**PENGARUH TINGKAT PEMANASAN TERHADAP MUTU SUSU KUDA LIAR SUMBAWA (*Caballus equus*)**

**ARTIKEL ILMIAH**

****

**OLEH**

**WITA RISMA ADRIA RUKMANA**

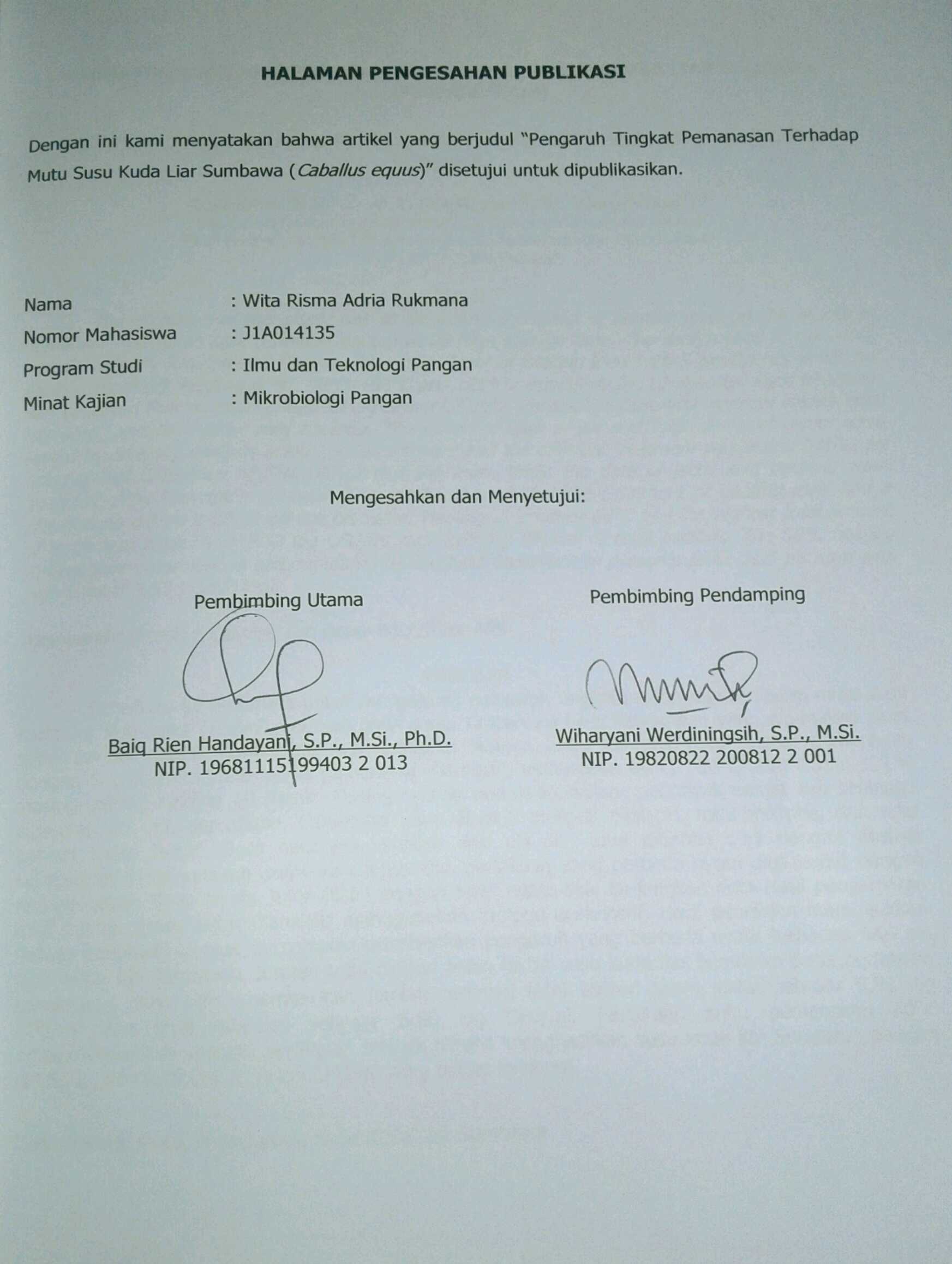
**J1A 014 135**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PANGAN DAN AGROINDUSTRI**

**UNIVERSITAS MATARAM**

**MATARAM**

**2018**

****

**PENGARUH TINGKAT PEMANASAN TERHADAP MUTU SUSU KUDA LIAR SUMBAWA (*Caballus Equus*)**

*THE EFFECT OF HEATING LEVEL TO THE QUALITY OF SUMBAWA WILD HORSE MILK (Caballus Equus)*

**Rukmana, W.R.A.1), B.R. Handayani2), W. Werdiningsih2)**

1. Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri-Universitas Mataram
2. Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri-Universitas Mataram

