

Aktivitas Antioksidan, Nilai pH, Rendemen, dan Tingkat Kesukaan Keju Mozzarella dengan Penambahan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Antioxidant Activities, pH Value, Yield, and Favorite Level of Mozzarella Cheese with Addition of Red Dragon Fruit Juice (Hylocereus polyrhizus)

Anjasmara Bagas Wiedyantara, Heni Rizqiati*, Valentinus Priyo Bintoro

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis: heni.tehate@gmail.com

Artikel ini dikirim pada tanggal 1 Juni 2017 dan dinyatakan diterima tanggal 30 Juni 2017. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Buah naga merah merupakan jenis buah yang memiliki warna daging merah cerah serta rasa yang manis, selain itu juga memiliki kandungan senyawa bioaktif yang sangat beragam dan bermanfaat bagi tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Sari Buah Naga Merah (SBNM) terhadap aktivitas antioksidan, nilai pH, rendemen, dan tingkat kesukaan keju mozzarella. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi segar, buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), rennet Danisco, asam sitrat, aquades, air es, dan reagen *2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl* (DPPH). Penelitian menggunakan uji rancangan acak lengkap dengan variasi perlakuan yang diberikan adalah (T1) tanpa penambahan SBNM 0%, (T2) penambahan SBNM 2%, (T3) penambahan SBNM 4%, dan (T4) penambahan SBNM 6%. Parameter yang diamati adalah aktivitas antioksidan, nilai pH, rendemen, dan tingkat kesukaan keju mozzarella. Data aktivitas antioksidan keju mozzarella dianalisis secara deskriptif. Data hasil pegujian nilai pH dan rendemen dianalisis dengan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Sedangkan data tingkat kesukaan dianalisis dengan Uji *Kruskal Wallis* dan apabila terdapat pengaruh maka diuji lanjut menggunakan *Man Whitney*. Penambahan konsentrasi SBNM yang semakin tinggi akan meningkatkan aktivitas antioksidannya. Nilai pH keju juga berpengaruh, dimana nilai pH akan semakin turun seiring dengan meningkatnya penambahan konsentrasi SBNM. Rendemen yang dihasilkan tidak memberikan pengaruh yang berbeda. Tingkat kesukaan keju mozzarella secara umum disukai oleh panelis pada semua perlakuan.

Kata Kunci : keju mozzarella, antioksidan, nilai pH, rendemen, tingkat kesukaan

Abstract

Red dragon fruit is a kind of fruit that has a bright red meat color, sweet taste, and contains a variety of bioactive compounds that are beneficial to the body. This study aims to determine the effect of addition of Red Dragon Fruit Juice (SBNM) to antioxidant activity, pH value, rendement, and favorite level of mozzarella cheese. Materials used in this study were fresh cow's milk, red dragon fruit (Hylocereus polyrhizus), rennet danisco, citric acid, aquades, ice water, and DPPH reagents. The research used RAL test with variation of treatment given (T1) without addition of SBNM 0%, (T2) addition of 2% SBNM, (T3) addition of 4% SBNM, and (T4) addition of 6% SBNM. Parameters were antioxidant activity, pH value, yield, and favorite level of mozzarella cheese. Data on the antioxidant activity of mozzarella cheese was analyzed descriptively. The pH and rendement were analyzed by using Analysis of Variance (ANOVA) with significance level of 5% and continued with Duncan Multiple Range Test. While the favorite rate data was analyzed by Kruskal Wallis Test and continued by Man Whitney Test. The result showed that the addition of SBNM concentration increased antioxidant activity and decreased pH value while the resulting yield was not effected by SBNM concentration. The favorite level of mozzarella cheese was generally preferred by the panelists on all treatments.

