

DEPARTEMEN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2006

XI. KOMPOSISI AIR SUSU

Air susu mengandung tiga komponen karakteristik yaitu : laktosa, kasein dan lemak susu, disamping mengandung bahan-bahan lainnya misalnya air, mineral, vitamin, dan lain-lainnya. Banyaknya tiap-tiap bahan didalam air susu berbedabeda tergantung species hewan; komposisi dipengaruhi oleh banyak sekali faktor-faktor genetik dan lingkungan. Pada tabel 1 dapat dilihat komposisi air susu dari bermacam-macam hewan. Persentase adalah perbandingan rata-rata dan hanya untuk perbandingan secara umum antar species. Terdapat variasi yang besar pada persentase lemak susu dan ini menyebabkan variasi pula pada bahan padat total (total solid). Persentase dari kedua bahan tersebut sangat tinggi pada mammalia yang hidup didalam air; kadar lemaknya ada yang lebih dari 40%, yang menyebabkan konsistensinya seperti cream yang kental. Contoh komposisi air susu sapi F.H.

1. Air.

Air yang terkandung didalam air susu bervariasi antara 32 -89 persen, dengan kandungan rata-rata 87 persen. Air berguna sebagai dispersi medium untuk total solid dan untuk "fluidity". Naik atau turunnya bahan padat total (dalam %) akan merubah persentase air.

2. Material yang termasuk didalam lipida.

1. Lemak susu.

Bervariasi antara 3-6 persen. Didalam air susu, lemak berdispersi dalam bentuk butiran-butiran (globula) kecil dan terjadi emulasi antara lemak dengan air. Globula itu berukuran antara 0,5 - 20 mikron dengan rata-rata 3 mikron. Tiap-tiap satu tetes lemak diestimasi oleh para ahli mengandung 100 juta globula. Pada umumnya air susu yang kandungan lemaknya tinggi mempunyai globula yang berukuran besar. Besarnya globula itu sangat penting pada proses pemisahan lemak dari air susu pada waktu proses "churning". Bila globulanya besar, maka lapisan cream akan lebih cepat terbentuk. Juga globula yang besar akan lebih peka terhadap "partial churning" selama handling dan transportasi dari air susu. Tiap-2 globula lemak dikelilingi oleh suatu lapisan tipis yang terdiri atas fosfolipida dan protein. Lapisan ini disebut "membran globula lemak susu". Lapisan ini berguna untuk melindungi lemak serta mempertahankan Kestabilannya di dalam emulsi.

Tabel 9: Komposisi Air Susu dari Berbagai Spesies Hewan

Species	Kadar lemak %	Protein %	Laktosa %	Abu padat %	Bahan total %
Anjing	8,3	9,5	3,7	1,20	20,7
Antelope	1,3	6,9	4,0	1,30	15,2
B a b i	8,2	5,8	4,8	0,63	19,9
Beruang kutub	31,0	10,2	0,5	1,20	42,9
Bison	1,7	4,8	5,7	0,96	13,2
Domba	5,3	5,5	4,6	0,90	16,3
Dolphin	14,1	10,4	5,9	-	-
Ga j a h	15,1	4,9	3,4	0,7	26,9

Ikan paus 34 , 8 13,6 1 , 8 $\frac{1}{60}$, 51 , 2

file:///D:/E-

Learning/Dasar%20Ternak%20Perah/Textbook/isi.htm

(34 of 49)5/8/2007 2:49:15 PM

Kambing 3 , 5

Kangguru 2 , 1

Keledai 1.2

Kerbau 10
(Pilipina) ,4

Ke r a 3 , 9

Kelinci 12,2

Kuda 1,6

Kucing 1 0 ,
 9

Mamot 3 , 9

Manusia 4 , 5

Mink 8,0

Opossum 6,1

Reindeer 22 ,
 5

Rusa 19
 ,7

Sapi:

A y r s h i
r a 4,1

Brown
Swiss 4,0

Guernsey 5,0

H o l s t e
i n 3,5

Jersey 5,5

Lembu 4,9

3 . 1

6 , 2

1.7

5 , 9

2,1

1 0 , 4

2.7

11 , 1

3.1

1.1

7,0

9,2

10 , 3

10,4

3,6

3,6

3,8

3,1

3,9

3,9

4,6 0,7 12,
9 0

trace 1,2 9,5
0

6,9 0,4 1 0
5 ,2

4,3 0 , 21,5
80

5,9 2 14
,60 ,5

1,8 2,00 26,4

6,1 0,51 11,0

3,4 - -,

3,0 0,8 15 ,
2 8

6,8 0 , 12
20 ,6

6,9 0 22,6
,70

3,2 1,60 24 ,

5
 2,5 1,40 36,
 7
 2.6 1,40 34
 ,1
 13 ,
 4,7 0,70 3
 5,0 0 13 ,
 ,70 3
 4,9 0 14
 ,70 ,4
 4,9 0 12 ,
 ,70 2
 4,9 0 15 ,
 ,70 0
 0 , 14
 5,1 80 ,7

Seal kelabu 53 , 2 11 , 2 2 ,6 0,70 67,7

Tikus (rat) 14,8 11 . 3 2,9 1,50 31 ,7

U n t a 4t9 3 ,7 5 , 1 0 ,70 14 , 4

Sumber :G.H., 1971. Biology of Lactation, W.H.Freeman & Co San Franoisco. Bila air susu dikocok atau diagitasi kuat-kuat (misalnya ini terjadi pada proses churning), maka lapisan itu. akan koyak karena aksi mekanik tersebut, sehingga lemak akan mengumpul dan menggumpal, kemudian membentuk butiranbutiran mentega.

