

# Hubungan Antara Konsumsi Serat Kasar dan Lemak Kasar dengan Kadar *Total Solid* dan Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa

(Correlations between crude fiber and crude fat intake with total solid and milk fat contents in ettawa crossbreed goat)

Aisyah Nurhajah<sup>1</sup>, Agung Purnomoadi<sup>1</sup> dan Dian Wahyu Harjanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

**ABSTRACT** This study was aimed to determine the correlations between crude fiber and crude fat intake with total solid and milk fat contents. Samples used in this study were 35 Ettawa Crossbreed goats with lactation month of 4-5, lactation period of 2-3 and twice daily milking. Simple linear regression and non linear quadratic regression analysis were used in this study with crude fiber and crude fat intake as independent variables (X), meanwhile total solid and milk fat as dependent variables (Y). Simple Linear Regression showed that there was low positive correlation

between crude fiber with total solid and milk fat contents ( $r = 0,185$  and  $r = 0,160$ ). Moreover, Non Linear Quadratic Regression analysis showed that there was low quadratic correlation between crude fat intake with total solid and milk fat contents ( $r = 0,316$  dan  $r = 0,320$ ). In conclusion, there was a low correlation between crude fiber and crude fat intake with total solid and milk fat. High intake of crude fiber would increase total solid and milk fat contents, but high intake of crude fat would not increase total solid and milk fat contents.

**Keywords** : Crude fiber intake, crude fat intake, total solid, milk fat

**ABSTRAK** Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara konsumsi serat kasar dan lemak kasar dengan total solid dan lemak susu kambing Peranakan Ettawa. Penelitian ini menggunakan metode survei dan *purposive sampling*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 35 ekor kambing Peranakan Ettawa dengan kriteria bulan laktasi 4-5, periode laktasi 2-3 dan frekuensi pemerahan 2 kali. Analisis data dilakukan menggunakan analisis regresi linier sederhana dan non linier kuadrat dan korelasi. Variabel bebas (variabel X) pada penelitian ini adalah konsumsi serat kasar dan lemak kasar, sedangkan variabel terikat (variabel Y) pada penelitian ini adalah total solid dan lemak susu. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa terdapat hubungan linier positif yang lemah antara konsumsi serat kasar dengan total solid dan lemak susu ( $r = 0,185$  dan  $r = 0,160$ ). Hubungan antara konsumsi lemak kasar dengan total solid dan lemak susu pada penelitian ini menunjukkan adanya hubungan kuadrat yang lemah ( $r = 0,316$  dan  $r = 0,320$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan yang lemah antara konsumsi serat kasar dan lemak kasar dengan total solid dan lemak susu. Semakin tinggi konsumsi serat kasar akan meningkatkan kandungan total solid dan lemak susu, tetapi konsumsi lemak kasar yang semakin tinggi tidak selalu meningkatkan kandungan total solid dan lemak susu.

**Kata kunci** : Konsumsi serat kasar, konsumsi lemak kasar, total solid, lemak susu

Agripet 2016 : Vol (16) No.1 : 1-8

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang produktivitas ternak perah. Pakan yang dikonsumsi akan berpengaruh terhadap produksi dan komposisi susu yang dihasilkan. Nutrien pakan yang

berpengaruh terhadap kualitas susu adalah serat kasar (SK) dan lemak kasar (LK). Kandungan SK dan LK dalam pakan sangat berpengaruh terhadap kandungan lemak dalam susu. Serat kasar berupa selulosa akan dicerna secara fermentatif oleh mikroorganisme rumen dan menghasilkan asam asetat, propionat dan butirrat. Lemak kasar akan dihidrolisis oleh rumen menjadi asam lemak rantai panjang dan

Corresponding author : dianharjanti@undip.ac.id  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17969/agripet.v16i1.3755>