Keywords: mozzarella cheese, antioxidant, pH value, yield, favorite level

Pendahuluan

Keju merupakan salah satu produk pangan yang berasal dari hasil pengolahan susu dan memiliki nilai gizi yang tinggi. Keju sendiri memiliki jenis yang beragam, salah satu jenis keju yang cukup populer adalah keju mozzarella. Keju mozzarella merupakan salah satu jenis keju pasta filata (*curd* yang elastis) dan merupakan keju yang berasal dari Italia (Purwadi, 2008). Pembuatan keju mozzarella bisa dilakukan dengan menggunakan kultur starter bakteri untuk mengasamkan susu disertai penambahan rennet untuk membentuk *curd* atau dapat juga melalui pengasaman langsung (Komar *et al.*, 2009).

Pengasaman langsung merupakan proses penambahan bahan pengasam yang digunakan dalam pembuatan keju dan bahan tersebut harus layak dikonsumsi (*food grade*). Beberapa jenis asam yang umum digunakan dalam pembuatan keju adalah asam sitrat, asam asetat dan asam laktat (Hartono dan Purwadi, 2012). Pembuatan keju dengan cara pengasaman langsung dapat mempersingkat waktu pembuatan keju karena keasaman yang dikehendaki dapat segera dicapai setelah asam ditambahkan, tanpa harus menunggu aktivitas bakteri untuk memproduksi asam laktat (Widarta *et al.*, 2016).

Proses pembuatan keju dengan menggunakan bahan pengasam langsung biasanya akan menghasilkan keju dengan penampakan dan cita rasa yang kurang menarik (Hartono dan Purwadi, 2012). Penggunaan asam sitrat sebagai bahan pengasam akan menghasilkan cita rasa keju yang sedikit asam, sehingga menjadi kurang nikmat (Rosyidi *et al.*,

2007). Guna meningkatkan penampakan dan cita rasa keju mozzarella, maka dalam proses pembuatannya dilakukan penambahan bahan organik yang berasal dari buah-buahan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan bahan organik yang berasal dari buah-buahan telah dilakukan untuk meningkatkan cita rasa dan penampakan keju mozzarella. Penelitian yang dilakukan oleh Rosyidi *et al* (2007) menunjukkan bahwa keju mozzarella dapat dibentuk dengan menambahkan bahan organik yang berasal dari jeruk sunkist, sedangkan pada penelitian Hartono dan Purwadi (2012) menggunakan bahan organik yang berasal dari jus buah jeruk keprok. Penambahan bahan organik dalam pembuatan keju mozzarella diharapkan dapat meningkatkan cita rasa dan penampakan keju yang dihasilkan, selain itu juga untuk meningkatkan nilai gizi dari keju mozzarella. Salah satu jenis buah yang berpotensi digunakan untuk meningkatkan kualitas keju mozzarella adalah dengan menggunakan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Selain meningkatkan penampakan dan cita rasa keju mozzarella, penambahan buah naga juga dapat meningkatkan nilai gizi dengan sumber antioksidannya yang tinggi.

Buah naga merah merupakan salah satu jenis tanaman merambat dengan ciri-ciri fisiknya yaitu kulit berwarna merah dengan sisik besar, dagingnya memiliki warna merah cerah dan dengan biji kecil berwarna hitam, tekstur buah yang lunak serta rasa yang lebih manis dibandingkan buah naga putih (Risnayanti *et al.*, 2015). Buah naga merah memiliki kandungan senyawa bioaktif yang sangat beragam dan bermanfaat bagi tubuh. Komponen bioaktif tersebut diantaranya adalah asam askorbat, betakaroten, antosianin dan terdapat serat pangan dalam bentuk pektin (Farikha *et al.*, 2013). Kandungan antosianin dalam buah naga merah merupakan zat warna yang berperan untuk memberikan warna merah kebiruan sehingga berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis (Handayani dan Rahmawati, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penambahan sari buah naga dalam pembuatan keju guna meningkatkan aktivitas antioksidan, nilai pH yang sesuai, jumlah rendemen, dan nilai kesukaan yang berupa warna, aroma dan rasa yang dihasilkan. Penelitian ini sangat bermanfaat untuk memberikan informasi cara meningkatkan kualitas keju dengan penambahan buah naga.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei–Juni 2017 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian dan UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan adalah susu sapi segar yang diperoleh dari peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), *vegetable rennet* dengan merk Danisco, asam sitrat, aquades, air es, dan *2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl* (DPPH). Peralatan yang digunakan adalah pH meter, termometer, timbangan analitik, pisau, erlenmeyer, gelas ukur, kain saring, kulkas, plastik *wrap*, aluminium foil, blender, panci, baskom, dan kompor.

