

## Kualitas Susu dari Peternakan Organik

### (Milk Quality from Organic Farm)

Veronica Wanniatie<sup>1,2</sup>, MB Sudarwanto<sup>3</sup>, T Purnawarman<sup>3</sup> dan A Jayanegara<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor  
Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

<sup>2</sup>Program Studi Peternakan Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Gedong Meneng, Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor  
Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

<sup>4</sup>Departmen Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor  
Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680  
veron\_icad@yahoo.com

(Diterima 8 Mei 2017 – Direvisi 7 Agustus 2017 – Disetujui 23 Agustus 2017)

#### ABSTRACT

Nowdays, people prefer to consume safe and healthy food such as organic food and milk. Organic milk comes from organic farms applying sustainable environment and animal welfare. Consumers choose organic milk because it provides health benefits and comes from farm that applying animal welfare and green environment. Organic milk contains no pesticide residues, antibiotics and other contaminants. This paper describes the comparison of conventional and organic dairy farm and the quality of organic milk in terms of nutrition and contaminant. Organic farming that implements a production system for premium market with special requirements of production process and product quality, demands high management qualification. The difference between organic and conventional milk is the higher level of conjugated linoleic acid (CLA) because of rich forage feed in an organic livestock raising system.

**Key words:** Organic farming, organic milk, milk quality, food safety

#### ABSTRAK

Masyarakat saat ini lebih menyukai bahan pangan yang aman dan sehat untuk dikonsumsi seperti pangan atau susu organik. Susu organik merupakan susu yang berasal dari peternakan yang berbasis pakan organik dengan memperhatikan kelestarian lingkungan dan kesejahteraan ternak. Konsumen memilih susu organik karena memberikan manfaat bagi kesehatan dan berasal dari peternakan yang memperhatikan kesejahteraan hewan dan lingkungan. Susu organik tidak mengandung residu pestisida, antibiotika dan kontaminan lainnya. Makalah ini menguraikan tentang perbandingan sistem pemeliharaan ternak secara organik dengan konvensional dan kualitas susu organik baik dari segi nutrisi dan kontaminan. Peternakan organik yang menerapkan sistem produksi untuk pasar premium dengan persyaratan khusus dalam hal proses produksi dan kualitas produk, mempersyaratkan kualifikasi manajemen yang tinggi. Perbedaan kualitas susu organik dan susu konvensional adalah kandungan asam lemak terkonjugasinya (*conjugated linoleic acid/CLA*) yang lebih tinggi karena pakan tinggi hijauan dalam sistem pemeliharaan ternak organik.

**Kata kunci:** Peternakan organik, susu organik, kualitas susu, keamanan pangan

#### PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan asupan makanan sehat salah satunya dapat dipenuhi dari susu dan produk olahan susu. Susu merupakan sumber makanan berkualitas karena memberikan nilai gizi yang tinggi. Manusia mengonsumsi susu pertama kali pada saat bayi, berupa air susu ibu (ASI) yang mengandung asam lemak esensial, air, protein, karbohidrat, mineral, asam organik, enzim, vitamin dan kalsium dalam jumlah yang tinggi. Selain mengandung zat gizi yang baik,

susu diharapkan aman (tidak mengandung bahan-bahan berbahaya) dan baik bagi kesehatan (memiliki nilai gizi).

Susu organik merupakan susu yang bebas dari bahan berbahaya, berasal dari peternakan yang berbasis pada kelestarian lingkungan dan kesejahteraan ternak. Peternakan organik menerapkan standar minimal untuk menjamin hewan ternak dapat hidup dengan baik (Sundrum 2001; Schwendel et al. 2015). Peternakan organik bertujuan untuk mewujudkan produksi yang ramah lingkungan, mempertahankan kesehatan hewan,

mencapai standar kesejahteraan hewan yang tinggi dan menghasilkan produk berkualitas tinggi. Nilai-nilai dalam kesejahteraan hewan, pelestarian lingkungan dan kualitas produk merupakan pertimbangan penting konsumen dan produsen dalam memproduksi serta mengonsumsi produk pertanian (Lu & Gangyi 2008).

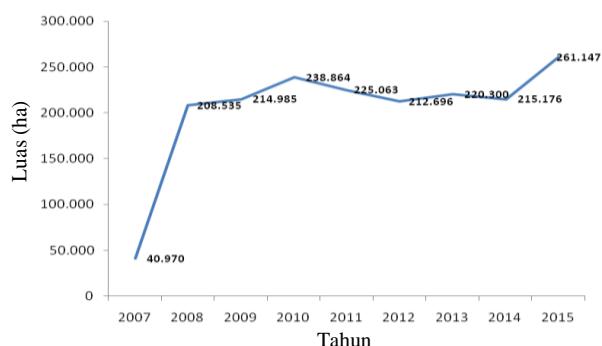
Saat ini permintaan terhadap susu organik meningkat (Liu et al. 2013; Malissiova et al. 2015) dengan asumsi bahwa mengonsumsi susu yang berasal dari peternakan organik akan memberikan manfaat yang berbeda dibandingkan mengonsumsi susu dari peternakan konvensional (Malissiova et al. 2015). Harga susu yang berasal dari peternakan organik lebih tinggi dari susu yang berasal dari peternakan konvensional, karena susu organik diproduksi dengan ramah lingkungan dari ternak yang tidak menggunakan antibiotika, hormon, bahan kimia sintetis, tanpa modifikasi genetik sehingga memiliki manfaat potensial bagi kesehatan manusia (Schwendel et al. 2015). Kandungan gizi susu organik berbeda dengan susu konvensional (Palupi et al. 2012), sementara laporan lain mengklaim bahwa tidak ada perbedaan (Forman & Silverstein 2012; Benbrook et al. 2013). Tulisan ini bertujuan untuk mengulas sistem peternakan organik dan perbedaan kualitas susu organik dibandingkan dengan susu konvensional.