Lemak terdiri atas trigliserida yang terbentuk dari 3 molekul asam lemak dengan 1 molekul gliserol. Terdapat kira-kira 60 buah asam lemak yang dapat diisolasi dari lemak susu. Karena adanya variasi yang besar dari

asam lemak itu, maka terdapat beribu-ribu kemungkinan kombinasi didalam trigliserida yang terbentuk. Oleh karena itu lemak susu dianggap sebagai campuran kompleks dari berbagai lemak. Hal ini lebih jelas terlihat pada lemak susu yang cair pada saat proses "Cooling" akan terjadi pembekuan yang lambat, karena beberapa lemaknya akan membeku lebih dahulu dibanding dengan yang lain.

Terdapat asam-asam lemak volatil didalam lemak susu antara lain : asam-asam butirat, kaproat, kaprilat, kaprat dan laurat, sedangkan yang non volatil antara lain asam miristat, palmitat, stearat, oleat, linolat, linoleat, dan arachidonat. Asam butirat, kaproat dan kaprilat menghasilkan bau yang keras bila terjadi dekomposisi dari lemak air susu dan merupakan penyebab bau tengik pada produk-produk air susu. Terdapat asam-asam lemak yang tidak jenuh dalam air susu yaitu : asam oleat, asam linolat dan asam linoleat yang masing-masing mengandung 1, 2, dan 3 ikatan rangkap. Asam-asam lemak lainnya terdapat dalam keadaan yang jenuh.

Pada tabel 2 dapat diperiksa persentase dari asam-asam lemak didalam trigliserida dari lemak susu. Dari tabel tersebut nampak bahwa ruminansia mempunyai lemak susu yang lebih banyak mengandung asam lemak berantai pendek dibanding dengan non ruminansia. Lemak susu ruminansia mengandung lebih sedikit asam lemak yang tidak jenuh.

2. Phosphatides (Fosfatida).

Sebagian besar dari fosfatida adalah trigliserida dari asam lemak berantai panjang yang berikatan dengan asam fosfat dan senyawa yang mengandung nitrogen yaitu choline. Choline ini juga merupakan bagian dari vitamin B kompleks dan sangat esensial untuk metabolisme dari lemak, kolesterol dan untuk pertumbuhan. Sphingomyelin terdapat didalam jumlah yang kecil di dalam air susu. Tabel 10 : Persentase dari Asam Lemak di Dalam Trigliserida dari Lemak Air Susu.

Asam Lemak	Panjang	Pereentase moles dalam trigliserida			
Atom C		Manusia	Babi	Kambing	Sapi

Yang jenuh :

-Kaproat 6 -2 53 Butirat 4 2 7 10

Kaprilat 8 -2 41

Kaprat 10 2 2 132

file:///D:/E-Learning/Dasar%20Ternak%20Perah/Textbook/isi.htm (36 of 49)5/8/2007 2:49:15 PM

Miriatat 14 9 2 12 9 Palmitat 16 23 29 24 2

Stearat 18 9 6 51 11

Yang tidak jenuh :

Oleat 18 :1 3 4 3 5 17 31

Linolat 18:2 7 14 3 5

Lain-2 - 8 12 3 4

Sumber : Schmidt G.H. dan L.D. Van Vleck, 1975. Principle of Dairy Jciertce, W.H. Freeman San Francisco.

3. Lecithin.

Lecithin merupakan fosfolipida utama yang terdapat didalam air susu. Ia dijumpai pula didalam kuning telur, Jaringan syaraf dari hewan dan pada hampir semua sayuran terutama pada kedele. Air susu mengandung 0,03% fosfolipida

terutama lecithin, sphingomyelin dan cepelin. Pada proses pemisahan lemak susu kira-kira setengah dari fosfolipida yang ada terbawa bersama lemak susu. Ini merupakan jumlah yang sangat besar didalam lemak susu dan merupakan penyekat utama flavor yang diinginkan untuk mentega.