Metode

Pembuatan Sari Buah Naga Merah (SBNM)

Pembuatan sari buah naga merah berdasarkan pada (Haryadi dan Harun, 2014) dengan beberapa modifikasi pada prosesnya. Buah naga merah dikupas terlebih dahulu kemudian dihaluskan dengan menggunakan *blender* dengan ditambahkan air dengan perbandingan 2:1 (b/v). Buah naga merah yang telah halus kemudian disaring dengan kain saring steril dan didapatkan sari buah naga merah.

Pembuatan Keju Mozzarella

Pembuatan keju mozzarella diadaptasi dari Purwadi (2008) dengan sedikit modifikasi. Susu segar dilakukan pasteurisasi pada suhu 75°C selama 15 detik. Susu kemudian didinginkan hingga suhu 38°C. Selanjutnya susu ditambahkan SBNM dengan beberapa konsentrasi (0%; 2%; 4% dan 6%) kemudian ditambahkan asam sitrat sebesar 0,16% (b/v). Rennet ditambahkan setelahnya sebanyak 0,0011% (b/v). Susu didiamkan selama 15 menit agar terbentuk curd, kemudian dipotong membentuk kubus 1 cm x 1 cm x 1 cm. Curd didiamkan lagi selama 15 menit dan kemudian *whey* dibuang. Selanjutnya curd dilakukan pemuluran di dalam air panas dengan suhu 75°C selama 5 menit. Curd direndam dalam air es selama 1 jam untuk kemudian dilakukan pengujian.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Sampel sebanyak 0,1 g disuspensikan dengan 20 ml metanol dalam erlenmeyer dan distirer selama 10 menit. Selanjutnya disentrifus dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Kemudian diambil 1 ml filtrat ditambah 0,5 ml reagen DPPH (4×10^{-4}) dan didiamkan selama 20 menit setelah ditambahkan metanol sampai 5 ml. Absorban segera diitera pada panjang gelombang 517 nm, kemudian dibaca absorbansinya (Subagio dan Morita, 2001).

Pengujian nilai pH dan rendemen

Penentuan nilai pH dari sampel padat dilakukan dengan penambahan aquades. Sampel keju sebanyak 5 g ditambahkan dengan 5 ml aquades untuk kemudian dihomogenisasi dan dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan pH meter (AOAC, 2005). Analisis rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara berat keju yang diperoleh dengan berat susu yang digunakan kemudian dikali seratus persen (Jamilatun *et al.*, 2012).

Pengujian Nilai Kesukaan

Uji kesukaan dilakukan dengan menggunakan 25 orang panelis agak terlatih dengan parameter uji adalah warna, rasa, aroma, dan tekstur. Penilaian dinyatakan dengan angka, mulai dari angka 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (nertal), 4 (suka), 5 (sangat suka) (Adrian *et al.*, 2015).

Analisis Data

Data hasil pegujian kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat perbedaan maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji Duncan (Gomez dan Gomez, 1995). Data aktivitas antioksidan keju mozzarella akan dilakukan analisis secara deskriptif, data hasil pengujian tingkat kesukaan diuji normalitasnya, apabila normal dianalisis dengan varian dan apabila tidak normal diuji dengan non parametric *Kruskal Wallis* dengan taraf signifikansi 5% (Yanti, 2010). Semua data dianalisis dengan aplikasi SPSS for Windows 22.0.

