



Analisis pengaruh penambahan rempah dan waktu simpan terhadap pH, kekentalan, serta kualitas organoleptik susu pasteurisasi

Ega Zahrotun Nisa, Angela Nitia Nefasa*, Zakaria Husein Abdurrahman

Program Studi Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, Indonesia

Article history

Diterima:

15 Desember 2021

Diperbaiki:

10 Maret 2022

Disetujui:

11 Maret 2022

Keyword

Ginger;

Cinnamon;

Turmeric;

Pasteurized Milk,

Storage Time

ABSTRACT

The purpose this study was on determine the effect an interaction between herbs additional and storage time on pH, viscosity, and organoleptic quality pasteurized milk. The primary raw materials in this study were cow fresh milk and herbs (ginger, cinnamon, turmeric). The low-temperature long time pasteurization was used at 63 °C for 30 minute, before the temperature 63 °C. The addition herbs is carried out when the milk temperature is 40 °C. The factors used in the pH and viscosity tests were the addition herbs as factor A and storage time (8 hours, 16 hours, and 24 hours at 23 °C) as factor B. The research design for testing pH and viscosity was a completely randomized design with a 2 x 3 with four repetitions. Meanwhile, for organoleptic testing, the completely randomized design pattern is in the same direction with 25 repetitions. The factor used is the addition herbs on pasteurized milk (factor A). There is an interaction between the addition seasoning and storage time can be lower the pH value and increase the viscosity ($P < 0.01$). The inuences the organoleptic quality showed that the addition herbs could affect (color, taste, and smell) which showed significant inuence ($P < 0.01$). The study concluded an interaction between the addition herbs and storage time on milk quality, as indicated by the pH the milk reprimarying at a good number after 8 hours storage at room temperature. The lower the pH value and the higher the viscosity, the longer the storage time. Herbs can affect the organoleptic quality (color, taste, and scent) pasteurized milk.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : nnitia19@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v16i4.12968

PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang bernutrisi. Namun, susu mudah rusak oleh beberapa bakteri yang memanfaatkan kandungan nutrisi susu sebagai media pertumbuhannya sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi (Wulandari *et al.*, 2016). Kerusakan pada susu salah satunya dapat disebabkan oleh faktor fisik. Kualitas fisik berperan penting dalam identifikasi kerusakan awal karena susu dapat dengan mudah terkontaminasi oleh bakteri apabila berada di suhu ruang dalam waktu yang lama (Sanam *et al.*, 2014). Selain itu di dalam susu terkandung semua zat yang disukai oleh bakteri seperti protein, mineral, karbohidrat, lemak, dan vitamin sehingga kerusakan fisik seperti pH serta kekentalannya akan berubah (Zakaria *et al.*, 2011). Selain itu kerusakan fisik susu akibat bakteri juga dapat ditandai dengan perubahan warna dan bau pada susu tergantung dari jenis bakterinya (Aritonang, 2010). Oleh karenanya penanganan susu segar harus tepat agar tidak menimbulkan kerusakan fisik.

Salah satu alternatif proses penanganan susu yang tepat adalah metode pasteurisasi, karena dapat meminimalisir dampak negatif kerusakan fisik susu (Maitimu *et al.*, 2013). Salah satu metode pasteurisasi dengan proses pemanasan sederhana yaitu pada suhu rendah 68°C dan waktu yang lama 30 menit (*Low-temperature Long Time / LTLT*) (Yuantari *et al.*, 2016). Menurut Putri (2016) susu pasteurisasi dapat bertahan selama 10 jam pada suhu ruang. Akan tetapi dilaporkan oleh Nababan *et al.* (2014) susu pasteurisasi yang disimpan pada jam ke-8 di suhu ruang, mengalami penurunan kualitas sehingga susu dapat dikatakan sudah menunjukkan kerusakan. Oleh karena itu, diperlukan aplikasi proses penanganan lainnya berupa pengawetan yang bertujuan untuk meminimalisir kerusakan fisik susu. Salah satu bahan pengawet yang dapat digunakan yakni rempah-rempah.

Penambahan rempah pada susu pasteurisasi dapat dijadikan sebagai bahan pengawet, karena memiliki kandungan senyawa antibakteri yang dapat meminimalisir kerusakan fisik susu (Maitimu *et al.*, 2013). Rempah-rempah yang mengandung antibakteri serta mudah didapatkan antara lain jahe, kayu manis, dan kunyit (Septiana *et al.*, 2017). Jahe memiliki cita rasa pedas disebabkan oleh komponen bioaktif. Komponen

bioaktif tersebut diketahui dapat berfungsi sebagai pengawet alami yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan reaksi oksidasi (Andrestian dan Husnul, 2015). Selanjutnya dilaporkan oleh Budiyanto (2017) bahwa kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) merupakan tanaman yang memiliki potensi sebagai agen antibakteri dengan zat aktif berupa alkaloid, flavonoid, polifenol, saponin, dan terpenoid. Selain itu, kunyit mengandung minyak atsiri ini dapat digunakan sebagai antibakteri karena mengandung gugus fungsi hidroksil dan karbonil yang merupakan turunan fenol (Yuliati, 2017). Pemanfaatan kombinasi rempah sebagai agen pengawetan pernah dilaporkan oleh Besung *et al.*, (2013), dari hasil penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa kombinasi jahe, kunyit, bawang putih dapat mengurangi nilai ALTB pada daging babi. Hasil penelitian selanjutnya yang menggunakan kombinasi rempah (bawang putih, kunyit, lengkuas) untuk memperpanjang masa simpan pada tahu dilaporkan oleh Aisah (2017) dan hasilnya menunjukkan masa simpan tahu yang semakin panjang dari 44,4 jam (tanpa penambahan rempah) menjadi 68 jam (kombinasi bawang putih, lengkuas), 69,4 (kombinasi bawang putih, kunyit) dan 71,2 jam (kombinasi bawang putih, kunyit, lengkuas). Sesuai dengan latar belakang diatas maka perlu dilaksanakan penelitian mengenai pengaruh penambahan rempah (jahe, kayu manis, kunyit) dan waktu simpan terhadap kualitas fisik (pH, kekentalan dan organoleptik) susu pasteurisasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara penambahan rempah dengan waktu simpan terhadap kualitas fisik susu pasteurisasi.

