

Harna, S.Gz, M.Si  
Andi Muh. Asrul Irawan, S.Gz, M.Si

# Manfaat SUSU

## Untuk Kesehatan

Berdasarkan Hasil Penelitian



eduvation

# MANFAAT SUSU UNTUK KESEHATAN

Berdasarkan Hasil Penelitian

**PENULIS:**

**Harna, S.Gz, M.Si**

**Andi Muh. Asrul Irawan, S.Gz, M.Si**



**eduvation**

**Manfaat Susu untuk Kesehatan (Berdasarkan hasil Penelitian)**

Penulis:

**Harna, S.Gz, M.Si; Andi Muh. Asrul Irawan, S.Gz, M.Si**

ISBN:

978-623-6750-61-2

Editor:

Tim Eduvation

Layouter:

Tim Eduvation

Penyunting:

Tim Eduvation

Desain sampul dan tata letak:

Tim Eduvation

Redaksi:

Penerbit Eduvation

Genjong Kidul Sidowarek

Ngoro Jombang

Jawa Timur 61473

Hp. 0821-3157-7815

Email: [penerbit.eduvation@gmail.com](mailto:penerbit.eduvation@gmail.com)

Instagram: penerbiteduvation

Facebook: Penerbit Eduvation

**Cetakan Pertama, Desember 2020**

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

*Isi di luar tanggung jawab penerbit dan percetakan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan petunjuk, kesehatan, dan kesempatan kepada kami sehingga penulis buku *Manfaat Susu Untuk Kesehatan* dapat terselesaikan.

Buku ini disusun dengan tujuan agar para pembaca bisa memahami manfaat susu untuk kesehatan dan dapat diaplikasikan sehingga diharapkan dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Dalam penyusunan buku ini penulis mendapatkan masukan dari berbagai pihak sehingga bisa terselesaikan sesuai dengan target.

Buku ini dilengkapi dengan hasil penelitian terkait dengan topik yang diangkat. Oleh sebab itu, buku ini bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih dan mudah-mudahan apa yang ada dalam buku ini bermanfaat.

Jakarta, 14 Desember 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
A. Konsep umum susu.....	1
B. Jenis-jenis susu.....	2
BAB 2 TINGKAT KONSUMSI SUSU DI INDONESIA	
A. Produksi Susu Sapi di Indonesia .....	5
B. Tingkat Konsumsi Susu di Indonesia .....	7
BAB 3 KANDUNGAN ZAT GIZI SUSU	
A. Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan zat gizi Susu .....	10
B. Protein .....	13
C. Karbohidrat.....	15
D. Lemak.....	16
E. Vitamin dan Mineral.....	17
BAB 4 MANFAAT SUSU UNTUK KESEHATAN	
A. Tingkat Nafsu Makan .....	23
B. Status Gizi .....	28
C. Komposisi Tubuh.....	30
D. Kesehatan Tulang Dan Gigi.....	32
E. Penyakit Kardiovaskular.....	33
F. Hiperglikemia .....	37
PROFIL PENULIS .....	45

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Konsep Umum Susu

Susu merupakan cairan berwarna putih yang disekresi oleh kelenjar susu (*mammary gland*) pada binatang mamalia betina, untuk bahan makanan dan sumber gizi bagi anaknya. Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Karantina Pertanian No. 355.a/Kpts/PD.670.320/L/9/2008 tentang petunjuk teknis pemeriksaan dan pengujian HPHK pada susu dan hasil olahannya, susu adalah susu sapi yang tidak dikurangi atau ditambahkan sesuatu apapun, diperoleh dari pemerahan sapi yang sehat secara teratur.

Tabel 1 Karakteristik Fisikokimia dan Parameter Susu Cair

No	Karakteristik	Susu segar	Susu pasteurisasi (A/B)	Susu UHT(A/B)	Susu Evaporasi
1	Berat Jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	1,0280			
2	Kadar lemak minimum	3,0 (%)	2,80/1,50 (%)	3,0/2,0 mg/kg	Min. 7,5%
3	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	8,0 (%)	7,7/7,5 (%)	8,0 mg/kg/tidak dipersyaratkan	
4	Kadar protein minimum	2,7 (%)	2,5/2,5 (%)	2,7/2,4 mg/kg	Min. 6,0 (%)
5	Warna, bau, rasa dan kekentalan	Tidak ada perubahan	Khas	khas	Normal dan harus mempunyai bau dan rasa yang tetap bila ditambah dengan ½ bagian air
6	Derajat asam	6-7 °SH			
7	Uji Alkohol (70%)	negatif			
8	Uji katalase maksimum	3 (cc)			
9	Angka refraksi	36 - 38			
10	Angka reduktase	2 - 5 (jam)	0/0		
11	Kotoran dan benda asing	negatif			
12	Uji pemalsuan	negatif			
13	Titik beku	-0,520 °C s/d -0,560 °C			
14	Uji Peroksidase	positif			
15	Total Padatan			Tidak dipersyaratkan/Min . 12	Minimal 25 (%)
16	Konsistensi				Homogen
17	Laktosa				Min. 9,0 (%)
18	Derajat asam				Maksimal 5,0

Sumber : Miskiyah, M., 2011. Kajian standar nasional Indonesia susu cair di Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 13(1), pp.1-7.

Keterangan:

(1) : SNI 01-3141-1998; (2) : SNI 01-3951-1995 (A: Susu *pasteurisasi* tanpa penyedap cita rasa; B: susu *pasteurisasi* diberi penyedap cita rasa); (3) : SNI 01-3950-1998 (A: susu UHT tawar; B: susu UHT yang diberi penyedap cita rasa); (4) SNI 01-2780-1992

■ : tidak perlu ditetapkan ;

□ : belum ditetapkan

Secara kimiawi susu terdiri atas dua komponen yaitu kandungan air yang berjumlah 87.5% dan bahan padat yang berjumlah sekitar 12.5 %. Susu merupakan bahan makanan yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan zat gizi seseorang, karena susu mengandung zat gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral dengan perbandingan yang optimal, mudah dicerna dan tidak ada sisa yang terbuang. Sebagian besar susu yang dikonsumsi manusia berasal dari sapi karena jenis ternak ini adalah penghasil susu yang potensial, namun ada juga susu kerbau, susu kambing, susu unta dan sebagainya dan susu manusia disebut Air Susu Ibu (ASI).

