

**PENGARUH KOMBINASI RIMPANG JAHE MERAH
(*Zingiber officinale var. Rubrum*) DAN BUAH ANDALIMAN
(*Zanthoxylum acanthopodium DC.*) TERHADAP KUALITAS
SUSU SAPI DAN SUSU KAMBING**

**EFFECT OF COMBINATION OF RED GINGER
(*Zingiber officinale var. Rubrum*) AND ANDALIMAN FRUIT
(*Zanthoxylum acanthopodium DC.*) ON THE QUALITY OF
COW'S MILK AND GOAT'S MILK**

Siti Muliani Julianty¹, Sumardi², Vriezka Mierza³, Ika Julianti Tambunan⁴,
Milenia Christin Harefa⁵, Nadia Sapdila⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien Medan, Indonesia
email: situmulianijulianty93@gmail.com

Abstrak

Susu memiliki sifat yang mudah rusak, kerusakan pada susu salah satunya dapat disebabkan oleh kontaminasi mikroba. Pasteurisasi susu merupakan salah satu cara membunuh atau mengurangi kuman atau bakteri patogen yang ada di dalam susu sehingga perlu bahan tambahan untuk menghambat pertumbuhan mikroba. Penambahan sari jahe merah dan sari buah andaliman diharapkan dapat memperbaiki atau mencegah cemaran mikroba pada susu. Kebaruan penelitian ini karena meneliti pengaruh kombinasi rimpang jahe merah dan buah andaliman terhadap pertumbuhan mikroba pada susu sapi dan susu kambing. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis apakah ada pengaruh kualitas penambahan sari jahe dan andaliman pada susu sapi dan susu kambing. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental meliputi penyiapan dan pengeringan sampel yang kemudian disari dengan air panas bertekanan, kemudian sari yang didapat dicampur dan diracik menjadi formula susu, kemudian dilakukan pengujian angka lempeng total (ALT) dan pengujian kapang/khamir. Hasil Penelitian susu sapi dan susu kambing yang dikombinasi dengan rimpang jahe merah dan buah andaliman tidak dapat mempertahankan kualitas susu dengan masa simpan 7 hari pada suhu ruang. Kesimpulan dari penelitian menunjukkan susu sapi dan susu kambing yang dikombinasi dengan rimpang jahe merah dan buah andaliman tidak dapat mempertahankan kualitas susu dengan masa simpan 7 hari pada suhu ruang serta susu sapi dan susu kambing belum memenuhi persyaratan uji SNI 3141.1:2011 berdasarkan jumlah cemaran mikroba maksimum 1×10^6 .

Kata kunci: *Andaliman; Jahe Merah; Angka Lempeng Total; Angka Kapang/Khamir.*

Abstract

Milk has perishable properties, damage to milk one of which can be caused by microbial contamination. Pasteurization of milk is one way to kill or reduce germs or pathogenic bacteria in milk so that additional ingredients are needed to inhibit microbial growth. The addition of red ginger juice and andaliman juice is expected to improve or prevent microbial contamination in milk. The novelty of this study is because it examines the effect of the combination of red ginger rhizomes and andaliman fruit on microbial growth in cow's milk and goat's milk. The purpose of this study was to analyze whether there was an influence on the quality of adding ginger essence and andaliman on cow's milk and goat's milk. The research method was carried out experimentally including the preparation and drying of samples which were then sifted with pressurized hot water, then the obtained juice was mixed and mixed into a milk formula, then total plate number (ALT) testing and mold / yeast testing were carried out. Research Results cow's milk and goat's milk combined with red ginger rhizomes and andaliman fruit cannot maintain milk quality with a shelf life of 7 days at room temperature. The conclusions of the study show that cow's milk and goat's milk combined with red ginger rhizomes and andaliman fruit cannot maintain milk quality with a shelf life of 7 days at room temperature and cow's milk and goat's milk have not met the requirements of the SNI 3141.1:2011 test based on a maximum amount of microbial contamination of 1×10^6 .