METODE

Alat yang digunakan pada penelitian adalah timbangan digital ketelitian 0,1 gram dengan merek Kova, gelas takar 1 liter, gunting, baskom, kain saring, pengaduk, thermometer digital (Guangzhou Allfine Medlab, China), kompor gas, panci, sendok pengaduk, botol pengemasan sampel 100 pcs ukuran 100 mL, pH meter (Mediatech, Indonesia), *beaker glass* (Pyrex, Germany), viskometer ostwald (Pyrex, Germany), *digital stopwatch* dan alat tulis.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah susu sapi segar 7,4 L yang diperoleh dari peternakan sapi Boyolali; gula pasir 0,5 kg; rempah-rempah berupa jahe bubuk 37 g; kayu manis bubuk 3,7 g; kunyit bubuk 37 g diperoleh

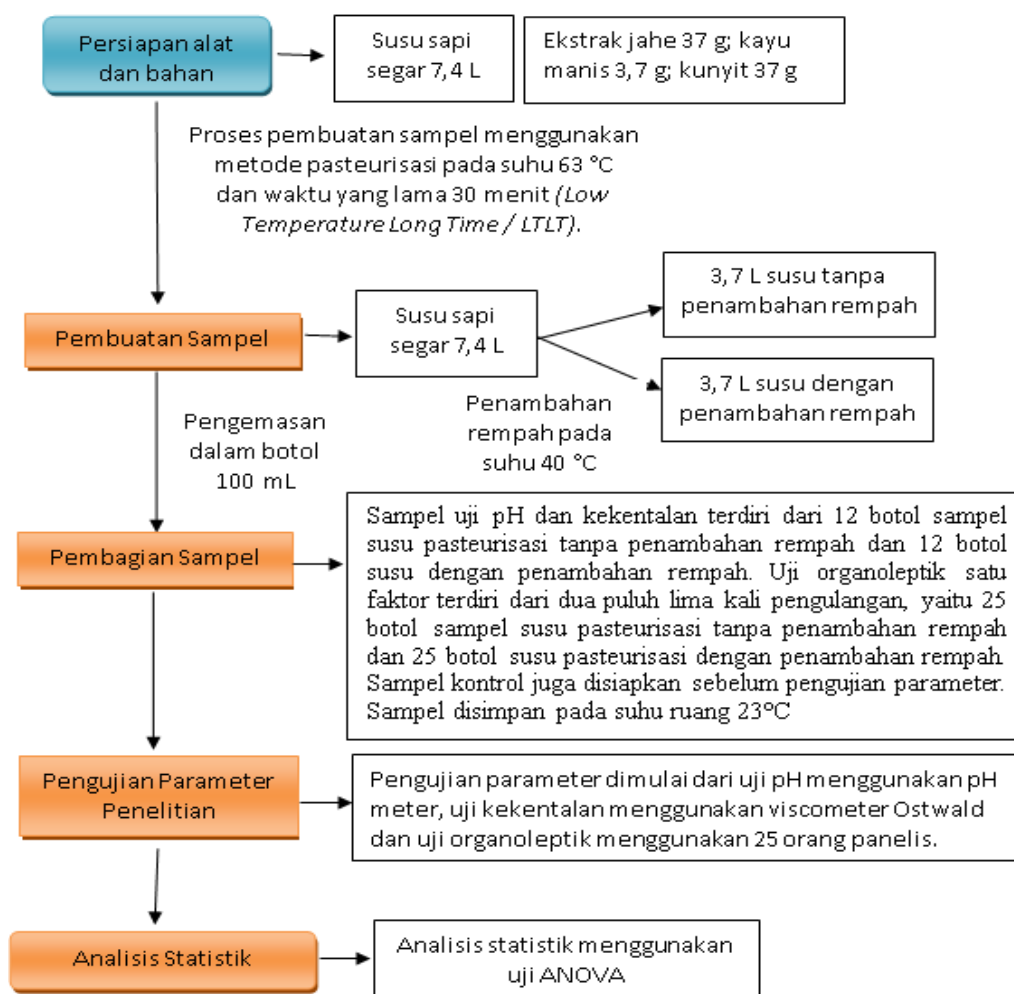
dari toko bahan rempah di Boyolali. Dasar penentuan formulasi/komposisi susu pasteurisasi termasuk jumlah/persentase penambahan rempah berdasarkan hasil uji coba sebelumnya.

Penelitian ini terdiri lima tahap, pertama persiapan alat dan bahan, kedua pembuatan sampel, ketiga pembagian sampel, keempat uji pH, kekentalan, serta uji organoleptik, kelima analisis data.

Pembuatan sampel

Proses pembuatan sampel berupa susu sapi pasteurisasi mengacu pada penelitian Sholikah *et al.* (2021). Tahap pertama yaitu persiapan pembuatan kontrol pada penelitian ini dipersiapkan sampel kontrol berupa susu pasteurisasi tanpa penambahan rempah dan tanpa penyimpanan. Kemudian tahap kedua pembuatan sampel penelitian susu pasteurisasi tanpa dan dengan penambahan rempah serta pemberian perlakuan penyimpanan.