gliserol. Asam asetat dan asam butirat diubah menjadi asam lemak rantai pendek dalam sel epitel ambing, kemudian asam asetat, butirat, asam lemak dan gliserol akan digunakan untuk sintesis lemak susu. *Total solid* tersusun atas dua komponen utama, yaitu lemak dan bahan kering tanpa lemak (Wibowo *et al.*, 2013). Lemak susu merupakan salah satu faktor penentu kualitas susu (Chilliard *et al.*, 2003). Semakin tinggi kadar lemak susu, semakin baik pula kualitas dari susu tersebut. Lemak susu dapat mempengaruhi warna, bau, rasa, TS, dan berat jenis susu. Tinggi rendahnya kadar lemak susu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti genetik, lingkungan, dan pakan. Pada kambing perah belum diketahui secara khusus hubungan antara jumlah konsumsi SK dan LK terhadap TS dan lemak susu sehingga penelitian ini perlu dilakukan untuk mengkaji hal tersebut. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui hubungan antara konsumsi SK dan LK dengan TS dan lemak susu kambing Peranakan Ettawa. Manfaat penelitian adalah dengan diketahuinya hubungan tersebut maka akan dapat diprediksi TS dan lemak susu kambing Peranakan Ettawa berdasarkan konsumsi SK dan LK dari pakan di peternakan rakyat.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2014 sampai dengan bulan Januari 2015, berlokasi di peternakan kambing perah rakyat di Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

### Materi Penelitian

Penelitian menggunakan 35 ekor kambing PE dengan kriteria: berada pada bulan laktasi 4-5, periode laktasi 2-3 dan frekuensi pemerahan 2 kali/hari. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan gantung (Fivegoats) kapasitas 50 kg dan kepekaan 0,2 kg untuk menimbang pemberian pakan hijauan, timbangan digital merek Camry EK 5055 kapasitas 5 kg kepekaan 0,001 kg untuk menimbang pemberian pakan konsentrat dan sisa pakan, plastik untuk menampung sampel sisa pakan

dan feses, gelas ukur plastik kapasitas 500 ml dan 1 liter untuk mengukur produksi susu, botol kaca kapasitas 100 ml dan *freezer* dengan suhu  $-18^{\circ}\text{C}$ .

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan dua tahap yaitu tahap pendahuluan dan tahap pelaksanaan. Tahap pendahuluan dilakukan untuk penentuan sampel ternak yang sesuai dengan kriteria penelitian (*metode purposive sampling*).

### Tahap Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dengan metode survei dilakukan selama satu bulan sebelum pengamatan untuk mengetahui kondisi peternakan kambing PE di Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman. Survei yang dilakukan meliputi populasi ternak, status masa laktasi ternak, dan jenis pakan.

### Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi pengamatan dan pengukuran parameter. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi SK, konsumsi LK, kandungan TS susu dan lemak susu. Konsumsi pakan diketahui dengan menimbang pemberian dan sisa pakan pada pagi dan sore hari. Penimbangan pemberian dan sisa pakan serta pengambilan sampel untuk masing-masing pakan hijauan dan konsentrat dilakukan selama 7 hari. Sampel yang didapatkan selanjutnya akan dianalisis dengan analisis proksimat. Selanjutnya hasil analisis proksimat SK dan LK pakan digunakan untuk menghitung konsumsi SK dan LK dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Konsumsi BK (kg)} = (\text{Pemberian segar (kg)} \times \text{kadar BK pakan (\%)}) - (\text{sisa segar (kg)} \times \text{kadar BK sisa (kg)})$$

$$\text{Konsumsi SK (kg)} = \text{Konsumsi BK (kg)} \times \text{kadar SK (\%)}$$

$$\text{Konsumsi LK (kg)} = \text{Konsumsi BK (kg)} \times \text{kadar LK (\%)}$$

Pengambilan sampel susu dilakukan untuk mengetahui produksi TS dan lemak susu. Sampel susu pada pagi dan sore hari masing-masing diambil sesuai proporsi dari total produksi susu keseluruhan pada satu hari

tersebut selama 7 hari. Sampel yang diambil setiap hari disimpan sementara dalam *freezer* dengan suhu  $-18^{\circ}\text{C}$ . Pada hari ketujuh, semua sampel susu yang telah diambil selama 7 hari kemudian dicampur sampai homogen dan disampling kembali untuk dianalisis.

Produksi TS susu dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut

$$\text{Total solid (TS) susu (kg)} = \text{kadar TS susu (\%)} \times \text{produksi susu (kg)}$$

Produksi lemak susu dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Lemak susu (kg)} = \text{kadar lemak susu (\%)} \times \text{produksi susu (kg)}$$

### Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis regresi korelasi linier sederhana dan non linier kuadratik dengan bantuan program SPSS 16.0. Variabel bebas (variabel X) dalam penelitian ini adalah konsumsi SK dan konsumsi LK, sedangkan variabel terikat (variabel Y) adalah TS susu dan lemak susu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian Pendahuluan