## PERTANIAN DAN PETERNAKAN ORGANIK

Pertanian organik merupakan sistem pertanian yang mendukung pelestarian lingkungan. Sistem produksi pangan organik didasarkan pada standar produksi yang spesifik dan teliti dengan tujuan untuk menciptakan agroekosistem optimal dan lestari berkelanjutan, baik secara sosial, ekologi, maupun ekonomi dan etika (Hubeis et al. 2013). Tujuan pertanian organik adalah menyediakan produk yang sehat, aman dan ramah lingkungan (Sulaeman 2016). Pedoman pertanian organik telah dirumuskan dan lebih lanjut dikembangkan oleh *International Federation of Organic Agriculture Movements* (IFOAM) tahun 1996, dimana penerapannya telah dilakukan di seluruh dunia. Konsep peternakan organik telah berkembang seiring dengan meningkatnya produk yang ramah lingkungan dengan memperhatikan kesehatan dan kesejahteraan hewan sehingga menghasilkan produk ternak yang berkualitas. Peternakan organik berkembang di dunia, khususnya di Eropa pada tahun 1999 yang tercantum dalam Peraturan EEC 1804/1999, yang melengkapi peraturan No. 2092/91 mengenai produksi pangan organik. Peraturan EEC menetapkan standar yang terkait dengan produksi dan melibatkan hak dalam pelabelan pangan organik, termasuk di dalamnya spesifikasi untuk kondisi kandang, nutrisi ternak dan perkembangbiakkannya, serta perawatan, pencegahan

penyakit dan pengobatan ternak (Sundrum 2001; Lu 2011).

Pertanian organik modern di Indonesia diperkenalkan oleh Yayasan Bina Sarana Bakti (BSB) tahun 1984, dengan mengembangkan usaha tani sayuran organik di Bogor, Jawa Barat. Tahun 2006, terdapat 23.605 petani organik di Indonesia dengan luas area 41.431 ha yaitu 0,09% dari total lahan pertanian di Indonesia (Mayrowani 2012). Perkembangan luas lahan pertanian organik di Indonesia sangat fluktuatif (Gambar 1). Tahun 2007 luas areal pertanian organik di Indonesia adalah 40.970 ha dan meningkat secara tajam tahun 2008 sebesar 409% menjadi 208.535 ha. Pertanian organik di Indonesia semakin luas, dengan total area pada tahun 2015 adalah 261.147,30 ha yang termasuk di dalamnya luas area pertanian organik, akuakultur (perikanan darat) dan panen liar (AOI 2015). Peningkatan jumlah area pertanian organik didukung oleh program pemerintah melalui Kementerian Pertanian yaitu Program 1000 Desa Organik yang ditargetkan akan terpenuhi pada tahun 2020.



**Gambar 1.** Perkembangan luas area pertanian organik Indonesia 2007-2015 (ha)

**Sumber:** AOI (2015)

Peternakan organik merupakan metode beternak yang ditujukan untuk pasar premium dengan persyaratan kualitas proses produksi dan kualifikasi manajemen yang tinggi. Peternakan organik didasarkan pada hubungan yang harmonis antara tanah, tanaman dan ternak, dengan memperhatikan kebutuhan fisiologis dan perilaku ternak dengan memberi pakan organik yang berkualitas baik (IFOAM 2017). Berbeda dengan sistem produksi peternakan konvensional, peternakan organik dirumuskan oleh pedoman dasar, yang dikembangkan pertama kali oleh asosiasi swasta pada tahun 1924. Aspek utama yang menjadi perhatian adalah peningkatan penggunaan bahan kimia (anorganik) dan pestisida. Berlawanan dengan pertanian konvensional, lahan pertanian organik dianggap sebagai suatu organisme dimana aspek integratif dan holistik menjadi bagian yang dikedepankan (Sundrum 2001).

Budidaya ternak organik dipenuhi melalui kombinasi antara penyediaan pakan yang ditumbuhkan secara organik yang berkualitas baik, pengaturan kepadatan populasi ternak, sistem budidaya ternak yang sesuai dengan tuntutan kebiasaan hidupnya, serta cara pengelolaan ternak yang baik yang dapat mengurangi stress dan berupaya mendorong kesejahteraan serta kesehatan ternak, mencegah penyakit dan menghindari penggunaan obat hewan kelompok sediaan farmasetikal jenis kemoterapeutika (termasuk antibiotika) (SNI 2016; IFOAM 2017).

Produk organik diproduksi dengan memperhatikan antara lain lingkungan, kesehatan dan kesejahteraan pekerja/petani, kesetaraan gender, serta menghargai kearifan tradisional sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan dinyatakan dalam panduan mutu. Ternak yang dipelihara untuk produksi pertanian organik harus menjadi bagian integral dari unit usaha tani organik dan harus dikelola sesuai dengan kaidah-kaidah organik (SNI 2016). Syarat yang diatur dalam peraturan tersebut mencakup bagaimana ternak harus dipelihara, misalnya dalam 1 ha hanya memelihara dua ekor sapi, proporsi penggunaan pakan konvensional, misalnya 10% untuk herbivora, tidak diperbolehkan menggunakan hormon pertumbuhan, tidak diperbolehkan menggunakan tali pengikat leher dan ternak harus mempunyai kandang dan lahan untuk pengembalaan dengan perbandingan 25:75 (Sundrum 2001).

Ciri-ciri utama produksi ramah lingkungan pada peternakan organik adalah adanya penolakan dalam penggunaan pestisida dan mineral nitrogen, dengan pertimbangan perlunya mengurangi jumlah ternak persatuan luas. Peternakan organik harus bergantung pada sirkulasi unsur hara yang efisien pada lahan peternakan dan mempertahankan kesuburan tanah dan produksi yang tinggi. Pengurangan polusi atau konsumsi energi dapat dicapai melalui pendekatan secara sistemik dan kausal, sementara strategi konvensional seringkali didasarkan pada tindakan teknis dan manajemen (Sundrum 2001). Perbandingan

sistem pemeliharaan ternak secara organik maupun konvensional dapat dilihat pada Tabel 1.