Bahan baku penelitian berupa susu segar 7,4 L disaring agar terhindar dari kotoran yang tidak diinginkan. Setelah proses penyaringan susu dibagi menjadi 2 bagian. Bagian pertama dibuat menjadi susu pasteurisasi tanpa penambahan rempah 3,7 L dan bagian kedua 3,7 L ditambahkan rempah. Ketika suhu susu bagian kedua mencapai suhu 40 °C dilakukan pencampuran rempah berupa ekstrak dalam bentuk bubuk ke dalam susu, sebelum formulasi rempah dimasukan rempah dilarutkan terlebih dahulu menggunakan sedikit susu yang ada di bagian kedua. Kemudian rempah yang telah larut dimasukkan dan diaduk hingga merata agar terhomogenisasi sempurna. Setelah susu dipanaskan pada 63 °C selama 30 menit kemudian susu didinginkan. Susu pasteurisasi selanjutnya dikemas dalam botol 100 mL. Pengemasan susu bagian pertama tanpa penambahan rempah 37 botol sampel dan bagian kedua susu pasteurisasi dengan penambahan rempah 37 botol sampel.



Gambar 1 Diagram alir 1 metode penelitian

Pembagian sampel

Sampel bagian pertama diuji pH dan kekentalannya dengan empat kali pengulangan. Sampel tersebut terdiri dari 12 botol sampel susu pasteurisasi tanpa penambahan rempah dan 12 botol susu dengan penambahan rempah.

Sampel bagian kedua diuji organoleptik dengan dua puluh lima kali pengulangan. Sampel tersebut terdiri dari 25 botol sampel susu pasteurisasi tanpa penambahan rempah dan 25 botol susu pasteurisasi dengan penambahan rempah.

Pengujian parameter penelitian

Uji pH

Proses pengujian pH mengacu pada penelitian Seftian *et al.* (2019). Pengujian pH dilakukan dengan menyiapkan sampel susu sebanyak 20 mL ke dalam *beaker glass*. pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan *buffer* selanjutnya dimasukkan pada sampel yang sudah berada pada *beaker glass*. Hasil pengukuran pH susu dilihat pada skala pH meter.

Uji kentalan

Pengujian kekentalan mengacu pada penelitian Apriani *et al.* (2013). Prosedur uji kekentalan dimulai dari menuangkan susu sebanyak 10 mL ke dalam *beaker glass* kemudian menuang ke dalam viskometer ostwald. Kemudian waktu yang dibutuhkan oleh susu untuk mengalir melalui pipa kapiler dengan batas a dan b diukur menggunakan *stopwatch*. Rumus untuk menentukan kekentalan yaitu:

$$\eta_1/\eta_2 = T_1 \times \rho_1 / T_2 \times \rho_2$$

Keterangan:

η_1 : kekentalan air (cP)

η_2 : kekentalan sampel (cP)

ρ_1 : massa jenis air (ml)

ρ_2 : massa jenis sampel (ml)

T_1 : waktu alir air

T_2 : waktu alir sampel

Uji organoleptik

Uji kualitas organoleptik mengacu pada penelitian Asmaq dan Marisa (2020). Panelis berjumlah 25 orang dengan kriteria panelis tidak terlatih berdomisili di Kabupaten Boyolali, berumur 17-25 tahun, bersedia menjadi panelis, dan sehat jasmani maupun rohani. Panelis tidak terlatih menurut Setyaningsih *et al.* (2010) adalah

panel berjumlah 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panelis tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, bau, rasa, dan warna. Panelis penelitian diberikan dua sampel yang terdiri dari susu pasteurisasi tanpa penambahan rempah dan susu pasteurisasi dengan tambahan rempah serta panelis diberikan kuesioner penelitian untuk menguji kualitas organoleptik sampel penelitian. Kemudian pencatatan hasil kuesioner organoleptik dikonversikan ke dalam skor yaitu mulai dari 1 hingga 4. Uji warna konversinya sebagai berikut warna putih diberi skor 1, putih kuning muda 2, kuning diberi skor 3, dan kuning tua diberi skor 4. Konversi uji rasa sebagai berikut tidak memiliki rasa pedas 1, sedikit pedas 2, cukup pedas 3, dan sangat pedas 4. Tidak ada aroma 1, sedikit aroma rempah 2, aroma rempah cukup kuat 3, dan aroma rempah kuat 4.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada uji pH dan kekentalan adalah metode rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan empat kali pengulangan.

Faktor perlakuan A, sebagai berikut:

A1: susu pasteurisasi tanpa penambahan rempah

A2: susu pasteurisasi dengan penambahan rempah

Faktor B adalah waktu simpan yang berbeda dengan suhu ruang, sebagai berikut:

B1: waktu simpan 8 jam.

B2: waktu simpan 16 jam.

B3: waktu simpan 24 jam.

Rancangan pada pengujian organoleptik adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dan dua puluh lima kali pengulangan. Setiap ulangan menggunakan susu pasteurisasi dengan waktu simpan yang sama dan komposisi bahan baku yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan dua perlakuan komposisi yang berbeda, yaitu :

A1: susu pasteurisasi tanpa penambahan rempah

A2: susu pasteurisasi dengan penambahan rempah

Analisis data

Data penelitian uji pH dan kekentalan menggunakan RAL Pola Faktorial (Plapito dan Asnur, 2021). Model matematika yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan =

Yijk : nilai pengamatan perlakuan pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k,

μ : Nilai tengah populasi dinotasikan

α_i : Pengaruh perlakuan pada faktor A taraf ke-i

β_j : pengaruh perlakuan pada faktor B taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$: interaksi pada faktor A dan faktor B

ϵ_{ijk} : Pengaruh acak yang menyebar normal

Data uji organoleptik dianalisis dengan analisis ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah (Tribudi dan Prihandini, 2020). Jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan (Maryana *et al.*, 2016).

