

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI INDUSTRI PETERNAKAN

**HUBUNGAN PERIODE LAKTASI DENGAN UMUR KOLOSTRUM DAN
KANDUNGAN LEMAK KOLOSTRUM SAPI PERAH FH (FRIESIAN HOLSTEIN)
DI KPSP SETIA KAWAN KABUPATEN PASURUAN**
*The Relationship Between Lactation Period With Colostrum Age And Colostrum
Fat Content of FH (Friesian Holstein) at KPSP Setia Kawan, Pasuruan*

Livia Dwi Anggriana¹, Puguh Surjowardojo^{2*}

¹Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

Received:-
Revised:-
Accepted:-
Corresponding author:
Livia Dwi Anggriana
Fakultas Peternakan, Universitas
Brawijaya
Email: anggriana2000@gmail.com

ABSTRAK : Kolostrum merupakan susu yang dikeluarkan induk sapi pada hari pertama sampai hari keempat pemerahan setelah melahirkan sehingga menjadi makanan utama anak sapi. Penurunan produksi susu sapi perah seiring dengan bertambahnya masa laktasi. Pengaruh masa laktasi dan umur kolostrum terhadap kandungan lemak kolostrum perlu diteliti karena banyak peternak kecil yang belum memahami pentingnya kolostrum bagi pedet, khususnya kandungan lemak kolostrum. Lokasi penelitian di Koperasi Peternakan Sapi. Sahabat Setia Persusuan (KPSP). Sapi perah yang digunakan sebanyak 23 ekor sapi FH dengan sampel sebanyak 115 sampel dengan 3 periode laktasi (1,2,3) dan 1, 2, 3, 4, 5 hari pemerahan. Metode yang digunakan adalah metode studi kasus dan pengambilan sampel dengan purposive sampling. Variabel yang digunakan adalah lama laktasi, umur, dan lemak kolostrum. Data dianalisis menggunakan regresi linier sederhana dan korelasi kemudian dianalisis menggunakan hasil deskriptif. Hubungan masa laktasi dengan kadar lemak kolostrum adalah $Y = 7,43 + 0,03 X$ yang berarti setiap kenaikan 1 masa laktasi akan mengakibatkan peningkatan kadar lemak kolostrum 0,03%. Dengan Koefisien korelasi @ sebesar 0,013 dan koefisien determinasi (R²) sebesar 0,01%. Sedangkan rata-rata umur kolostrum tertinggi pada hari pertama sebesar 8,79 sedangkan kadar lemak terkecil pada hari kelima sebesar 5,85. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa masa laktasi tidak berhubungan dengan kadar lemak kolostrum tertinggi pada hari ke-1 dan terendah pada hari ke -5

Kata kunci: Kolostrum, periode laktasi, umur kolostrum, lemak

ABSTRACT : Colostrum is the milk secreted by the mother cow on the first day until the fourth day of milking after giving birth so that it becomes the main food for the calf. The decrease in the milk production of dairy cows is in line with the increase in the lactation period. The effect of lactation period and colostrum age on colostrum fat content needs to be investigated because many small farmers do not understand the importance of colostrum for calves, especially colostrum fat content. The research location is in the Cattle Farming Cooperative. Dairy (KPSP) Faithful Friend. Dairy cows used were 23 FH cows with a sample of 115 samples with 3 lactation periods (1,2,3) and 1,2,3,4,5 milking days. The method used is the case study method and sampling with purposive sampling. The variables used were lactation period, age and colostrum fat. data were analyzed using simple linear regression and correlation then analyzed using descriptive results. The relationship between lactation period and colostrum fat content is $Y = 7.43 + 0.03X$, which means that every increase of 1 lactation period will result in an increase in colostrum fat content of 0.03%. With a correlation coefficient (r) of 0.013 and a determination coefficient (R²) of 0.01%. while the average age of colostrum with the highest colostrum fat content on the first day was 8.79 while the smallest fat content on the fifth day was 5.85. Based on the results of the study it can be concluded that lactation period is not associated with the highest colostrum fat content on day 1 and the lowest on day 5.

