

## Komposisi Kimiawi dan Fraksinasi Protein Susu Kuda Sumba

(*THE CHEMICAL COMPOSITION AND PROTEIN FRACTIONATION  
OF SUMBA MARE'S MILK*)

Annytha Ina Rohi Detha<sup>1</sup>, Mirnawati Sudarwanto<sup>2</sup>,  
Hadri Latif<sup>2</sup>, Frans Umbu Datta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Jalan Adi Soeipto, Penfui,  
Po Box 1111, Kupang 85001, Nusa Tenggara Timur,  
Telepon: (0380)881580, Fax: (0380) 881586, E-mail: annytha.detha@gmail.com

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor,  
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan komposisi kimiawi dan fraksinasi senyawa protein susu kuda sumba. Penentuan komposisi kimiawi susu kuda sumba dilakukan melalui pengujian kadar protein susu menggunakan metode Kjeldahl, kadar lemak susu menggunakan metode Gerber, kadar laktosa dan kadar total padatan. Identifikasi senyawa senyawa antimikrob dari protein dilakukan menggunakan metode *high performance liquid chromatography* (HPLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu kuda sumba memiliki nilai rata-rata komposisi protein sebesar 1,82%, kadar lemak 1,67%, kadar laktosa 6,48% dan kadar total padatan 11,37%. Kadar protein dan lemak susu kuda mengalami penurunan secara signifikan pada bulan ke-5 dari periode laktasi. Identifikasi senyawa antimikrob menggunakan HPLC, terdapat enam *peak* utama yang muncul secara berurutan dengan tingkat kepolaran dan waktu retensi yang berbeda-beda. Susu kuda sumba memiliki komposisi kimiawi yang seimbang sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pangan bergizi dan memiliki enam senyawa utama dalam protein *whey* yang diduga merupakan senyawa antimikrob.

Kata-kata kunci: susu kuda sumba, komposisi susu, fraksinasi protein

### ABSTRACT

The aims of this study were to determine both chemical composition and fraction of the protein compounds of sumba mare's milk. Determination of the chemical compositions of sumba mare's milk have done by analyzing protein content using the Kjeldahl method, fat content using Gerber method, lactose content and the total solids content. Identification of antimicrobial compounds of whey proteins in milk using high performance liquid chromatography (HPLC) method. The results showed that the average of sumba mare's milk contained protein, fat, lactose and total solids were; 1.82%, 1.67%, 6.48% and 11.37% respectively. The average value of protein and fat in sumba mare's milk was decrease significantly at fifth month of lactation period. Based on identification of antimicrobial compounds using HPLC method, there are six main peaks with different polarities and retention times. In conclusion, sumba mare's milk have a balance composition that can be used as a source of nutritious food and the milk likely also has six main antimicrobial compounds in its whey protein.

Keywords : sumba mare milk, milk composition, protein fractionation.

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan susu kuda dikenal sejak lama terutama di daerah Mongolia dan Rusia karena dianggap memiliki kesamaan dengan susu manusia dan memiliki efek terapi untuk berbagai penyakit (Foekel *et al.*, 2009;

Markiewiz-Ke'szycka *et al.*, 2013). Hasil olahan susu kuda fermentasi, yang dikenal dengan nama *kousmiss*, telah digunakan untuk terapi bagi penderita gangguan pencernaan dan penyakit kardiovaskuler (Levy, 1998; Bornaz *et al.*, 2010). Beberapa negara di Eropa memanfaatkan susu kuda sebagai pengganti

susu sapi untuk anak-anak yang mengalami masalah alergi terhadap susu sapi (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010). Pemanfaatan susu kuda dapat menjadi alternatif dalam kasus alergi susu sapi karena dianggap bersifat *hypoallergenic* (El-Agamy, 2007).

Protein susu kuda yang memiliki susunan asam amino esensial yang relatif lengkap, mengandung dua komponen utama yaitu kasein dan *whey* (Ebringer *et al.*, 2008). Pada susu kuda perbandingan antara *whey* dan kasein adalah 1,0 : 1,1 (Malacarne *et al.*, 2002; Uniacke-Lowe *et al.*, 2010). Rasio protein *whey* dan kasein susu kuda lebih mirip dengan susu manusia, daya pencernaan yang tinggi dan kaya akan nutrisi esensial membuatnya cocok untuk makanan bayi (Tidona *et al.*, 2011). Komponen *whey* susu diketahui yang paling berperan dalam fungsi antimikrob (Naidu, 2002) dan imunomodulator untuk bayi dan orang dewasa (Lopez *et al.*, 2006) yang terdiri dari imunoglobulin, lisosim, dan laktoferin,  $\hat{\alpha}$  *lactoglobulin* dan  $\hat{\alpha}$ -*lactalbumin* (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010; Markiewicz-Ke'szycka *et al.*, 2013).