\*Email: baiqrienhs@yahoo.com

***ABSTRACT***

*The objective of this study was to determine the effect of heating level on the quality of Sumbawa wild horse milk (Caballus equus) at 20 days storage time. The design used in this study was Completely Randomized Design with single factor of heating level with 5 treatments ie without heating (control), heating 60°C, 80°C, 100°C and 121°C respectively for 10 minutes. Each treatment was repeated four times to obtain 20 experimental units. Parameters observed were pH values, total microbes, and total lactic acid bacteria. The observed data of pH and total microbial values ​​were tested by diversity analysis using Co-Stat software and the different treatment was tested further by using a real difference of BNJ with a real 5% level. While the data of lactic acid bacteria were analyzed using descriptive method. The results showed that the treatment of heating level had a significantly different effect on the pH value. Heating at produce 60°C had the highest total amount of lactic acid bacteria of 5.53 log CFU/ml with 6,68 log CFU/ml of total bacteria. The 60°C heating temperature treatment is recommended as the best treatment to preserve lactic acid bacteria with high level of 5,53 log CFU/ml.*

***Keywords:*** *Heating, Quality, Sumbawa Wild Horse Milk*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat pemanasan terhadap mutu susu kuda liar Sumbawa (*Caballus equus*) pada masa simpan 20 hari. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan faktor tunggal yaitu tingkat pemanasan dengan 5 perlakuan yaitu tanpa pemanasan (kontrol), pemanasan 60°C, 80°C, 100°C dan 121°C masing-masing selama 10 menit. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi nilai pH, total mikroba, dan total bakteri asam laktat. Data hasil pengamatan nilai pH dan total mikroba diuji dengan analisis keragaman menggunakan *software Co-Stat* dan perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf nyata 5%. Sedangkan data hasil pengamatan total bakteri asam laktat dianalisis menggunakan metode deskripstif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat pemanasan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai pH susu kuda liar Sumbawa. Jumlah total bakteri asam laktat susu kuda liar Sumbawa pada perlakuan pemanasan suhu 60°C memberikan jumlah tertinggi total bakteri asam laktat sebesar 5,53 log CFU/ml dan total mikroba sebesar 6,68 log CFU/ml. Perlakuan suhu pemanasan 60°C direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik karena menghasilkan susu kuda liar Sumbawa dengan pH 5,72 , dan total BAL 5,53 log CFU/ml yang paling tertinggi.

**Kata Kunci:** Mutu, Pemanasan, Susu Kuda Liar Sumbawa

**PENDAHULUAN**

Susu merupakan produk peternakan yang diperoleh dengan pemerahan pada hewan yang mempunyai kelenjar susu. Susu mengandung berbagai zat bergizi yang dibutuhkan pada proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh manusia (Eirry, 2005) salah satunya yaitu susu kuda liar Sumbawa. Susu kuda liar Sumbawa mempunyai keistimewaan yaitu daya ketahanannya terhadap kontaminasi mikroorganisme pembusuk sehingga susu ini lebih tahan lama (Riyadh, 2003). Selama penyimpanan pada suhu kamar susu kuda tidak mengalami kerusakan atau pembusukan (Hermawati, *et al.*, 2004).

Susu kuda liar Sumbawa mengandung suatu senyawa anti pembusuk yang ada hubungannya dengan bakteri pembentuk asam yang biasa disebut dengan bakteri asam laktat (BAL) (Riyadh, 2003). Berdasarkan penelitian Sujaya (2008) memperlihatkan bahwa genus *Lactobacillus, Weissella* dan atau *Leuconostoc* adalah BAL dominan pada susu kuda liar Sumbawa. Susu kuda liar Sumbawa melakukan autofermentasi dengan memfermentasi laktosa menjadi asam laktat (Hermawati *et al.*, 2004). Keasaman ini diduga menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap aktivitas antimikroba susu kuda liar Sumbawa.

Antimikroba susu kuda liar Sumbawa termasuk antimikroba alami dapat diterapkan dalam berbagai proses pengolahan pangan untuk mempertahankan masa simpan pangan. Pengolahan pangan dalam pengaplikasiannya tidak terlepas dari berbagai proses pemanasan dengan berbagai tingkatan panas yang berbeda seperti blancing, pasteurisasi dan sterilisasi. Pemberian suhu tinggi pada pengolahan dan pengawetan pangan didasarkan bahwa pemberian panas yang cukup dapat membunuh sebagian besar mikroba dan menginaktifkan enzim. Pemanasan mengakibatkan efek mematikan terhadap mikroba. Efek yang ditimbulkannya tergantung dari intensitas panas dan lamanya pemanasan. Makin tinggi suhu yang digunakan, makin singkat waktu pemanasan untuk mematikan mikroba (Buckle *et al*, 1998). Beberapa hal yang dapat mempengaruhi aktivitas antimikroba selama proses pengolahan bahan pangan adalah adanya udara, suhu, komposisi pangan, dan waktu pengolahan (Chipurura dan Muchuweti 2010).

Menurut Naufalin *et al*. (2006) bahwa aktivitas antimikroba beberapa ekstrak tumbuhan kecombrang tidak mengalami penurunan akibat proses pemanasan pada suhu 80 °C, 100 °C dan 121 °C terhadap beberapa bakteri uji. Selain itu, menurut Katrina (2000) bahwa perlakuan pemanasan yang berbeda (suhu 80 °C, 100 °C dan 121 °C) pada bumbu rendang memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap antimikroba bumbu rendang dan mikroba yang dapat dihambat. Aktivitas antimikroba bumbu rendang tumis yang mengalami pemanasan lanjut menjadi lebih baik dalam menghambat pertumbuhan total mikroba, sedangkan menurut Hermawati (2005) bahwa daya antimikroba susu kuda liar Sumbawa mengalami penurunan sekitar 21-29% setelah proses pemanasan pada suhu 70ºC selama 10 menit.