Hasil survei penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa peternakan yang ada di Kecamatan Turi dengan populasi kambing PE terbanyak terdapat di desa Girikerto yaitu sekitar 8 peternakan dengan frekuensi pemerahan 1 kali dan 2 peternakan dengan frekuensi pemerahan 2 kali. Berdasarkan hasil survei, diketahui bahwa di Kecamatan Turi terdapat dua peternakan yang memenuhi *purposive sampling* dengan kriteria ternak kambing dengan bulan laktasi 4-5, periode laktasi 2-3 dan frekuensi pemerahan 2 kali. Pakan yang digunakan pada 2 peternakan dengan frekuensi pemerahan 2 kali seragam yaitu hijauan yang terdiri dari daun kaliandra, daun gamal, daun *Indigofera*, dan rumput odot, sedangkan konsentrasinya terdiri dari campuran *wheat bran*, kedelai, mollasses, jinten, garam, vitamin dan mineral. Populasi ternak kambing PE laktasi pada kedua peternakan tersebut adalah sebanyak 47 ekor dan 20 ekor. Jumlah kambing yang memenuhi kriteria *purposive*

*sampling* dengan bulan laktasi 4-5, periode laktasi 2-3 pada kedua peternakan tersebut adalah 24 ekor dan 11 ekor. Jumlah keseluruhan sampel ternak yang digunakan adalah sebanyak 35 ekor.

### Hasil Pengukuran Parameter Penelitian

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi SK pakan adalah sebesar 0,92 kg/ekor/hari dengan konsumsi BK sebesar 3,62 kg/ekor/hari, sedangkan konsumsi LK pakan pada penelitian ini adalah sebesar 0,14 kg/ekor/hari. Konsumsi SK dan LK dapat dipengaruhi oleh konsumsi BK serta kandungan serat dan lemak dalam pakan. Kandungan LK pakan yang dikonsumsi cukup tinggi yaitu sekitar 3,78% tetapi masih dalam batas aman kandungan LK untuk dikonsumsi ternak ruminansia (di bawah 5%) seperti rekomendasi Haryanto (2012). Wina dan Susana (2013) menyatakan bahwa kadar lemak dalam pakan yang terlalu tinggi (di atas 5% dari total ransum) akan berpengaruh negatif terhadap pencernaan SK dalam rumen sehingga dapat berpengaruh pula terhadap kemampuan ternak dalam memanfaatkan nutrisi pakan yang dikonsumsi.

Tabel 1. Hasil Analisis dan Perhitungan Konsumsi Serat Kasar, Konsumsi Lemak Kasar, Produksi, Total Solid dan Lemak Susu

Parameter	Kisaran (Minimal-Maksimal)	Hasil (Rata-rata)
Konsumsi BK (kg/ekor/hari)	3,49-3,91	3,62 ± 0,11
Kadar SK pakan terkonsumsi (%)	23,89-26,45	25,46 ± 0,64
Konsumsi SK (kg/ekor/hari)	0,84-1,02	0,92 ± 0,04
Kadar LK pakan terkonsumsi (%)	3,61-4,05	3,78 ± 0,11
Konsumsi LK (kg/ekor/hari)	0,13-0,15	0,14 ± 0,01
Produksi Susu (liter)	0,08-0,58	0,30 ± 0,14
Produksi Susu (kg/ekor/hari)	0,08-0,59	0,30 ± 0,14
Total Solid (%)	11,25-16,20	13,83 ± 1,10
Total Solid (kg/ekor/hari)	0,01-0,08	0,04 ± 0,02
Lemak Susu (%)	5,03-8,61	6,52 ± 0,92
Lemak Susu (kg/ekor/hari)	0,01-0,04	0,02 ± 0,01

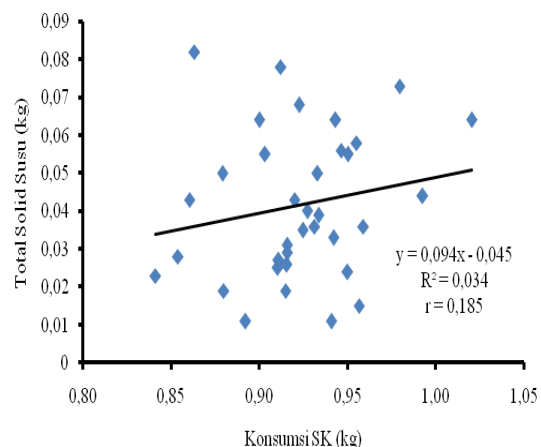
Produksi susu kambing pada penelitian ini adalah sebesar 0,30 kg/ekor/hari. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti konsumsi pakan, jenis dan palatabilitas pakan yang dikonsumsi, bulan dan periode laktasi, frekuensi pemerahan, kondisi ternak dan kondisi lingkungan. Penelitian ini menggunakan kambing pada akhir masa laktasi