## B. Jenis-Jenis Susu

Telah banyak jenis produk susu yang beredar di pasaran, kita bisa menemukan berbagai macam produk yang bahan dasarnya dari susu. Banyak jenis bahan makanan yang dapat dibuat dari bahan baku susu. Misalnya, jenis produk susu yang sudah dikenal dikalangan masyarakat adalah es krim, susu bubuk, susu kental, mentega, yang dihasilkan melalui proses homogenisasi, sterilisasi, pasteurisasi dan fermentasi. Berikut jenis-jenis susu, yaitu :

### 1. Susu Segar

Susu segar merupakan cairan dari ambing sapi, kerbau, kuda, kambing atau domba dan hewan ternak penghasil susu lainnya yang sehat dan bebas dari kolostrum, serta kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan bekum mendapatkan perlakuan apapun kecuali pendinginan.

### 2. Susu Pasteurisasi

Susu pasteurisasi adalah susu yang telah mengalami proses pemanasan setiap komponen (partikel) dalam susu pada suhu  $62^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit, atau pemanasan pada suhu  $72^{\circ}\text{C}$  selama 15 detik, yang segera diikuti dengan proses pendinginan dan dikemas dalam kemasan yang steril secara aseptis.

### 3. Susu Steril

Proses sterilisasi juga termasuk pemanasan. Susu steril berbeda dengan susu pasteurisasi meskipun sama-sama melewati proses pemanasan. Apabila pasteurisasi hanya bertujuan membunuh bakteri-bakteri pathogen maka sterilisasi bertujuan untuk membunuh semua bakteri baik pathogen maupun non pathogen. Suhu yang digunakan lebih tinggi dari suhu pasteurisasi yaitu sekitar  $104-140^{\circ}\text{C}$ . dengan yang sangat pendek kurang lebih 1-4 detik saja.

### 4. Susu UHT

Produk susu cair yang diperoleh dari susu segar atau susu rekonstitusi atau susu rekombinasi yang disterilkan pada suhu tidak kurang dari 135°C selama 2 detik dan dikemas segera dalam kemasan yang steril dan aseptis.

#### 5. Susu Bubuk

Prinsip pembuatan susu bubuk adalah menguapkan sebanyak mungkin kandungan air susu dengan cara pemanasan (pengeringan). Tahap-tahap pembuatan susu bubuk adalah perlakuan pendahuluan, pemanasan pendahuluan, pengeringan dan pengepakan. Susu bubuk terdiri dari susu bubuk berlemak (*full cream*), susu bubuk rendah lemak, dan susu bubuk bebas lemak.

#### 6. Susu Skim

Susu skim atau susu tanpa lemak adalah produk susu cair yang sebagian besar lemaknya telah dihilangkan dan dipasteurisasi/disterilisasi/diproses secara UHT.

#### 7. Susu Rendah Lemak

Susu rendah lemak adalah produk susu cair yang sebagian lemaknya telah dihilangkan. Kadar lemak susunya berkisar antara 1,25% - 3% serta kadar proteinnya tidak kurang dari 2,7%.

#### 8. Susu Rekonstitusi

Susu rekonstitusi adalah produk susu cair yang diperoleh dari proses penambahan air pada susu bubuk berlemak (*full cream*) atau susu bubuk skim/bubuk rendah lemak dan dipasteurisasi/disterilisasi/UHT.

#### 9. Susu Rekombinasi

Produk susu cair yang diperoleh dari campuran komponen susu (susu skim, krim) dan air atau susu atau keduanya yang dipasteurisasi/disterilisasi/UHT.

#### 10. Susu Evaporasi

Produk susu cair yang diperoleh dengan cara menghilangkan sebagian air dari susu segar atau susu rekonstitusi/rekombinasi, dengan menggunakan proses evaporasi sehingga diperoleh tingkat kepekatan tertentu. Produk dikemas secara kedap dan diproses dengan pemanasan setelah penutupan pengemas.

#### 11. Susu Kental

Susu kental diperoleh dengan cara mengurangi (menguapkan) kandungan air susu sampai kandungan airnya tinggi sekitar 40%. Dengan kadar air yang rendah ini susu dapat tahan disimpan lama dalam keadaan baik. Apabila akan diminum, susu kental harus diencerkan lagi dengan air panas atau air hangat. Beberapa contoh jenis susu kental adalah: susu kental tidak manis, susu kental manis, susu skim kental dan krim kental. Perbedaan susu kental manis dengan susu kental tidak manis adalah penambahan gula sehingga terasa manis.



## DAFTAR PUSTAKA

Eniza, S., 2004. Teknologi pengolahan susu dan hasil ikutan ternak. *Jurnal Sainteks*, 9(2), pp.78-85.

Isni Utami. 2009. Hubungan antara pengetahuan gizi ibu mengenai susu dan faktor lainnya dengan riwayat konsumsi susu selama masa usia sekolah dasar pada siswa kelas I SMP Negeri 10 dan SMP PB Sudirman Jakarta Timur. Universitas Indonesia [Skripsi]

Legowo, A.M., 2005. Diversifikasi produk olahan dengan bahan baku susu. Universitas Diponegoro Semarang, pp.6-11.

Miskiyah, M., 2011. Kajian standar nasional Indonesia susu cair di Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 13(1), pp.1-7.

Muharastri, Y. 2008. Analisis Kepuasan Konsumen Susu UHT Merek Real Good di Kota Bogor. Skripsi. Departemen Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian IPB.

Winarno FG, Fernandez IE. 2007. *Susu dan Produk Fermentasinya*. Bogor (ID): M-Brio Press.

## BAB 2

### TINGKAT KONSUMSI SUSU DI INDONESIA

#### A. Produksi Susu Sapi di Indonesia

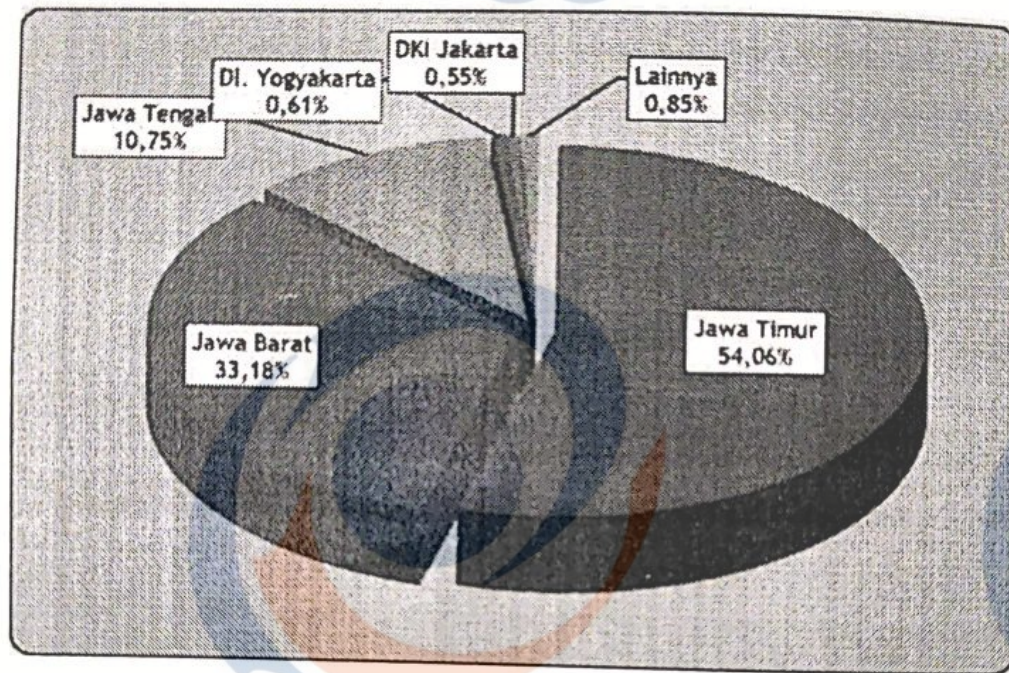
Bidang produksi susu merupakan salah satu komponen dari subsektor peternakan yang memiliki banyak manfaat dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia. Indonesia memiliki karakteristik yang cocok untuk pengembangan agribisnis produksi susu karena kondisi geografis, ekologi, dan kesuburan lahan di beberapa wilayah yang memungkinkan untuk produksi susu. Produksi susu dalam negeri masih belum bisa mencukupi untuk kebutuhan konsumsi dalam negeri. Saat ini produksi dalam negeri baru bisa memasok tidak lebih dari 21% dari konsumsi nasional, sisanya 79% berasal dari impor.