Antimikroba alami susu kuda liar Sumbawa diharapkan dapat digunakan pada berbagai tingkat pemanasan. Dengan pemanasan diharapkan dapat membunuh bakteri patogen yang membahayakan kesehatan manusia dan meminimalisasi perkembangbiakan bakteri lain baik selama pemanasan maupun selama penyimpanan (Saleh, 2004). Proses pemanasan bahan pangan dapat meningkatkan ketersediaan zat gizi yang terkandung di dalamnya. Namun demikian, pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan nilai mutu dan nilai gizi produk pangan olahan. Selama ini, penelitian tentang susu kuda liar Sumbawa dalam proses pengolahan pangan sangat terbatas, karena susu kuda liar yang digunakan untuk diteliti umumnya dalam bentuk segar dan belum diolah atau dimasak bersama dalam sistem pangan. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian untuk mempelajari pengaruh berbagai tingkat pemanasan (60 ºC, 80 ºC, 100 ºC dan 121 ºC selama 10 menit) terhadap mutu susu kuda liar Sumbawa.

**BAHAN DAN METODE**

**BAHAN**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: susu kuda liar Sumbawa pada umur simpan 20 hari yang diperoleh dari Desa Penyaring Kec. Moyo Utara Sumbawa Besar, isolat bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, dan *Staphylococcus aureus* yang didapatkan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram, larutan *buffer phosphate*, larutan *buffer phosphate water* (*BPW*) aquades medium *Trypticase Soy Broth* (*TSB* Oxoid)dan *Trypticase Soy Agar* (*TSA* Oxoid) medium *Plate Count Agar (PCA)*, medium *Man Rogosa and Sharpe Agar (*MRSA).

**METODE**

*Persiapan Sampel*

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 2000 ml susu kuda liar Sumbawa yang dibeli langsung dari petani susu kuda liar di Desa Penyaring Kec. Moyo Utara, Sumbawa Besar.

*Pembotolan*

Proses pemerahan susu kuda liar Sumbawa oleh petani susu kuda liar dilakukan dengan cara tradisional, kemudian dimasukkan kedalam botol yang sudah disteril.

*Pengangkutan/Transportasi*

Proses pengangkutan dari tempat pemerahan dan pengambilan susu kuda liar Sumbawa membutuhkan waktu selama ± 2 jam dari kota Sumbawa Besar menuju Desa Penyarin, sehingga proses pengangkutan susu kuda liar Sumbawa setelah pembotolan, lalu dimasukkan kedalam box pendingin yang sudah steril untuk menghindari berbagai kontaminasi mikroba maupun fisik, serta menjaga kesegaran dari susu kuda liar Sumbawa selama proses transportasi.

*Penyimpanan*

Penyimpanan susu kuda liar Sumbawa dilakukan pada suhu ruang selama 20 hari. Hal ini bertujuan untuk proses autofermentasi pada susu kuda liar Sumbawa dalam menghasilkan senyawa-senyawa metabolit antimikroba (Hermawati dkk, 2004).

*Penimbangan*

Penimbangan susu kuda liar Sumbawa dilakukan setelah penyimpanan, yaitu ditimbang menggunakan timbangan digital sebanyak 100 ml per botol UC.

*Pemanasan*

Proses pemanasan susu kuda liar Sumbawa dilakukan pada berbagai tingkatan suhu yang berbeda masing-masing selama 10 menit, yaitu pemanasan 60°C dan 80°C menggunakan *waterbath* serta pemanasan 100°C dan 121°C menggunakan *autoclave*.

*Inkubasi/Pendinginan*

Proses inkubasi atau pendinginan selama 20 menit dilakukan bertujuan untuk pengambilan panas pada susu kuda liar Sumbawa. Kemudian dilakukan pengujian analisis kimia dan mikrobiologis.

*Analisa data*

Data hasil pengamatan nilai pH dan total mikroba menggunakan Anova menggunakan software Co-Stat dan perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan menggunakan Beda nyata Jujur (BNJ) dengan taraf nyata 5%. Sedangkan data hasil pengamatan mikrobiologis total BAL dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif (Hanafiah, 2012).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Mutu Kimia**

***Nilai pH***

Salah satu mutu kimia susu kuda liar Sumbawa yang dianalisa yaitu nilai pH. Nilai pH susu kuda liar Sumbawa tertera pada Gambar 1 berikut.