Keywords: Colostrum, lactation period, colostrum age, fat

PENDAHULUAN

Kolostrum adalah susu yang dikeluarkan oleh induk sapi pada hari pemerahan pertama sampai pemerahan keempat setelah melahirkan sehingga menjadi makanan utama bagi pedet. Kolostrum memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, dan zat kekebalan tubuh (*Immunoglobulin*) yang cukup tinggi sehingga menjadi zat kekebalan tubuh pada pedet yang baru lahir. Menurut Khotimah dan Farizal (2013) menyatakan bahwa faktor faktor seperti koleksi sampel (sampel *collection*) dapat mempengaruhi kualitas mikrobiologi kolostrum sapi perah. Menurunnya kualitas kolostrum seiring dengan bertambahnya waktu pada kolostrum sehingga menjadi susu murni. Hal ini sebanding dengan pernyataan Surjowardojo, Susilorini, dan Rifa'i (2021) menyatakan bahwa penurunan kualitas susu kolostrum terjadi pada waktu pemerahan hari kedua sampai hari keempat, sehingga sapi tidak lagi memproduksi kolostrum yang dilihat dari kadar karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin dan zat kekebalan tubuh, terutama pada kandungan lemak pada susu sapi FH yang kandungannya lebih rendah dari pada susu sapi lainnya, hal ini disebut dengan masa transisi dimana kolostrum akan berubah menjadi susu murni. Sapi perah memiliki kualitas dan jumlah kolostrum yang berbeda. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari kolostrum, antara lain karakteristik individu, breed, pakan yang dikonsumsi saat masa kering, lama periode kering kandang, waktu pengambilan kolostrum setelah melahirkan dan BCS (Brandano, Rasso dan Lanzu, 2004).

Umur induk sapi FH erat kaitannya dengan produksi susu maupun kolostrum. Masa laktasi merupakan masa dimana sapi tersebut sedang memproduksi susu selama 305 hari. Setelah melahirkan, sapi mengeluarkan susu setengah jam setelah beranak dan saat itulah dimulainya masa laktasi. Sapi perah FH memproduksi tinggi apabila bertambahnya umur akan tetapi produksi akan menurun setelah sapi berumur delapan tahun atau laktasi ke enam. Hal ini sebanding dengan pendapat Mahmud, Busono, Surjowardojo, dan Tribudhi (2020) menyatakan bahwa menurunnya produksi susu sapi perah seiring dengan bertambahnya periode laktasi.

Penurunan ini disebabkan karena kelenjar ambing, fungsi otot, kemampuan mencerna makanan dan rusaknya sel dalam tubuh sapi yang diakibatkan karena bertambahnya umur. Pedet diberikan kolostrum pertama kali sejumlah 4 liter dalam waktu kurang dari 1 jam setelah dilahirkan . Pemberian kolostrum kedua sejumlah 2-3 liter yang diberikan 8 jam setelah pemberian pertama . Pemberian kolostrum ketiga dilakukan ketika pemberian kedua tidak memungkinkan untuk diberikan dalam jumlah besar.

Pengaruh periode laktasi dengan umur kolostrum terhadap kandungan lemak kolostrum perlu dilakukan penelitian dikarenakan banyak peternak kecil yang belum mengerti pentingnya kolostrum bagi pedet terutama pada kandungan lemak kolostrum. Hal ini dapat menjadi salah satu acuan dalam manajemen penanganan dan pemberian kolostrum pada pedet yang baik dan benar.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Koperasi Peternakan Sapi Perah (KPSP) Setia Kawan yang berada di Jl. Raya Wonosari Nongkojajar No. 38, Pasarbaru, Wonosari, Kecamatan Tuter, Pasuruan, Jawa Timur dan di lanjutkan dengan pengujian kandungan lemak di laboratorium KPSP Setia Kawan selama kurang lebih 5 bulan yang diadakan mulai Juli sampai November 2022.

Materi dan Metode Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah 23 ekor sapi perah FH dengan periode laktasi 1, 2 dan 3. Sampel yang digunakan sebanyak 115 sampel dengan 3 periode laktasi. Alat yang digunakan untuk menguji kandungan lemak kolostrum adalah Lactoscan Milk Analyzer, botol kaca steril 100 ml, cooling bag, dan Spuit.