## PERKEMBANGAN PETERNAKAN ORGANIK DI INDONESIA

Perkembangan peternakan organik di Indonesia seharusnya meningkat dengan berkembangnya pertanian organik, mengingat ternak dibutuhkan sebagai penghasil pupuk organik bagi lahan pertanian organik. Namun, berdasarkan data statistik pertanian organik Indonesia 2015, peternakan organik yang sudah tersertifikasi hanya 0,81% peternakan kambing organik (Gambar 2) dan itik organik dari total kepemilikan usaha pertanian organik (AOI 2015). Hal ini menggambarkan bahwa di Indonesia, perusahaan ataupun petani yang mengelola pertanian organik belum sepenuhnya menggunakan pupuk dari kotoran ternak organik. Salah satu penyebabnya adalah tersedianya pupuk bersertifikat organik yang dijual di pasar (INOFICE 2017).

Beberapa kendala yang dihadapi bagi perkembangan peternakan organik terutama ternak penghasil susu di Indonesia adalah (1) Pemilik usaha pertanian organik tidak memiliki lahan penggembalaan yang cukup untuk beternak ternak perah (sapi dan kambing); (2) Peternak yang memelihara ternaknya secara organik harus memiliki lahan penghasil hijauan yang bersertifikat organik; (3) Ternak sakit yang memperoleh pengobatan farmasetika akan kehilangan status organik dan akan melalui proses konversi kembali; serta (4) Membutuhkan biaya dalam proses pembuatan sertifikat (AOI 2015; SNI 2016; INOFICE 2017). Ternak perah yang dipelihara dengan sistem organik memiliki produksi yang lebih rendah dibandingkan dengan konvensional (Di Francia et al. 2007; Battaglini et al. 2009; Tsipakou et al. 2010), tetapi harga jual susunya lebih tinggi (Nalubwama et al. 2011; Loke et al. 2015), walau beberapa penelitian menunjukkan sebaliknya (McBride & Greene 2007; Duda & Tlačabová 2012).



A



B

**Gambar 2.** Peternakan kambing organik; (A) Kandang dengan lahan pengembalaan; (B) Kondisi kambing organik di kandang

**Tabel 1.** Perbandingan sistem peternakan organik dan konvensional

Persyaratan	Sistem peternakan			
	Organik			Konvensional*
	IFOAM	EEU*	SNI	
Bibit ternak	Ternak organik yang lahir dan dibesarkan pada peternakan organik.	Hanya ternak yang dibesarkan di peternakan organik, keragaman jenis ternak dan terkadang berasal dari jenis yang langka.	Bibit ternak organik (dari kelahiran atau penetasan) tidak boleh ditransfer antara unit organik dan non-organik. Apabila ternak bukan berasal dari ternak yang dipelihara secara organik, maka perlu dilakukan konversi.	Berasal dari jenis hasil persilangan maupun perkawinan alami.
Pakan	Ternak organik mendapatkan pakan yang cukup untuk kebutuhan hidup dari hijauan organik dan pakan berkualitas baik.	Pakan berasal dan diproduksi di lokasi peternakan organik, pakan diberikan sesuai dengan kesejahteraan hewan. Hanya diizinkan secara khusus mengandung bahan aditif, tidak ada asam amino sintetis dan bukan berasal dari bahan GMO.	100% ransumnya dari bahan pakan hijauan (termasuk bahan pakan selama konversi). Produk peternakan akan tetap mempertahankan statusnya sebagai organik jika 85% (berdasarkan berat kering) pakan ternak ruminansianya berasal dari sumber organik atau jika 80% pakan ternak non-ruminansianya berasal dari sumber organik.	Bahan pakan yang dapat memenuhi kebutuhan ternak menurut undang-undang bahan pakan saat ini termasuk penggunaan aditif yang diizinkan seperti enzim, asam amino sintetis dan lain-lain.
Pemeliharaan, kondisi kehidupan dan pengelolaan lingkungan	Praktek manajemen organik mempromosikan dan menjaga kesehatan dan kesejahteraan hewan melalui gizi seimbang organik, kondisi hidup bebas stres dan seleksi berkembang biak untuk resistensi terhadap penyakit, parasit dan infeksi.	Tidak ada profilaksis (pengecualian: Legal diperlukan inokulasi), hanya dua perawatan allopathical per tahun, dua kali lipat masa tunggu setelah digunakan obat-obatan. Dilarang melanggar kesejahteraan ternak (pemotongan tanduk, pemendekan paruh, memperpendek gigi, <i>tail-docking</i> , penempelan benda elastis pada ekor kambing, dan pemangkasan tanduk).	Pemeliharaan ternak dilakukan dengan sikap perlindungan, tanggung jawab dan penghormatan terhadap makhluk hidup. Kesejahteraan ternak harus diperhatikan, antara lain tidak boleh mendapatkan perlakuan pemotongan gigi, <i>tail-docking</i> , penempelan benda elastis pada ekor kambing, dan pemangkasan tanduk.	Dikelola pemulaaan, jika perlu profilaksis yang stabil secara keseluruhan periode tunggu yang dibutuhkan sesuai untuk hukum resep obat.
Kandang	Semua hewan harus memiliki akses ke padang rumput atau daerah latihan terbuka atau berjalan, dengan melihat kondisi fisiologis hewan, cuaca dan keadaan kondisi tanah. Bisa dibuatkan kandang bisa kondisi tidak cuaca tidak mendukung.	Persyaratan khusus untuk menjaga ternak yang berorientasi kesejahteraan ternak ( <i>occupation density</i> , ukuran bangunan, dilarang mengikat ternak di dalam kandang dan lain-lain).	Penyediaan kandang tidak diharuskan apabila kondisi iklim mendukung untuk ternak yang dibiarkan hidup lepas. Jika dipandang perlu, ternak dapat dikandangkan ketika kondisi tertentu misalnya ketika adanya cuaca yang membahayakan kesehatan dan keselamatannya, atau untuk menjaga kualitas tanaman, tanah dan air disekelilingnya.	Hukum perlindungan hewan (persyaratan untuk pemeliharaan hewan menurut spesies).