Di Indonesia pemanfaatan susu kuda juga telah lama dilakukan oleh masyarakat Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Penelitian tentang khasiat susu kuda khususnya susu kuda sumbawa telah dilakukan seperti kajian susu kuda sumbawa sebagai antimikrob terhadap sembilan jenis bakteri patogen perusak pangan (Hermawati *et al.*, 2004), aktivitas antimikrob susu kuda sumbawa terhadap *Mycobacterium tuberculosis* (Rijatmoko 2003; Pana 2004), dan kolostrum susu kuda sumbawa terhadap *Bacillus anthracis* penyebab penyakit anthraks (Makmun dan Purwanta, 2008).

Kuda sumba merupakan kuda asli Indonesia memiliki beberapa persamaan dengan kuda sumbawa (Soehardjono 1990; Edward 1994; Pickeral 2004). Data pemerintah provinsi Nusa Tenggara Timur mengemukakan bahwa seperempat populasi kuda nasional berada ada di Provinsi NTT. Populasi kuda sumba pada tahun 2009 berjumlah 49.323 dari total ternak di NTT yang berjumlah 105.379. Hal ini berarti seperdelapan dari total kuda yang ada di Indonesia, berada di Pulau Sumba (BPS 2011).

Saat ini belum pernah dilakukan penelitian mengkaji potensi pengembangan susu kuda sumba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi susu kuda sumba yaitu kadar protein, lemak, laktosa, dan total padatan; identifikasi protein *whey*; dan identifikasi senyawa antimikrob yang terdapat pada protein

*whey*. Kajian tentang susu kuda sumba diharapkan dapat menjadi sumber acuan dalam pemanfaatan dan pengembangan susu kuda sumba sebagai pangan asal hewani yang bergizi.

## METODE PENELITIAN

Observasi lapangan dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2012 di Kabupaten Sumba Timur dan Sumba Tengah, Provinsi NTT. Penelitian laboratorium dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 2012 di Laboratorium Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor dan Laboratorium Balai Pengujian Mutu Produk Peternakan (BPMP), Bogor. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap, yaitu observasi lapangan dan pengambilan sampel susu kuda sumba, analisis komposisi protein, lemak, laktosa dan total padatan susu kuda sumba, dan identifikasi senyawa antimikrob yang ada pada protein *whey* susu kuda sumba.

### Observasi Lapangan terhadap Kuda Sumba.

Observasi lapangan dilakukan untuk menganalisis sistem pemeliharaan kuda dan pengalaman empirik masyarakat tentang khasiat susu kuda sumba. Sebanyak 40 sampel susu kuda diambil dari enam desa di Kabupaten Sumba Timur dan lima desa di Kabupaten Sumba Tengah. Sampel susu diambil dari 17 peternak kuda dan berasal dari induk dengan masa laktasi 2-5 bulan. Pengambilan sampel pada dua kabupaten tersebut berdasarkan pada jumlah ternak kuda yang dipelihara secara ekstensif di padang penggembalaan dan ketersediaan kuda yang sedang laktasi. Langkah pengambilan sampel diawali dengan pengambilan sampel susu kuda sumba dari lapangan, kemudian disimpan dalam *coolbox* untuk ditransportasikan sekitar 3-6 jam untuk disimpan pada lemari pendingin (*freezer*), kemudian sampel didistribusikan menuju laboratorium tempat pelaksanaan penelitian.

### Analisis Kadar Protein, Lemak, Laktosa dan Total Padatan Susu Kuda Sumba

Pengujian kadar protein susu kuda sumba dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl (Sudarwanto 2012; Wehr dan Frank, 2004). Sampel susu dihangatkan dan dihomogenkan dan diambil sebanyak 5 mL, 10,5

g  $K_2SO_4$  dan 1,2 g  $CuSO_4$  dimasukkan ke dalam tabung digesti, kemudian ditambahkan 20 mL  $H_2SO_4$  dan dihomogenkan. Tabung diposisikan pada rak tempat penguapan dan aspirator diaktifkan, dilanjutkan proses digesti pada Kjeldahl *digestor* yang telah diatur temperaturnya pada 180-230°C selama 30 menit dan temperatur ditingkatkan menjadi 420°C dan proses digesti dilanjutkan selama 75 menit. Labu didinginkan sampai suhu kamar selama 15 menit untuk dilanjutkan pada proses destilasi. Tabung digesti dipasang pada alat Kjeldahl destilator dan proses destilasi dilakukan secara otomatis. Bahan hasil digesti dicairkan dengan menambahkan 75 mL akuades. Sebanyak 25 mL larutan penerima dan 75 mL larutan NaOH 40% ditambahkan ke dalam tabung. Pada akhir proses destilasi akan muncul kadar protein tiap sampel melalui monitor yang ada pada Kjeldahl destilator. Hasil uji dinyatakan dalam persen.