Metode yang digunakan yaitu studi kasus yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung dilapang dan mengambil data yang diperlukan, data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisis regresi linier sederhana dan korelasi. Sampel diambil secara purposive sampling yaitu pengambilan sampel yang diambil dengan sengaja pada kriteria tertentu yaitu sapi FH laktasi 1,2,3 pada hari pemerahan ke 1,2,3,4,5.

Tahapan Penelitian

1) Pemilihan Ternak

Persiapan penelitian yang dilakukan adalah pemilihan ternak FH periode laktasi 1,2, dan 3 dan pada hari pemerahan 1,2,3,4, dan 5 untuk memudahkan ketahap selanjutnya.

2) Kolostrum

Lemak kolostrum diuji menggunakan *Lactoscan Milk Analyzer* untuk mengetahui kandungan yang ada pada kolostrum tersebut.

Sampel diambil sebanyak 40-60 ml. Pengujian dilakukan menggunakan alat lactoscan. Menurut Ryadh (2003) berikut cara menggunakan lactoscan yaitu:

- Tekan tombol ON pada lactoscan.
- Masukkan pipa analisis kedalam sampel dan probe pH meter.
- Tekan enter dan memilih menu uji susu, misalnya yang diuji susu maka ditekan menu COW.
- Tunggu sampai lactoscan menampilkan hasil analisa dilayar monitor.
- Catat hasil pengujian kolostrum.
- Tekan menu kembali dan CLEANING apabila sudah selesai.
- Lakukan pembersihan alat-alat menggunakan larutan Daily Cleaner.
- Matikan tombol OFF pada lactoscan.

Variabel Penelitian

Variabel bebas yang digunakan adalah periode laktasi, dan umur kolostrum. Variabel terikatnya adalah lemak kolostrum.

Analisa Data

Data dianalisis menggunakan regresi linier sederhana dan korelasi dengan bantuan SPSS for windows dengan tujuan untuk mengetahui kandungan kolostrum sapi perah FH dengan hari pemerahan ke- 1,2,3,4,5 pada tingkat laktasi 1,2,3 kemudian juga dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui rata rata kandungan kolostrum dengan umur kolostrum.

Rumus koefisien korelasi:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \sqrt{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Periode Laktasi dengan Kandungan Lemak Kolostrum

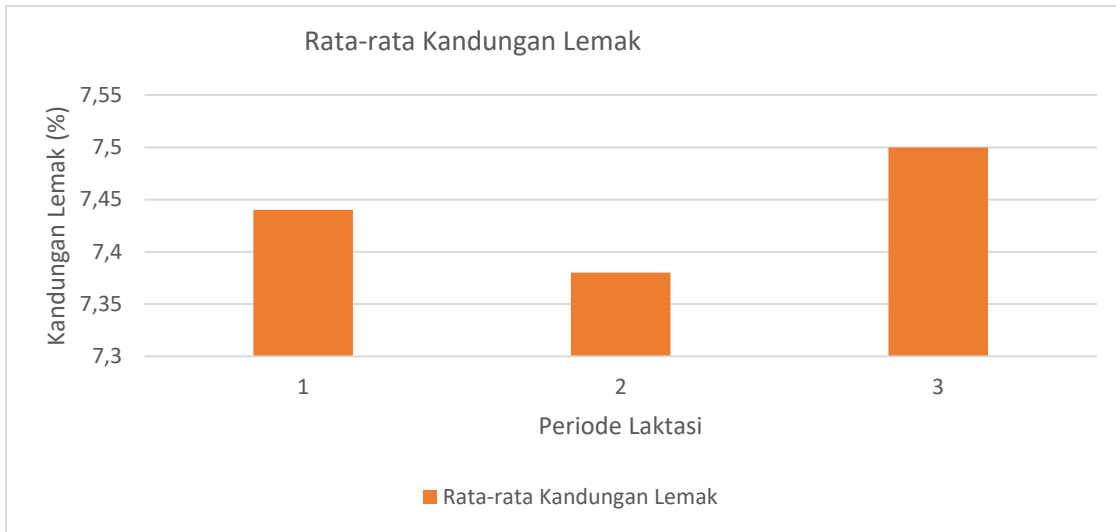
Periode laktasi merupakan masa sapi sedang berproduksi susu dan banyaknya sapi perah telah melahirkan pedet. Periode laktasi dimulai dari sapi beranak atau setelah partus hingga berakhir pada masa kering. Produksi susu dan kolostrum akan terus meningkat seiring bertambahnya umur sapi hingga 7-8 tahun. Setelah umur tersebut, produksi susu maupun kolostrum akan mengalami penurunan sedikit demi sedikit sampai sapi berumur 11-12 tahun. Menurut Ako (2015) umumnya kapasitas produksi dan kualitas susu berbeda pada setiap periode laktasi.