Keywords: *Andaliman; Red Ginger; Total Plate Number; Mold/Khamir numbers.*

1. PENDAHULUAN

Susu merupakan sumber protein hewani yang dibutuhkan untuk kesehatan dan pertumbuhan manusia karena memiliki nilai gizi yang tinggi. Susu mengandung vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K. Susu juga mengandung beberapa tipe protein yang dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kasein (80%) dan laktoglobulin (20%) (1). Susu segar adalah cairan yang berasal dari ambing sapi yang sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan tanpa mengurangi kemurniannya (2)

Pasteurisasi merupakan proses pengolahan susu yang dilakukan pada suhu dibawah 100°C untuk membunuh bakteri patogen sehingga susu dapat bertahan lebih lama. Pasteurisasi perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan susu akibat mikroba serta memberi perlindungan dengan maksimal terhadap penyakit yang dibawa oleh susu dan meminimalisir berkurangnya nilai nutrisi pada susu serta memperpanjang masa simpannya (3) (4). Proses pasteurisasi sebaiknya diiringi dengan pendinginan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan spora–spora bakteri. Penyimpanan susu pada suhu rendah

juga dapat mempengaruhi daya simpan dari susu tersebut. Meskipun bakteri patogen pada susu sudah dimusnahkan namun ada bakteri non patogen terutama bakteri pembusuk masih ada di dalam susu (5).

Penambahan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan alami karena jahe merah dan andaliman memiliki manfaat sebagai antimikroba (6) (7). Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) mengandung gingerol yang memiliki aktivitas seperti antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antikarsinogenik, antimutagenik, dan antitumor. Senyawa metabolit yang terkandung pada rimpang jahe merah yaitu golongan senyawa bioaktif antimikroba golongan fenol, flavonoid, terpenoid dan minyak atsiri yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (8).

2. METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2021–April 2022 di Laboratorium Universitas Tjut Nyak Dhien.

Alat

Alat yang digunakan dilakukan kalibrasi terlebih dahulu Alat–alat kaca laboratorium (Pyrex®), Autoclave (All American®), Mesin *Espresso* (Ariete®), inkubator (Memmert®), *Laminar Air Flow*

(Innotech®), Neraca analitik (Fujitsu®), Oven (Memmert®), timbangan (Digipound®) dan Vortex.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah susu sapi Homtown milk dan susu kambing yang diperoleh dari Berastagi Supermarket

Tabel 1. Variasi Formula Susu Sapi dan Kambing Pasteurisasi

| | F1 | F2 | F3 | F4 |
|--------------|------|------|------|------|
| Susu Sapi | 10 | 10 | - | - |
| Susu Kambing | - | - | 10 | 10 |
| Gula | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Jahe Merah | 1,86 | 5,58 | 1,86 | 5,58 |
| Andaliman | 5,58 | 1,86 | 5,58 | 1,86 |
| Dapar | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

Sampel

Jahe sebagai bahan tambahan diperoleh dari kampung kutacane provinsi Aceh, dan andaliman yang diperoleh dari pasar Sei Sikambing, Medan.

Teknik Pembuatan Simplisia Jahe Merah dan Andaliman

Jahe merah segar dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel kemudian di cuci bersih dan tiriskan. Rimpang jahe merah yang telah bersih kemudian potong sampel jahe merah secara membujur, dan susun di dalam loyang yang dilapisi dengan perkamen kajang kemudian keringkan di lemari pengering. Setelah simplisia kering, kemudian simplisia dihaluskan.

Sampel buah andaliman yang telah dikumpulkan kemudian dicuci bersih kemudian tiriskan, setelah itu masukkan ke dalam loyang yang dilapisi dengan perkamen kajang, bahan

ini dikeringkan di dalam lemari pengering hingga kering, kemudian sampel diserbukkan menggunakan blender. Dan simplisia disimpan dan diberi etiket lalu disimpan pada tempat yang terlindung dari sinar matahari (9).