Pengujian kadar lemak susu dilakukan dengan metode Gerber (Sudarwanto, 2012; Wehr dan Frank, 2004). Pada tabung butirometer Gerber dimasukkan berturut-turut 10 mL  $H_2SO_4$  91-92% dan 10,75 mL susu kuda, dihomogenkan, kemudian ditambahkan 1 mL amil alkohol. Butirometer ditutup dengan sumbat karet, dan dikocok dengan memutarnya seperti angka delapan. Butirometer dipegang dengan kain, karena di dalam butirometer terjadi reaksi yang menimbulkan panas. Proses dilanjutkan dengan sentrifus butirometer selama tiga menit dengan kecepatan 1.200 g. Butirometer dimasukkan ke dalam penangas air (suhu 65°C) selama lima menit dengan posisi bagian yang disumbat ada di bawah. Pembacaan hasil dilakukan dengan melihat jumlah larutan berwarna jernih (kekuningan) yang ada pada skala tabung butirometer. Hasil uji dinyatakan dalam persen.

Pengujian laktosa dilakukan dengan menimbang 2-5 gram susu, dimasukan kedalam labu Erlenmeyer 100 mL, ditambah 30 mL air suling dan batu didih, dididihkan selama 10 menit kemudian dibiarkan suhu menurun. Sebanyak satu gram ragi ditambahkan pada susu, lalu disumbat dengan kapas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Labu Erlenmeyer dipanaskan dan dididihkan selama 10 menit, dan sumbat kapas kemudian dibuka. Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dihimpit sampai tanda garis, dikocok dan disaring. Dari labu Erlenmeyer 300 mL, diambil sebanyak 10 mL susu yang telah disaring, ditambah 15 mL air suling dan 25 mL

larutan Fehling serta beberapa butir batu didih. Labu Erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin tegak dan dipanaskan di atas penangas listrik hingga mendidih selama 10 menit. Labu Erlenmeyer dimasukkan ke dalam bak es hingga dingin lalu ditambahkan sebanyak 10 mL kalium iodida 20% dan 25 mL asam sulfat 25%. Sampel dititrasi dengan larutan natrium tio sulfat 0,1 N dan larutan kanji 0,5%. Penetapan *blanko* dilakukan dengan 25 mL air suling dan 25 mL larutan Fehling. Kadar laktosa diperoleh dengan menghitung selisih  $V_1$  dan  $V$  (dalam mL) larutan natrium tio sulfat yang dibutuhkan dijadikan 0,1 N, kemudian dalam daftar dicari jumlah laktosa (dalam mg) yang tertera untuk jumlah natrium tio sulfat yang digunakan, hasil dinyatakan dalam persen (Sudarwanto, 2012)

Pengujian kadar total padatan dilakukan dengan menghilangkan air dari susu melalui pemanasan. Cawan dikeringkan dalam oven 100°C selama 10 menit, kemudian cawan diletakkan pada eksikator dan didinginkan sampai mencapai suhu kamar, cawan dan penutupnya selanjutnya ditimbang, dan dicatat (misal bobotnya a gram). Sebanyak 3-5 mL susu kuda sumba dimasukkan kedalam cawan kemudian ditimbang bersama penutup, dan dicatat (misal bobotnya b gram). Tahap berikutnya dilakukan pemanasan cawan dalam oven dengan suhu 100°C selama satu jam, lalu didinginkan di eksikator, ditimbang dan dicatat bobot cawan tersebut (misal bobotnya c gram). Pemanasan kedua, kembali dilakukan selama satu jam dengan suhu yang sama, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang seperti pemanasan pertama. Prosedur diulang sampai mencapai bobot yang stabil dan dihitung selisih antara berat awal dan setelah proses pemanasan (Sudarwanto, 2012).

### **Senyawa Antimikrob Susu Kuda Sumba**

Identifikasi senyawa antimikrob yang ada pada susu kuda sumba diawali dengan proses pemisahan protein *whey*. Lemak susu kuda akan terpisah melalui proses sentrifus dengan kecepatan 2.000 g pada suhu 4°C, selama 30 menit. Susu skim diasamkan hingga pH 4,2 (Girardet *et al.*, 2004; Uniacke-Lowe *et al.*, 2010) dengan menambahkan 2 N HCl. Larutan kemudian disentrifus dengan kecepatan 10.000 g pada suhu 4 °C, selama 30 menit. Endapan kasein dibuang, *whey* asam dinetralisasi ke pH 6,8 dengan 2 N NaOH dan dilakukan sentrifus dengan kecepatan 10.000 g pada suhu 4°C,

selama 30 menit. Supernatan yang diperoleh adalah *whey* netral, sedangkan endapan yang tersisa adalah kasein (Bertram *et al.*, 2008; Yoshida dan Owens 2000; Kappeler *et al.*, 1999).