Lemak merupakan kandungan pada kolostrum yang penting bagi pedet yang berguna untuk cadangan makanan dan sumber energi. Begitu juga pada kolostrum, kandungan lemak ialah sumber energy pada pedet. Meningkatnya kandungan lemak kolostrum membuat sumber

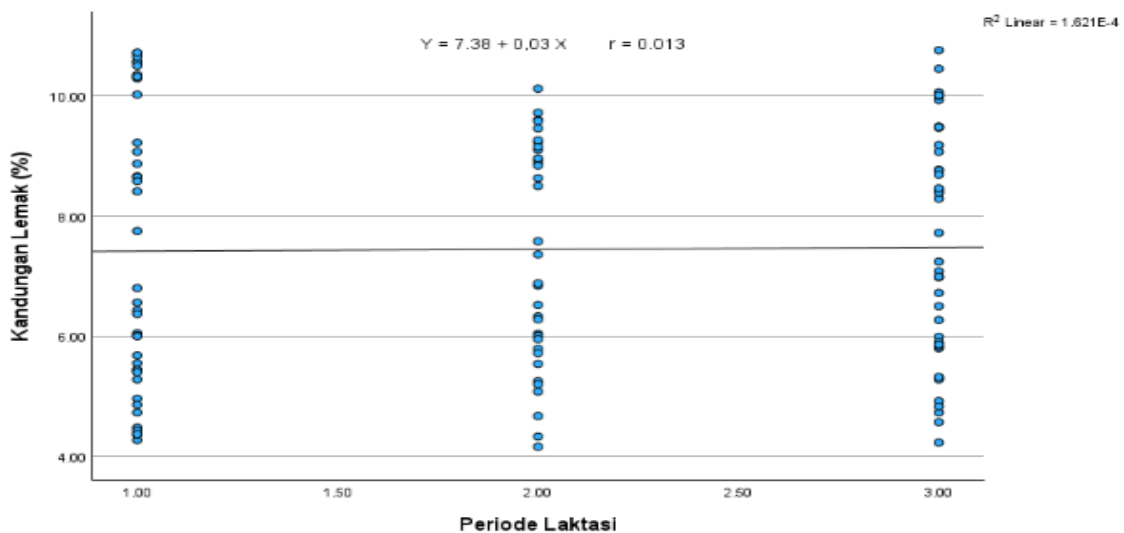
Tabel 1. Rataan Periode Laktasi dengan Kandungan Lemak Kolostrum

Periode Laktasi	Umur (hari)	Jumlah	Rata-rata ± SD	Kandungan Lemak (%)
1	1	77,39	9,67 ± 0,81	7,44 ± 2,34
	2	71,53	8,94 ± 1,85	
	3	58,01	7,25 ± 2,17	
	4	45,49	5,69 ± 2,05	
	5	45,18	5,65 ± 1,42	
2	1	54,61	7,80 ± 1,63	7,38 ± 1,83
	2	59,03	8,43 ± 1,55	
	3	55,21	7,89 ± 2,01	
	4	45,53	6,50 ± 1,94	
	5	43,97	6,28 ± 1,45	
3	1	70,23	8,78 ± 1,49	7,50 ± 1,91
	2	63,74	7,97 ± 1,69	
	3	61,79	7,72 ± 1,93	
	4	58,94	7,37 ± 1,68	
	5	45,37	5,67 ± 1,64	