EEC: European Economic Community

**Sumber:** \*Rahmann (2008); IFOAM (2017); SNI (2016)

## KUALITAS SUSU ORGANIK

Susu organik dapat berasal dari ternak ruminansia seperti sapi, kambing, domba dan kerbau yang dipelihara berdasarkan sistem peternakan organik (Di Francia et al. 2007; Battaglini et al. 2009; Miotello et al. 2009; Tsiplakou et al. 2010; Malissiova et al. 2015). Kualitas susu organik, diantaranya kandungan gizi, masih menjadi perdebatan karena berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan bahwa susu organik memiliki sedikit perbedaan dengan susu konvensional (Rosati & Aumaitre 2004; Sato et al. 2005). Beberapa peneliti menyimpulkan bahwa produk organik lebih sehat dan memiliki nilai gizi lebih tinggi daripada yang konvensional (Worthington 2001; Lairon 2010; Palupi et al. 2012) sehingga memiliki nilai jual yang lebih tinggi (Lee & Yun 2015), meskipun ada yang tidak sepandapat dengan hal tersebut (Bourn & Prescott 2002; Dangour et al. 2009).

Kualitas susu dapat dilihat dari komposisi kimia, sifat fisik dan mikrobiologinya. Kualitas susu dapat ditunjukkan oleh warna, bau, rasa, uji masak, uji penyaringan (kebersihan), berat jenis, kadar lemak, bahan kering tanpa lemak dan kadar protein (Sudarwanto 2012). Komposisi kimia susu dipengaruhi oleh spesies, jenis ternak, periode laktasi, usia, kesehatan, pakan dan musim (Chilliard & Ferlay 2004; Jenkins & McGuire 2006). Menurut (Malissiova et al. 2015) tidak terdapat perbedaan komposisi kimia (protein, lemak dan laktosa) antara susu kambing yang dipelihara dengan menggunakan sistem organik ataupun konvensional. Sedangkan Tsiplakou et al. (2010) menyatakan bahwa terdapat perbedaan kandungan lemak pada susu kambing yang dipelihara dengan menggunakan sistem organik dan konvensional (Tabel 2).

Di Francia et al. (2007) melaporkan hasil penelitian di daerah Sele Pain, Italia Selatan, terhadap 220 ekor kerbau organik dan 314 ekor kerbau konvensional menunjukkan bahwa kandungan lemak dan protein susu kerbau organik memiliki nilai yang

lebih tinggi dibandingkan dengan susu kerbau konvensional (Tabel 2). Hasil penelitian Battaglini et al. (2009) terhadap sapi Aosta di daerah pegunungan Alpine, Italia, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kandungan laktosa antara susu sapi organik dengan konvensional, akan tetapi kandungan lemak dan proteinnya lebih tinggi pada susu sapi yang dipelihara secara konvensional (Tabel 2).

### Protein

Komposisi protein susu dipengaruhi oleh faktor genetik, periode laktasi dan jenis atau bangsa ternak (Maurice-Van Eijndhoven et al. 2011), tetapi tidak dipengaruhi oleh perbedaan pola *diet* dan manajemen pemeliharaan (Walker et al. 2004) demikian halnya dengan pula kandungan asam lemaknya (Kuczyńska et al. 2012). Susu konvensional memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan susu organik (Battaglini et al. 2009; Müller-Lindenlauf et al. 2010) berbeda dengan laporan Vicini et al. (2008) dan Palupi et al. (2012) bahwa produk susu organik mengandung protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu konvensional (susu organik 3,22 dan 3,25%, sedangkan susu konvensional 3,14 dan 3,17%). Regulasi pertanian organik mendorong pertanian organik untuk memproduksi produk susu organik dengan kualitas gizi yang berbeda dari produk susu konvensional.

### Lemak

Lemak susu merupakan salah satu komponen paling penting pada susu. Komposisi asam lemak susu kambing menunjukkan perbedaan yang besar dibandingkan dengan susu sapi. Susu kambing kaya akan asam lemak rantai pendek (*short chain-fatty acids/SCFA*) seperti asam kaproat (C6:0), asam kaprilat (C8:0) dan asam kaprat (C10:0) (Volkmann et al. 2014). Selain kaya akan SCFA, susu kambing kaya asam lemak rantai sedang (*medium chain-fatty*

**Tabel 2.** Komposisi kimia susu kambing, sapi dan kerbau organik

Komposisi kimia (%)	Susu kambing <sup>a</sup>		Susu sapi <sup>b</sup>		Susu kerbau <sup>c</sup>	
	Organik	Konvensional	Organik	Konvensional	Organik	Konvensional
Lemak	3,6	5,4	3,7	3,8	8,5	8,3
Protein	3,5	3,4	3,3	3,4	4,6	4,5
Laktosa	4,9	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7
BKTL	7,6	6,7	td	td	10,3	10,2
Total padatan	10,7	10,9	10,1	9,0	td	td

td: Data tidak tersedia; BKLT: Berat kering tanpa lemak

**Sumber:** <sup>a</sup>Tsiplakou et al. (2010); <sup>b</sup>Battaglini et al. (2009); <sup>c</sup>Di Francia et al. (2007)

**Tabel 3.** Komposisi asam lemak susu organik dan susu konvensional dari kambing dan sapi perah

Komposisi asam lemak (% dari total asam lemak)	Susu kambing		Susu sapi	
	Organik	Konvensional	Organik	Konvensional
LA	2,7	3,2	2,1	2,7
cis-9, trans-11 CLA	0,6	0,6	0,8	0,6
SFA	72,7	73,8	67,5	66,7
PUFA	4,2	3,9	4,5	4,4
MUFA	23,1	22,3	25,9	27,0
ω-3	0,9	0,3	0,9	0,5
ω-6	2,7	3,3	2,3	2,7

**Sumber:** Tsiplakou et al. (2010); Palupi et al. (2012)

acids/MCFA) yaitu asam laurat (C12:0). Asam lemak rantai pendek mewakili hingga 15-18% asam lemak pada susu kambing (Amigo & Fotencha 2011). Komposisi kandungan asam lemak pada susu kambing organik dapat dilihat pada Tabel 3.