Penyarian Sampel Menggunakan Mesin Espresso

Mesin *espresso* digunakan untuk mengambil sari atau filtrat dari sampel dengan teknik mengepres sampel dengan suhu tertentu menggunakan air panas sehingga menghasilkan filtrat yang diinginkan.

Disiapkan serbuk jahe merah dan andaliman. Kemudian tekan tombol *on-off* untuk menyalakan mesin kopi. Pastikan mesin kopi sudah panas terlebih dahulu, dengan memastikan jarum suhu pada mesin hingga menunjukkan pada suhu 120°C. Pasang penyaring kemudian tuang serbuk sebanyak satu skop yang telah disediakan pada alat. Pasang tanki air. Tanki air pada mesin dapat menampung hingga 900 ml air. Kemudian kaitkan dan eratkan penyaring pada mesin. Berikan wadah untuk menampung filtrat. Lalu tekan tuas ke bawah untuk mengalirkan filtrat dari serbuk tersebut. Jangan lupa buang gas agar tidak mengendap dalam mesin.

Filtrat yang didapat dimasukkan ke dalam botol kaca berwarna putih yang sudah disterilkan dan tutup dengan aluminium foil dan tutup rapat dengan tutup botolnya gara terjaga dari kontaminasi. Matikan mesin dan bersihkan mesin kopi tersebut. Untuk serbuk jahe sebaiknya lebih kasar dibandingkan dengan serbuk andaliman. Dikarenakan serbuk jahe yang terlalu halus dapat menutupi saluran

penyaring dan filtrat tidak dapat keluar. Untuk satu skop serbuk jahe merah beratnya 6 gram dan serbuk andaliman untuk satu skop beratnya 7 gram dan keduanya menghasilkan filtrat sebanyak 120 ml. untuk dapat menghasilkan filtrat yang pekat dapat digunakan air 500 ml dan menghasilkan filtrat 120 ml.

Proses Pencampuran Masing-masing Susu Sapi dan Susu Kambing Kombinasi Jahe Merah dan Andaliman

Pencampuran susu dengan kombinasi jahe merah, andaliman, dan gula dilakukan secara aseptis didalam *Laminary Airflow* agar tidak terdapat kontaminasi bakteri patogen yang masuk ke dalam susu. Sebelum menggunakan *Laminary Airflow* sebaiknya bersihkan terlebih dahulu dan sterilkan menggunakan alkohol 70%. Setelah steril masukkan alat dan bahan yang diperlukan dan sudah disterilkan terlebih dahulu. Kemudian hidupkan *laminary airflow* dengan menekan tombol UV dan tunggu selama 30 menit. Setelah 30 menit, matikan UV kemudian tekan tombol *van* dan *light* tunggu 5 menit untuk menggunakannya.

Pencampuran susu harus secara aseptis untuk menghindari kontaminasi dari mikroba. Prinsip kerja dari *Laminary airflow* secara singkat yaitu dengan cara meniupkan udara yang steril secara terus-menerus dan juga konsisten. Sehingga pengerjaan terbebas dari kotoran, debu dan jamur selama proses penanaman. Selanjutnya masing-masing pencampuran susu kambing pasteurisasi dengan sari jahe merah, andaliman dan gula aren dilakukan didalam *laminary airflow*.

Pengujian Organoleptik

Masing-masing susu sapi dan susu kambing pada formulasi ini dilakukan secara organoleptik yaitu pengamatan warna, bau, rasa, dan bentuk secara visual pada penyimpanan suhu ruang (15-25°C) dan lemari pendingin ($\pm 10^\circ\text{C}$) selama 7 hari (Soekarto, 2002).

Pengujian pH

Pengujian pH pada penelitian ini menggunakan perbandingan ekstrak jahe, andaliman, dan dapar. Dapar yang digunakan adalah *trinatrium sitrat* 0,05 gram dalam 10 ml susu sapi pasteurisasi dan gula 2,5 gram. Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Cara pengukurannya yaitu elektroda dibilas dengan aquadest lalu dikeringkan. Sampel yang telah diukur sebanyak 5 ml dicelupkan elektroda kemudian dibaca angka yang ditunjukkan digital (10).

Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

Dengan cara aseptik dipipet 0,1 ml cuplikan/sampel di dalam tabung reaksi dan dihomogenkan dengan vortex. Ditambahkan 0,9 ml media *Lactose Broth* dihomogenkan dengan stomaker dalam 30 detik sehingga terbentuk suspensi homogen dengan pengenceran 10^{-1} . Disiapkan 5 buah tabung reaksi steril yang masing-masing telah diisi dengan 0,9 ml *Lactose Broth*. Dipipet 0,1 ml suspense 10^{-1} homogenkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 0,9 ml, dihomogenkan hingga diperoleh suspensi homogen pengenceran 10^{-2} .

Pengenceran berikutnya dilakukan seterusnya hingga terbentuk suspensi akhir sampai pengenceran 10^{-5} . Kemudian pengenceran 10^{-5} dipipet 0,25 ml ke dalam

tabung reaksi 10^{-6} yang berisi 2,25 ml pengencer *Lactose Broth*. Kemudian dipipet 0,5 ml dari pengenceran 10^{-6} ke dalam cawan petri steril ke dalam cawan petri dituang 15-20 ml media PCA (suhu $45^{\circ}\pm 1^{\circ}$) dan dibuat duplo dan ulangi sebanyak 3 kali pengulangan. Cawan petri diputar dan digoyang sedemikian rupa (membentuk gerakan angka 8) sehingga suspensi tersebar merata. Setelah media memadat, cawan diinkubasi pada suhu 35°C – 37°C selama 24-48 jam dalam posisi cawan terbalik (Radji, 2010).

Pengujian Angka Kapang/Khamir (AKK)

Sampel masing-masing 0,25 mL ditambahkan 2,25 mL media pengencer *Lactose Broth* menghasilkan pengenceran 10^{-1} . Pengenceran yang dilakukan dihomogenkan dengan *vortex*. Hasil homogenisasi dari masing-masing sampel dipipet sebanyak 0,5 mL dituang ke dalam cawan petri yang berisi media *Potato Dextrose Agar (PDA)* dan dibuat duplo. Hasil homogenisasi hingga merata dan diinkubasi selama 3 hari dengan suhu $25\text{-}27^{\circ}\text{C}$ dalam posisi cawan petri tidak terbalik (11).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Organoleptik

Uji organoleptis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sifat fisik sediaan. Pengujian ini dilakukan secara visual meliputi warna, bau, rasa, dan bentuk selama 7 hari pada suhu ruang dan suhu dingin. Dari hasil pengamatan susu sangat berpengaruh pada daya simpan susu tersebut. Diketahui pada suhu ruang susu lebih cepat mengalami kerusakan dibandingkan pada susu yang disimpan pada lemari pendingin. Menurut Aprilinda, susu

segar yang disimpan dalam suhu ruang hanya dapat bertahan tidak lebih dari 6 jam. Susu sangat cepat mengalami pembusukan akibat aktifitas mikroba yang terdapat di dalamnya.

Hasil Pengujian pH

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH sediaan. Susu segar biasanya memiliki pH berkisaran 6,3 – 6,8. Dari pengamatan pH susu yang disimpan pada suhu ruang lebih cepat mengalami penurunan dibandingkan dengan pH susu yang disimpan pada lemari pendingin. Susu yang disimpan pada suhu ruang akan mengalami penurunan nilai pH dimana Penurunan tersebut dapat diakibatkan dari bakteri asam laktat yang memfermentasi asa laktosa menjadi asam laktat sehingga keasaman pada susu bertambah. Adapun hal lain yang dapat memicu kerusakan pada susu antara lain yaitu pertumbuhan dan aktivitas mikroba, aktivitas enzim dalam susu, pemanasan dan pendinginan susu, kadar air, udara, sinar matahari dan jangka waktu penyimpanan (12).