Sumber : Data Hasil Lapang



Gambar 1. Rataan Periode Laktasi dengan Kandungan Lemak Kolostrum



Gambar 2. Hubungan Periode Laktasi dengan Kandungan Lemak Kolostrum

energy menjadi terserap dengan cepat oleh pedet sebagai cadangan sumber energi. Heinrichs and Jones (2003) yang menyatakan bahwa kandungan lemak dalam kolostrum berperan penting sebagai penyedia energi yang memadai. Kandungan lemak kolostrum diperoleh dari rataan pagi dan sore pada periode laktasi 1,2,dan 3 dengan umur kolostrum 1,2,3,4,dan 5 dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Rataan kandungan lemak diatas diketahui pada periode laktasi 1 kandungan lemak sebesar 7,44, kemudian pada periode laktasi 2 mengalami penurunan yaitu menjadi 7,38, dan terjadi kenaikan selanjutnya pada periode 3 yaitu menjadi 7,50. Jadi, kualitasnya (protein dan lemak) menurun seiring dengan meningkatnya

jumlah kolostrum yang diproduksi. Paritas sapi juga merupakan faktor modulasi, dan penelitian telah menunjukkan peningkatan IgG kolostral sesuai dengan peningkatan paritas (Grodowska, *et al.*, 2023). Selain itu, kadar lemak dipengaruhi oleh asam asetat yang berasal dari hijauan menurut (Sigit, dkk., 2021).

Sapi perah laktasi membutuhkan nutrisi yang cukup baik dari kualitas maupun kuantitasnya (hijauan dan kosentrat). Perlu diketahui jumlah pakan yang diberikan untuk sapi perah laktasi sehingga dapat memenuhi kandungan kolostrum pada sapi perah yang tinggi. Pada table diatas rataan kandungan lemak kolostrum yang paling tinggi berada pada laktasi ke 3 hal ini dikarenakan pada laktasi ke 3 yang

berumur sekitar 5-6 tahun telah mengalami kedewasaan yang mencapai kedewasaan berproduksi dan mampu memproduksi kolostrum dengan kualitas lemak yang tinggi. Apabila dipetakan dalam grafik maka rataan periode laktasi dengan kandungan lemak kolostrum sapi perah terdapat pada Gambar 1.

Hasil analisis regresi linier sederhana periode laktasi dengan kandungan lemak kolostrum sapi perah FH dapat dilihat pada Gambar 2. Dari tabel tersebut dengan hasil koefisien regresi linier sederhana menunjukkan bahwa persamaan ini tidak signifikan terhadap kandungan lemak kolostrum sapi perah FH.

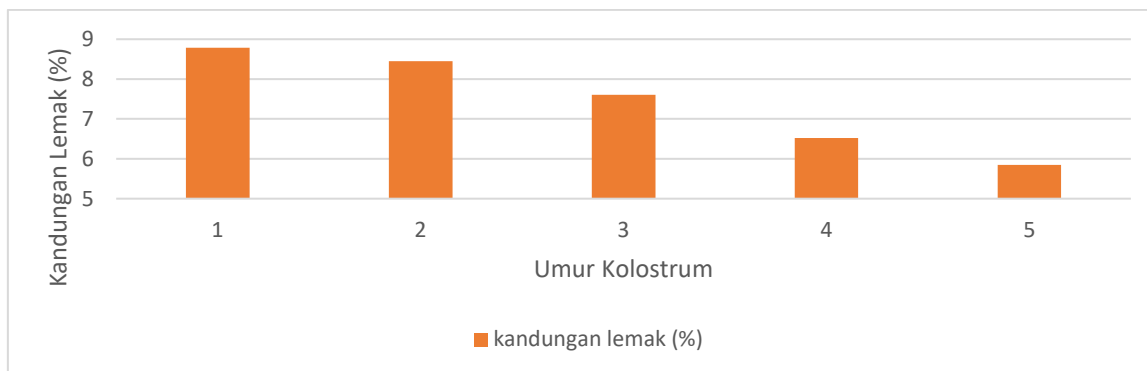
Pada penelitian ini diperoleh persamaan regresi hubungan periode laktasi dengan kandungan lemak kolostrum yaitu $Y = 7,43 + 0,03X$ yang artinya setiap peningkatan 1 periode laktasi maka akan mengakibatkan kandungan lemak kolostrum meningkat sebesar 3%. Dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,013 yang menunjukkan bahwa keeratan hubungan periode laktasi dengan lemak kolostrum keeratannya sangat rendah. Koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh sebesar 1%.