Susu organik memiliki proporsi asam linoleat lebih tinggi dibandingkan dengan susu konvensional, tetapi memiliki asam oleat lebih rendah. Sedangkan asam linoleat terkonjugasi (CLA) tidak berbeda pada susu organik maupun susu konvensional (Ellis et al. 2006; Tsiplakou et al. 2010). Akan tetapi, menurut Tudisco et al. (2010), kandungan CLA susu kambing organik lebih tinggi dibandingkan dengan susu kambing konvensional. Sistem peternakan organik mempengaruhi konsentrasi CLA dalam susu (Bergamo et al. 2003), karena pengaruh jenis dan sumber pakan (Miotello et al. 2009). Pakan hijauan mengandung asam lemak tak jenuh (*poly-unsaturated fatty acids*/PUFA) terutama asam α-linoleat (ALA) dan omega 3 yang lebih tinggi (Palupi et al. 2012). Asam alpa-linoleat penting sebagai nutrisi bagi kesehatan manusia dan beberapa penelitian menunjukkan ALA memiliki efek terhadap pencegahan kanker (Tudisco et al. 2010).

Susu sapi organik memiliki kandungan CLA, khususnya cis-9 trans11 C18:2 isomer (CLA9), yang baik dalam mengurangi risiko kanker (Bhattacharya et al. 2006), akan tetapi manfaatnya baru terbukti pada hewan. Susu sapi organik yang dijual di Belanda, Inggris dan Amerika Serikat lebih kaya akan CLA (Tunick et al. 2016), *eicosapentanoic acid* (EPA) dan ALA dibandingkan dengan susu sapi konvensional (Capuano et al. 2015).

### Laktosa

Laktosa merupakan karbohidrat utama dalam susu, memelihara osmolaritas susu dan berkolerasi positif terhadap volume susu (Shahbazkia et al. 2010). Kandungan laktosa dipengaruhi oleh cara pemerasan. Pemerasan secara manual dapat menyebabkan kambing terkena mastitis dan menyebabkan turunnya kandungan

laktosa susu (Malissiova et al. 2015). Selain itu, perbedaan anatomi kelenjar mamae seperti sistem anatomi dan morfologi yang spesifik juga menyebabkan perbedaan komposisi susu (Lérias et al. 2014).

Kandungan laktosa susu dipengaruhi oleh periode laktasi (Walker et al. 2004) dan jumlah sel somatik (Forsbäck et al. 2010). Beberapa publikasi melaporkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kandungan laktosa susu organik maupun susu konvensional (Roesch et al. 2005; Nauta et al. 2006), sedangkan Kuczyńska et al. (2012) mengamati terdapat perbedaan konsentrasi laktosa pada dua jenis sapi yang berbeda dalam pemberian pola *diet*. Menurut Schwendel et al. (2015) perbedaan kandungan laktosa susu organik maupun susu konvensional sulit disimpulkan bila belum diketahui faktor penyebab utamanya.

Karbohidrat lain adalah oligosakarida, glikopeptida dan gula nukleotida. Oligosakarida susu mengandung komponen antigenik yang dapat memicu pertumbuhan flora saluran pencernaan pada bayi yang baru lahir (Amigo & Fotencha 2011). Komposisi oligosakarida susu dipengaruhi oleh faktor genetik ternak, jenis atau bangsa ternak, periode laktasi (Tao et al. 2009) dan faktor *diet* (Liu et al. 2014). Konsentrasi total asam sialat pada sapi yang digembalaan lebih tinggi dibandingkan dengan yang dikandangkan (Schwendel et al. 2017).

### KEAMANAN SUSU ORGANIK

Konsumen mencari bahan pangan, salah satunya susu, yang bisa meningkatkan kesehatannya. Indikator yang dijadikan persyaratan untuk dikonsumsi, adalah pangan tersebut selain memiliki kandungan gizi yang baik, juga aman, sehat, utuh dan halal (ASUH). Syarat pangan ASUH yaitu: (1) Tidak mengandung atau tidak bersentuhan dengan barang atau zat yang diharamkan; (2) Tidak mengandung agen penyebab penyakit, misalnya mikroba penyebab penyakit hewan menular dan residu bahan berbahaya (antibiotik, logam berat,

pestisida dan hormon); (3) Tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun; dan (4) Mengandung zat gizi dalam jumlah yang cukup dan seimbang (Gustiani 2009). Produk yang ASUH salah satunya didapat dari hasil pertanian atau peternakan dengan sistem organik. Produsen pangan organik di Indonesia harus memiliki sertifikat organik dari Lembaga Sertifikasi Organik (LSO). Susu organik memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu yang berasal dari peternakan konvensional sehingga susu organik bisa dikatakan susu premium.

### Kandungan mikroorganisme

Susu segar dapat terkontaminasi bakteri yang berasal dari beberapa sumber yaitu udara, peralatan pemerasan, pakan, tanah, feses dan rumput. Kualitas mikrobiologi susu sapi organik dipengaruhi oleh pemberian pakan dan perkandungan. Sebagai contoh keberadaan *Bacillus cereus* pada peternakan organik lebih tinggi dibandingkan dengan peternakan konvensional (Coorevits et al. 2008).

Berdasarkan hasil penelitian Iqbal et al. (2016) di Pakistan, mikroba yang mengontaminasi susu sapi organik terutama bakteri koliform, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes* dan *Proteus vulgaris*. Infeksi *Salmonella* biasanya ditemukan di daerah dengan peternakan intensif dan kontaminasi tinja. Keberadaan koliform dalam makanan mengindikasi adanya kontaminasi (misalnya dari lingkungan dan peralatan yang kotor). Hal ini juga menunjukkan tingkat kebersihan (higienis) dengan jumlah bakteri per milliliter lebih dari 50/ml.

Menurut Sundrum (2001) jika dilihat dari aspek higienis, risiko kontaminasi parasit pada produk susu dari peternakan organik lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena peternakan organik menerapkan sistem pengembalaan yang lebih intensif dibandingkan dengan peternakan konvensional. Dari aspek kualitas susu, Sundrum (2001) tidak menemukan perbedaan jumlah mikroba antara susu sapi organik dan konvensional. Residu obat pada produk susu organik lebih sedikit dibandingkan dengan susu yang berasal dari peternakan konvensional, karena pada peternakan organik bahan kemoterapeutik digunakan terbatas atau tidak sama sekali.