Hasil dan Pembahasan

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan keju mozzarella dengan penambahan konsentrasi SBNM yang berbeda mengalami peningkatan dari setiap perlakuannya. Hasil pengujian aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan, Nilai pH dan Rendemen Keju Mozzarella

| Parameter | Penambahan SBNM | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 0% | 2% | 4% | 6% |
| Aktivitas antioksidan | 1,00±2,82 | 7,50±0,707 | 10,00±1,41 | 11,00±1,41 |
| Nilai pH | 6,42±0,0837 ^a | 6,20±0,0707 ^b | 6,06±0,1140 ^c | 5,98±0,0837 ^c |
| Rendemen | 12,98±1,7123 | 11,28±1,1476 | 12,240±1,0644 | 12.160±0,6841 |

Keterangan: *Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang paling rendah terdapat pada perlakuan penambahan SBNM 0% yaitu sebesar 1 %, sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi terlihat pada perlakuan penambahan SBNM 6% yaitu sebesar 11%. Hal ini menunjukkan bahwa SBNM memiliki kemampuan untuk memberikan sifat antioksidan pada keju mozzarella yang dihasilkan, semakin besar penambahan konsentrasi SBNM dalam pembuatan keju mozzarella maka akan semakin meningkatkan aktivitas antioksidan keju mozzarella yang dihasilkan. Peningkatan aktivitas antioksidan tersebut akibat SBNM memiliki komponen antioksidan berupa asam askorbat, betakaroten, dan antosianin (Farikha *et al.*, 2013).

Hasil aktivitas antioksidan pada keju mozzarella dapat dikatakan rendah apabila dibandingkan dengan aktivitas antioksidan dari buah naga merah itu sendiri. Penelitian yang dilakukan Oktaviani *et al.* (2014) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan metode DPPH adalah sebesar 75,4%. Rendahnya nilai aktivitas antioksidan pada keju mozzarella yang ditambahkan SBNM disebabkan karena pada proses pembuatan keju mozzarella melalui tahap pemuluran yang membutuhkan suhu 75°C–80°C sehingga menyebabkan sebagian besar senyawa antioksidan yang berasal dari SBNM mengalami kerusakan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Winarsi (2008) yang menyatakan bahwa senyawa antioksidan merupakan senyawa yang rentan mengalami kerusakan akibat adanya pengaruh dari paparan sinar matahari secara langsung, proses pemanasan menggunakan suhu yang tinggi, logam peroksida, atau secara langsung bereaksi dengan oksigen sehingga berdampak pada nilai aktivitas antioksidan yang mengalami penurunan.

Keberadaan asam askorbat dalam SBNM yang juga termasuk sebagai senyawa antioksidan, dapat mengalami kerusakan akibat proses pemanasan sehingga menjadikan aktivitas antioksidan dalam keju mozzarella juga menjadi turun. Penurunan kadar asam askorbat disebabkan karena penggunaan suhu tinggi dalam proses pembuatan keju mozzarella menimbulkan adanya degradasi asam askorbat dalam SBNM sehingga memicu terjadinya oksidasi asam askorbat (Farikha *et al.*, 2013). Selain itu keberadaan antosianin yang terkandung dalam SBNM juga memiliki sifat yang tidak stabil dan rentan mengalami kerusakan apabila terkena suhu yang tinggi akibat pemanasan. Proses pemanasan menimbulkan degradasi senyawa antosianin sehingga berubah menjadi keton, keton ini menyebabkan penurunan gugus hidroksi fenolik antosianin sebagai pendonor hidrogen radikal bebas, sehingga dapat berdampak pada penurunan kemampuan antosianin yang juga memiliki peran sebagai senyawa antioksidan (Apriyanto dan Frisqila, 2016).