(bulan laktasi 4-5) sehingga produksi susu yang dihasilkan tergolong rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Blakely dan Bade (1998) yang menyatakan bahwa produksi susu akan meningkat sejak awal laktasi, mencapai puncak pada pertengahan laktasi dan berangsur-angsur turun pada akhir laktasi. Kandungan TS susu yang dihasilkan adalah sebesar  $13,83 \pm 1,10\%$ . Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Jandal (1996); Arora *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kadar TS susu pada kambing adalah berkisar antara 12-18%. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Marwah *et al.* (2013) yaitu sebesar 13,22%. Kandungan TS susu dipengaruhi oleh nutrisi pakan yang dikonsumsi oleh ternak (BK, SK, LK, protein dan BETN), efisiensi pemanfaatan nutrisi pakan dan kandungan komponen penyusun TS yaitu lemak, protein dan laktosa susu. Konsumsi SK yang tinggi pada penelitian ini dapat menyebabkan berpengaruh terhadap efisiensi ternak kambing dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi. Kadar lemak susu pada penelitian ini adalah 6,52 %, hasil ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian lain yang menunjukkan bahwa kadar lemak susu kambing PE adalah sekitar, 98-6,14% (Ramadhan *et al.*, 2013) dan 6,51-6,64% (Mulyati *et al.*, 2007). Hal ini dapat dipengaruhi oleh konsumsi pakan terutama konsumsi SK dan LK pakan yang merupakan prekursor utama lemak susu. Konsumsi SK dan LK pada penelitian ini cukup tinggi sehingga kadar lemak susu yang dihasilkan juga tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Bauman dan Griinari (2003) yang menyatakan bahwa sebagian besar kandungan dan komposisi susu dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi. Menurut Ramadhan *et al.* (2013) konsumsi SK sangat mempengaruhi kadar lemak susu karena berpengaruh terhadap asam asetat yang digunakan untuk prekursor lemak susu.

### Hubungan Konsumsi Serat Kasar dengan Total Solid

Hasil perhitungan regresi linier sederhana antara konsumsi SK pakan dengan TS susu diperoleh persamaan:  $Y = 0,094x - 0,045$  (Gambar 1). Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat hubungan regresi

linier sederhana antara konsumsi SK dengan TS susu. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dari persamaan tersebut adalah sebesar 0,185 ( $P > 0,05$ ), yang menurut Sugiyono (2007) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat rendah antara konsumsi SK dengan kandungan TS susu. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) dari persamaan tersebut adalah sebesar 0,034 yang artinya 3,4% kandungan TS susu dipengaruhi oleh konsumsi SK, sedangkan selebihnya (96,6%) dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti konsumsi protein dan karbohidrat yang merupakan prekursor protein dan laktosa susu. Tingginya konsumsi SK pada penelitian ini yaitu sebesar 25,46% dapat menyebabkan berkurangnya efisiensi nutrisi pakan yang dapat dimanfaatkan ternak untuk memproduksi TS susu.

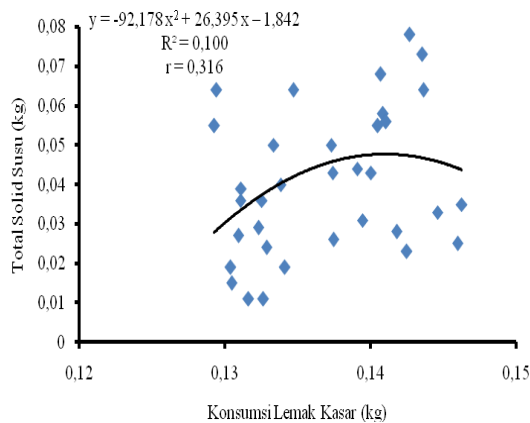


Gambar 1. Persamaan Garis Regresi antara Konsumsi SK dengan TS susu

Hubungan antara konsumsi SK dengan TS susu (Gambar 1), menunjukkan bahwa semakin tinggi konsumsi SK maka kandungan TS susu akan semakin meningkat. Adanya hubungan antara konsumsi SK dengan TS susu dapat disebabkan karena SK merupakan penyedia bahan baku pembentukan komponen penyusun TS (terutama lemak dan laktosa) berupa VFA (asam asetat, propionat dan butirrat). Menurut Marwah *et al.* (2013) bahwa TS susu sangat dipengaruhi oleh komponen penyusun TS susu yaitu protein, lemak, laktosa, vitamin dan mineral.



sebagian dari gliserol diubah menjadi glukosa untuk pembentukan laktosa.