*Whey* netral yang diperoleh, dilakukan proses pembersihan menggunakan *cartridge seppak* C-18 pada tabung *vacum*. Sebelum *cartridge seppak* C-18 digunakan, terlebih dahulu diaktivasi dengan metanol, kemudian dimasukkan sampel *whey*. Kolom yang ada pada *cartridge seppak* C-18 akan mengikat protein dan membuang lemak setelah dicuci dengan metanol. Selanjutnya dilakukan proses elusi dengan mengalirkan larutan fase air pada *cartridge seppak* C-18 untuk melepas protein yang menempel pada kolom. Larutan yang mengandung protein ditampung dan dievaporasi untuk menghilangkan metanol dan residu lainnya selama 20 menit pada suhu ruang, kemudian disaring menggunakan saringan *whatman* 0,2  $\mu$ m dan dimasukkan pada tabung 1 mL untuk diinjeksikan pada *High performance liquid chromatography* (HPLC). Fase gerak yang digunakan untuk potensi standar laktoferin adalah campuran air suling, *acetonitrile* (ACN), dengan perbandingan berturut-turut 95:5 dan ditambahkan *trifluoroacetic acid* (TFA) 1% (Markiewicz-Ke<sup>2</sup>szczyka *et al.*, 2013; Drackova *et al.*, 2009). Jenis detektor yang digunakan pada HPLC adalah *UV detector* dengan absorbansi 220 nm, kolom C-18 dan kromatografi fase terbalik (*reversed phase chromatography*). Terhadap sampel susu kuda sumba kemudian dilakukan *running* pada HPLC dan diamati fraksi yang muncul berdasarkan waktu retensinya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sistem Pemeliharaan dan Teknik Pemerahan Susu Kuda Sumba

Hasil observasi yang dilakukan di beberapa peternakan kuda sumba di Kabupaten Sumba Timur dan Kabupaten Sumba Tengah, diketahui bahwa peternak tidak pernah pemerah kuda dan mengkonsumsi susu kuda. Sistem pemeliharaan kuda di Pulau Sumba bersifat ekstensif. Kuda-kuda sumba mencari pakannya sendiri di padang rumput dalam kurun waktu yang cukup lama, bisa beberapa minggu atau beberapa bulan. Ada pula peternak yang melepas kuda-kudanya mencari pakan di padang penggembalaan pada pagi hari dan pada sore hari kuda digiring kembali masuk ke

kandang. Sistem pemeliharaan ekstensif memungkinkan kuda sumba memperoleh pakan dengan beragam jenis tanaman sehingga memengaruhi kandungan nutrisi susu.

Pengambilan susu kuda sumba memerlukan waktu yang cukup lama, hal ini disebabkan sifat kuda yang sulit dikendalikan sehingga diperlukan ketrampilan yang baik. Pengambilan susu kuda sumba yang relative sulit, berpengaruh pada volume susu yang diperoleh. Volume susu kuda sumba yang diambil pada setiap kuda bervariasi antara 40-100 mL. Sedikitnya volume susu yang diperoleh disebabkan beberapa keadaan, antara lain tingkat sensitivitas dan stres yang berbeda-beda setiap kuda sumba saat pengambilan sampel dan kuda belum pernah diperah. Proses pengambilan susu kuda sumba tidak semudah pengambilan susu kuda sumbawa, hal ini disebabkan intensitas pemerahan susu kuda sumbawa yang tinggi sehingga dapat memacu produksi susu yang lebih banyak dibanding kuda yang pertama kali diperah. Pengeluaran susu dari kelenjar susu dipengaruhi sekresi hormon oksitosin. Faktor yang memengaruhi pengeluaran hormon oksitosin oleh tubuh induk adalah rangsangan isapan dari anak kuda saat menyusu, proses pemerahan, atau pengeluaran susu secara berkesinambungan (Akers, 2002).

### Komposisi Kimiawi Susu Kuda Sumba

Hasil pengujian kadar protein susu kuda sumba dengan menggunakan metode Kjeldahl, diperoleh nilai rata-rata sebesar 1,81% dengan rentangan kadar minimum sebesar 1,40 dan maksimum sebesar 2,14%. Menurut Uniacke-Lowe *et al.*, (2010), kadar protein susu kuda sebesar 2,14% sedangkan Minjigdorj *et al.*, (2012) melaporkan kadar protein susu kuda mongolia sebesar 2,2%. Kadar protein susu kuda lebih rendah dibandingkan susu sapi, namun lebih tinggi dari susu manusia.