Tabel 1 Produksi Susu Segar menurut Provinsi (Ton)

Provinsi	Produksi Susu Segar menurut Provinsi (Ton)										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ACEH	33.64	36.87	33.00.00	43.00.00	38.00.00	140.00.00	94.30.00	88.74	76.50.00	53.55.00	59.67
SUMATERA UTARA	1657.04.00	1762.35.00	1850.00.00	761.00.00	1369.00.00	783.00.00	776.16.00	1014.48.00	1402.56.00	1846.80	2190.24.00
SUMATERA BARAT	1263.78	1263.78	741.00.00	988.00.00	1685.00.00	1032.00.00	1298.63	1363.23.00	1269.90	1089.36.00	1081.71
RIAU	125.00.00	130.05.00	164.00.00	177.00.00	151.00.00	81.00.00	79.38.00	74.84	52.16.00	88.26.00	90.03.00
JAMBI	00.07	-	-	00.00	18.00	18.00	08.50	0,306944444	0,518055556	0,396527778	0,396527778
SUMATERA SELATAN	15.40	0,674305556	62.00.00	66.00.00	325.00.00	95.00.00	124.25.00	127.25.00	112.22.00	67.92	73.91
BENGKULU	1055.38.00	1127.93	356.00.00	401.00.00	265.00.00	275.00.00	273.55.00	183.82	205.24.00	437.11.00	570.27.00
LAMPUNG	178.06.00	109.57.00	162.00.00	279.00.00	216.00.00	223.00.00	678.16.00	669.33.00	617.85	1122.42.00	1200.39.00
KEP. BANGKA BELITUNG	67.26.00	68.61	185.00.00	210.00.00	600.00.00	19.00	83.17.00	99.70	328.05.00	407.22.00	445.45.00
KEP. RIAU	-	-	-	-	-	-	00.01	00.01	0,511805556	10.30	0,390972222
DKI JAKARTA	5723.20.00	6346.48.00	5345.00.00	5439.00.00	5265.00.00	5170.00.00	4768.68	4725.56.00	5417.83	5097.96	5266.80
JAWA BARAT	255348.05	262176.94	302603.00	281438.00	255548.00	258999.00	249946.95	302559.48	310461.27	319003.97	351885.17
JAWA TENGAH	91762.22	100149.74	104141.00	105516.00	97579.00	98494.00	95512.93	99996.62	99606.55	100998.41	100799.24
DI YOGYAKARTA	5037.74	4989.46.00	3167.00.00	6019.00.00	4912.00.00	5870.00.00	6187.32.00	6225.57.00	6124.59.00	4059.47.00	5720.67
JAWA TIMUR	461880.00	528099.96	551977.00	554312.00	416419.00	426254.00	472212.76	492460.62	498915.77	512846.75	523103.69
BANTEN	00.00	-	01.00	-	72.00.00	20.00	17.20	17.52	20.35	87.92	87.92
BALI	168.84	195.00.00	175.00.00	168.00.00	135.00.00	122.00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
NUSA TENGGARA BARAT	00.00	-	28.00.00	28.00.00	28.00.00	-	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
NUSA TENGGARA TIMUR	00.00	-	-	00.00	37.00.00	00.00	00.04	00.04	30.79	16.42	0,85
KALIMANTAN BARAT	00.04	77.25.00	110.00.00	444.00.00	259.00.00	42.00.00	34.99	43.20.00	62.46.00	95.90	115.14.00
KALIMANTAN TENGAH	00.00	-	-	-	-	-	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
KALIMANTAN SELATAN	129.45.00	146.34.00	168.00.00	307.00.00	135.00.00	281.00.00	162.10.00	126.07.00	112.41.00	252.01.00	154.74
KALIMANTAN TIMUR	00.00	-	-	64.00.00	41.00.00	118.00.00	120.87	148.41.00	163.71	168.30.00	175.95
KALIMANTAN UTARA	-	-	-	-	-	03.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
SULAWESI UTARA	-	-	-	-	-	-	00.00	00.00	00.00	02.44	06.51
SULAWESI TENGAH	-	-	-	-	-	-	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
SULAWESI SELATAN	2778.48.00	2793.78	3363.00.00	3000.00.00	1671.00.00	2635.00.00	2727.00.00	2752.20.00	3052.80	3173.40.00	3299.40.00
SULAWESI TENGGARA	-	-	-	-	-	13.00	0,753472222	27.95	51.49.00	69.14.00	77.97
GORONTALO	25.00.00	43.00.00	32.00.00	00.00	16.00	15.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
SULAWESI BARAT	-	-	20.00	71.00.00	65.00.00	47.00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
MALUKU	-	-	-	-	-	-	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
MALUKU UTARA	-	-	-	-	-	-	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
PAPUA BARAT	-	-	-	-	-	-	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
PAPUA	00.00	-	11.00	-	-	-	00.00	23.54	00.00	00.00	00.00
INDONESIA	827248.64	909532.82	974694.00	959731.00	786849.00	800749.00	835124.60	912735.01	928108.13	951003.95	996442.44

Sumber : Data BPS 2019

Berdasarkan Laporan Kementerian Pertanian tahun 2019 menunjukkan bahwa rata-rata tahun 2015 sampai 2019 menunjukkan bahwa sebaran populasi sapi perah terbesar di Indonesia terdapat di Provinsi Jawa Timur sekitar 272,66 ribu ekor atau 49,83% dari total populasi sapi perah Indonesia. Provinsi lain yang memiliki populasi sapi perah cukup besar adalah Jawa Tengah dan Jawa Barat masing-masing 141,19 ribu ekor atau 25,80% dan 117,67 ribu ekor atau 21,50% dari total populasi sapi perah Indonesia. Beberapa provinsi seperti Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara dan Papua Barat sepanjang 5 tahun terakhir tidak ada populasi sapi perah



Gambar 1 Sentra Produksi Susu Sapi di Indonesia (Kementerian Pertanian, 2019)

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produksi dan kualitas susu antara yaitu (1) genetik hewan yaitu bangsa ternak; (2) lingkungan yang mempengaruhi produktivitas antara lain pakan, iklim, ketinggian tempat, bobot badan, penyakit, kebuntingan dan jarak beranak serta bulan laktasi; (3) interaksi antara faktor genetik dan lingkungan.