Nilai pH Keju Mozzarella

Penambahan konsentrasi SBNM berpengaruh terhadap penurunan nilai pH keju mozzarella yang dihasilkan. Hasil pengujian nilai pH keju mozzarella dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan SBNM 0% yaitu sebesar 6,42 dan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan penambahan SBNM 6% yaitu sebesar 5,98. Perbedaan nilai pH tersebut menunjukkan bahwa penambahan SBNM dapat mempengaruhi nilai pH keju mozzarella yang dihasilkan, dimana semakin tinggi konsentrasi SBNM yang ditambahkan, maka semakin rendah nilai pH keju yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena buah naga merah memiliki nilai pH yang asam, yaitu pada rentang nilai pH 4-5. Keberadaan asam askorbat di dalam daging buah naga merah yang menjadikan

buah naga merah memiliki cita rasa yang asam, sehingga ketika ditambahkan dalam pembuatan keju akan menyebabkan nilai pH keju menjadi turun. Setiap 100 g buah naga merah yang telah matang memiliki kandungan asam askorbat sejumlah 8-9 mg (Risianti *et al.*, 2015).

Penurunan nilai pH ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Komar *et al* (2009) yang menunjukkan bahwa nilai pH keju mozzarella akan semakin turun apabila disertai dengan peningkatan penambahan bahan yang bersifat asam (asam sitrat) dalam proses pembuatannya. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi penambahan bahan yang bersifat asam maka akan menjadikan keju mozzarella memiliki nilai pH yang semakin rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Hartono dan Purwadi (2012) dalam pembuatan keju mozzarella dengan penambahan jus jeruk keprok menunjukkan bahwa nilai pH keju mozzarella yang dihasilkan akan semakin menurun seiring dengan penambahan konsentrasi jus jeruk keprok yang meningkat, yaitu pada penambahan konsentrasi 3% menghasilkan nilai pH sebesar 5,93 sedangkan pada penambahan konsentrasi 4,5% nilai pH menjadi lebih rendah yaitu sebesar 5,73. Apabila dibandingkan dengan nilai pH keju mozzarella yang dibuat dengan SBNM, nilai pH keju mozzarella yang ditambahkan dengan jus jeruk keprok memiliki nilai yang lebih rendah. Hal tersebut disebabkan karena kandungan asam pada jus jeruk keprok lebih tinggi dibandingkan dengan SBNM, setiap 100 g jeruk keprok mengandung asam askorbat sebesar 30 mg sedangkan pada buah naga merah hanya mengandung asam askorbat sebesar 8-9 mg sehingga berdampak pada penurunan nilai pH yang lebih rendah (Sekarindah dan Rozaline, 2006).

Rendemen Keju Mozzarella

Hasil analisis rendemen keju mozzarella dengan perbedaan penambahan konsentrasi SBNM tidak memberikan pengaruh yang nyata. Rata-rata nilai rendemen keju mozzarella pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen keju mozzarella tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses pembentukan keju mozzarella terjadi dalam kondisi asam yang optimum, sehingga membuat enzim protease dapat bekerja secara maksimal. Koagulasi pada kondisi asam yang optimum menjadikan aktivitas enzim renin mampu menghasilkan curd yang kompak dan kokoh, sehingga pada saat curd dipotong tidak banyak lemak dan kasein yang hilang bersama *whey*, lebih banyak lemak yang dapat dipertahankan dalam curd maka dapat menghasilkan rendemen keju lebih tinggi (Widarta *et al.*, 2016). Kerja rennet memotong k-kasein pada posisi Phe₁₀₅ dan Met₁₀₆ sehingga diperoleh curd yang relatif lebih seragam dan secara tidak langsung komponen-komponen susu yang terikat dalam curd misalnya air juga relatif sama kadarnya (Arinda *et al.*, 2013).

Rendemen keju yang dihasilkan rata-rata berkisar antara 11,28–12,98%. Hasil rendemen keju dalam penelitian ini terhitung lebih besar dibandingkan rendemen hasil penelitian Rosyadi *et al.* (2007) yang hanya menghasilkan nilai rendemen keju rata-rata 9,41% – 10,15% dan hasil penelitian Hartono dan Purwadi (2012) yang menghasilkan nilai rendemen keju berkisar antara 11,05–12,24 %. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan sari buah naga merah sebagai zat pewarna organik, dapat digunakan dalam pembuatan keju mozzarella, karena penambahan sari buah naga merah terbukti dapat menghasilkan rendemen keju yang tetap tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosyadi *et al.* (2007) serta Hartono dan Purwadi (2012). Fox *et al.* (2000) menyatakan bahwa aktivitas protease selama koagulasi juga dipengaruhi oleh keasaman susu dan mempengaruhi kekuatan curd, sehingga rendemen keju yang dihasilkan dipengaruhi pula oleh keasaman susu.