Kandungan *whey* pada susu kuda sekitar 38% dari total protein, berbeda dengan susu sapi yang memiliki kandungan *whey* sekitar 20% dari total protein susu (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010). Keseimbangan antara kasein dan *whey* protein dapat menjadi faktor penting dalam menentukan tingkat alergi yang ditimbulkan susu sapi pada manusia. Rasio *whey* dan kasein pada susu kuda, mendekati nilai rasio *whey* dan kasein pada susu manusia hingga susu kuda potensial untuk digunakan sebagai makanan pengganti yang baik (Lara-Villoslada *et al.*, 2005).

Hasil pengujian kadar lemak susu kuda

Tabel 1. Komposisi protein, lemak, laktosa dan total padatan susu kuda sumba

Komponen	Persentase			Simpangan baku
	Mean	Minimal	Maksimal	
Protein	1,81	1,40	2,14	0,26
Lemak	1,67	0,50	2,60	0,79
Laktosa	6,48	5,29	7,88	1,31
Total padatan	11,37	6,00	16,00	3,02

sumba menggunakan metode Gerber diperoleh nilai rata-rata sebesar 1,67% dengan kadar minimum dan maksimum sebesar 0,5% dan 2,6%. Susu kuda mengandung sedikit lemak dibandingkan susu sapi atau susu manusia. Menurut Uniacke Lowe *et al.*, (2010), kadar lemak susu kuda dan keledai paling rendah dibandingkan sebagian besar jenis ternak. Kadar lemak yang rendah pada susu kuda dapat menguntungkan terutama bagi konsumen yang lebih memilih minuman dengan kadar lemak rendah. Beberapa karakteristik tambahan dari susu kuda antara lain memiliki kadar asam lemak tidak jenuh dan kandungan kolesterol yang rendah (Kucukcetin *et al.*, 2003). Hal tersebut menjadikan susu kuda menarik untuk dikembangkan pemanfaatannya.

Hasil pengujian laktosa susu kuda sumba diperoleh nilai rata-rata kadar laktosa sebesar 6,48% dengan kadar minimum dan maksimum masing-masing sebesar 5,29% dan 7,88%. Kadar laktosa susu kuda sumba tidak berbeda dengan kadar laktosa pada susu kuda yang dilaporkan Uniacke Lowe *et al.*, (2010) yaitu sebesar 6,37%, sedangkan penelitian tentang susu kuda Mongolia, diperoleh nilai laktosa sebesar 6,6% (Minjigdorj *et al.*, 2013). Kadar laktosa susu kuda lebih tinggi dari susu sapi, kambing, domba, kerbau, dan unta. Namun, mendekati kadar laktosa susu manusia (Uniacke-Lowe *et al.*, 2010).

Hasil pengujian total padatan susu kuda sumba diperoleh nilai rata-rata total padatan sebesar 11,37% dengan kadar minimum dan maksimum masing-masing sebesar 6% dan 16%. Bahan kering susu mengandung lemak, protein, laktosa, vitamin dan bahan organik lainnya. Berdasarkan komposisinya, susu kuda sumba mengandung total padatan yang lebih sedikit dibandingkan susu sapi atau susu manusia. Kadar total padatan susu kuda mendekati kadar total padatan susu unta dan

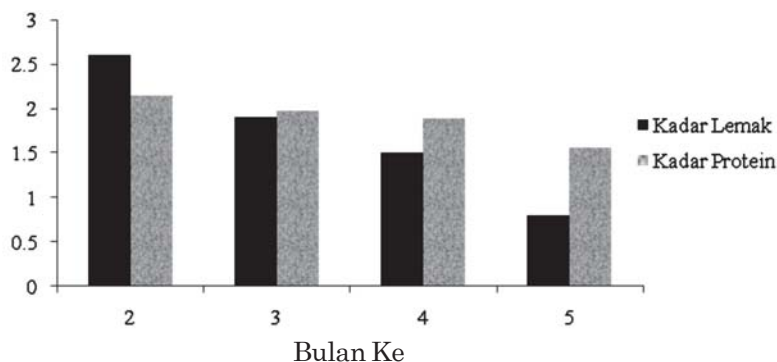
lebih sedikit dari susu sapi dan susu manusia. Komposisi susu kuda sumba secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Komposisi susu yang dihasilkan kelenjar susu, secara fisiologi berhubungan dengan faktor genetik dan lingkungan (Uniacke-Lowe *et al.*, 2011). Faktor lain yang memengaruhi komposisi susu adalah masa laktasi (Pikul dan Wójtowski, 2008), frekuensi menyusui (Akers 2002), nutrisi yang diperoleh induk kuda (Potoènik *et al.*, 2011), faktor keturunan, individu hewan, umur induk, kondisi kesehatan ternak (Uniacke-Lowe *et al.*, (2010), dan perbedaan wilayah tempat pemeliharaan (Minjigdorj *et al.*, 2013).