Para peternak susu memiliki peluang besar untuk mengembangkan produksi susunya karena secara nasional produksi susu segar di Indonesia masih rendah. Akan tetapi peternak masih menghadapi beberapa permasalahan yang akan mengakibatkan lambatnya pertumbuhan produksi susu dan berpengaruh terhadap kualitas susu yang dihasilkan. Permasalahan yang dihadapi yaitu :

1. Rendahnya kemampuan budidaya khususnya menyangkut kesehatan ternak
2. Mutu bibit yang rendah.
3. Sulitnya lahan sebagai sumber rumput hijauan bagi ternak,\

4. Tingginya biaya transportasi
5. Kecilnya skala usaha juga menjadi penghambat perkembangan produksi susu domestik.

#### B. Tingkat Konsumsi Susu di Indonesia

Konsumsi susu di Indonesia masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara lain, yaitu hanya sekitar di 11,8 liter/kapita/tahun sduah termasuk produk olahan yang mengandung susu. Oleh sebab itu, produksi dan konsumsi susu di Indonesia masih membutuhkan perhatian khusus. Jika dibandingkan dnegan Malaysia yang konsumsi susunya mencapai 36,2 liter/kapita/tahun, Myanmar sekitar 26,7 liter/kapita/tahun, Thailand mencapai 22,2 liter/kapita/tahun dan Filipina mencapai 17,8 liter/kapita/tahun. Sehingga dari gambaran tersebut secara umum terlihat bahwa konsumsi susu di Indonesia masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan laporan Kementerian Pertanian tahun 2019 menunjukkan bahwa ketersediaan susu untuk konsumsi pada periode tahun 2009 – 2018 terdiri dari dua jenis, yaitu susu sapi dan susu impor. Ketersediaan susu sapi dan susu impor sebesar 13,30 kg/kapita/tahun dengan rata-rata pertumbuhan untuk susu sapi naik 3,27% per tahun atau 2,96 kg/kapita/tahun. Sementara itu untuk susu impor pun naik 0,05% per tahun atau sebesar 10,34 kg/kapita/tahun. Ketersediaan susu dalam negeri sebanyak 77,47% dipasok dari susu impor, sementara itu susu sapi hanya memberikan berkontribusi sebesar 22,53%.

Perkembangan rata-rata konsumsi susu murni tahun 2009 – 2018 meningkat 0,17 liter/kapita/tahun dimana penurunan tertinggi sebesar 50,24% terjadi pada tahun 2009. Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam mengonsumsi produk susu, perlu dilakukan berbagai cara yaitu dengan memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai manfaat susu. Hal yang pelru juga dilakukan adalah dengan mendorong industri untuk meningkatkan produksi produk susu olahan segar dibanding olahan bubuk. Saat ini produksi susu olahan segar cair, baik itu dalam bentuk UHT (*Ultra High Temperature*) maupun susu pasteurisasi masih sedikit diproduksi. Sebagian besar kelompok industri lebih cenderung memproduksi susu bubuk yang bahan bakunya banyak dipasok dari impor, dibanding memproduksi susu cair olahan. Ada tiga jenis produk susu yang mendominasi di pasaran meliputi susu cair siap minum, susu kental manis dan susu bubuk, dengan pangsa pasar masing-masing sekitar 26%, 35% dan 39%. Preferensi konsumen saat ini cenderung mengarah pada jenis susu cair siap minum yag dirasa lebih segar dan alami. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi susu yaitu kebiasaan konsumsi susu di keluarga, pengetahuan tentang manfaat susu, pendapatan keluarga, alergi susu, besar keluarga dan tingkat pendidikan seseorang.

Tabel Perkembangan Konsumsi Susu di Indonesia

Tahun	Susu Segar (Ltr/Kap/Thn)	Pertumbuhan (%)
2009	0,10	-50,24
2010	0,10	0,27
2011	0,16	50,00
2012	0,16	0,00
2013	0,10	-33,52
2014	0,16	55,77
2015	0,15	41,15
2016	0,15	2,82
2017	0,31	112,54
2018	0,31	106,71
Rata-rata	0,17	28,55

Sumber : Kementerian Pertanian 2019

## DAFTAR PUSTAKA

- Azkiya, S., 2016. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Konsumsi Susu Anak Sekolah Dasar di Madrasah Ibtidaiyah Fie Sabilil Muttaqien Tempurejo Kabupaten Ngawi. *Jurnal Tata Boga*, 5(1).
- Ichdayati, L.I., Dwiningsih, E. and Putri, R.K., 2020. Keseimbangan Harga Dan Kuantitas Pasar Susu Segar di Indonesia. *Agricore: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*, 4(2).
- Nugroho, B.A., 2010. Pasar susu dunia dan posisi Indonesia. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 20(1), pp.65-76.
- Nugroho, A.D., Rahmatulah, M.H. and Savitri, N., Menuju Swasembada Susu Tahun 2024. Pusdatin. 2019. Outlook Daging Sapi 2019. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta
- Pasaribu, A., Firmansyah, F. and Idris, N., 2015. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi susu sapi perah di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 18(1), pp.28-35.
- Wulandari, S. and Bowo, P.A., 2019. Pengaruh Produksi, Konsumsi dan Harga Susu Sapi Nasional Terhadap Impor Susu Sapi. *Economic Education Analysis Journal*, 8(3), pp.1130-1146.

## BAB 3 KANDUNGAN ZAT GIZI SUSU

Ada sekitar 100.000 jenis komponen di dalam susu yang tergolong sebagai zat gizi seperti lemak, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral, serta beberapa senyawa lainnya. Kandungan gizi susu sangat baik karena mempunyai proporsi yang seimbang dan mudah dicerna dalam jumlah tertentu sehingga dapat memenuhi kebutuhan zat gizi bagi tubuh. Selain itu, susu dapat digolongkan sebagai nutraceutical yang dapat meningkatkan derajat kesehatan.