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + ij$$

Keterangan =

Yij : Nilai Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Rataan umum

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : Galat percobaan perlakuan ke-i ulangan ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH

Hasil analisis data penelitian penambahan rempah dan waktu simpan susu pasteurisasi terhadap nilai pH terlihat pada gambar 2. Sebelum melaksanakan penelitian sampel kontrol A1B0 dipersiapkan dan diuji terlebih dahulu. pH sampel kontrol A1B0 diketahui yaitu 6,3.

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara penambahan rempah dan waktu simpan berpengaruh nyata ($P < 0,01$) sebagaimana terlihat pada gambar 2. Penambahan rempah dapat memengaruhi penurunan pH. Hal ini diduga akibat dari rempah yang ditambahkan yakni jahe yang mengandung asam-asam organik dan kayu manis yang mengandung asam sinamat (Yulianto dan Widyaningsih, 2013). Asam-asam yang terkandung dalam rempah tersebut diduga dapat meningkatkan keasaman pada susu. Selain itu, penurunan pH pada susu juga dapat diakibatkan adanya asam laktat. Asam laktat dapat meningkatkan aktivitas bakteri pada susu. Meningkatnya aktivitas bakteri pada susu karena terdapat kandungan laktosa susu yang berperan dalam metabolisme asam laktat. Yulianto dan Widyaningsih (2013) menyatakan bahwa semakin banyak bakteri memproduksi asam laktat, maka semakin tinggi asam yang terbentuk. Selain asam

laktat waktu simpan yang semakin lama akan menurunkan nilai pH. Hal tersebut didukung oleh Abeng *et al.* (2019) menyatakan bahwa semakin lama susu disimpan, kondisi pH akan semakin turun.

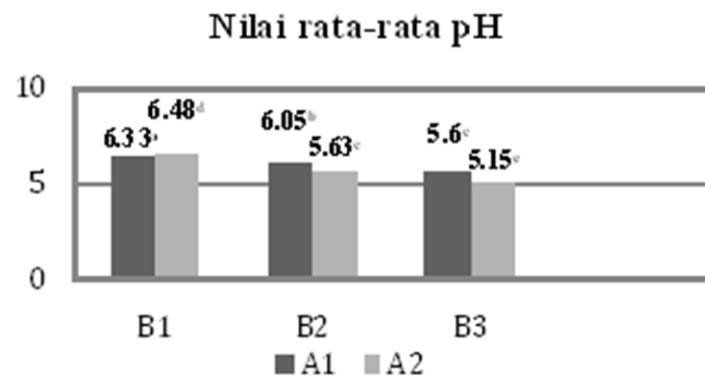
Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa interaksi antara penambahan rempah dan waktu simpan berbeda nyata ($P < 0,01$). Pada penyimpanan selama 8 jam di suhu ruang, sampel A2B1 dengan penambahan rempah dan masa simpan menunjukkan hasil pH yang lebih tinggi yakni 6,48 dibandingkan dengan sampel A1B1 tanpa penambahan rempah. Akan tetapi kondisi pH masih dalam kategori baik. pH normal susu menurut SNI 01-3141-1998 pH susu pasteurisasi yang layak untuk dikonsumsi adalah 6,0–7,0. Hal tersebut diduga akibat dari senyawa antibakteri yang berasal dari rempah mampu menjaga keseimbangan nilai pH meskipun sampel sudah disimpan pada suhu ruang selama 8 jam. Widyantari (2020) menyatakan bahwa rempah-rempah yang mengandung antibakteri mampu menjaga kualitas bahan pangan. Hal ini juga sejalan dengan Putri (2016) yang menyatakan bahwa susu pasteurisasi dapat bertahan selama 10 jam pada suhu ruang. Kemudian untuk masa simpan selama 16 jam, pada sampel A2B2 dengan penambahan rempah menunjukkan nilai pH rendah yakni 5,63 dibandingkan dengan sampel tanpa penambahan rempah (A1B2) yakni 6,05. Diduga faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi adalah kandungan antibakteri pada sampel A2B2 sudah tidak bekerja optimal. Kinerja antibakteri yang tidak optimal disebabkan oleh semakin banyak jumlah mikroba yang tumbuh pada susu. Senyawa antibakteri tidak cukup kuat menahan jumlah mikroba yang bertambah ketika susu disimpan pada waktu lebih dari 8 jam. Menurut Jaya (2019) Susu hasil pasteurisasi dapat bertahan lama jika disimpan pada suhu 5°C, namun jika disimpan pada suhu ruang dengan waktu yang lama susu pasteurisasi akan rusak. Selanjutnya pada masa simpan 24 jam, sampel tanpa penambahan rempah A1B3 dan sampel dengan penambahan rempah A2B3 mengalami penurunan pH yakni 5,60 dan 5,15. Nilai pH pada sampel yang disimpan selama 24 jam lebih rendah dari sampel yang disimpan selama 16 jam pada suhu ruang. Hal yang sama diduga terjadi karena kinerja senyawa antibakteri yang tidak optimal akibat pertumbuhan bakteri yang sangat cepat pada penyimpanan 16 jam dan 24 jam. Jumlah bakteri susu meningkat sangat cepat selama penyimpanan karena mikroorganisme yang

mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada suhu ruang akan memengaruhi kerusakan susu (Abrar, 2013). Pertumbuhan bakteri minimum pada 4-7 °C tetapi aktivitasnya dapat menjadi 15 kali lebih cepat pada suhu tinggi 15 °C selama penyimpanan susu (Calderon *et al.*, 2006). Zahar (1996) menyatakan bahwa penyimpanan susu pasteurisasi pada suhu yang lebih tinggi (25 °C) menginduksi peningkatan cepat dalam pertumbuhan mikroba (CFU) setelah 20-24 jam. Dalam penentuan layak atau tidaknya untuk dikonsumsi perlu adanya uji lanjutan tentang kualitas mikrobiologi dari susu pasteurisasi tersebut.