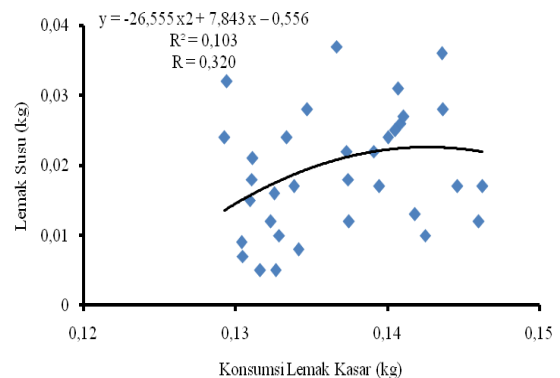
Gambar 3. Persamaan Garis Regresi antara Konsumsi Lemak Kasar dengan Total Solid Susu

Lemak pakan berperan sebagai sumber energi bagi ternak yang digunakan untuk performans dan produktivitas ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Kartadisastra (1997) yang menyatakan bahwa lemak pakan merupakan sumber energi bagi ternak dan penghasil asam lemak. Menurut Haryanto (2012), lemak menghasilkan energi 2,25 kali lebih besar dibandingkan karbohidrat.

Saat konsumsi LK mencapai konsumsi tertinggi sebesar 0,14 kg (3,76%), maka TS yang dihasilkan akan mencapai puncak sebesar 0,05 kg (13,11%) (Gambar 3) dan setelah itu tidak mengalami peningkatan. Produksi TS mengalami penurunan setelah titik puncak dengan konsumsi LK tertinggi sebesar 0,043 kg. Hal ini dapat terjadi karena keterbatasan kemampuan ternak kambing perah dalam memanfaatkan nutrisi pakan yang dicerna. Konsumsi LK yang terlalu tinggi dapat menurunkan kandungan TS susu karena kandungan lemak pakan yang terlalu tinggi dapat menurunkan pencernaan pakan, terutama SK yang berfungsi sebagai penyedia bahan baku komponen penyusun TS susu. Hal ini sesuai dengan pendapat Wina dan Susana (2013) yang menyatakan bahwa kadar lemak dalam pakan yang terlalu tinggi (di atas 5% dari total ransum) akan berpengaruh negatif terhadap pencernaan SK dalam rumen.

### Hubungan antara Konsumsi Lemak Kasar dengan Lemak Susu

Berdasarkan hasil perhitungan statistik model persamaan regresi non linier kuadratik antara konsumsi LK dengan kandungan lemak susu diperoleh persamaan sebagai berikut :  $Y = -26,555 x^2 + 7,843 x - 0,556$  (Gambar 4). Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat hubungan regresi kuadratik dengan tingkat kepercayaan 82,3% ( $P=0,177$ ) antara konsumsi LK dengan kandungan lemak susu. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) adalah sebesar 0,320 yang artinya terdapat hubungan yang rendah antara konsumsi LK dengan kandungan lemak susu. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,103 menunjukkan bahwa sekitar 10,3% kandungan lemak susu dipengaruhi oleh konsumsi LK. Hubungan antara konsumsi LK dengan lemak susu lebih sesuai menggunakan model persamaan regresi non linier kuadratik ( $r=0,320$ ).



Gambar 4. Persamaan Garis Regresi antara Konsumsi Lemak Kasar dengan Lemak Susu

Persamaan garis kuadratik antara konsumsi LK dengan lemak susu (Gambar 4) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsumsi LK akan semakin meningkatkan kandungan lemak susu. Konsumsi LK berperan dalam pembentukan lemak susu. Lemak dalam pakan menyediakan asam lemak dan gliserol yang merupakan bahan baku sintesis lemak susu. Hal ini sesuai dengan pendapat Tyler dan Ensminger (2006) yang menyatakan bahwa lemak pakan yang dikonsumsi ternak akan langsung dicerna dan menghasilkan asam lemak dan gliserol yang digunakan sebagai bahan untuk sintesis lemak susu. Cannas dan

Paulina (2008) menyatakan bahwa sekitar 40-45% asam lemak susu berasal dari lemak pakan dan jaringan tubuh.