Susu adalah emulsi lemak dalam air yang mengandung gula, garam-garam mineral dan protein dalam bentuk suspensi koloidal. Air susu mengandung unsur-unsur gizi yang sangat baik bagi pertumbuhan dan kesehatan. Komposisi unsur-unsur gizi tersebut sangat beragam tergantung pada beberapa faktor, seperti faktor keturunan, jenis hewan, makanan yang meliputi jumlah dan komposisi pakan yang diberikan, iklim, waktu, lokasi, prosedur pemerahan, serta umur sapi. Komposisi utama susu adalah air, lemak, protein (kasein dan albumin), laktosa (gula susu) dan abu.

### A. Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan zat gizi pada susu

Komposisi susu dipengaruhi oleh beberapa faktor, sehingga kualitas setiap susu akan berbeda tergantung dari faktor-faktor yang menyertainya. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan zat gizi pada susu, yaitu :

#### 1. Variasi Genetik dan Jenis Ternak

Genetik mempengaruhi komposisi zat gizi susu, terdapat perbedaan dari berbagai jenis ternak. Meskipun sama-sama sapi perah, tetapi faktor keturunan menentukan hasil produksi susu yang berbeda.

#### 2. Umur dan Besar Badan Ternak

Setiap tahap kelompok umur ternak menentukan kandungan zat gizi susu yang dihasilkan. Sapi berumur 5 - 6 tahun sudah dapat memproduksi susu yang tinggi tetapi hasil maksimum akan dicapai pada umur 8 - 10 tahun. Umur ternak berhubungan dengan periode laktasi. Pada awal periode laktasi produksi susu akan tinggi tetapi pada periode akhir laktasi produksi susu akan menurun. Pertambahan umur sapi perah atau pertambahan jumlah laktasi berpengaruh terhadap jumlah persentase lemak dan bahan kering tanpa lemak.

Ukuran sapi juga mempengaruhi komposisi gizi susu yang dihasilkan. Ternak yang besar menghasilkan susu lebih banyak daripada ternak kecil dari bangsa yang sama dan umur yang sama. Sapi yang besar cenderung akan makan lebih banyak dan ambingnya

lebih besar pula, oleh sebab itu produksi susunya lebih tinggi dibanding sapi yang bobotnya lebih kecil. Bobot badan dan umur pada waktu beranak berpengaruh terhadap jumlah kadar lemak dalam air susu yang dihasilkan.

### 3. Tingkat Laktasi

Perode laktasi menentukan kualitas produksi susu. Komposisi air susu akan berubah pada setiap periode laktasi. Terutama pada awal dan akhir periode laktasi.

### 4. Peradangan Pada Kelenjar *Mammae* (*Mastitis*)

*Mastitis* adalah peradangan pada tetanus ambing yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme, zat kimia, luka termis ataupun luka karena mekanis. Peradangan pada kelenjar *mammae* dapat mempengaruhi komposisi air susu antara lain dapat menyebabkan bertambahnya protein dalam darah dan sel-sel darah putih di dalam tetanus ambing serta menyebabkan penurunan produksi susu.

### 5. Nutrisi Pakan

Nutrisi pakan berhubungan erat dengan komposisi zat gizi susu yang dihasilkan. Pakan yang terlalu banyak konsentrat akan menyebabkan kadar lemak susu rendah. Jenis pakan hijauan akan menaikkan kandungan asam lemak oleat karena lemak susu tergantung dari kandungan serat kasar yang terdapat dalam pakan. Sedangkan pakan berupa jagung atau gandum akan menaikkan asam butiratnya. Pemberian pakan banyak pada sapi yang kondisinya jelek pada waktu sapi itu dikeringkan dapat meningkatkan produksi hasil susu sebesar 10 - 30%. Pemberian air pada ternak juga sangat penting untuk produksi susu, karena susu 87% terdiri dari air dan 50% dari tubuh sapi terdiri dari air.

### 6. Musim dan Suhu Lingkungan

Faktor lingkungan terhadap komposisi susu dapat dikaitkan juga dengan nutrisi pakan. Setiap musim akan mempengaruhi kandungan lemak susu yang dihasilkan dan juga akan mempengaruhi produksi susu. Musim hujan menghasilkan susu dengan kandungan lemak susu akan meningkat sedangkan pada musim kemarau akan menghasilkan susu dengan kandungan lemak susu lebih rendah.

### 7. Prosedur Pemerahan Susu

Prosedur pemerahan susu juga sangat menentukan komposisi gizi susu yang dihasilkan. Prosedur pemerahan susu meliputi jumlah pemerahan setiap hari, lamanya pemerahan, dan waktu pemerahan. Jumlah pemerahan 3-4 kali setiap hari dapat meningkatkan produksi susu daripada jika hanya diperah dua kali sehari. Pemerahan pada pagi hari mendapatkan susu sedikit berbeda komposisinya daripada susu hasil pemerahan sore hari.



Tabel 3 Kandungan Zat Gizi Berbagai Jenis Susu

Kandungan Zat Gizi	Susu kedelai	Kepala susu - krim. segar	Susu ibu - ASI	Susu kambing, segar	Susu kerbau, segar	Susu kuda, segar	Susu sapi, segar	Susu asam untuk bayi, bubuk	Susu kental manis	Susu kental manis	Susu kental tak manis	Susu skim, bubuk	Susu skim, segar
Energi (Kal)	41	204	62	64	160	40	61	418	513	343	138	359	36
Protein (g)	3.5	2.6	1.5	4.3	6.3	2.0	3.2	19.0	24.6	8.2	7.0	35.6	3.5
Lemak (g)	2.5	20.0	3.2	2.3	12.0	1.1	3.5	9.0	30.0	10.0	7.9	1.0	0.1
Kh (g)	5.0	4.0	7.0	6.6	7.1	5.4	4.3	65.5	36.2	55.0	9.9	52.0	5.1
Kalsium (Mg)	50	97	34	98	216	-	143	800	904	275	243	1300	123
Fosfor (Mg)	45	77	20	78	101	-	60	600	694	209	195	1030	97
Besi (Mg)	0.7	0.1	0.2	2.7	0.2	-	1.7	7.0	0.6	0.2	0.2	0.6	0.1
Retinol (Mcg)	-	252	7	38	24	-	39	303	476	155	121	-	0
B Karoten (Mcg)	-	191	-	0	-	1	12	83	118	46	-	10	-
Karoten -Total (Mcg)	200.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thiamin (Mg)	0.08	0.03	0.01	0.06	0.04	0.00	0.03	1.00	0.29	0.05	0.05	0.35	0.04
Riboflavin (Mg)	0.05	0.20	0.03	0.45	0.07	0.20	0.18	1.31	1.39	0.43	0.0	1.05	-
Niasin (Mg)	0.7	0.1	0.2	0.3	-	0.2	0.2	0.7	1.6	0.4	0.0	1.2	-
Vit_C(Mg)	2	1	-	1	1	1	1	30	6	1	1	7	1
Air (g)	87,0	72,5	88,1	85,9	73,8	91,0	88,3	2,5	3,5	25,0	73,7	3,5	90,5