Kandungan lemak kolostrum akan menurun seiring bertambahnya umur sehingga semakin tua umur sapi maka kandungan kadar lemak kolostrum semakin menurun. Menurut Zarei, Tabel 2. Rataan Umur Kolostrum dengan Kandungan Lemak Kolostrum

Ghorbani, Khorvash, Martin, Mahdavi, and Riasi (2017) menyatakan bahwa Rataan kandungan lemak pada periode laktasi 2 mengalami penurunan kandungan lemak dan meningkat kembali pada periode 3 dan 4. Hal tersebut biasanya disebabkan oleh faktor internal yang dapat mempengaruhi produksi dan kualitas kolostrum bangsa dan keturunan, periode laktasi, umur ternak, kondisi ternak dan ambing, adapun faktor eksternal yang mempengaruhi produksi dan kualitas yaitu musim atau iklim, lama masa kering, jarak kelahiran (calving interval), manajemen pemeliharaan dan juga pakan yang diberikan.

Periode laktasi dengan kandungan lemak kolostrum sapi perah FH akan menurun secara berangsur-angsur yang disebabkan karena faktor pakan dan lingkungan sekitar ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Solechah, dkk (2019) menyatakan bahwa pakan, sistem pemberian pakan, metode pemerahan, perubahan musim dapat mempengaruhi kandungan kolostrum. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas yang terkandung dalam kolostrum yaitu dengan memperhatikan nutrisi yang diberikan pada ternak. Nutrisi yang dibutuhkan sapi perah pada awal laktasi harus tercukupi dengan memberikan konsumsi bahan kering pakan.

Umur	Periode Laktasi	Jumlah	Rata-rata ± SD	Kandungan Lemak (%)
1	1	77,39	9,67 ± 0,81	8,79 ± 1,49
	2	54,61	7,80 ± 1,63	
	3	70,23	8,78 ± 1,49	
2	1	71,53	8,94 ± 1,85	8,45 ± 1,68
	2	59,03	8,43 ± 1,55	
	3	63,74	7,97 ± 1,69	
3	1	58,01	7,25 ± 2,17	7,61 ± 1,96
	2	55,21	7,89 ± 2,01	
	3	61,79	7,72 ± 1,93	
4	1	45,49	5,69 ± 2,05	6,52 ± 1,94
	2	45,53	6,50 ± 1,94	
	3	58,94	7,37 ± 1,68	
5	1	45,18	5,65 ± 1,42	5,85 ± 1,47
	2	43,97	6,28 ± 1,45	
	3	45,37	5,67 ± 1,64	



Gambar 3. Rataan Umur Kolostrum dengan Kandungan Lemak Kolostrum

Hubungan Umur Kolostrum dengan Kandungan Lemak Kolostrum

Kolostrum diproduksi oleh induk sapi setidaknya hingga 5 hari pemerahan atau yang disebut dengan umur kolostrum hal ini sebanding dengan pernyataan (Pengolahan) yang menyatakan bahwa kolostrum merupakan keluarnya susu pertama pada sapi yang baru melahirkan dan memproduksi sekitar 5 hari. Kandungan lemak didalam kolostrum pada umumnya sangat kecil walaupun tidak selalu, lebih tinggi dibanding kandungan lemak didalam susu normal.