4. Bagian dari lemak susu yang tidak tersabun.

Jika lemak disabun dan sabun yang terjadi diekstraksi dengan ether, maka bahan yang tidak larut didalam ether merupakan bagian lemak yang tidak tersabun, karena sabun itu sendiri sebenarnya tidak larut didalam ether. Pada lemak susu bahan-bahan yang tidak tersabun sebagian besar terdiri atas sterol. Sterol utama yang dijumpai didalam air susu adalah kolesterol. Sterol ini baik yang bebas maupun yang terikat sebagai ester, (yang bersenyawa dengan asam-asam lemak) dijumpai di jaringan-jaringan tubuh terutama dalam otak dan syaraf. Meskipun didalam makanan mungkin tidak mengandung kolesterol, tubuh dapat mensintesa kolesterol sebanyak 4 gram sehari. Air susu mengandung 0,015 persen kolesterol; lemak susu murni kering mengandung 0,36 persen. Kuning telur mengandung jauh lebih banyak kolesterol dibanding dengan air susu.

4.1. Vitamin A.

Praktis semua vitamin A yang terdapat didalam air susu berasal dari bagian yang tidak tersabun dari lemak susu. Vitamin A dan carotenoid dari air susu nampaknya terkonsentrasikan pada permukaan dari globula lemak dan banyaknya mempunyai hubungan dengan ukuran dari globula. Tidak ada perbedaan yang nyata dalam kandungan vitamin A dalam air susu antara berbagai bangsa bila mereka diberi ransum yang sama, bila pengukuran berdasarkan kandungan lemak susu. Misalnya sapi guernsey yang mengandung lebih banyak lemak dalam air susunya, tentulah mengandung lebih banyak vitamin A dibanding dengan sapi holstein yang kandungan lemaknya lebih sedikit. Air susu yang dihasilkan pada musim summer atau dimana padang pangan banyak mengandung rumput hijau akan lebih banyak mengandung vitamin A dibanding dengan air susu yang dihasilkan pada musim-musim dimana hijauan kurang produksinya, karena lebih banyak carotene yang terdapat didalam hijauan akan lebih banyak pula kemungkinannya ditransfer menjadi vitamin A didalam air susu. Banyaknya carotene didalam air susu adalah 0,03 persen. Tanaman terutama mengandung carotenoid dan jaringan hewan mengandung vitamin A. Beta carotene dapat diubah menjadi vitamin A oleh dinding usus. Efisiensi perubahan itu pada sapi perah relatif sangat kecil. Sapi Jersey dan sapi Guernsey mempunyai kemampuan mengubah carotene menjadi vitamin A sangat kecil. Misalnya lemak susu sapi Guernsey mengandung kira-kira 3 kali lebih banyak carotene dibanding dengan lemak susu sapi Holstein. Inilah

yang menyebabkan warna yang kuning dari air susu sapi Jersey dan Guernsey. Sapi Holstein mengubah lebih banyak carotene menjadi vitamin A dan lemak susunya mengandung 60 persen lebih banyak vitamin A dibanding sapi Guernsey. Air susu sapi, manusia, kuda mengandung baik vitamin A maupun carotenoid, sedangkan kambing, domba kerbau dan babi air susunya hanya mengandung vitamin A saja.

4.2. Vitamin D

file:///D:/E-Learning/Dasar%20Ternak%20Perah/Textbook/isi.htm (37 of 49)5/8/2007 2:49:15 PM

Vitamin D yang terdapat didalam air susu adalah vit. D₂, yang berasal dari ergosterol dalam makanan, dan vit. D₃ yang merupakan derivat dari 7-dehidrokolesterol, yang dihasilkan dari penyinaran ultraviolet sinar matahari pada hewan. Banyaknya vit. D didalam air susu berhubungan erat dengan banyaknya ergosterol didalam makanan dan lamanya hewan terkena sinar matahari. Kandungan vitamin D lebih tinggi pada tanaman yang terkena sinar matahari lama pada waktu pengeringan dari pada tanaman yang segar. Efisiensi perubahan sterol dalam makanan menjadi vit. D relatif sangat rendah, hanya 0,5 - 2,4 persen yang dapat diubah menjadi vit. D air susu. Terdapat hubungan yang nyata antara banyaknya vit. D didalam air susu dengan kandungan lemak susu. Air susu sapi Jersey dan Guernsey mengandung lebih banyak vit. D dibanding sapi Holstein. Kolostrum mengandung 3-10 kali lebih banyak vit. D dibanding air susu yang normal.

4.3. Vitamin E dan K.

Vitamin E yang terdapat pada air susu dalam bentuk alpha' tocopherol. Banyaknya alpha tocopherol dalam air susu berhubungan erat dengan banyaknya yang terdapat didalam ransum. Bila kandungan tocopherol didalam ransum ditambah, maka kandungan vit. E didalam air susu akan naik. Kolostrum mengandung 2,5 -7 kali lebih banyak tocopherol dibanding dengan air susu normal. Fungsi yang tepat dari vit. E didalam air susu belum diketahui dengan jelas. Diduga vit.E bertindak sebagai antioksidan didalam lemak susu. Air susu relatif mengandung sedikit vitamin K. Tidak seperti vitamin-vitamin lainnya yang larut didalam lemak, konsentrasinya didalam air susu tidak dipengaruhi oleh kandungannya didalam ransum karena sejumlah besar vitamin K dapat disintesa di dalam rumen.