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017

## B. Protein

Sekitar 95% dari nitrogen pada susu dalam bentuk protein. Fraksi protein pada susu mengandung komponen yang penting dan zat biologis aktif. Beberapa peptida bioaktif dari protein susu memiliki potensi sebagai modulator untuk pengaturan proses dalam tubuh, sehingga memberikan efek fisiologis yang bermanfaat untuk tubuh. Protein susu dapat dikategorikan sebagai makanan fungsional yang berhubungan dengan penyakit kronik seperti penyakit kardiovaskular dan diabetes tipe 2. Protein susu pada umumnya dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu kasein dan protein whey atau disebut sebagai serum protein. Kasein dan whey memiliki sifat fisikokimia dan biologis yang unik. Kasein merupakan komponen protein yang terbesar dalam susu dan sisanya berupa protein whey. Kadar kasein pada protein susu mencapai 80% dari jumlah protein yang terdapat dalam susu sapi, sedangkan protein whey sebanyak 20%.

Kasein susu banyak terdapat dalam bentuk *casein micelle* atau kumpulan kasein. *Casein micelle* memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan karakteristik susu, terutama sifat koloidal susu. Kasein di dalam susu dikenal sebagai senyawa fosfoprotein yang dapat diendapkan dengan cara pengasaman pada pH 4.6 pada suhu 20°C. Kasein tidak mudah terdenaturasi, namun pemanasan mendekati 120°C akan mendorong perubahan kimiawi kasein, sehingga sifatnya menjadi tidak larut. Kasein mempunyai nilai gizi protein tinggi karena mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah yang cukup. Kasein sering digunakan sebagai protein standar (*protein reference*) pada saat uji nilai gizi protein suatu bahan pangan.

Kasein dapat dipisahkan dengan menggunakan metode elektroforesis menjadi 4 fraksi, yaitu  $\alpha_1$ - (40%),  $\alpha_2$ - (10%),  $\beta$ - (45%) dan k-kasein (5%). Masing-masing fraksi memiliki fungsi yang berbeda,  $\alpha_1$ -kasein dapat mengikat kalsium yang sangat efektif dan mengikat Zn. Peptida  $\alpha_2$ -kasein bertindak sebagai antibakteri. Fraksi  $\beta$ -kasein adalah paling hidrofobik dibanding fraksi kasein lainnya dan mengandung sejumlah komponen karbohidrat berupa oligosakarida.

Jenis protein yang lain adalah protein whey, protein ini terdapat dalam bentuk terlarut dalam serum. Whey adalah serum susu yang dihasilkan dari industri pembuatan keju setelah proses pemisahan kasein dan lemak selama pengendapan susu. Whey dikenal sebagai limbah industri pangan, khususnya dari pembuatan produk susu keju. Protein whey berbentuk globular, kecuali pada proteose peptone. Protein whey mengandung komponen bioaktif yang dapat menurunkan atau mencegah resiko penyakit kardiovaskular.

Protein whey dapat bertindak sebagai antioksidan, antihipertensi, antitumor, hipolipidemic, menurunkan kolesterol, meningkatkan massa otot, antiviral, insulinotropik dan antibacterial. Komponen biologis dari protein whey yaitu  $\alpha$ -lactalbumin ( $\alpha$ -LA),  $\beta$ -lactoglobulin ( $\beta$ -Lg), serum albumin (BSA), immunoglobulins, peptones protease, glycomacropetides, lactoferin,

lactoperoxidase, dan protein minor. Whey memiliki skor kualitas protein dan proporsi *Branched Chain Amino Acid* (BCAA) yang tinggi. Protein susu memiliki fungsi fisiologis yang berkontribusi terhadap pengaturan berat badan dan mengontrol faktor-faktor yang berhubungan dengan sindrom metabolik melalui pengaturan asupan makanan dan glukosa darah.

Tabel 2 Komponen protein pada susu

Protein	Senyawa Bioaktif	Fungsi
<b>Protein Kasein</b>		
$\alpha$ -, $\beta$ -kasein	Casomorphins	<i>Agonis Opioid</i> (menurunkan motilitas usus, tingkat pengosongan lambung, meningkatkan asam amino dan uptake elektrolit)
$\alpha$ -, $\beta$ -kasein	Casokinins	Menghambat ACE (meningkatkan aliran darah menuju intestinal epithelium)
$\alpha$ -, $\beta$ -kasein	Phosphopeptides	Mengikat mineral (mengikat Ca, meningkatkan absorpsi mineral)
$\alpha$ 1-, kasein	Isracidin	Antimikroba Imunomodulator (perlindungan penyakit melalui imunitas pasif)
k-kasein	Casoplatelins	Antitrombotik
$\alpha$ -, $\beta$ -kasein	Immunoepitides Casomorphins	Bertindak sebagai imunomodulator (meningkatkan respon imun dan aktivitas fagositosis)
$\alpha$ 2-, kasein	Casocidin	Antimikroba
<b>Protein Whey</b>		
$\alpha$ -lactalbumin	Lactorphins	Menghambat aktivitas ACE dan menurunkan tekanan darah. Anti karsinogenik Aktivitas anti mikroba Managemen stress
$\beta$ -lactoglobulin	Lactorphins	Transporter (Retinol, palmitat, Asam lemak, Vitamin D dan kolesterol) Menghambat aktivitas ACE Anti karsinogenik

Protein	Senyawa Bioaktif	Fungsi
		Aktivitas anti mikroba
		Efek hipokolestrolemik.
Bovine Serum albumin	Serorphin	Mengikat asam lemak
		Fungsi anti-mutagenik
		Mencegah kanker
Immunoglobulin	IgG, IgA	Imunomodulator (sistem imun pasif)
Lactoferin	Lactoferin	Imunomodulator
		Antimikroba
		Aktivitas probiotik.

### C. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang paling banyak dibutuhkan oleh manusia yang berfungsi sebagai sumber energi utama bagi tubuh untuk melakukan berbagai aktivitas. Manusia membutuhkan energi, rata-rata 1200-2000 kilo kalori perhari, 45 – 60% dari seluruh kebutuhan kalori tersebut diperoleh dari karbohidrat.