Umur kolostrum dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas pada susu. Karakteristik individu, keturunan, pemberian pakan pada masa kering, lama masa kering kandang, dan waktu pengumpulan kolostrum pasca partus serta BCS merupakan faktor – faktor yang mempengaruhi produktivitas dan kualitas dari kolostrum (Surjowardojo, dkk., 2022). Kandungan lemak kolostrum diperoleh dari rataan pagi dan sore dilihat dari umur kolostrum ke 1,2,3,4,5 dengan periode laktasi 1,2,3 dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan rataan umur kolostrum dengan kandungan lemak kolostrum diketahui bahwa pada hari pertama kandungan lemak sebesar 8,79 , kemudian mengalami penurunan pada hari kedua sebesar 8,45, kemudian mengalami penurunan pada hari ketiga yaitu menjadi 7,61, kemudian hari keempat mengalami penurunan lagi sebesar 6,52, dan terjadi penurunan pada hari kelima yaitu sebesar 5,85, hal ini dikarenakan kandungan lemak kolostrum mengalami penurunan kualitas secara signifikan sampai pemerahan kelima kemudian stabil saat menjadi susu normal pada pemerahan keenam. Hal ini sesuai dengan pendapat El-Fattah, Rabo, El-Dieb and El-Kashef (2012) yang menyatakan bahwa konsentrasi lemak dalam kolostrum memiliki nilai bervariasi, dilaporkan bahwa terdapat penurunan kandungan lemak dari 6,7-8,04%

pada pemerahan pertama dan menurun sekitar 3,8-3,9% setelah hari kelima pasca partus.

Pada rataan data diatas menunjukkan bahwa diperoleh umur kolostrum terendah terdapat pada hari ke 5 hal ini dikarenakan Penurunan kandungan lemak kolostrum yang tajam disebabkan oleh fraksi – fraksi Ig (Immunoglobulin), dimana konsentrasinya lebih tinggi pada umur kolostrum pertama. Kandungan lemak rendah disebabkan oleh beberapa faktor misalnya kandungan pakan, bobot badan ternak, frekuensi pemerahan, dan lain- lain. Hal ini dijelaskan oleh Soufleri, Banos, Panousis, Fletouris, Arsenos, Kougioumtzis, and Valergakis., (2021) bahwasannya usia melahirkan berpengaruh terhadap kandungan lemak kolostrum, sapi paritas memiliki kandungan lemak kolostrum lebih tinggi dibandingkan sapi paritas lebih besar, selain itu kolostrum dari sapi yang melahirkan di musim semi memiliki konsentrasi lemak terbesar, sedangkan kolostrum dari sapi yang melahirkan di musim panas dan musim gugur memiliki konsentrasi terendah, lama periode kering berpengaruh terhadap konsentrasi lemak kolostrum. Apabila dipetakan pada grafik maka rataan umur kolostrum dengan kandungan lemak kolostrum sapi perah FH terdapat pada Gambar 3.

Penurunan kandungan lemak dalam kolostrum yang terlihat berdasarkan pemerahan yang dilakukan, disebabkan karena proses kolostrogenesis yang berlangsung singkat. Semakin meningkatnya umur kolostrum maka kandungan lemak juga akan semakin menurun. Hal ini sebanding dengan pendapat Abdillah dan Surjowardojo (2018) yang menyatakan bahwa kandungan lemak kolostrum tinggi terjadi pada umur pertama pemerahan dan menurun secara