### Residu logam berat, antibiotika dan pestisida

Logam berat merupakan elemen kimiawi metalik dan metaloida, memiliki bobot atom dan bobot jenis yang tinggi, yang dapat bersifat racun bagi makhluk hidup. Jenis logam berat pada pangan adalah arsen (As), kadmium (Cd), merkuri (Hg), timah (Sn) dan timbal (Pb). Residu logam berat dalam susu sapi segar dapat mengakibatkan toksisitas apabila kadarnya

melebihi persyaratan SNI 3141.1 (SNI 2016) yaitu untuk kandungan Pb tidak melebihi 0,2 ppm, Hg maksimum 0,03 ppm dan As maksimum 0,1 ppm.

Kandungan logam berat pada susu bisa berasal dari tanaman ataupun air yang dikonsumsi oleh ternak (Iqbal et al. 2013). Hal ini akan menyebabkan penumpukan logam pada tubuhnya dan akan beralih ke manusia yang mengonsumsi produknya. Toksisitas logam berat pada hewan dan manusia erat kaitanya dengan umur, rute paparan, frekuensi dan konsentrasi asupan, komposisi tanah dan kelarutan, keadaan oksidasi logam, tingkat penyerapan, mekanisme ekskresi, bentuk kimia serta pH (Aslam et al. 2011).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendeteksi adanya residu logam berat dalam susu. Hasil penelitian menunjukkan adanya logam berat dalam susu, diantaranya adanya Pb, Cd, Cu, Zn, Mn dan Cu. Timbal adalah salah satu logam berat paling berbahaya yang bersifat karsinogenik dan hematopoitek serta dapat menyebabkan gangguan ginjal dan gastrointestinal (Nag 2010; Iqbal et al. 2016). Kadmium merupakan polutan tanah yang sangat beracun, menghambat produksi tanaman pangan, mempengaruhi unsur hara dan memiliki potensi signifikan untuk mengganggu kesehatan hewan dan manusia (terkait dengan tekanan darah tinggi dan gangguan kanker prostat) (Cai et al. 2009).

Antibiotika pada peternakan tidak hanya digunakan sebagai terapi mastitis, tetapi juga untuk mengendalikan, mencegah penyakit dan ditujukan untuk meningkatkan pertumbuhan serta efisiensi pakan (Tollefson & Miller 2000; Rama et al. 2017). Penggunaan antibiotika yang tidak tepat bisa menimbulkan resistensi antibiotika bakteri patogen dan berkontribusi pada krisis kesehatan global (Schenck & Callery 1998; Rama et al. 2017). Adanya residu antimikroba dalam susu dapat menimbulkan reaksi hipersensitivitas obat pada konsumen seperti reaksi dermal, asma atau anafilaksis (Rama et al. 2017).

Pestisida merupakan salah satu bahan agrokimia yang digunakan untuk mengendalikan hama penyakit baik pada tanaman maupun hewan. Pestisida menjadi perhatian masyarakat karena termasuk senyawa kimia berbahaya yang bersifat karsinogenik dan imunosupresi bagi kesehatan masyarakat (Nag 2010). Pestisida memiliki efek samping bagi kesehatan manusia dan hewan non-target. Penggunaannya yang berlebihan dan tidak mengikuti aturan pakai dapat menimbulkan resistensi agen penyakit terhadap pestisida, residu pada produk pangan dan gangguan kesehatan masyarakat seperti keracunan, imunosupresif dan kanker (Sani & Indraningsih 2005).

Laporan mengenai kandungan residu logam berat, antibiotika dan pestisida pada susu organik sampai saat ini belum ada. Hal ini dimungkinkan karena susu yang berasal dari peternakan organik seharusnya tidak

mengandung residu dari bahan-bahan tersebut. Susu dengan label "organik" tentunya berasal dari peternakan yang sudah mendapatkan sertifikasi organik dari LSO.