Karbohidrat utama di dalam susu adalah laktosa. Jenis karbohidrat yang lain ada dalam jumlah kecil yaitu monosakarida, oligosakarida, serta kelompok glikosil yang terikat dengan protein dan lemak. Kandungan laktosa dalam susu cukup tinggi yaitu 5 %, tetapi rasanya tidak manis. Daya kemanisannya hanya seperlima kemanisan gula pasir (sukrosa). Kandungan laktosa bersama dengan garam bertanggung jawab terhadap rasa susu yang spesifik. Laktosa berfungsi sebagai sumber energi dan juga berperan dalam proses absorpsi kalsium dan magnesium di dalam tubuh.

Laktosa ditemukan dalam keadaan larut. Kadar laktosa dalam air susu dapat dirusak oleh beberapa jenis kuman pembentuk asam susu. Adanya laktosa dalam susu merupakan salah satu keunikan dari susu itu sendiri, karena laktosa tidak terdapat di alam kecuali sebagai produk dari kelenjar susu. Laktosa dapat memengaruhi titik beku, titik didih, dan tekanan osmosis susu. Laktosa atau gula susu (*0-4-D-galactopyranosyl-(1,4)-glucopyranose*) termasuk dalam kelompok disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa. Laktosa disintesis di dalam kelenjar ambing dengan bahan utama glukosa darah. Glukosa hasil dari penyerapan di usus halus atau dari hasil perubahan asam propionat di hati dibawa melalui darah ke kelenjar susu. Di dalam epitel kelenjar susu sebagian glukosa dipakai untuk membentuk laktosa dan disimpan dalam lumen usus halus. Dua molekul glukosa akan masuk ke dalam kelenjar susu dan salah satunya

Protein	Senyawa Bioaktif	Fungsi
		Aktivitas anti mikroba Efek hipokolestrolemik.
Bovine Serum albumin	Scerophin	Mengikat asam lemak Fungsi anti-mutagenik Mencegah kanker
Immunoglobulin	IgG, IgA	Imunomodulator (sistem imun pasif)
Lactoferin	Lactoferin	Imunomodulator Antimikroba Aktivitas probiotik.

### C. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang paling banyak dibutuhkan oleh manusia yang berfungsi sebagai sumber energi utama bagi tubuh untuk melakukan berbagai aktivitas. Manusia membutuhkan energi, rata-rata 1200-2000 kilo kalori perhari, 45 – 60% dari seluruh kebutuhan kalori tersebut diperoleh dari karbohidrat.

Karbohidrat utama di dalam susu adalah laktosa. Jenis karbohidrat yang lain ada dalam jumlah kecil yaitu monosakarida, oligosakarida, serta kelompok glikosil yang terikat dengan protein dan lemak. Kandungan laktosa dalam susu cukup tinggi yaitu 5 %, tetapi rasanya tidak manis. Daya kemanisannya hanya seperlima kemanisan gula pasir (sukrosa). Kandungan laktosa bersama dengan garam bertanggung jawab terhadap rasa susu yang spesifik. Laktosa berfungsi sebagai sumber energi dan juga berperan dalam proses absorpsi kalsium dan magnesium di dalam tubuh.

Laktosa ditemukan dalam keadaan larut. Kadar laktosa dalam air susu dapat dirusak oleh beberapa jenis kuman pembentuk asam susu. Adanya laktosa dalam susu merupakan salah satu keunikan dari susu itu sendiri, karena laktosa tidak terdapat di alam kecuali sebagai produk dari kelenjar susu. Laktosa dapat memengaruhi titik beku, titik didih, dan tekanan osmosis susu. Laktosa atau gula susu (*0-4-D-galactopyranosyl-(1,4)-glucopyranose*) termasuk dalam kelompok disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa. Laktosa disintesis di dalam kelenjar ambing dengan bahan utama glukosa darah. Glukosa hasil dari penyerapan di usus halus atau dari hasil perubahan asam propionat di hati dibawa melalui darah ke kelenjar susu. Di dalam epitel kelenjar susu sebagian glukosa dipakai untuk membentuk laktosa dan disimpan dalam lumen usus halus. Dua molekul glukosa akan masuk ke dalam kelenjar susu dan salah satunya

diubah menjadi galaktosa yang akan berkondensasi dengan molekul glukosa yang kedua untuk membentuk satu molekul laktosa. Berbeda dengan protein dan lemak, konsentrasi laktosa pada susu tidak banyak dipengaruhi oleh pakan dan produksi susu karena laktosa disintesis dan disekresi dengan kecepatan yang sama dengan produksi susu.

Di dalam darah laktosa tidak dapat langsung diserap, terlebih dahulu harus dihidrolisis menjadi glukosa dan galaktosa. Hidrolisis laktosa dilakukan oleh enzim laktase, yaitu galactosidase yang dihasilkan dari sekresi usus halus. Ada kelompok orang tertentu yang tidak memiliki enzim laktase yang cukup untuk menghidrolisa laktosa. Akibatnya, setelah mengonsumsi susu mereka akan mengalami gangguan pencernaan yang ditandai dengan perut kembung, mual dan diare. Kondisi tidak mampu mencerna laktosa disebut dengan *lactose intolerant*.

#### D. Lemak

Lemak pada susu merupakan zat penyusun air susu yang terpenting karena lemak memegang peranan penting dalam menentukan rasa, bau dan tekstur susu yang dihasilkan. Kandungan lemak pada susu juga dapat digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan krim, mentega, dan produk susu lainnya. Selain itu, lemak susu juga mempunyai nilai gizi yang tinggi atas dasar kandungan energi yang dikandungnya. Lemak juga berhubungan dengan gizi lain seperti vitamin larut dalam lemak dan asam-asam lemak esensial.

Lemak di dalam susu terdapat sebagai emulsi minyak dalam air. Bagian lemak tersebut dapat terpisah dengan mudah karena berat jenisnya yang kecil. Karena mempunyai luas permukaan yang sangat besar. Permukaan luas tersebut dapat terjadi karena lemak berada dalam bentuk globula-globula yang mempunyai diameter berkisar antara 0,1-15 mikron dengan diameter rata-rata berskisar antara 3-4 mikron. Pada umumnya, air susu yang kadar lemaknya tinggi mempunyai butiran lemak yang besar. Tiap butiran lemak dikelilingi oleh suatu lapisan tipis yang terdiri dari fosfolipid dan protein. Lapisan ini berfungsi melindungi lemak dan mempertahankan kestabilannya dalam emulsi. Lemak susu disintesis di dalam sitoplasma kelenjar susu, yang sebagian besar dalam bentuk trigliserida (97-98%) dan hanya sedikit dalam bentuk fosfolipid (2-3%).