### Komposisi Protein dan Lemak Berdasarkan Periode Laktasi

Sampel susu diambil dari kuda sumba dalam masa laktasi berkisar antara 2-5 bulan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa komposisi lemak dan protein susu kuda sumba mengalami perubahan seiring bertambahnya masa laktasi. Komposisi lemak dari masa laktasi bulan ke-2, 3, 4, dan 5 berturut-turut 2,6; 1,9; 1,5; dan 0,8. Kadar lemak pada masa laktasi bulan ke-5 lebih rendah dibandingkan pada masa laktasi bulan ke-2, 3, dan 4. Perubahan kadar protein juga mengalami penurunan secara signifikan pada bulan ke-5. Komposisi protein pada masa laktasi bulan ke-2, 3, 4, dan 5 berturut-turut 2,14; 1,97; 1,88; dan 1,55% (Gambar 1).

Komposisi dan produksi susu, termasuk asam lemak, asam amino, dan vitamin dapat mengalami perubahan tergantung pada masa laktasi, umur dan keseimbangan nutrisi (Akers 2002; Malacarne *et al.*, 2002). Menurut Csapo *et al.*, (2009), di antara berbagai faktor yang memengaruhi komposisi protein susu kuda, masa laktasi paling berperan penting. Kandungan protein mengalami penurunan

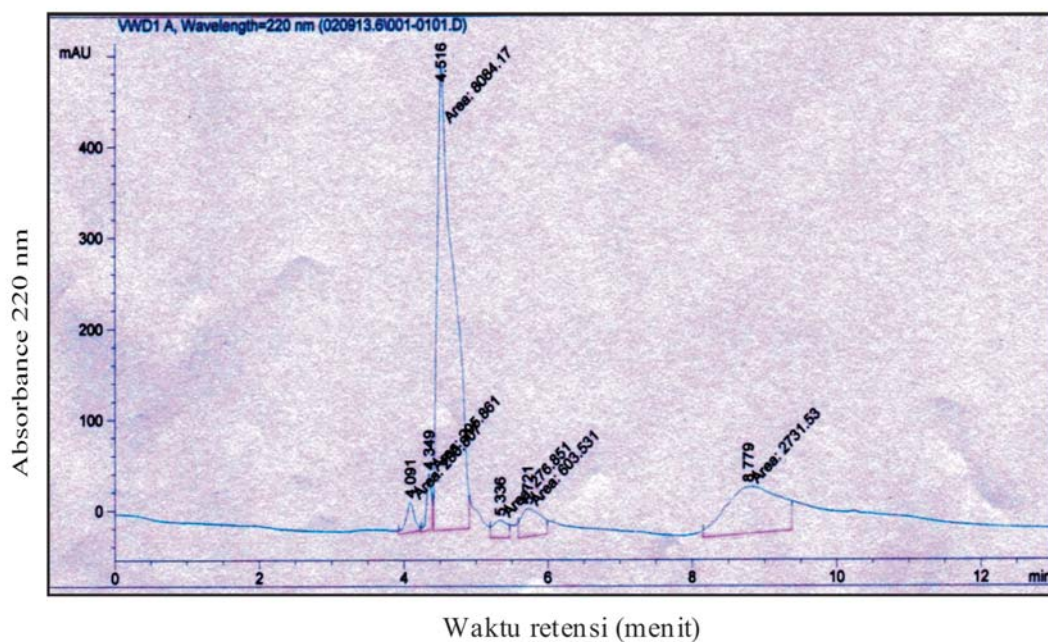


Gambar 1. Perbandingan komposisi kadar lemak dan protein susu kuda sumba dari induk kuda dengan masa laktasi pada bulan ke 2, 3, 4, dan 5 (masa laktasi pada bulan ke-2 masa memiliki kadar protein dan lemak tertinggi).

mulai minggu kedua seiring berjalannya masa laktasi. Menurut Pikul dan Wójtowski (2008), periode kolostrum pada kuda lebih pendek dibandingkan periode kolostrum pada sapi. Kandungan total padatan pada susu kuda mengalami penurunan secara drastis dari kolostrum hingga laktasi normal, hal yang sama terjadi pada kandungan protein (Markiewicz-Ke'szycka *et al.*, 2013).

### Identifikasi Senyawa Antimikrob Protein Whey Susu Kuda

Berdasarkan hasil pengujian sampel menggunakan HPLC terdapat enam *peak* utama yang muncul pada kromatogram. Keenam *peak* yang muncul secara berurutan dengan waktu retensi masing-masing adalah 4,091; 4,349; 4,516; 5,336; 5,721; 8,779 menit (Gambar 2). Kolom C-18 pada HPLC mengikat molekul



Gambar 2 Kromatogram protein whey susu kuda sumba menggunakan *high performance liquid chromatography*, terdapat enam *peak* utama yang diduga merupakan senyawa-senyawa antimikrob dalam protein whey.

bersifat non polar sehingga *peak* yang keluar paling awal bersifat polar diikuti senyawa bersifat non polar. *Peak* yang muncul pada kromatogram menunjukkan adanya senyawa-senyawa pada *whey* susu dengan tingkat polaritas yang berbeda. Fraksi yang muncul paling awal diduga memiliki molekul lebih besar dalam larutan fase gerak dibanding fraksi yang keluar kemudian.