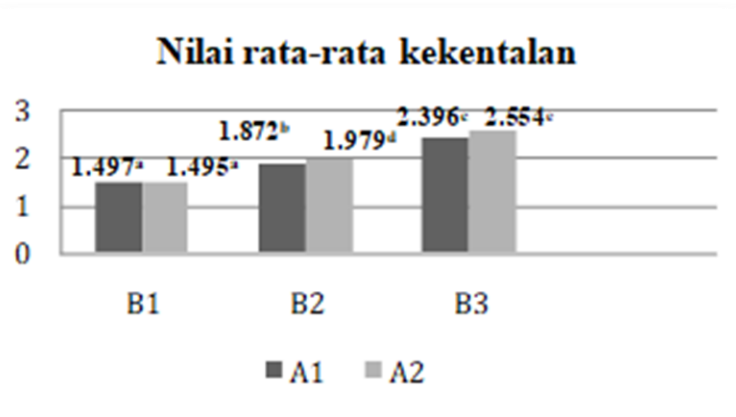
Kekentalan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan rempah dan waktu simpan susu pasteurisasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rata-rata kekentalan ditunjukkan pada gambar 3. Sebelum melaksanakan penelitian sampel kontrol A1B0 dipersiapkan dan diuji

terlebih dahulu. Kekentalan sampel kontrol A1B0 diketahui yaitu 0,899 cP. Peningkatan kekentalan susu pasteurisasi diduga adanya kandungan senyawa pati pada rempah. Selama penyimpanan senyawa pati mengalami pemecahan menjadi gula sederhana oleh asam (Putri dan Kiki, 2018). Pemecahan senyawa pati menjadi gula sederhana tersebut diduga dapat menyebabkan susu menjadi lebih kental yang dibantu oleh asam. Utami *et al.* (2014) menjelaskan bahwa reaksi hidrolisis pati dapat berjalan dengan katalisator asam dan laju proses hidrolisis akan bertambah oleh konsentrasi asam yang tinggi. Suantika *et al.*, (2017) menyatakan bahwa jahe mengandung enzim protease yang dapat masuk ke dalam bahan pangan, sehingga menyebabkan terjadi proses hidrolisis kemudian kadar asam amino meningkat sehingga nilai daya ikat air meningkat. Martak *et al.* (2019) juga menjelaskan bahwa semakin lama penyimpanan susu pasteurisasi maka nilai kekentalan semakin meningkat.



Gambar 2 Nilai rata-rata pH



Gambar 3 Nilai rata-rata kekentalan

Uji Duncan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$) pada semua perlakuan, akan tetapi tidak terlihat perbedaan nyata A1B1 (1,497 cP) dan A2B1 (1,495 cP) walaupun secara numerik lebih rendah A2B1. Selanjutnya menurut hasil dari nilai rata-rata pada parameter kekentalan menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin meningkat kekentalan pada susu. Hal tersebut diduga penyimpanan memberi kesempatan bakteri asam laktat untuk beraktivitas meningkatkan keasaman yang dapat menyebabkan peningkatan kekentalan. Hal ini didukung oleh data sebelumnya pada pembahasan pH yang menunjukkan semakin lama penyimpanan maka terjadi penurunan pH. Penurunan pH terkait pula dengan nilai kekentalan. Hal tersebut didukung Zulaikhah (2021) yang menyatakan kekentalan mempunyai hubungan erat dengan pH, penurunan nilai pH akan menyebabkan hidrolisis yang dapat meningkatkan kekentalan susu. Begitu pula dengan semakin bertambah rempah dapat meningkatkan kekentalan. Hal ini terlihat pada perlakuan A1B1 (1,497 cP); A1B2 (1,872 cP); A1B2 (1,872 cP); A2B3 (2,396 cP); A2B2 (1,979 cP); dan A2B3 (2,554 cP). Hasil dari nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa perlakuan penambahan rempah berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap kekentalan susu yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan hasil uji pH, yang juga berbeda nyata ($P < 0,01$) pada susu dengan penambahan rempah yang dihasilkan. Kondisi ini berarti penambahan rempah mengakibatkan perbedaan nyata pada koagulasi protein susu, yang menyebabkan perbedaan kekentalan pada susu tanpa penambahan rempah.

Kualitas organoleptik

Hasil analisis kualitas organoleptik susu meliputi warna, rasa dan aroma antara susu pasteurisasi tanpa penambahan rempah dengan penambahan rempah sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$).