Tingkat Kesukaan Warna Keju Mozzarella

Hasil analisis tingkat kesukaan warna keju mozzarella menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan konsentrasi SBNM pada pembuatan keju mozzarella memberikan pengaruh nyata terhadap warna yang dihasilkan. Rata-rata nilai skor kesukaan warna keju mozzarellapada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Kesukaan Warna, Rasa, dan Tekstur Keju Mozzarella

| Tingkat Kesukaan | Penambahan SBNM | | | |
|------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 0% | 2% | 4% | 6% |
| Warna | 3,80±0,71 ^{ab} | 3,44±0,92 ^a | 4,04±0,84 ^b | 4,16±1,02 ^b |
| Rasa | 4,20±0,76 | 4,20±0,64 | 4,20±0,76 | 4,48±0,58 |
| Tekstur | 3,96±0,73 | 4,12±0,72 | 4,04±0,88 | 4,00±0,91 |

Keterangan: *Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata (P<0,05).

Kriteria : 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), 5 (sangat suka)

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa skor kesukaan warna tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan SBNM 6% dengan rata-rata skor 4,16 (suka - sangat suka). Skor kesukaan warna keju mozzarella terendah yaitu pada perlakuan penambahan SBNM 2% dengan rata-rata skor 3,44 (netral – suka). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan SBNM dalam pembuatan keju mozzarella maka akan semakin meningkatkan kesukaan warna keju yang dihasilkan. Penambahan konsentrasi SBNM yang semakin tinggi akan menjadikan keju mozzarella memiliki warna putih kemerah muda sampai warna merah muda.

Munculnya warna merah muda tersebut akibat pencampuran warna daging buah naga dengan warna dari susu sapi. Warna merah dari buah naga disebabkan karena adanya pigmen antosianin yang merupakan pigmen pembentuk warna merah, yang memiliki sifat larut dalam air dan stabil pada kondisi yang asam (Oktaviani *et al.*, 2014). Antosianin merupakan salah satu jenis pigmen warna penting dan paling banyak ditemukan dalam tumbuhan (Simanjuntak dan

Sinaga, 2014). Antosianin berpotensi digunakan sebagai bahan pewarna alami yang lebih aman bagi kesehatan dibandingkan dengan menggunakan pewarna sintesis (Citramukti, 2008).

Tingkat kesukaan warna keju mozzarella dengan penambahan SBNM menunjukkan skor yang lebih baik apabila dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Rustina (2012) yaitu pembuatan keju dengan penambahan ekstrak daun pandan yang menyebabkan keju memiliki warna hijau akibat kandungan klorofilnya. Keju tersebut memiliki tingkat kesukaan warna pada rentang netral, sedangkan pada keju dengan penambahan SBNM menunjukkan tingkat kesukaan warna yang lebih baik yaitu pada rentang suka. Tingkat kesukaan warna keju mozzarella SBNM menunjukkan skor yang sama apabila dibandingkan dengan penelitian dari Rachmawati (2012). Penelitian tersebut menunjukkan tingkat kesukaan warna keju yang berada pada rentang suka pada perlakuan penambahan ekstrak jeruk manis dan ekstrak jambu biji, hal ini disebabkan karena warna yang dihasilkan pada keju tampak menarik yaitu berwarna kuning dan merah muda.

Tingkat Kesukaan Rasa Keju Mozzarella

Hasil analisis tingkat kesukaan rasa keju mozzarella menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan konsentrasi SBNM pada pembuatan keju mozzarella tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa yang dihasilkan. Rata-rata nilai skor kesukaan rasa keju mozzarella pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji tingkat kesukaan rasa keju mozzarella yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis menyukai rasa keju mozzarella yang dihasilkan dari semua variasi perlakuan yang dibuat. Dilihat dari rata-rata skor uji kesukaan rasa yang didapatkan, rentang kesukaan rasa keju mozzarella berada pada rentang suka - sangat suka.