Gambar 1. Pengaruh Tingkat Pemanasan terhadap pH Susu Kuda Liar Sumbawa

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa adanya signifikansi atau perbedaan nyata antar perlakuan terhadap nilai pH susu kuda liar Sumbawa. Pada hasil pengamatan, perlakuan tanpa pemanasan memberikan nilai pH terendah susu kuda liar Sumbawa sebesar 5,73. Nilai pH rendah ini disebabkan susu kuda liar tidak diberi perlakuan pemanasan, akibat adanya kandungan asam yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat selama proses autofermentasi yang terdapat di dalam susu kuda liar. Selama penyimpanan dalam suhu ruang terjadi metabolisme laktosa oleh bakteri asam laktat (BAL). Menurut Widodo (2002) metabolisme laktosa oleh BAL homofermentatif melalui dua mekanisme transport laktosa yaitu phosporilasi laktosa dan melibatkan enzim permease. Hasil metabolisme laktosa berupa glukosa dan galaktosa dimetabolisme dalam sel BAL homofermentatif menghasilkan sebagian besar (85-90%) berupa asam laktat. Asam laktat yang terbentuk menyebabkan susu menjadi asam. Akan tetapi, nilai pH susu kuda liar Sumbawa pada perlakuan tanpa pemanasan dengan perlakuan pemanasan blanching (60°C) tidak berbeda nyata, hal ini diduga pemanasan blanching belum mampu menghambat aktivitas bakteri asam laktat sebagai penghasil asam, sehingga masih mampu mempertahan keasaman pada susu kuda liar Sumbawa.

Berdasarkan hasil penelitian, bahwa perlakuan pemanasan susu kuda liar pada suhu pasteurisasi (80°C) sudah mengalami perubahan nilai pH yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemanasan. Hal ini diduga bahwa pemanasan 80°C pada susu kuda liar Sumbawa sudah mampu menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri asam laktat sebagai penghasil asam, karena pada pemanasan 80°C jumlah total bakteri asam laktat mengalami penurunan yang signifikan yaitu sebesar 4,52 log CFU/ml. Pada pemanasan suhu 100°C nilai pH susu kuda liar Sumbawa tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemanasan 60°C dan 80°C dan masih dalam tingkat keasaman yang sama dengan jumlah total bakteri asam laktat 4,45 log CFU/ml, sedangkan pada perlakuan pemanasan suhu 121°C nilai pH susu kuda liar Sumbawa berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemanasan maupun pemanasan 60°C, 80°C dan 100°C, hal ini dipengaruhi oleh jumlah total bakteri asam laktat mengalami penurunan yaitu sebesar <3,0 log CFU/ml akibat kenaikan suhu pemanasan sterilisasi mampu mematikan mikroba termasuk bakteri asam laktat yang terdapat didalam susu kuda liar Sumbawa, sehingga terjadi kecendrungan kenaikan pH susu kuda liar Sumbawa menjadi sebesar 6,03, tetapi masih dalam kondisi asam. Menurut Paustian (2007) bahwa sel mikroorganisme dapat mengalami lisis pada suhu tinggi akibat meningkatnya liquiditas membran sel sehingga suhu yang digunakan dapat membunuh semua mikroorganisme yang dalam bahan. Berdasarkan pernyataan tersebut, diduga bahwa kandungan bakteri asam laktat didalam susu kuda liar Sumbawa yang ada hubungannya dengan bakteri pembentuk asam, kemampuan pertumbuhannya mengalami penurunan seiring dengan kenaikan suhu pemanasan. Hal ini menunjukkan bahwa suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan sel.

Selain itu, nilai pH juga ditentukan oleh kemampuan enzim membentuk senyawa asam. Sumber enzim dapat berasal dari susu maupun mikroba yang hidup didalam susu kuda liar Sumbawa. Enzim yang tidak terdenaturasi akan merombak karbohidrat menjadi asam laktat yang dapat menurunkan pH. Akan tetapi, enzim mudah terdenaturasi dan mengalami autolisis akibat pengaruh suhu yang tinggi (Eskin, 1990). Menurut Poedjiadi dan Suprayanti (2006) bahwa terjadinya denaturasi pada protein dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti pengaruh pemanasan, asam atau basa, garam, dan pengadukan. Masing-masing cara mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap denaturasi protein. Protein akan mengalami denaturasi apabila dipanaskan pada suhu 50°C sampai 80°C. Laju denaturasi protein dapat mencapai 600 kali untuk tiap kenaikan 10°C. Berdasarkan penelitian, bahwa jarak masing-masing pemanasan susu kuda liar Sumbawa tiap kenaikannya yaitu 20°C sehingga denaturasi protein pada susu kuda liar berlangsung cepat serta enzim juga akan ikut terdenaturasi dan mengalami autolisis akibat pengaruh suhu tinggi.

Menurut Hadiwiyoto (1993) bahwa bakteri pembusuk mendapatkan energi dengan merombak karbohidrat dalam bentuk adenosin triphospat (ATP) menjadi amonia. Selain perombakan amonia karbohidrat, senyawa amonia juga dihasilkan dari proses perombakan protein selama autolisis. Enzim yang menyebabkan autolisis dan secara bersamaan akibat pengaruh suhu yang tinggi dan akan menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Terjadinya autolisis dan denaturasi menyebabkan penurunan kemampuan protein untuk mengikat cairan tubuh, sehingga cairan tubuh yang kaya nutrisi akan keluar. Selama autolisis, protein akan dirombak menjadi asam amino dan merombaknya menjadi senyawa amonia yang bersifat basa. Menurut Jakober and Raud (1982) serta Ekawati, dkk (1998) menyatakan bahwa bakteri yang terdapat pada bahan pangan secara simulan dapat menghsilkan senyawa yang bersifat asam dan basa. Dengan demikian, nilai pH sangat dipengaruhi oleh senyawa yang dominan. Pada tahap awal penyimpanan, perombakan pada susu kuda liar Sumbawa menghasilkan senyawa asam laktat yang dapat menurunkan pH lingkungan. Namun secara bertahap, senyawa amonia yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri pembusuk selain bakteri asam laktat akan menghasilkan basa sehingga pH susu kuda liar Sumbawa menjadi meningkat (Hadiwiyoto,1993 dan Suparno,1993).