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan rempah pada susu pasteurisasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada warna susu ditunjukkan pada tabel 1. Hal ini disebabkan oleh zat warna yang terkandung dalam rempah. Hal tersebut didukung oleh Utami dan Desty (2013) yang menyatakan bahwa penambahan jahe pada bahan pangan dapat memengaruhi warna kuning pudar hingga kuning. Kemudian Ismiarti dan Nur (2021) menyebutkan bahwa penambahan kayu manis pada bahan makanan dapat memberi

warna kecokelatan disebabkan adanya kandungan sinamaldehyd pada kayu manis. Selanjutnya menurut Putri dan Kiki (2018) kunyit adalah salah satu rempah yang banyak digunakan sebagai pewarna alami yang menghasilkan warna kuning.

Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa warna dalam penambahan rempah pada susu pasteurisasi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dibuktikan dengan nilai rata-rata A1 adalah 1,56 yang menandakan warna putih sampai dengan putih kekuningan. Menurut Asmaq dan Marisa (2020) Warna susu yaitu putih kekuningan berasal dari kasein dan karoten. Kasein memberi pengaruh warna putih sedangkan karoten yang membuat produk susu berwarna kekuningan. Karoten merupakan pigmen kuning berasal dari lemak susu. Sementara pada sampel A2 nilai rata-ratanya adalah 3,36 menandakan sampel berwarna kuning sampai dengan kuning tua. Sampel A2 berwarna kuning sampai dengan kuning tua diduga dipengaruhi oleh kombinasi penambahan rempah pada susu pasteurisasi.

Pengujian kualitas organoleptik susu berupa warna penting untuk dilaksanakan karena menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Hal tersebut didukung Negara *et al.*, (2016) menyatakan bahwa penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya. Hal tersebut akan memberi kesan penilaian positif terhadap penerimaan konsumen.

Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan rempah pada susu pasteurisasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rata-rata rasa terlihat pada tabel 2. Rempah yang diduga memengaruhi rasa pada susu pasteurisasi paling menonjol adalah jahe. Jahe dapat memberi rasa pedas pada susu pasteurisasi. Hal tersebut sejalan dengan Andrestian dan Husnul (2015) yang menyatakan bahwa jahe memiliki karakteristik cita rasa pedas disebabkan oleh komponen bioaktif dan kandungan minyak atsiri. Selanjutnya kayu manis diduga memberi rasa manis pedas yang dapat memengaruhi cita rasa susu pasteurisasi walaupun tidak sekuat jahe. Hal tersebut didukung oleh Ismiarti dan Nur (2021) menyatakan bahwa kayu manis mengandung minyak atsiri eugenol, sinamaldehyde, tanin, kalsium oksalat, yang menyebabkan rasa manis

pedas. Kunyit juga memiliki rasa sedikit pahit akan tetapi rasa pada kunyit diduga tidak terlalu kuat dibandingkan jahe. Menurut Putri dan Kiki (2018) rasa pahit terkandung pada kunyit tidak memengaruhi rasa pada bahan pangan karena rasa pahit yang terkandung hanya sedikit.

Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa rasa dalam penambahan rempah pada susu pasteurisasi sangat berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Hal ini dibuktikan bahwa sampel A1 memiliki nilai 1,24 yang artinya sampel tidak memiliki rasa pedas. Hal tersebut disebabkan karena sampel A1 tidak mengandung rempah. Sementara sampel A2 (2,76) menurut penilaian bahwa sampel memiliki rasa cukup pedas sampai dengan sangat pedas. Hal ini disebabkan dari kombinasi rempah yang digunakan diduga sangat memengaruhi rasa pedas pada susu.

Uji rasa pada susu pasteurisasi penting untuk dilaksanakan karena menjadi salah satu faktor penentu penerimaan konsumen. Produk makanan atau minuman yang memiliki rasa yang enak dan menarik akan disukai oleh konsumen. Hal tersebut didukung Umela (2018) menyatakan bahwa produk yang memiliki rasa tidak enak maka tidak akan diterima oleh konsumen walaupun warna, aroma, dan teksturnya baik. Oleh sebab itu rasa merupakan salah satu faktor yang penting dalam keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk.

Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan rempah pada susu pasteurisasi

berpengaruh nyata ($P < 0,01$) pada aroma susu dapat dilihat pada tabel 3. Penambahan rempah dapat memengaruhi aroma susu. Rempah yang diduga memberikan aroma paling dominan adalah jahe. Jahe mengandung minyak atsiri yang dapat memberi aroma khas jahe yang tajam dan harum. Hal tersebut didukung Utami dan Desty (2013) yang menyatakan bahwa jahe mengandung minyak atsiri dalam kadar 1,5-3,0 % yang dapat memberi aroma bahan pangan. Selain jahe diduga kayu manis juga memberi aroma yang harum khas pada susu. Yasir *et al.*, (2019) juga menyatakan bahwa penambahan kayu manis pada minuman dapat membuat aroma semakin tercium karena kayu manis bersifat mudah menguap dan memiliki bau yang khas. Kayu manis menghasilkan aroma yang berasal dari minyak atsiri yang terdapat pada seluruh bagian tanaman kayu manis (Praseptianga *et al.*, 2018). Selanjutnya kunyit juga memiliki peran pemberi aroma rempah yang kuat pada susu. Putri dan Kiki (2018) juga menyebutkan bahwa kunyit memiliki aroma rempah kunyit yang khas.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penambahan rempah pada susu pasteurisasi menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) pada aroma. Hal ini dibuktikan bahwa A1 memiliki nilai 1,22 yang artinya sampel tidak memiliki aroma rempah. Sementara sampel A2 adalah 3,36 yang menunjukkan bahwa sampel memiliki aroma rempah cukup kuat sampai dengan sangat kuat. Aroma rempah pada sampel A2 berasal dari kombinasi rempah yang digunakan sangat memengaruhi aroma rempah pada susu.