Kadar lemak di dalam air susu dipengaruhi oleh beberapa faktor dan dapat berfluktuasi sesuai dengan faktor yang menyertainya yaitu jenis pakan, bangsa, produksi susu, tingkat laktasi, kualitas dan kuantitas pakan. Kandungan lemak susu akan semakin menurun karena adanya pemberian konsentrat. Hal ini disebabkan kandungan protein yang cukup tinggi dalam konsentrat memacu produksi asam propionat. Pakan hijau menghasilkan banyak asetat sebagai bahan

baku sintesis lemak susu. Seperti halnya protein susu, kadar lemak susu akan menurun dengan meningkatnya produksi susu.

Lemak di dalam susu terdapat dalam bentuk globula lemak. Lemak susu atau globula lemak secara umum terdiri dari trigliserida atau triasilgliserol (98% dari total lemak pada susu) yang mengikat berbagai jenis asam lemak dan kandungan lemak yang lain merupakan campuran digliserida, monogliserida, asam lemak bebas, karetonoid, fosfolipida dan sterol. Komponen asam lemak pada susu memiliki panjang rantai karbon yang bervariasi, antara 2 hingga 18 rantai karbon, dan juga derajat kejenuhan yang berbeda-beda (0-4 ikatan rangkap). Globula lemak susu dapat terkonsentrasi disebabkan karena gravitasi yaitu kondisi bagian lemak terkumpul menjadi satu. Kondisi demikian disebut dengan creaming yang merupakan indikasi kerusakan susu secara fisik. Membran globula lemak terdiri dari protein dan air, selain itu globula lemak juga mengandung fosfolipid. Fosfolipid dalam lemak susu mengandung karetonoid, gliserid, asam lemak, sterol, enzim, Cu dan Fe.

Kandungan asam lemak dalam susu mampu menjaga kestabilan kualitas dan berat tubuh manusia. Kandungan tiga asam lemak dalam susu yaitu asam butirat, asam linoleat terkonjugasi (ALT), dan fosfolipid cukup penting untuk tubuh manusia. Asam butirat berfungsi untuk meningkatkan daya cerna tubuh dan mampu mencegah bibit kanker usus besar karena asam tersebut berguna membantu pertumbuhan bakteri baik (bersifat prebiotik). ALT dan fosfolipid mampu mencegah tumor, menurunkan resiko kanker, hipertensi, dan diabetes. Dua asam lemak susu tersebut juga mampu mengontrol lemak dan perkembangan berat badan.

#### Vitamin

Susu mengandung vitamin yang larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E dan K. Aktivitas vitamin A alami dihasilkan oleh retinol dan  $\beta$ -karoten yang jumlahnya bervariasi yang dipengaruhi oleh musim. Jumlah  $\beta$ -karoten akan berpengaruh terhadap intensitas warna kekuningan susu. Aktivitas vitamin D diturunkan dari kolekalsiferol (Vitamin D3) dan ergokalsiferol (vitamin D2), sedangkan vitamin E tersedia dalam bentuk tokoferol yang merupakan antioksidan alami. Susu juga merupakan sumber beberapa vitamin terlarut dalam air seperti vitamin B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B6 (piridoksin), B12 (sianokobalamin), niasin (asam nikotinat) dan asam pentonat. Vitamin-vitamin yang larut dalam air cukup stabil terhadap pengaruh pemanasan dan pengolahan kecuali vitamin B2 dan vitamin C.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzijarani M, Esmailzadeh A. 2012. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Obes.* 36:1485 – 1493.
- Alfenas RCG, Bressan J, Paiva AC. 2010. Effects of protein quality on appetite and energy metabolism in normal weight subjects. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 54(1):45–51
- Almatsier S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta (ID): Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Alphonse PAS, Ramprasath V, Jones PJH. 2017. Effect of dietary cholesterol and plant sterol consumption on plasma lipid responsiveness and cholesterol trafficking in healthy individuals. *Br J Nutr.* 117(1):56–66.
- Anderson GH, Luhovvy, Akhavan T, Panahi S. 2011. Milk Proteins in the Regulation of Body Weight, Satiety, Food Intake and Glycemia. *Nestlé Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 67: 147–159.
- Anderson GH, Moore SE. 2004. Dietary Proteins in the Regulation of Food Intake and Body Weight in Humans. *J Nutr.* 134(4): 974S-979S.
- Arzhar DS. (2013). Perbandingan Pengaruh Susu Sapi Murni Dengan Susu Kedelai Terhadap Peningkatan Massa Otot Pada Latihan Beban [skripsi]. Jakarta(ID): Universitas Pendidikan Indonesia
- Basuki ME. 2007. Ilmu Gizi. Jakarta(ID): Penerbit Erlangga. Basuki A, Hadi H. 2004. Perbandingan Jumlah Asupan Ene
- Baratubara JRL. 2010. Perkembangan Remaja. *J Sari Pediatri.* 12(1):21-9
- Barr SI, Mccarron DA, Heaney RB, Dawson-Hughes B, Berga SL, Stern JS, Oparil S. 2000. Effects of Increased Consumption of Fluid Milk on Energy and Nutrient Intake, Body Weight, and Cardiovascular Risk Factors in Healthy Older Adults. *J Am Diet Assoc.* 100(7): 810-817
- Bloom SR, Kuhajda FR, Laher L, Pi-Sunyer X, Ronnett GV, Tan TMM, Weigle DS. 2008. The obesity epidemic: pharmacological challenges. *Mol Interv.* 8(2): 82-98.
- Brown J, Noakes M, Clifton PM. 2006. Appetite Regulatory Hormone Responses to Various Dietary Proteins Differ by Body Mass Index Status Despite Similar Reductions in ad Libitum Energy Intake. *J Clin Endocrinol Metab.* 91(8):2913–2919
- Bronner F. 1994. Calcium and osteoporosis. *Am J Clin Nutr,* 60, 831-8366
- Burton-Freeman BM. 2008. Glycomacropeptide (GMP) is not critical to whey-induced satiety, but may have a unique role in energy intake regulation through cholecystokinin (CCK). *Physiol Behav.* 93(1-2):379–87.





**Harna**

Lahir di Bone, 5 Juli 1991. Lulusan S1 Ilmu Gizi Universitas Hasanuddin Makassar dan menyelesaikan studi S2 Gizi di Institut Pertanian Bogor. Saat ini aktif sebagai peneliti, nutrisionis dan dosen Gizi di Universitas Esa Unggul Jakarta dan juga aktif menulis jurnal.



**Andi Muh. Asrul Irawan**

Lahir di Bone, 12 Oktober 1990. Menyelesaikan studi S1 Ilmu Gizi di Universitas Hasanuddin Makassar dan lulusan S2 Gizi di Institut Pertanian Bogor. Saat ini aktif sebagai peneliti dan dosen Gizi di Universitas Al Azhar Indonesia.

**eid**  
education

ISBN 978-623-6750-60-5



9 786236 750605