**Mutu Mikrobiologis**

Menilai kualitas bahan baku susu, terdapat 2 (dua) aspek yang penting, yakni komposisi dan cemaran mikroorganisme yang terkandung di dalamnya. Menurut Jannah (2018) bahwa pertumbuhan mikroba pada produk pangan sangat mempengaruhi mutu dan daya simpan produk pangan tersebut. Adapun kontaminasi mikroorganisme dalam susu atau bahan pangan dapat menyebabkan kerusakan dan masa simpan yang singkat. Selain itu, pada produk susu berprobiotik atau susu fermentasi kandungan bakteri asam laktat sangat berpengaruh terhadap mutunya. Adapun dalam penelitian ini dianalisis pengaruh tingkat pemanasan terhadap mutu mikrobiologis susu kuda liar Sumbawa dilihat dari total mikroba dan total bakeri asam laktat (BAL).

***Total Mikroba***

Gambar 2 menunjukkan bahwa adanya signifikansi atau perbedaan nyata antar perlakuan pemanasan terhadap total mikroba susu kuda liar Sumbawa. Perlakuan tanpa pemanasan memberikan nilai total mikroba tertinggi pada susu kuda liar Sumbawa yaitu sebesar 8,68 log CFU/ml, akan tetapi pada perlakuan berbagai tingkat pemanasan mengalami penurunan total mikroba akibat pengaruh pemanasan. Semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin rendah nilai total mikroba.

Gambar 2. Pengaruh Tingkat Pemanasan terhadap Total Mikroba Susu Kuda Liar Sumbawa

Hal ini disebabkan pemanasan yang digunakan dapat membunuh sebagian atau seluruh mikroorganisme. Penggunaan suhu yang tinggi menyebabkan membran penyusun mikroorganisme menjadi lebih liquid hingga akhirnya sel mikroorganisme dapat mengalami lisis (Paustian, 2007). Menurut Suharni (2009) menyatakan bahwa perubahan yang terjadi di dalam lingkungan dapat mengakibatkan perubahan sifat morfologi dan sifat fisiologi mikroba. Faktor temperatur merupakan faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kehidupan mikroba karena enzim yang menjalankan metabolisme sangat peka terhadap temperatur. Berdasarkan temperatur minimum, optimum dan maksimum yang dimiliki mikrobia digolongkan ke dalam tiga kelompok yaitu mikrobia psikrofil, mikrobia mesofil, dan mikrobia termofil.

Analisis hasil pengamatan pada perlakuan berbagai tingkat pemanasan menunjukkan bahwa jumla mikroba susu kuda liar Sumbawa pada suhu pemanasan 60°C menghasilkan jumlah mikroba tertinggi sebesar 6,68 logCFU/ml, pemanasan 80°C menghasilkan jumlah mikroba sebesar 5,75 log CFU/ml, pemanasan 100°C menghasilkan jumlah mikroba sebesar 5,58 log CFU/ml sedangkan pada suhu pemanasan 121°C menghasilkan mikroba terendah yaitu sebesar 4,45 log CFU/ml. Menurut Jannah (2018), bahwa penurunan jumlah total mikroba ini disebabkan karena penggunaan suhu 121°C selama periode tertentu akan menyebabkan penurunan jumlah mikroba seiring dengan lamanya waktu sterilisasi yang diberikan.