Tabel 1 Nilai rata-rata warna

Perlakuan	Nilai rata-rata warna	Kriteria
A1	1,56 ^a	Putih s/d putih kekuningan
A2	3,36 ^b	Kuning s/d kuning tua

Tabel 2 Nilai rata-rata rasa

Perlakuan	Nilai rata-rata rasa	Kriteria
A1	1,24 ^a	Tidak pedas s/d sedikit pedas
A2	2,76 ^b	Cukup pedas s/d sangat pedas

Tabel 3 Nilai rata-rata aroma

Perlakuan	Nilai rata-rata rasa	Kriteria
A1	1,12 ^a	Tidak ada aroma rempah s/d sedikit aroma rempah
A2	3,36 ^b	Aroma rempah cukup kuat s/d aroma rempah sangat kuat

Uji aroma merupakan hal yang penting dalam suatu produk karena dapat menjadi penentu daya terima konsumen. Aroma tidak hanya ditentukan oleh satu komponen, tetapi merupakan perpaduan dari bahan-bahan pembentuknya (Ramlah *et al.*, 2019). Aroma merupakan bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh saraf-saraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Yasir *et al.*, 2019). Aroma yang dihasilkan oleh makanan atau bahan tertentu dapat dideteksi melalui indera penciuman. Reaksi dari deteksi penciuman tersebut yang memengaruhi daya terima konsumen sebelum menikmati makanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa adanya interaksi antara penambahan rempah dan waktu simpan terhadap kualitas fisik susu pasteurisasi yang ditunjukkan dengan pH susu yang masih berada pada angka yang baik selama penyimpanan 8 jam pada suhu ruang. Semakin lama waktu simpan, nilai pH semakin turun dan kekentalan semakin meningkat. Penambahan rempah dapat memengaruhi kualitas organoleptik (warna, rasa, aroma) susu pasteurisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeng, D., Ramadhani, L., Endrakasih, E., Robiah. 2019. Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale*) dan Madu (*Mel*) sebagai Pengawet Alami Susu Pasteurisasi. *Jurnal Agroekoteknologi dan Agribisnis*. 3(1): 1-7.
- Abrar, M. 2013. Pengembangan Model untuk Memprediksi Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Laju Pertumbuhan Bakteri pada Susu Segar. *Jurnal Medika Veterinaria*. 7(2): 109-112.
- Aisah, S.N. 2017. Kombinasi Larutan Rempah-Rempah untuk Memperpanjang Masa Simpan Tahu. Doctoral Dissertation. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Andrestian, M.D., Hatimah, H. 2015. Waktu Simpan Susu Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L.*) dengan Persentase Penambahan Sari Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var. Rubrum*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 2(1): 38-47.
- Apriani, D., Gusnedi, Darvina, Y. 2013. Studi Tentang Nilai Viskositas Madu Hutan dari Beberapa Daerah di Sumatera Barat untuk Mengetahui Kualitas Madu. *Pillar of Physics*. 2(1): 91-98.
- Aritonang, I.S.N. 2010. Susu dan Teknologi. Yogyakarta: Swagati Press.
- Asmaq, N., Marisa. 2020. Karakteristik Fisik dan Organoleptik Susu Segar di Medan Sunggal. *Jurnal Peternakan Indonesia* 22(2): 168-175.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 1998. SNI 01-3141- 1998. Susu segar. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Besung, I.N.K., Wulandari, N.D.A., Swacita, I.B.N. 2013. Pengaruh Rempah-Rempah dan Lama Penyimpanan Daging Babi Terhadap Angka Lempeng Total Bakteri. *Buletin Veteriner Udayana* 6(1): 29-34.
- Budiyanto, E. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) terhadap *Salmonella Sp.* dan *Escherichia Coli*.
- Calderon, A., Garcia, F., Martinez, G. 2006. Indicators of raw milk quality in different regions of Colombia. *Revista MVZ Cordoba*, 11: 725-737.
- Ismiarti, Rohmat, N. 2021. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap Total Padatan, Kesegaran, dan Sensoris Susu Pasteurisasi. *Bulletin of Tropical Animal Science* 2.(1): 9-14.
- Jaya, F. 2019. Ilmu, Teknologi, dan Manfaat Kefir. Malang: UB Press.
- Maitimu, C.V., Legowo, A.M., Al-Barrii, A.N. 2013. Karakteristik Mikrobiologis, Kimia, Fisik dan Organoleptik Susu Pasteurisasi dengan Penambahan Ekstrak Daun Aileru (*Wrightia Calycina*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1): 18-30.
- Martak, F., Putro, H., Fatmawati, S., Fadlan, A., Purnomo, A. 2019. Peningkatan Kemampuan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar di Kawasan Keputih, Sukolio Surabaya Melalui Eksperimen Sains dengan Pembuatan Yoghurt. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 3(2): 23-30.
- Maryana, D., Malaka, R., Maruddin, F. 2016. Karakteristik Fisiko-Kimia dan Organoleptik Susu Pasteurisasi dengan