berangsur-angsur menuju susu murni pada umur pemerahan selanjutnya. Komposisi dan karakteristik kolostrum dapat dipengaruhi dari beberapa macam faktor diantaranya adalah umur kolostrum, pakan induk yang meliputi komposisi ransum hijauan dan konsentrat, hijauan ini berpengaruh kepada lemak karena menghasilkan fermentasi hijauan pada rumen menghasilkan asam asetat yang merupakan prekursor dalam biosintesis lemak. Meningkatnya kadar lemak berasal dari asam asetat yang tinggi (Surjowardojo, dkk., 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa periode laktasi tidak berhubungan terhadap kandungan lemak kolostrum, sedangkan umur kolostrum memiliki kandungan lemak tertinggi pada umur ke 1 dan terendah pada umur ke 5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada seluruh anggota KPSP Setia Kawan sebagai lokasi tempat penelitian dan kepada Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Z dan P. Surjowardojo, 2018. Hubungan BCS dengan Kualitas Kolostrum Ditinjau dari Solid Non Fat dan Berat Jenis Kolostrum Sapi PFH. *Jurnal Ternak Tropika*. 19(1): 53-59.
- Ako, A. 2015. *Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis*. Bogor : IPB Press.
- Brandano, P., Rasso, S. P. G., dan Lanza, A. 2004. *Feeding Dairy Lamb*. (G. Pulina & R. Bencini, Eds.) (Dairy Shee). CABI Publishing. Walingford.
- El-Fattah, A. M. A., F. H. R. A. Rabo., S. M. El-Dieb and H. A. El- Kashef. 2012. Changes in Composition of Colostrum of Egyptian Buffaloes and Holstein Cows. *Research Article. BMC Veterinary Research*. 8(19): 1-7.
- Grodowska, K., M. Gołębiewski., J. Ślósarz., G. Grodowski., P. Kostusiak., T. Sakowski, dan K. Puppel. 2023. The Effect of Parity on the Quality of Colostrum of Holstein Dairy Cows in the Organic Production System. *Animals*.13(3): 540.
- Heinrichs, J. A. and C. M. Jones. 2003. *Feeding The Newborn Dairy Calf*. Agricultural Research and Cooperative Extension. 1-24
- Khotimah, K., dan Farizal. 2013. Kualitas Mikrobiologi Kolostrum Sapi Perah FH pada Waktu Pemerahan yang Berbeda di Peternakan Rakyat (Quality Of Microbiology From Bovine Colostrum PFH On Different Time in Milking at Dairy Farm). *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*. 13(2): 13-17.
- Mahmud, A., W. Busono., P. Surjowardojo., dan Y. A. Tribudhi. 2020. Produksi Susu Sapi Perah Friesian Holstein (Fh) Pada Periode Laktasi Yang Berbeda. *Journal Ilmu dan Teknologi Peternakan (JITP)*. 8(02):79-84.
- Riyadh, S. 2003. *Menyingkapi Tabir Susu Kuda "Liar" Sumbawa (Studi Kasus di Kabupaten Sumbawa NTB)*. Makalah Pribadi Program Sarjana S3 Institut Pertanian Bogor.
- Sigit, M., W.R. Putri., dan J. W. A. Pratama. 2021. Perbandingan Kadar Lemak, Protein Dan Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) Pada Susu Sapi Segar Di Kota Kediri Dan Kabupaten Kediri. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. 6(1): 31-35.
- Solechah, D. W., D. W. Harjanti., dan R. Hartanto. 2019. Hubungan Antara Morfologi Ambing, Produksi Susu dan Komponen Susu pada Sapi Friesian Holstein. *Jurnal Agripet*. 19(2): 91-98.
- Soufleri, A., G. Banos., N. Panousis., D. Fletouris., G. Arsenos., A. Kougioumtzis., and G. E. Valergakis. 2021. Evaluation of Factors Affecting Colostrum Quality and Quantity in Holstein Dairy Cattle. *Animals*. 11(7): 1-14.
- Surjowardojo, P., T. E. Susilorini., dan Rifa'I. 2021. Produksi Kolostrum Sapi Perah Friesian Holstein (FH) Pada Periode Laktasi Yang Berbeda. *Jurnal Agriovet*. 4(1): 31-36.
- Surjowardojo, P., H. Muarifah., Rifa'I dan I. M. Handayani. 2022. Kualitas Kolostrum Sapi Perah Friesian Holstein (FH) Dengan Umur Kolostrum Yang Berbeda Ditinjau Dari Kadar Lemak. *Jurnal Agriovet*. 5(1): 125-132.

Zarai, S., G. R. Ghorbani., M. Khorvash., O. B. Martin., A. H. Mahdavi., and A. Riasi. 2017. The Impact Of Season, Parity, and Volume Of Colostrum On Colostrum On

Holstein Dairy Cows Colostrum Composition. *Agricultural Sciences*. 1 (8): 572-581.