Menurut Buckle *et al*. (1998) bahwa pemanasan mengakibatkan efek mematikan terhadap mikroba. Efek yang ditimbulkannya tergantung dari intensitas panas dan lamanya pemanasan. Makin tinggi suhu yang digunakan, makin singkat waktu pemanasan yang digunakan untuk mematikan mikroba Berdasarkan penelitian pada berbagai tingkat suhu pemanasan yaitu suhu blanching (60°C) merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghambat aktivitas enzim, baik enzim yang terkandung didalam bahan pangan maupun enzim (eksoenzim) yang dihasilkan oleh bakteri pembusuk (Afrianto dkk, 2014), pasteurisasi (80°C) adalah sebuah proses pemanasan [makanan](http://id.wikipedia.org/wiki/Makanan) menggunakan suhu yang relatif cukup rendah (dibawah 100oC), dengan tujuan membunuh [organisme merugikan](http://id.wikipedia.org/wiki/Patogen) seperti [bakteri](http://id.wikipedia.org/wiki/Bakteri), [virus](http://id.wikipedia.org/wiki/Virus), [protozoa](http://id.wikipedia.org/wiki/Protozoa), [kapang](http://id.wikipedia.org/wiki/Kapang), dan [khamir](http://id.wikipedia.org/wiki/Khamir) sedangkan pemanasan biasa (100°C) proses pemanasan [makanan](http://id.wikipedia.org/wiki/Makanan) menggunakan suhu tinggi untuk membunuh mikroba patogen yang tidak dapat dibunuh pada suhu pasteurisasi (Barbano dkk, 2006), serta sterilisasi (1210C) adalah proses termal untuk mematikan semua mikroba beserta spora-sporanya. Tujuan sterilisasi komersial terutama untuk memusnahkan spora bakteri patogen (Zanoni, 2003). Dari masing-masing perlakuan tingkat pemanasan diperoleh total mikroba susu kuda liar Sumbawa mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan. Akan tetapi, pada perlakuan pemanasan tinggi (121°C) pertumbuhan mikroba pada susu kuda liar Sumbawa masih dapat tumbuh meskipun rendah, hal ini diduga tedapat mikroba yang tahan terhadap suhu pemanasan yang tinggi didalam susu kuda liar Sumbawa. Oleh karena itu, diduga bahwa jenis bakteri atau mikroorganisme tahan panas tumbuh didalam susu kuda liar Sumbawa.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa jumlah mikroba pada perlakuan tanpa pemanasan susu kuda liar Sumbawa sebesar 8,68 logCFU/ml setara dengan 4,8x108 CFU/ml, sedangkan Standar Nasional Indonesia (1998) menyatakan bahwa total mikroba pada susu maksimum sebesar 1x106 CFU/ml. Tingginya total mikroba dalam susu kuda liar Sumbawa disebabkan oleh adanya kontaminasi pada saat pemerahan, karena proses pemerahan yang dilakukan petani di Desa Penyaring masih kurang higenis karena masih menggunakan teknik tradisional. Akan tetapi, setelah diberi perlakuaan suhu pemanasan terjadi penurunan total mikroba susu kuda liar Sumbawa.

Umumnya penurunan kualitas susu dipengaruhi juga oleh faktor lingkungan yaitu suhu, pH, oksigen (Sinale et al., 2014). Proses pemanasan bahan pangan dapat meningkatkan ketersediaan zat gizi yang terkandung di dalamnya. Namun demikian, pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan nilai mutu dan nilai gizi produk pangan olahan (Saleh, 2004). Susu memiliki kandungan nutrisi lengkap yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh, salah satunya terkandung didalam susu kuda liar Sumbawa. Menurut Supriati (1998) yang melakukan penelitian mengenai susu kuda Sumbawa menemukan bahwa kandungan gizi susu kuda Sumbawa per 100 gram adalah 1,3 gram protein, 2,0 gram lemak, 114 mg kalsium, 135 mg/lt vitamin C, 0,64 mg zat besi, serta 690 mg/lt provitamin A (karoten). Dari kandungan nutrisi yang cukup tinggi didalam susu kuda liar Sumbawa, dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme salah satunya bakteri *E. coli*. Bakteri *E.coli* dalam air susu maupun produk olahannya dapat menyebabkan diare pada manusia bila dikonsumsi. Beberapa bakteri patogen yang umum mencemari susu adalah *Brucella sp., Bacillus cereus ,Listeria monocytogenes, Campylobacter sp., Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella sp*.(Adams dan Motarjemi 1999).

***Total BAL (Bakteri Asam Laktat)***

Berdasarkan Tabel 1, total bakteri asam laktat (BAL) pada perlakuan tanpa pemanasan memliki jumlah total BAL susu kuda liar Sumbawa yaitu sebesar 7,76 log CFU/ml, sedangkan dari perlakuan berbagai tingkat suhu pemanasan menunjukkan bahwa pada suhu pemanasan 60°C memiliki jumlah total BAL yang tertinggi yaitu sebesar 5,53 log CFU/ml, dan yang terendah pada suhu pemanasan 121°C yaitu sebesar <3,0 log CFU/ml. Berdasarkan hasil analisis data bahwa pertumbuhan bakteri asam laktat didalam susu kuda liar mengalami penurunan seiring dengan tingkat pemanasan yang diberikan. Menurut Rahman et al (1992) bahwa bakteri bervariasi dalam hal suhu optimum untuk pertumbuhan dan pembentukan asam. Kebanyakan bakteri dalam kultur laktat mempunyai suhu optimum 30°C, tetapi beberapa kultur dapat membentuk asam dengan kecepatan yang sama pada suhu 37°C maupun 30°C. Suhu yang lebih tinggi dari 40°C pada umumnya menurunkan kecepatan pertumbuhan dan pembentukan asam oleh bakteri asam laktat, kecuali kultur yang digunakan dalam pembuatan yoghurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophylus* memiliki suhu optimum 40-45°C. Oleh karena itu, penurunan total BAL pada susu kuda liar diduga akibat pengaruh suhu pemanasan yang tinggi melebihi suhu optimum pertumbuhan BAL.