- Penambahan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten Steenis) dan Sukrosa. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 16(2): 107 – 112.
- Nababan, L.A., Suada, I.K., Swacita, I.B.N. 2014. Ketahanan Susu Segar pada Penyimpanan Suhu Ruang Ditinjau dari Uji Tingkat Keasaman, Didih, dan Waktu Reduktase. *Indonesia Medicus Veterinus*. 3(4): 274-282.
- Negara, J.K., Sio, A.K., Rifkhan, Arifin, M., Oktaviana, A.Y., Wihansah, R.R.S., Yusuf, M. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(2): 286-290.
- Plapito, A.S., Asnur, A.P. 2021. Testing the Effectiveness of Azotobacter Bacteria and Organic Materials on the Growth, Production, Assembly of Plant N and Soil N Availability in Kailan Plants (Brassica Oleracea). *Gontor Agrotech Science Journal*. 7(1): 57-89.
- Praseptiangga, Dinar, Nabila, Y., Muhammad, D.R.A. 2018. Kajian Tingkat Penerimaan Panelis pada Dark Chocolate Bar dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Journal of Sustainable Agriculture*. 33(1): 78-88.
- Putri, E. 2016. Kualitas Protein Susu Sapi Segar Berdasarkan Waktu Penyimpanan. *Chem Publish Journal*. 1(2): 14-21.
- Putri, W.D.R., Kiki, F. 2018. Rempah untuk Pangan dan Kesehatan. Malang: UB Press.
- Ramlah, S., Ristanti, E.Y., Loppies, J.E., Asriati, D.W., Rejeki, E.S. 2019. Aplikasi Oleogel dengan Oleogator Lemak Kakao pada Pembuatan Cokelat. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 14(2): 1-15.
- Sanam, A.B., Swacita, I.B.N., Agustina, K.K. 2014. Ketahanan Susu Kambing Peranakan Ettawah Post-Thawing pada Penyimpanan Lemari Es Ditinjau dari Uji Didih dan Alkohol. *Indonesia Medicus Veterinus*. 3(1) : 1-8.
- Seftian, A.D., Okarini, I.A., Mariani, N.P. 2019. Karakteristik Fisikokimia Produk Fermentasi Alami Susu Kambing dan Susu Sapi. *Journal of Tropical Animal Science*. 7(1): 124-134.
- Septiana, A.T., Samsi, M., Mustaufik, M. 2017. Pengaruh Penambahan Rempah dan Bentuk Minuman Terhadap Aktivitas Antioksidan Berbagai Minuman Tradisional Indonesia. *Agritech*. 37(1): 7-14.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A. Sari, M.P. 2010. Analisis Sensori Untuk Industri Pangan Dan Agro. Bogor: IPB Press.
- Sholikah, N., Mufid, A.A., Bachrul, A.S., Hidayat, T.R., Yoga, Y. 2021. Pengolahan Susu Sapi Menjadi Susu Pasteurisasi untuk Meningkatkan Nilai Susu dan Daya Jual. *Jurnal Pembelajaran Pemberwaktuan Masyarakat*. 2(1): 75-79.
- Suantika, R., Suryaningsih, L., Gumilar, J. 2017. Pengaruh Lama Perendaman dengan Menggunakan Sari Jahe Terhadap Kualitas Fisik (Daya Ikat Air, Keempukan dan pH) Daging Domba. *Jurnal Ilmu Ternak*. 17(2): 67-72.
- Tribudi, Y.A., Pribandini, P.W. 2020. Prosedur Rancangan Percobaan untuk Bidang Peternakan. Depok: UI Publishing.
- Umela, S. 2018. Best Combination Use of Pasteurization Milk and Waxy Corn on Ice Cream. *Journal of Agrotech Science*. 2(1): 58-60.
- Utami, P., Puspaningtyas, D.E. 2013. The Miracle of herbs. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Utami, R.S., Sari, E.P., Inayati. 2014. Pengaruh Waktu Hidrolisa dan Konsentrasi Asam pada Hidrolisa Pati Kentang dengan Katalis Asam. *Ekuilibrium*. 13(2): 45 – 49.
- Widyantari, A.A. 2020. Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Kesehatan*. 2(1): 22-29.
- Wulandari, D., Chrisna, Nurdiana, Rahmi, Y. 2016. Identifikasi Kesempurnaan Proses Pasteurisasi Ditinjau dari Total Bakteri serta Kandungan Protein dan Laktosa pada Susu Pasteurisasi Kemasan Produksi Pabrik dan Rumah Tangga di Kota Batu. *Majalah Kesehatan FKUB*. 3(3): 144-151.
- Yasir, M., Mailoa, M., Picauly, P. 2019. Karakteristik Organoleptik Daun Binahong dengan Penambahan Kayu Manis. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(2): 53-57.
- Yuantari, M.G., Nurjanah, Pramitasari, R., Wulandari, F., Fani, T. 2016. Perbedaan Variasi Suhu dan Lama Pemanasan Terhadap Angka Total Kuman Susu Murni pada Pedagang Susu Hangat di Wilayah

- Kecamatan Cimahi Utara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 15(1) 7-15.
- Yulianto, R.R., Widyaningsih, T.D. 2013. Formulasi Produk Minuman Herbal Berbasis Cincau Hitam (*Mesona Palustris*), Jahe (*Zingiber Officinale*), dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1): 65-77.
- Yuliati, Y. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Kunyit sebagai Antibakteri dalam Pertumbuhan *Bacillus Sp* dan *Shigella Dysenteriae* Secara In Vitro. *Jurnal Profesi Medika: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*. 10(1): 27-33.
- Zahar, M., Tatinj, S.R., Hamama, A., Fousshi, S. 1996. Effect of storage temperature on the keeping quality of commercially pasteurized milk. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Veterinaires*. 16: 5-10.
- Zakaria, Y., Helmy, M.Y., Safara, Y. 2011. Analisis Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah yang Disterilkan pada Suhu dan Waktu yang Berbeda. *Jurnal Agripet*. 11(1): 29- 31.
- Zulaikhah, S.R. 2021. Sifat Fisikokimia Yogurt dengan Berbagai Proporsi Penambahan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereuspolyrhizus*). *Jurnal Sains Peternakan*. 9(1): 7-15.