## KESIMPULAN

Peternakan organik merupakan metode produksi yang ditujukan untuk pasar premium dengan persyaratan tinggi dalam hal kualitas proses produksi dan kualitas. Perbedaan kualitas susu organik dibandingkan dengan susu konvensional adalah pada kandungan asam lemak terkonjugasinya (CLA), *eicosapentanoic acid* (EPA) dan *α-linolenic acid* (ALA). Hal ini dipengaruhi oleh sistem peternakan organik yang mendapatkan *diet* kaya hijauan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amigo L, Fotencha J. 2011. Goat milk. In: Fuguay JW, Fox PF, McSweeney PLH, editors. Encyclopedia of dairy sciences. 2nd ed. London (UK): Elsevier. p. 484-493.
- AOI. 2015. Statistik pertanian organik Indonesia 2015. Bogor (Indonesia): Aliansi Organis Indonesia.
- Aslam B, Javed I, Khan FH, Rahman ZU. 2011. Uptake of heavy metal residues from sewerage sludge in the milk of goat and cattle during summer season. Pak Vet J. 31:75-77.
- Battaglini LM, Renna M, Garda C, Lussiana C, Malfatto V, Mimosi A, Bianchi M. 2009. Comparing milk yield, chemical properties and somatic cell count from organic and conventional mountain farming systems. Ital J Anim Sci. 8:420-422.
- Benbrook CM, Butler G, Latif MA, Leifert C, Davis DR. 2013. Organic production enhances milk nutritional quality by shifting fatty acid composition: A United States-wide, 18-month study. PLoS One. 8:1-13.
- Bergamo P, Fedele E, Iannibelli L, Marzillo G. 2003. Fat-soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products. Food Chem. 82:625-631.
- Bhattacharya A, Banu J, Rahman M, Causey J, Fernandes G. 2006. Biological effects of conjugated linoleic acids in health and disease. J Nutr Biochem. 17:789-810.
- Bourn D, Prescott J. 2002. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. Crit Rev Food Sci Nutr. 42:1-34.
- Cai Q, Long ML, Zhu M, Zhou QZ, Zhang L, Liu J. 2009. Food chain transfer of cadmium and lead to cattle in a lead-zinc smelter in Guizhou, China. Environ Pollut. 157:3078-3082.
- Capuano E, Gravink R, Boerrigter-Eenling R, van Ruth SM. 2015. Fatty acid and triglycerides profiling of retail organic, conventional and pasture milk: Implications for health and authenticity. Int Dairy J. 42:58-63.
- Chilliard Y, Ferlay A. 2004. Dietary lipids and forages interactions on cow and goat milk fatty acid composition and sensory properties. Reprod Nutr Dev. 44:467-492.
- Coorevits A, De Jonghe V, Vandromme J, Reekmans R, Heyrman J, Messens W, De Vos P, Heyndrickx M. 2008. Comparative analysis of the diversity of aerobic spore-forming bacteria in raw milk from organic and conventional dairy farms. Syst Appl Microbiol. 31:126-140.
- Dangour AD, Dodhia SK, Hayter A, Allen E, Lock K, Uauy R. 2009. Nutritional quality of organic foods: A systematic review. Am J Clin Nutr. 90:680-685.
- Duda M, Tlačabova M. 2012. Barriers to organic milk production. Acta Univ Agric Silvic Mendelianae Brun. 50:55-60.
- Ellis KA, Innocent G, Grove-White D, Cripps P, McLean WG, Howard CV, Mihm M. 2006. Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. J Dairy Sci. 89:1938-1950.
- Forman J, Silverstein J. 2012. Organic foods: Health and environmental advantages and disadvantages. Pediatrics. 130:e1406-e1415.
- Forsbäck L, Lindmark-Måansson H, Andrén A, Åkerstedt M, André L, Svensersten-Sjaunja K. 2010. Day-to-day variation in milk yield and milk composition at the udder-quarter level. J Dairy Sci. 93:3569-3577.
- Di Francia A, Masucci F, De Rosa G, Grasso F, Proto V. 2007. Feeding management and milk production in organic and conventional buffalo farms. Ital J Anim Sci. 6:571-574.
- Gustiani E. 2009. Pengendalian cemaran mikroba pada bahan pangan asal ternak (daging dan susu) mulai dari peternakan sampai dihidangkan. J Litbang Pertanian. 28:96-100.
- Hubeis M, Widayastuti H, Wijaya NH. 2013. Prospek pangan organik bernilai tambah tinggi berbasis petani. Bogor (Indonesia): IPB Press.
- IFOAM. 2017. IFOAM Norms for organic production and processing. Berlin (Germany): International Federation of Organic Agriculture Movement Publications.
- INOFICE. 2017. Pelatihan sistem pertanian organik, 22-24 Agustus 2017. Bogor (Indonesia): Indonesian Organic Farming Certification.
- Iqbal H, Ishfaq M, Abbas MN, Wahab A, Qayum M, Mehsud S. 2016. Pathogenic bacteria and heavy metals toxicity assessments in evaluating unpasteurized raw milk quality through biochemical tests collected from dairy cows. Asian Pacific J Trop Dis. 6:868-872.
- Iqbal H, Khattak B, Ayaz S, Rehman A, Ishfaq M, Abbas MN, Malik MS, Wahab A, Imran, Mehsud S. 2013. Pollution based study of heavy metals in medicinal

- plants *Aloe vera* and *Tamarix aphylla*. *J Appl Pharm Sci.* 3:54-58.
- Jenkins TC, McGuire MA. 2006. Major advances in nutrition: Impact on milk composition. *J Dairy Sci.* 89:1302-1310.
- Kuczyńska B, Puppel K, Gołębiewski M, Metera E, Sakowski T, Słoniewski K. 2012. Differences in whey protein content between cow's milk collected in late pasture and early indoor feeding season from conventional and organic farms in Poland. *J Sci Food Agric.* 92:2899-2904.
- Lairon D. 2010. Nutritional quality and safety of organic food. A review. *Agron Sustain Dev.* 30:33-41.
- Lee HJ, Yun ZS. 2015. Consumers' perceptions of organic food attributes and cognitive and affective attitudes as determinants of their purchase intentions toward organic food. *Food Qual Prefer.* 39:259-267.
- Lérias JR, Hernández-Castellano LE, Suárez-Trujillo A, Castro N, Pourlis A, Almeida AM. 2014. The mammary gland in small ruminants: Major morphological and functional events underlying milk production - A review. *J Dairy Res.* 81:304-318.
- Liu Z, Kanter CA, Messer KD, Kaiser HM. 2013. Identifying significant characteristics of organic milk consumers: A CART analysis of an artefactual field experiment. *Appl Econ.* 45:3110-3121.
- Liu Z, Moate P, Cocks B, Rochfort S. 2014. Simple liquid chromatography-mass spectrometry method for quantification of major free oligosaccharides in bovine milk. *J Agric Food Chem.* 62:11568-11574.
- Loke MK, Xu X, Leung P. 2015. Estimating organic, local, and other price premiums in the Hawaii fluid milk market. *J Dairy Sci.* 98:2824-2830.
- Lu CD. 2011. Nutritionally related strategies for organic goat production. *Small Rumin Res.* 98:73-82.
- Lu CD, Gangyi X. 2008. Organic sheep and goat production. In: Annual Meeting of Chinese Sheep and Goat Association. Shannxi, 22-25 July 2008. Shannxi (China): Annual Meeting of Chinese Sheep and Goat Association.
- Malissiova E, Tzora A, Katsioulis A, Hatzinikou M, Tsakalof A, Arvanitoyannis IS, Govaris A, Hadjichristodoulou C. 2015. Relationship between production conditions and milk gross composition in ewe's and goat's organic and conventional farms in central Greece. *Dairy Sci Technol.* 95:437-450.
- Maurice-Van Eijndhoven MHT, Hiemstra SJ, Calus MPL. 2011. Short communication: Milk fat composition of 4 cattle breeds in the Netherlands. *J Dairy Sci.* 94:1021-1025.
- Mayrowani H. 2012. Pengembangan pertanian organik di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi.* 30:91-108.
- McBride WD, Greene C. 2007. A comparison of conventional and organic milk production systems in the US. In: The American Agricultural Economics Association Annual Meeting. Oregon, 29 July-1 August 2007. Portland (US): The American Agricultural Economics Association Annual Meeting.
- Miotello S, Bondesan V, Bailoni L. 2009. Organic farming of dairy goats in the Veneto region: Feeding management and milk quality. *Ital J Anim Sci.* 8:420-422.
- Müller-Lindenlauf M, Deittert C, Köpke U. 2010. Assessment of environmental effects, animal welfare and milk quality among organic dairy farms. *Livest Sci.* 128:140-148.
- Nag SK. 2010. Pesticides, veterinary residues and other contaminants in milk. In: Griffiths MW, editor. Improving the safety and quality of milk: Milk production and processing. Berlin (Germany): Woodhead Publishing Limited. p. 113-145.
- Nalubwama SM, Mugisha A, Vaarst M. 2011. Organic livestock production in Uganda: Potentials, challenges and prospects. *Trop Anim Health Prod.* 43:749-757.
- Nauta WJ, Veerkamp RF, Brascamp EW, Bovenhuis H. 2006. Genotype by environment interaction for milk production traits between organic and conventional dairy cattle production in The Netherlands. *J Dairy Sci.* 89:2729-2737.
- Palupi E, Jayanegara A, Ploeger A, Kahl J. 2012. Comparison of nutritional quality between conventional and organic dairy products: A meta-analysis. *J Sci Food Agric.* 92:2774-2781.
- Rahmann G. 2008. Goat milk production under organic farming standards. In: Sustainable Goat Production: Challenges and Opportunities of Small and Large Enterprises. Proceedings of the 9th International Conference on Goats. Queretaro, 31 August-4 September 2008. Queretaro (Mexico): International Goat Association. p. 172.
- Rama A, Lucatello L, Benetti C, Galina G, Bajraktari D. 2017. Assessment of antibacterial drug residues in milk for consumption in Kosovo. *J Food Drug Anal.* 25:525-532.
- Roesch M, Doherr MG, Blum JW. 2005. Performance of dairy cows on swiss farms with organic and integrated production. *J Dairy Sci.* 88:2462-2475.
- Rosati A, Aumaitre A. 2004. Organic dairy farming in Europe. *Livest Prod Sci.* 90:41-51.
- Sani Y, Indraningsih. 2005. Kasus keracunan pestisida golongan organofosfat pada sapi Peranakan Ongole di Sukamandi, Jawa Barat. *JITV.* 10:242-251.
- Sato K, Bartlett PC, Erskine RJ, Kaneene JB. 2005. A comparison of production and management between Wisconsin organic and conventional dairy herds. *Livest Prod Sci.* 93:105-115.