Hasil Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total (ALT) adalah pertumbuhan bakteri mesofil aerob setelah sampel di inkubasi dalam perbenihan yang cocok selama 24-48 jam pada suhu 35°C - 37°C . Uji angka lempeng total (ALT) dilakukan untuk menentukan jumlah atau angka bakteri aerob yang mungkin mencemari produk, baik makanan dan minuman. Media yang digunakan uji ALT adalah *Plate Count Agar (PCA)*.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

| Uji ALT Hari ke-1 | | | | |
|-------------------|------------------|---------------|---------|----------------------|
| Formula | Pengenceran | Jumlah koloni | | ALT (koloni/ml) |
| | | Petri 1 | Petri 2 | |
| F1 | 10 ⁻⁶ | 12,3 | 16,3 | 14 x 10 ⁶ |
| F2 | 10 ⁻⁶ | 12,3 | 34,3 | 78 x 10 ⁶ |
| F3 | 10 ⁻⁶ | 27,6 | 26 | 27 x 10 ⁶ |
| F4 | 10 ⁻⁶ | 37,6 | 26,6 | 32 x 10 ⁶ |

| Uji ALT Hari ke-4 | | | | |
|-------------------|------------------|---------------|---------|----------------------|
| Formula | Pengenceran | Jumlah koloni | | ALT (koloni/ml) |
| | | Petri 1 | Petri 2 | |
| F1 | 10 ⁻⁶ | 20 | 12,6 | 16 x 10 ⁶ |
| F2 | 10 ⁻⁶ | 12 | 11 | 11 x 10 ⁶ |
| F3 | 10 ⁻⁶ | 20,3 | 40,6 | 30 x 10 ⁶ |
| F4 | 10 ⁻⁶ | 36,6 | 38 | 37 10 ⁶ |

Hasil pengujian angka lempeng total (ALT) dilakukan perhitungan koloni bakteri pada sampel susu sapi dan susu kambing. Metode yang dilakukan untuk menghitung suatu koloni pada sampel yaitu metode hitungan cawan dengan media agar PCA (*Plate Count Agar*) dan menunjukkan koloni bakteri pada pengenceran 10⁻⁶. Inkubasi sampel dilakukan pada suhu 35 - 37°C merupakan suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri selama 24 jam.

Berdasarkan hasil pengamatan hari ke-1, pada F1 jumlah koloni bakteri yang tumbuh sebesar 14 x 10⁶, pada F2 jumlah koloni bakteri yang tumbuh sebesar 78 x 10⁶. Batas maksimum standar perhitungan analisis angka lempeng total adalah 250 koloni/ml, sedangkan batas minimumnya adalah 25 koloni/ml, maka pada F1 tidak memenuhi standar perhitungan angka lempeng total. Untuk F3 jumlah koloni bakteri yang

tumbuh adalah sebesar 27 x 10⁶ dan F4 jumlah koloni yang tumbuh sebesar 32 x 10⁶. Hasil pengamatan pada hari ke-4 untuk uji angka lempeng total pada F1 jumlah koloni bakteri yang tumbuh adalah sebesar 16 x 10⁶. Jumlah yang dihasilkan F1 pada hari ke-4 lebih besar dari hari ke-1. Sedangkan jumlah koloni bakteri pada F2 yang tumbuh adalah sebesar 11 x 10⁶, dimana jumlah yang didapat lebih kecil daripada jumlah bakteri pada F2 untuk hari ke-1.

Hal ini dapat disebabkan oleh kesalahan dalam praktik seperti pada proses pengenceran kurang aseptik sehingga terjadi kontaminasi (13). Pada penanaman bakteri dibutuhkan kondisi aseptis atau steril baik pada alat maupun proses, untuk menghindari kontaminasi yaitu masuknya mikroba yang tidak diinginkan. Kemudian pada F3 jumlah koloni bakteri yang tumbuh sebesar 30 x 10⁶ dan pada F4 jumlah koloni yang dihasilkan

sebesar 37×10^{-6} .