Tabel 1. Pengaruh Tingkat Pemanasan terhadap Total BAL (log CFU/ml) Susu Kuda Liar Sumbawa (*Caballus equus*)

|  |  |
| --- | --- |
| Pemanasan (0C) | Total BAL  (log CFU/ml) |
| Tanpa Pemanasan | 7,76 |
| 60 | 5,53 |
| 80 | 4,52 |
| 100 | 4,45 |
| 121 | <3,0 |

Menurut Widiada (2006) bahwa didalam susu kuda sumbawa terdapat enam spesies BAL yang diidentifikasi yaitu *Lactobacillus brevis, Lactobacillus plantarum Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus salivarius, Lactobacillus delbrueckii subsp. delbrueckii dan Lactococcus lactis subsp. Lactis*. Sehingga diduga pada susu kuda liar Sumbawa terdapat senyawa asam laktat, yang diketahui bahwa asam laktat merupakan senyawa yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam jumlah yang besar.Berdasarkan penelitian Sujaya (2008) menunjukkan bahwa genus *Lactobacillus, Weissella* dan atau *Leuconostoc* adalah BAL dominan pada susu kudaSumbawa. *Lactobacillus* terdiri atas 2 kelompok, yaitu : (1) bersifat homofermentatif, artinya dapat memecah gula menjadi asam laktat dan dapat tumbuh pada suhu 37°C atau lebih. Spesies yang tergolong homofermentatif adalah *L. bulgaucus, L. lactis, L.acidophilus, L. thermophilus, L. delbruechii, L. casei, L. plantarum dan L. luchmanii;* (2) bersifat heterofermentatif, artinya dapat memecah gula menjadi asam laktat dan produk-produk lain seperti alkohol, asetat dan karbon dioksida. Spesies yang tergolong heterofermentasi misalnya *L. fermentan, L. brevis* dan beberapa spesies lainnya (Fardiaz, 1989). Suhu optimum bagi pertumbuhan BAL adalah 10°C-45°C sedangkan suhu pH optimumnya 5,5-5,8 (Khalid, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan tingkat pemanasan bahwa pada pemanasan 60°Cmemiliki jumlah total BAL yang tertinggi yaitu sebesar 5,53 log CFU/ml dengan pH sebesar 5,82, pemanasan 80°C sebesar 4,52 log CFU/ml dengan pH sebesar 5,85, pemanasan 100°Csebesar 4,45 log CFU/ml dengan pH sebesar 5,90 dan pemanasan 121°C <3,0 log CFU/ml dengan pH sebesar. Total bakteri asam laktat pada susu kuda liar Sumbawa mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan yang diberikan akibat bakteri asam laktat tidak tahan pada suhu tinggi serta kenaikan pH seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan yang menyebabkan pH bakteri asam laktat melebih batas optimum pertumbuhannya.

Menurut Buckle et al (1998) bahwa pemanasan mengakibatkan efek mematikan terhadap mikroba. Efek yang ditimbulkannya tergantung dari intensitas panas dan lamanya pemanasan. Makin tinggi suhu yang digunakan, makin singkat waktu pemanasan yang digunakan untuk mematikan mikroba, termasuk bakteri asam laktat yang memiliki suhu optimum 10°C -45°C dan pH optimum 5,5-5,8 untuk pertumbuhannya sehingga pada proses perlakuan pemansan suhu tinggi yaitu blanching, pasteurisasi, dan sterilisasi dapat menurunkan jumlah bakteri asam laktat yang terkandung didalam susu kuda liar Sumbawa serta kenaikan nilai pH akibat pengaruh pemanasan yanng mengakibatkan nilai pH melebihi optimum pertumbuhan bakteri asam laktat. Menurut Paustian (2007) bahwa semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin rendah nilai total mikroba. Selain itu, disebabkan pemanasan yang digunakan dapat membunuh sebagian atau seluruh mikroorganisme. Penggunaan suhu yang tinggi menyebabkan membran penyusun mikroorganisme menjadi lebih liquid hingga akhirnya sel mikroorganisme dapat mengalami lisis.

**KESIMPULAN**

Perlakuan berbagai tingkat pemanasan memberikan pengaruh terhadap nilai pH susu kuda liar Sumbawa yaitu perlakuan tanpa pemnasan sebesar 5,72 dan perlakuan pemanasan sebesar 5,82-6,03. Jumlah total bakteri asam laktat susu kuda liar Sumbawa pada perlakuan pemanasan suhu 60°C memberikan jumlah tertinggi total BAL sebesar 5,53 log CFU/ml dan pemanasan suhu 121°C memberikan jumlah terendah total BAL sebesar <3,0 log CFU/ml. Perlakuan suhu pemanasan 60°C susu kuda liar Sumbawa, direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik karena menghasilkan susu kuda liar sumbawa dengan nilai pH sebesar 5,72, total mikroba sebesar 5,82 log CFU/ml, dan yang paling tinggi total BAL sebesar 5,53 log CFU/ml. Susu kuda liar Sumbawa paling efektif dipergunakan pada proses pengolahan pangan pada suhu 60°C.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afrianto, E. E. Liviawaty., O, Suhara. H, Hamdani., 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Blanching Terhadap Penurunan Kesegaran Filet Tagih Selama Penyimpanan Pada Suhu Rendah. *Jurnal Akuatika*. 5(1): 45-54.

Badan Standarisasi Nasional, 1998. (BSN). SNI 01-3141-1998. *Susu Segar*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Barbano, D.M.Y. Ma, and M.V. Santos, 2006. *Influence of Raw Milk Quality on Fluid Milk Shelf Life.*J. Dairy Sci. 89 (E. Suppl.):E15–E19. American Dairy Science Association, Northeast Dairy Foods Research Center, Department of Food Science, Cornell University, Ithaca, NY 14853, USA.