Tingkat kesukaan rasa yang sama pada semua perlakuan ini menunjukkan bahwa SBNM yang ditambahkan tidak dapat meninggalkan rasa khas buah naga merah yaitu manis, asam, dan menyegarkan meskipun telah dilakukan penambahan hingga 6% konsentrasi SBNM. Hal tersebut dimungkinkan karena rasa khas buah naga ikut terlarut kedalam whey ketika dilakukan proses pengambilan *curd* sehingga rasa khas dari buah naga menjadi berkurang dan tidak terasa pada keju mozzarella yang dihasilkan. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Rustina (2012) yang menyatakan bahwa peningkatan penambahan ekstrak daun pandan menjadikan keju menjadi lebih disukai dimana rasa khas dari daun pandan dapat dirasakan pada keju yang dihasilkan.

Tingkat Kesukaan Tekstur Keju Mozzarella

Hasil analisis tingkat kesukaan tekstur keju mozzarella menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan konsentrasi SBNM pada pembuatan keju mozzarella tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur yang dihasilkan. Rata-rata nilai skor kesukaan tekstur keju mozzarella pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji tingkat kesukaan tekstur keju mozzarella yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan SBNM dalam pembuatan keju mozzarella menghasilkan tekstur yang dapat diterima oleh panelis. Keju mozzarella memiliki tekstur yang lunak dan ketika dipanaskan akan mengalami pemuluran. Biasanya tekstur keju mozzarella yang lunak lebih disukai oleh konsumen dibandingkan keju mozzarella yang memiliki tekstur lebih keras (Arinda *et al.*, 2013). Tekstur keju mozzarella yang lunak disebabkan karena proses pembuatan keju dilakukan dengan teknik pengasaman langsung atau *direct acidification* yang berdampak pada penurunan kadar kalsium akibat terlarut dengan whey pada saat proses pemisahan *curd*, penurunan kadar kalsium yang dipertahankan dalam keju mengakibatkan keju lebih lunak dibandingkan keju yang dibuat melalui *starter acidification* (Metzger *et al.*, 2000).

Tekstur keju mozzarella dengan penambahan SBNM dapat diterima oleh panelis sama halnya dengan keju mozzarella yang dibuat tanpa dengan penambahan SBNM, hal ini menunjukkan bahwa penambahan SBNM tidak merubah tekstur keju mozzarella menjadi berbeda dengan aslinya sehingga masih dapat diterima oleh panelis. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena penambahan SBNM masih dalam batas yang dapat diterima dalam proses pembentukan keju, apabila penambahan SBNM terlalu tinggi kemungkinan besar tekstur keju akan menjadi tidak baik. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Purwadi (2010) yang menyatakan bahwa apabila penambahan bahan yang bersifat asam terlalu banyak, maka akan berdampak pada tekstur keju yang dihasilkan mempunyai kualitas rendah. Keju dengan pH dibawah 5,0 akan mengakibatkan keju kehilangan kemampuan untuk meleleh dan mulur meskipun kalsium terikat terus menerus karena hilangnya kelarutan kasein (Arinda *et al.*, 2013).

Kesimpulan

Penambahan SBNM dalam pembuatan keju mozzarella mempengaruhi aktivitas antioksidan yang dihasilkan, semakin tinggi penambahan konsentrasi SBNM maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Nilai pH keju juga berpengaruh, dimana nilai pH akan semakin turun seiring dengan meningkatnya penambahan konsentrasi SBNM. Rendemen yang dihasilkan tidak memberikan pengaruh yang berbeda. Tingkat kesukaan keju mozzarella berupa tekstur dan rasa disukai oleh panelis pada semua perlakuan, sedangkan untuk warna keju mozzarella paling disukai pada penambahan SBNM dengan konsentrasi tertinggi.