Menurut Uniacke-Lowe *et al.*, (2010), komposisi protein *whey* dalam susu kuda adalah *α-lactoglobulin*, *α-laktoalbumin*, imunoglobulin (Ig), *bovine serum albumin* (BSA), laktoferin dan lisozim yang mirip dengan susu sapi. Jumlah kandungan protein *whey* bervariasi antar berbagai spesies. Pada susu kuda, *whey* mengandung *α-lactoglobulin* yang rendah dibanding susu sapi. Namun, memiliki kandungan *α-laktoalbumin* dan Ig yang lebih tinggi. Pada susu kuda, antimikrob utamanya berupa lisozim dan kandungan laktoferinnya lebih tinggi dibanding susu sapi, namun laktoferin dominan ditemui dalam susu manusia (Malacarne *et al.*, 2002). Antimikrob yang ada pada *whey* susu yaitu IgA, IgG, IgM, laktoferin, dan lisozim memberikan kekebalan tubuh pada *neonatus* dan perlindungan terhadap infeksi (Baldi *et al.*, 2005).

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan bahwa susu kuda sumba memiliki komposisi kimia seimbang, yang terdiri dari protein, lemak, laktosa dan total padatan. Kadar protein dan laktosa susu kuda mirip susu manusia. Kadar lemak dan total padatan susu kuda lebih rendah dibandingkan susu sapi. Kandungan protein dan lemak susu kuda sumba mengalami penurunan dengan bertambahnya masa laktasi. Ada enam *peak* protein *whey* yang diduga merupakan senyawa antimikrob.

### SARAN

Informasi tentang komposisi susu kuda sumba dapat dijadikan acuan penting bagi pemanfaatan susu kuda sumba di Pulau Sumba. Pemerahan terhadap kuda-kuda sumba perlu dilakukan secara berkesinambungan/kontinu, karena dapat meningkatkan volume susu yang dihasilkan induk kuda.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ditjen Dikti telah mendanai penelitian ini melalui proyek Penelitian Hibah Doktor 2012. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dinas Peternakan Sumba Timur, Dinas Peternakan Sumba Tengah, peternak kuda di wilayah Sumba Timur dan Sumba Tengah, seluruh Staf Laboratorium Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner, FKH IPB dan Balai Pengujian Mutu Produk Peternakan, Bogor atas bantuannya selama penelitian berlangsung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akers MR. 2002. *Lactation and Mammary Gland*. Iowa. Iowa State Uni Press. P 240.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2011. *Data Statistik Kabupaten Sumba Timur Badan Pusat Statistik Provinsi NTT Tahun 2011*. Jakarta. BPS.
- Baldi A, Politis I, Pecorini C, Fusi E, Roubini C, Dell'Orto V. 2005. Biological effects of milk proteins and their peptides with emphasis on those related to the gastrointestinal ecosystem. *J Dairy Res* 72 : 66-72.
- Bertram YF, Carmen SN, Kate PP. 2008. Fractionation of bovine whey proteins and characterisation by proteomic techniques. *Int Dairy J* 18 : 23-46.
- Bornaz S, Guizani N, Sammari J, Allouch W, Sahli A, Attia H. 2010. Physicochemical properties of fermented Arabian mares' milk. *Int Dairy J* 20 : 500-505.
- Csapo J, Salamon S, Loki K, Csapo-Kiss Z. 2009. Composition of mare's colostrum and milk II: Protein content, amino acid composition and contents of macro and microelements. *Acta Univ. Sapientiae Alimentaria* 2(1) : 133-148.
- Drackova M, Borkovcova I, Janstova B, Naiserova M, Pridalova H, Navratilova P, Vorlova L. 2009. Determination of lactoferrin in goat milk by HPLC method. *Czech J Food Sci* 27 : 3121-3123.

