbeil, R. ., and Searle, S. . , 1976. Restricted Maximum Likelihood (REML) Estimation of Variance Components in the Mixed Model. Technometrics, 18(1), 31–38. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1267913>.
- Ensminger, M. E and D. T. Howard. 2006. Dairy Cattle Science. The Interstate Printers and Publisher. Danville.
- Ensminger, M. E. 1971. Dairy Cattle Science. 4th Ed. The Interstate printers and Publisher Inc, Danville.
- Fisher, R. A. , 1926. The arrangement of field experiments. J. Min. Agric. Great Britain, 33, 503–513.
- Fitra, Junia and Prof. Dr. Ir. V.M. Ani Nurgiantiningsih, M. Sc (2021) *Estimasi Nilai Ripitabilitas Produksi Susu Harian, Mingguan Dan Bulanan Pada Sapi Perah Peranakan Frisian Holstein*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- Hardjosubroto W. 1994. Aplikasi Pemuliaan Ternak di Lapangan. PT. Gramedia Widayarsana Indonesia, Jakarta

- Hartley, H. O., and Rao, J. N. K. , 1967. Maximum-likelihood estimation for the mixed analysis of variance model. *Biometrika*, 54(1–2), 93–108. <http://doi.org/10.1093/biomet/54.1-2.93>
- Hofer, A. , 1998. Variance component estimation in animal breeding - a review. *J.Anim.Breed.Genet.*, 115, 247–265.
- Janssens, S., and Vandepitte, W. , 2004. Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep. *Small Ruminant Research*, 54(1–2), 13–24. <http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.10.008>
- Jensen, J., and Mao, I. L. , 1991. Estimation of genetic parameters using sampled data from populations undergoing selection. *Journal of Dairy Science*, 74(10), 3544–51. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78546-9](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78546-9)
- Kadrida, E. S. 2008. Kajian Beberapa Parameter Fisiologik Ternak Kerbau
- Kurnianto E. 2009. Ilmu Pemuliaan Ternak. Edisi Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Lumpur (Bubalus) Pada Peternakan Tradisional di Desa Simondolak Kecamatan Benai Kabupaten Kuantan Singingi. 2022. Skripsi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Makin, M. 2011. Tatalaksana Peternakan Sapi Perah. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Mudawamah, D. Roihuddin, N. Humaidah, Zulchaidi, Sumartono, and G. Ciptadi. 2021. *Phenotype profile of one year body weight at indonesian local ettawah goats in fraternal twins. Jurnal Porceeding of internasional conference on multidisciplinary science for humanity in the era of society*. 5.0. 3(1): 533-536
- Mudawamah.2017. Variasi Fenotipe, Korelasi Dan Regresi Morfometri Calon Induk Kelinci Di Desa Nongko Sewu Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang. *J. Ternak*. Vol 11 No. 01 Hal 39 - 43
- Mukthar, Ashry. 2006. Ilmu Produksi Ternak Perah. Surakarta: LPP dan UNS Prees.
- Nani S Kubangun, Since Lumatauw dan Budi Santoso. 2018. Estimasi nilai heritabilitas, ripitabilitas, korelasi genetik produksi susu dan kadar lemak Sapi Perah Fries Holland pada laktasi pertama dan kedua di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul – Hijauan Pakan Ternak Baturraden. Fakultas Peternakan. Universitas Papua.

- Nielsen BL and ICD Jong. 2016. Penggunaan Perilaku Pakan dalam Pengkajian Kesejahteraan Hewan. Dalam BUKU Nutrisi dan Kesejahteraan Hewan Ternak. Hal 59-84. Doi:10.1007/978-3-319-27356-3\_4.
- Patterson, H. D., and Thompson, R. , 1971. Recovery of Inter-Block Information when Block Sizes are Unequal. *Biometrika*, 58(3), 545–554. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2334389>.
- Raden, C. F. Heni Indrijani. Didin S Tasripin, dan Dwi Suharwanto. (2020). *Evaluasi Produksi Susu Sapi Friesian Holstein Pada Berbagai Laktasi Di BPPIBTSP Bunikasih Cianjur*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Jatinangor. Sumedang.
- Rumentor, D. S. 2003. Stres Panas Pada Sapi Perah Laktasi. Makalah Falsafah Sain (PPs 702). Program Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor. <http://mahlufokey.blogspot.com/200/12/sters-panas.html>. Diakses pada Tanggal 28 Juni 2022.
- Schaeffer, G. B., Vinson, W. E., Pearson, R. E., and Long, R. G. , 1985. Genetic and Phenotypic Relationships among Type Traits Scored Linearly in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 68(11), 2984–2988. [http://doi.org/10.3168/jds.S00220302\(85\)81193-0](http://doi.org/10.3168/jds.S00220302(85)81193-0)
- Schmidt, H. G, Vleck Van. D. L, Hutjens. F. M. 1988. *Principles Of Dairy Science*. Second Edition. Printed States Of Amerika.
- Selundik, Suryahadi, S.,S, Mansjoer, D.,Soepandi dan W., Ridwan. 2011. Analisis Kualitas Fisik Dan Kimia Susu Sapi Perah Dengan Pakan Klobot Jagung Dari Limbah Organik Pasar. *Agrista Vol.15(13)*: 40-48.
- Sihombing. 1999. *Lingkungan Ternak*. Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Siregar, S. 1993. *Sapi Perah Teknik Pemeliharaan dan Analisa Usaha*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soetarno, dan Tillman. 2003. *Manajemen Budidaya Sapi Perah*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Soetarno, dan Tillman. 2003. *Manajemen Ternak Perah*. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Stansfield, W. D dan S. L. Elrod., 2007. *Schaum's Outlines Teori dan Soal-Soal Genetika*, Edisi Keempat. Terjemahan Damaring Tyas W. dan A. Safitri. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

- Tribudi, Y. A., Prihandini, P. W., & Nurgiartiningsih, V. M. A. 2020. Estimasi Most Probable Producing Ability (MPPA) Sifat Produksi Pada Sapi Madura. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 21(1), 77-82.
- Warwick E. J. Maria A dan Wartomo H. 1990. *Pemuliaan Ternak*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Wiggans, G. R., Gengler, N., and Wright, J. R. , 2004. Type Trait (Co)Variance Components for Five Dairy Breeds. *Journal of Dairy Science*, 87(7), 2324–2330. [http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70054-5](http://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70054-5)
- Wijayanto, Setyo Hari. (2008). *Structural Equation Modeling dengan LISREL 8.8*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Williamson. G. dan Payne. W., J.A. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Ahli Bahasa Murgan. R. Edisi Ketiga. Penerbit Gajah Mada University Press. Jakarta
- Yani, A. 2007. *Analisis dan Simulasi Distribusi Suhu Udara Pada Kandang Sapi Perah Menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD)*. Tesis Sekolah Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor <http://www.damandiri.or.id/detail.php?d=549>. Diakses pada Tanggal 20 Juni 2022.
- Yousef, M.K. 1985. *Stress PFHisiologi in Livestock*. Poultry Vol 3. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida pp.70-75.