- Schenck FJ, Callery PS. 1998. Chromatographic methods of analysis of antibiotics in milk. *J Chromatogr A.* 812:99-109.
- Schwendel BH, Wester TJ, Morel PCH, Fong B, Tavendale MH, Deadman C, Shadbolt NM, Otter DE. 2017. Pasture feeding conventional cows removes differences between organic and conventionally produced milk. *Food Chem.* 229:805-813.
- Schwendel BH, Wester TJ, Morel PCH, Tavendale MH, Deadman C, Shadbolt NM, Otter DE. 2015. Invited review: Organic and conventionally produced milk-An evaluation of factors influencing milk composition. *J Dairy Sci.* 98:721-746.
- Shahbazkia HR, Aminlari M, Tavasoli A, Mohamadnia AR, Cravador A. 2010. Associations among milk production traits and glycosylated haemoglobin in dairy cattle; Importance of lactose synthesis potential. *Vet Res Commun.* 34:1-9.
- SNI. 2016. SNI Nomor 6729 tentang Sistem Pertanian Organik. Jakarta (Indonesia): Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional.
- Sudarwanto M. 2012. Buku pegangan pemeriksaan susu dan produk olahannya. Bogor (Indonesia): IPB Press.
- Sulaeman A. 2016. Prinsip-prinsip pertanian organik. Dalam: Astuti DA, Sudarsono, Sulaeman A, Syukur M, penyunting. Pengembangan pertanian organik di Indonesia. Bogor (Indonesia): IPB Press. hlm. 9-27.
- Sundrum A. 2001. Organic livestock farming a critical review. *Livest Prod Sci.* 67:207-215.
- Tao N, DePeters EJ, German JB, Grimm R, Lebrilla CB. 2009. Variations in bovine milk oligosaccharides during early and middle lactation stages analyzed by high-performance liquid chromatography-chip/mass spectrometry. *J Dairy Sci.* 92:2991-3001.
- Tollefson L, Miller MA. 2000. Antibiotic use in food animals: Controlling the human health impact. *J AOAC Int.* 83:245-254.
- Tsiplakou E, Kotrotsios V, Hadjigeorgiou I, Zervas G. 2010. Differences in sheep and goats milk fatty acid profile between conventional and organic farming systems. *J Dairy Res.* 77:343-349.
- Tudisco R, Cutrignelli MI, Calabò S, Piccolo G, Bovera F, Guglielmelli A, Moniello G, Infascelli F. 2010. Influence of organic systems on milk fatty acid profile and CLA in goats. *Small Rumin Res.* 88:151-155.
- Tunick MH, Van Hekken DL, Paul M, Ingham ER, Karreman HJ. 2016. Case study: Comparison of milk composition from adjacent organic and conventional farms in the USA. *Int J Dairy Technol.* 69:137-142.
- Vicini J, Etherton T, Kris-Etherton P, Ballam J, Denham S, Staub R, Goldstein D, Cady R, McGrath M, Lucy M. 2008. Survey of retail milk composition as affected by label claims regarding farm-management practices. *J Am Diet Assoc.* 108:1198-1203.
- Volkmann A, Rahmann G, Knaus W. 2014. Fatty acid composition of goat milk produced under different feeding regimens and the impact on Goat cheese. In: Rahmann G, Aksoy U, editors. Building Organic Bridges', at the Organic World Congress. Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. Istanbul, 13-15 October 2014. Istanbul (Turkey): ISOFAR.
- Walker GP, Dunshea FR, Doyle PT. 2004. Effects of nutrition and management on the production and composition of milk fat and protein: A review. *Aust J Agric Res.* 55:1009-1028.
- Worthington V. 2001. Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables, and grains. *J Altern Complement Med.* 7:161-173.