- Ebringer L, Ferencik M, Krajcovic J. 2008. Review: Beneficial Health Effects of Milk and Fermented Dairy Products. *Folia Microbiol* 53 (5) : 378-394
- Edward EH. 1994. *Encyclopedia of Horse*. New York: Mc Graw Hill. Pp 308.
- El-Agamy EI. 2007. The challenge of cow milk protein allergy. *Small Ruminant Res* 68 : 64-72.
- Foekel C, Schubert R, Kaatz M, Schmidt I, Bauer A, Hipler UC. (2009). Dietetic effects of oral intervention with mare's milk on the Severity Scoring of Atopic Dermatitis, on faecal microbiota and on immunological parameters in patients with atopic dermatitis. *Int J of Food Sci and Nut* 60 : 41-52.
- Girardet JM, N'negue MA, Egito AS, Campagna S, Lagrange A, Gaillard JL. 2004. Multiple forms of equine  $\alpha$ -lactalbumin: evidence for N-glycosylated and deamidated forms. *Int Dairy J* 14 : 207-217.
- Hermawati D, Sudarwanto M, Soekarto ST, Zakaria FR, Sudarjat S, Rasa FST. 2004. Aktivitas Antimikroba Pada Susu Kuda Sumbawa. *J Teknologi dan Industri Pangan* 15 : 47-53.
- Kappeler SR, Stefan R, Ackermann M, Farah Z, Puhán Z. 1999. Sequence analysis of camel (*Camelus dromedarius*) lactoferrin. *Int Dairy J* 9 : 481-486.
- Kucukcetin A, Yaygin H, Hinrichs J, Kulozik U. 2003. Adaptation of bovine milk towards mares' milk composition by means of membrane technology for koumiss manufacture. *Int Dairy J* 13 : 945-951.
- Lara-Villoslada, F, Olivares, M, Xaus, J. 2005. The balance between caseins and whey proteins in cow's milk determines its allergenicity. *J Dairy Sci* 88 : 1654-1660.
- Levy J. 1998. Immunonutrition: the pediatric experience. *J Agric Sci* 21 : 669-688.
- Lopez IE, Recio I. 2006. Review: Antibacterial activity of peptides and folding variants from milk proteins. *Int Dairy J* 16 : 1294-1305.
- Makmun, Purwanta. 2008. Daya Antimikroba in Vitro Kolostrum Susu Kuda Sumbawa Terhadap *Bacillus anthracis* Hasil Isolasi dari Burung Onta. *J Agrisistem* 4(1) : 53-60.
- Malacarne M, Martuzzi F, Summer A, Mariani P. 2002. Review: Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *Int Dairy J* 12 : 869-877.
- Markiewicz-Ke'szycka M, Wójtowski J, Kuczynska B, Puppel K, Runowska G, Bagnicka E, Strzałkowska N, Krzyzewski J. 2013. Chemical composition and whey protein fraction of late lactation mares' milk. *Int Dairy J* 31 : 62-64.
- Minjigdorj N, Baldorj O, Austbo D. 2013. Chemical Composition of Mongolian Mare Milk. *Acta Agricultrae Scandinavica* 62 : 66-72.
- Naidu AS. 2002. Activated Lactoferrin: a new approach to meat safety. *J Food Technol* 56 : 40-45.
- Pana ZK. 2004. Perbandingan Pengaruh Susu Kambing dan Susu Kuda Sumbawa Terhadap Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* Secara In Vitro. Tesis. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Pickeral T. 2004. *The Encyclopedia of Horses and Ponies*. London: Parragon. Pp 182-243.
- Pikul J, Wójtowski J. 2008. Fat and cholesterol content and fatty acid composition of mares' colostrums and milk during five lactation months. *Livestock Science* 113 : 285-290.
- Potoènik K, Gantner V, Kuterovac K, CividiniA. 2011. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species. *Mljekarstvo* 61 : 107-113.
- Rijatmoko D. 2003. Pengaruh Susu Kuda Sumbawa terhadap Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* secara In Vitro. Tesis. Bogor: Pertanian Bogor.
- Soehardjono O. 1990. *Kuda*. Jakarta: Yayasan Pamulang Equestrian Centre. Pp 3-9.



- Sudarwanto M, Sudarnika E. 2008. Hubungan antara pH Susu dengan Jumlah Sel Somatik Sebagai Parameter Mastitis Subklinik. *Media Peternakan* 31(2) : 107-113.
- Sudarwanto M. 2012. *Pemeriksaan Susu dan Produk Olahannya*. Bogor: IPB Press. Pp: 31 70.
- Tidona F, Sekse C, Criscione A, Jacobsen M, Bordonaro S, Marletta D, Vegarud GE. 2011. Antimicrobial effect of donkeys' milk digested *in vitro* with human gastrointestinal enzymes. *Int Dairy J* 21 : 158-165.
- Uniacke-Lowe T, Huppertz T, Fox PF. 2010. Equine milkproteins: Chemistry, structure and nutritional significance. *Int Dairy J* 20 : 609-629.
- Wehr HM dan Frank JF. 2004. *Standard Methods For the Examination Dairy Product*. United States of America. American Public Health Association. Pp 423-486.
- Yoshida T, Owens GK. 2005. Molecular determinant of vascular smooth muscle diversity. *Circul Res* 96 : 280-291.