Saat konsumsi LK mencapai konsumsi tertinggi sebesar 0,15 kg (3,91%), maka lemak susu yang dihasilkan akan mencapai puncak sebesar 0,02 kg (5,63%) dan setelah itu tidak mengalami peningkatan. Konsumsi LK dapat meningkatkan kandungan lemak susu karena sebagian asam lemak susu terutama asam lemak rantai panjang, berasal dari lemak pakan. Konsumsi LK yang terlalu tinggi dapat menurunkan pencernaan serat pakan karena kandungan lemak pakan dapat berpengaruh negatif terhadap aktivitas mikroorganisme rumen yang mengakibatkan produksi VFA yang dihasilkan kurang optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Chilliard (1993) yang menyatakan bahwa kandungan lemak yang tinggi akan berpengaruh terhadap pencernaan SK dan rasio C2/C3. Menurut Cannas dan Pulina (2008), terdapat hubungan kuadrat antara peningkatan kandungan lemak pakan dengan kandungan lemak susu.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat hubungan yang rendah antara serat kasar dan lemak kasar dengan total solid dan lemak susu. Semakin tinggi konsumsi serat kasar akan meningkatkan total solid dan lemak susu, tetapi konsumsi lemak kasar yang tinggi tidak selalu meningkatkan total solid dan lemak susu dengan puncak konsumsi lemak kasar tertinggi sebesar 3,91%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arora, R., Bhojak N., Joshi. R., 2013. Comparative aspects of goat and cow milk. *International J. of Engineering Sci. Invention*. 2 (1): 7-10.
- Bauman, D.E., Griinari, J.M., 2003. Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annu. Rev. Nutr.* 23: 203-227.
- Blakely, J. dan Bade. D.H., 1998. Ilmu Peternakan. Edisi Ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono).
- Cannas, A. and Paulina, G., 2008. *Dairy Goats Feeding and Nutrition*. CAB International, Oxfordshire.
- Chilliard, Y., 1993. Dietary fat and adipose tissue metabolism in ruminants, pigs and rodents : a review. *J. Dairy Sci.* 76 (12): 3897-3931.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Rouel, J., Lamberet, G., 2003. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. *J. Dairy Sci.* 86 : 1751-1770.
- Haryanto, B., 2012. Perkembangan penelitian nutrisi ruminansia. *Wartazoa*. 22 (4): 169-177.
- Jandal, J.M., 1996. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 22: 177-185.
- Kartadisastra, H.R., 1997. *Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia*. Kanisius, Yogyakarta.
- Larson, B.L., 1985. *Lactation*. Iowa State University Press, Ames.
- Marwah, M.P., Suranindyah, Y.Y., Murti, T.W., 2010. Produksi dan komposisi susu kambing Peranakan Ettawa yang diberi suplemen daun katuk (*Sauropus androgynus (L.) Merr*) pada awal masa laktasi. *Buletin Peternakan*. 34 (2): 94-102.
- Mulyati., Achmadi, J., Purnomoadi. A., 2007. Produksi dan komponen lemak susu kambing Peranakan Ettawa akibat penghembusan udara sejuk. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 32 (2): 91-99.
- Ramadhan, B.A.G.I., Suprayogi, T.H., Sustiyah, A., 2013. Tampilan produksi susu dan kadar lemak susu kambing Peranakan Ettawa akibat pemberian pakan dengan imbalanced hijauan dan konsentrat yang berbeda. *Anim. Agric. J.* 2 (1): 353-361.
- Sugiyono, 2007. *Statistika untuk Penelitian*. CV. Alfabeta, Bandung.

- Tyler, H.D. and Ensminger, M.E., 2006. Dairy Cattle Science. 4<sup>th</sup> Ed. Pearson Prentice Hall, Ohio.
- Wibowo, P.A., Astuti, T.Y., Soediarso, P., 2013. Kajian *Total Solid* (TS) dan *Solid Non Fat* (SNF) susu kambing Peranakan Ettawa (PE). J. Ilmiah Peternakan. 1 (1): 214-221.
- Wina, E., Susana, I.W.R., 2013. Manfaat lemak terproteksi untuk meningkatkan produksi dan reproduksi ternak ruminansia. Wartazoa. 23 (4): 176-184