Menurut peraturan BPOM Nomor HK.00.06.1.52.4011 yaitu batas maksimum cemaran mikroba pada produk susu sebanyak 5×10^4 koloni/ml. Dapat disimpulkan dari data yang diperoleh untuk hasil perhitungan angka lempeng total pada susu sapi dan susu kambing dengan kombinasi jahe dan andaliman belum dapat memenuhi standar BPOM karena perhitungan koloni yang didapatkan berada diatas batas maksimal yang telah ditetapkan oleh peraturan BPOM untuk produk susu.

Hasil Pengujian Angka Kapang/Khamir (AKK)

Salah satu peranan penting lainnya dari faktor mikrobiologi yang berperan penting dalam pertimbangan mutu suatu makanan dan minuman adalah uji angka kapang/khamir. Kapang adalah fungi berfilamen atau mempunyai miselium, sedangkan khamir merupakan fungi bersel tunggal dan tidak berfilamen (14).

Uji angka kapang/khamir dilakukan untuk menentukan jumlah koloni kapang dan khamir yang tumbuh dan sebagai pertimbangan bahwa susu sapi dan susu kambing pasteurisasi dengan kombinasi jahe, andaliman dan gula merah mengandung cemaran fungi melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan (14).

Tabel 3. Hasil Pengujian Angka Kapang/Khamir

| Uji ALT Hari ke-1 | | | | |
|-------------------|-------------|---------------|---------|------------------|
| Formula | Pengenceran | Jumlah koloni | | ALT (koloni/ml) |
| | | Petri 1 | Petri 2 | |
| F1 | 10^{-1} | 5,3 | 5 | 5×10^1 |
| F2 | 10^{-1} | 3 | 4,3 | 3×10^1 |
| F3 | 10^{-1} | 23,3 | 15,9 | 19×10^1 |
| F4 | 10^{-1} | 34 | 19 | 26×10^1 |
| Uji ALT Hari ke-4 | | | | |
| Formula | Pengenceran | Jumlah koloni | | ALT (koloni/ml) |
| | | Petri 1 | Petri 2 | |
| F1 | 10^{-1} | 71,6 | 78 | 75×10^1 |
| F2 | 10^{-1} | 74,3 | 64,6 | 69×10^1 |
| F3 | 10^{-1} | 81,6 | 32 | 57×10^1 |
| F4 | 10^{-1} | 78 | 40,6 | 59×10^1 |

Dari hasil pengujian dan pengamatan Angka Kapang Khamir (AKK) yang telah dilakukan, jumlah perhitungan koloni untuk hari ke-1 pada F1 sebesar 5×10^1 dan F2 berjumlah sebesar 3×10^1 kemudian pada F3 jumlah perhitungan koloni adalah 19×10^1 dan

F4 jumlahnya sebesar 26×10^1 . Dilanjutkan pengamatan pada hari ke-4 jumlah rata-rata perhitungan koloni pada F1 sebesar 75×10^1 dan F2 jumlah rata-rata koloni yang dihasilkan sebesar 69×10^1 kemudian pada F3 jumlah rata-rata koloni yang dihasilkan

sebesar 57×10^1 dan F4 jumlah rata-rata koloni yang dihasilkan sebesar 59×10^1 .

Pada sampel susu sapi (F1 dan F2) untuk hari pertama pada sampel uji lebih banyak ditemukan pertumbuhan koloni kapang pada cawan. Sedangkan susu kambing (F3 dan F4) pada sampel uji ditemukan pertumbuhan koloni bersamaan antara kapang dan khamir. Kemudian pada hari ke-4 untuk sampel susu sapi (F1 dan F2) lebih banyak ditemukan pertumbuhan koloni khamir pada cawan. Dan untuk susu kambing (F3 dan F4) ditemukan pertumbuhan koloni kapang/khamir.