Buckle, K.A. R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton, 1978. *Ilmu Pangan* Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

Chipurura, B. Muchuweti M., 2010. Effect Of Irradiation And High Pressure Processing Technologies On The Bioactive Compounds And Antioxidant Capacities Of Vegetables. *Asian Journal of Clinical Nutrition* 2(4):190-199.

Eirry, S., 2005. *Macam-Macam Olahan Susu*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Eskin, N.A.M., 1990. Biochemistry of Food. Academic Press. Inc., San Diego. California.

Hadiwiyoto, S., 1993. *Teknik Uji Mutu Susu Dan Hasil Olahannya*. Teori dan Praktek. Liberty. Yogyakarta.

Hakim , N.S. I. K. Suada, dan P. Sampurna, 2013. Ketahanan Susu Kuda Sumbawa Pada Penyimpanan Suhu Ruang Ditinjau dari Total Asam, Uji Didih, Dan Warna. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 2(4) : 369 – 374.

Harbone, J.B, 1987. *Metode Fitokimia*. Terjemahan: Kosasih Patmawinata dan Iwang Sudiro. Ed. 2. Penerbit ITB Bandung.

Hermawati, D. Sudarwanto, M, Soekarto, S. T , Zakaria, F. R, Sudardjat, S, dan Tjatur Rasa F.S, *2004.* Aktivitas Antimikroba Pada Susu Kuda Sumbawa. *Hasil Penelitian Jurnal.Teknol. dan Industri Pangan.* 15(1): 47-53.

Hermawati, D., 2005. *Kajian Aktivitas Dan Karakterisasi Senyawa Antimikroba Dari Susu Kuda Sumbawa* [Tesis]: Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Jannah. M., 2018. Pengaruh Lama Sterilisasi Terhadap Mutu dan Daya Simpan Ikan Pindang Kuning Kaleng. *Skripsi.* Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram. Mataram.

Jokober, L.F. and A.G. Raud Jr., 1982. Biochemical Evaluation of Seafood. *In* R.E. Maertin (ed.). *Chemistry and Biochemistry of Marine Food Product*. AVI Publishing Company. Westport. Connecticut.

Katrina, A., 2000. *Pengaruh Pemanasan Bumbu Rendang Terhadap Aktivitas Antlmlkroba Pada Sfaphylococcus Aureus dan Bacillus Cereus.*Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Khalid., K., et al, 2011. Antimicrobiali Interaction *Lactococus lactis* subsp. *lastis* Against Some Pathogenic Bacteria. *International Journal of Bioscience* 1(3): 39-44

Morel, M.C.U.D, 2003. *Equine Reproductive Physiology, Breeding and Study Management. Second Edition*. CABI Publishing United Kingdom. Organization of the United Nations, Rome.

Naufalin R, Jenie B.S.L, Kusnandar F, Sudarwanto M, Rukmini HS, 2006. Pengaruh Ph, Nacl dan Pemanasan Terhadap Stabilitas Antibakteri Bunga Kecombrang dan Aplikasinya Pada Daging Sapi Giling. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 17(3): 197-203.

Paustian. T., 2007. *Microbiology anf Bacteriology*. Unversitas Indonesia. Jakarta.

Poedjiadi, A., dan Suprayanti, T., 2006. Dasar-Dasar Biokmia. UI Press. Jakarta.

Rahman, A., S. Fardiaz, W.P. Rahaju, Suliantri dan C.C. Nurwitri, 1992. *Teknologi Fermentasi Susu*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Riyadh, S. 2003. *Menyingkap Tabir Susu Kuda Liar Sumbawa*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Saleh, E., 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

Sinale, R. N., I. K. Suada, dan I. P. Sampurna, 2014. Kualitas Susu Kuda Sumbawa Pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Buletin Veteriner Udayana*. 6 (2): 93 – 97.

Sujaya, I, N, Dwipayanti U, Suariani Pnl, *Et Al*, 2008. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Susu Kuda Sumbawa. *Jurnal Veteriner*. 9(2): 52-59.

Sujaya, I. N, 2008. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Susu Kuda Sumbawa. *Jurnal Veteriner*. 9(2): 52-59.

Supriati, E, 1998. Rubrik Kesehatan. *Menjinakkan Mitos Susu Kuda Liar*. Media Indonesia Minggu. Jakarta.

Widiada, Ig.N., N.S. Antara, dan W.R. Aryanta, 2006. *Identification of Lactic Acid Bacteria Isolated from Wild Horse Milk of Bima and Their Growth Succession During Storage*. Faculty Of Agricultural Technology.Udayana University. Kampus Bukit Jimbaran. Bali. Indonesia.

Widodo, Soeparno, dan Endang, 2002. Bioenkapsulasi Probiotik (*Lactobacillus casei)* dengan Polard dan Tepung Terigu Serta Pengaruhnya Terhadap Viabilitas danLaju Pengasaman. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*. 14 (2) : 98 - 101.

Zanoni, B., Pagliarini, E.,Giovanelli, G and Lavelli, 2003. Modelling the effects of thermal sterilization on the quality of tomattopuree. *J. Food Engineering* 1 (2): 56-63.