Kontaminasi khamir pada susu dapat disebabkan karena kandungan nutrisi yang terdapat pada formula campuran susu seperti gula yang dapat dimanfaatkan oleh khamir kontaminan sebagai media pertumbuhan karena kaya akan sumber nutrisi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Straford (2006) bahwa khamir membutuhkan nutrisi berupa sumber karbon seperti gula, sumber nitrogen, vitamin, dan mineral sehingga tidak menjadi suatu hal yang mengejutkan bahwa produk makanan menjadi pendukung dalam pertumbuhan khamir tersebut. Adapun faktor lain yang menyebabkan kontaminasi mikroba yaitu tercemarnya susu setelah proses pasteurisasi dan adanya bakteri dan spora yang tahan terhadap susu pasteurisasi.

4. KESIMPULAN

Susu sapi dan susu kambing yang dikombinasi dengan rimpang jahe merah dan buah andaliman tidak dapat mempertahankan kualitas susu dengan masa simpan yang cukup

lama serta susu sapi dan susu kambing belum memenuhi persyaratan uji berdasarkan SNI 3141.1:2011 dan melebihi batas persyaratan standar SNI untuk angka lempeng total (ALT).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien sebagai tempat dilakukannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nanda, E. R. V., Harijani, N., & Wibawati PA. Uji Total Bakteri Susu Segar Kambing Jawa Randu di Siliragung, Banyuwangi. *J Med Vet.* 2020;3(2):224.
2. Wasito WW. Persepsi Dan Adopsi SNI 3141.1: 2011 Keluarga Peternak Sapi Perah Kawasan Usaha Peternakan (Kunak) Kabupaten Bogor. *J Stand.* 2018;19(3):241.
3. Tivani I, Perwitasari M. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Beberapa Kulit Buah Terhadap Bakteri *Eschericia coli*. *J Curr Pharm Sci.* 2021;4(2).
4. BPOM RI. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Tentang Pedoman Uji Toksisitas Praklinik Secara *in Vivo*. *J Chem Inf Model.* 2020;53(9):21–5.
5. Puspitarini. Pengaruh Lama Simpan Pada Refrigerator Terhadap Kualitas Susu Kambing Pasteurisasi Metode Penelitian Variabel yang diamati Analisa Data. 2015;8(1):41–4.

6. Retni A, Haslinda Damansyah. The Effect Of Giving Ginger Aromatherapy On Reducing Hyperemesis Gravidarum In First-Trimester Pregnant Women In The Work Area Limboto Health Center. *J Heal Sci Gorontalo J Heal Sci Community*. 2023;7(1):10–8.
7. Tanessa M, P GAP, Chiuman L, Kotsasi F. Effectiveness Of Andaliman Extract Nanoemulsion (Zanthoxylum Acanthopodium Dc) Against Lipid Profile In Streptozotocin-Induced Wistar Male Rats (Stz). *Gorontalo J Heal Sci Community*. 2023;7(1):27–34.
8. Kawiji, Rohula, Erwin. Pemanfaatan Jahe (Zingiber officinale Rosc.) dalam Meningkatkan Umur Simpan dan Aktivitas Antioksidan Sale Pisang Basah. *J Teknol Has Pertanian*. 2011;2(4):113–9.
9. Anggraeni R. Uji Karakteristik Simplisia Buah Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium DC.). *JIFI (Jurnal Ilm Farm Imelda)*. 2020;3(2):32–8.
10. AOAC. Official Methods Of Analysis Of Aoac International 18th. Assoc off Anal Chem, Arlingt. 2005;
11. Radji M. Buku Ajar Mikrobiologi Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Jakarta: Buku Kedokteran; 2010. 169–172 p.
12. Wibisono M. Perubahan Total Bakteri, pH, dan Intensitas Pencoklatan Susu Selama Pemanasan Suhu 70°C. Universitas Diponegoro;
13. Fardiaz S. Mikrobiologi Pangan I. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 1992. 45 p.
14. Waluuyo L. Mikrobiologi Umum. Malang: UMM Press; 2007. 266 p.