Daftar Pustaka

- Adrian, M. A., A. N. Fathimah, F. L. Nabela dan A. K. Wardani. 2015. Eksplorasi Buah Mengkudu untuk Produksi Enzim Protease. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(3): 1136-1144.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis of the AOAC*. 14th ed. Virginia: AOAC, Inc.

- Apriyanto, D. R. dan C. Frisqila. 2016. Perbandingan Efektivitas Ekstrak dan Fermentasi Buah Naga Merah terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) pada Tikus Putih yang dibuat Hiperkolesterolemia. *Tunas Medika Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* 3(3): 1-5.
- Arinda, A. F., J. Sumarmono dan M. Sulistiyowati. 2013. Pengaruh Bahan Pengasam dan Kondisi Susu Sapi terhadap Hasil/Rendemen, Keasaman, Kadar Air dan Ketegaran (*Firmness*) Keju Tipe Mozzarella. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2): 456-462.
- Farikha, I. N., C. Anam dan E. Widowati. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(1): 30-38.
- Fox, P. F. 2000. *Cheese: Chemistry, Physics, and Microbiology*. Second Edition. Department of Food Chemistry. University College. Cork. Ireland.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi II. Diterjemahkan oleh Tohari dan Shoedharoedjian. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Handayani, P. A dan A. Rahmawati. 2012. Pemanfaatan Kulit Buah Naga (*Dragon Fruit*) sebagai Pewarna Alami Makanan Pengganti Pewarna Sintetis. *Jurnal Bahan Alam Terbuka* 1(2): 19-24.
- Hartono, W dan Purwadi. 2012. Penggunaan Jus Buah Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*) pada Pembuatan Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 7(1): 24-32.
- Haryadi, R. E dan N. Harun. 2014. Pengaruh Penambahan Kitosan sebagai Pengawet Alami pada Pembuatan Sirup Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Riau.
- Jamilatun, M., T. Purwoko dan Sutarno. 2012. Analisis Kualitas Keju Cottage dengan Starter *Rhizopus Oryzae* setelah Penambahan Asam dan Pemanasan saat Koagulasi. *Jurnal Pendidikan Biologi* 3(1):1-14.
- Komar, N., L. C. Hawa dan R. Prastiwi. 2009. Karakteristik Termal Produk Keju Mozzarella (Kajian Konsentrasi Asam Sitrat). *Jurnal Teknologi Pertanian* 10 (2):78-87.
- Metzger, L. E., D. M. Barbano, M. A. Rudan and P. S. Kindstedt. 2000. Effect of Milk Preacidification on Low Fat Mozzarella Cheese: I. Composition and Yield. *Journal of Dairy Science* 83:648-658.
- Oktaviani, E. P., E. Purwijatiningsih, dan F. S. Pranata. 2014. Kualitas dan Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik dengan Variasi Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknobiologi* 1(1):1-15.
- Purwadi. 2008. Konsentrasi Optimum Jus Jeruk Nipis sebagai Bahan Pengasam pada Pembuatan Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 3(2):32-38.
- Purwadi. 2010. Elektroforosis Protein Whey dan Air Pemulur dalam Pembuatan Keju Mozzarella Hasil Percobaan Faktorial Suhu Koagulasi dan Suhu Pemuluran. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 5(1):23-31.
- Rachmawati, U. 2012. Pemanfaatan Susu Sapi Dalam Pembuatan Keju Tradisional dengan Penambahan Ekstrak Jeruk Manis (*Citrus sinensisosbeck*) dan Jambu Biji (*Psidium guajava*). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. (Skripsi).
- Risnayanti., S. M. Sabang dan Ratman. 2015. Analisis Perbedaan Kadar Vitamin C Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) yang Tumbuh di Desa Kolono Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Akademik Kimia* 4(2):91-96.
- Rosyidi, D., Purwadi dan F. T. E. Harjono. 2007. Penggunaan Jus Buah Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis*) pada Pembuatan Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 2(1):1-9.
- Rustina, W. D. 2012. Pemanfaatan Susu Sapi untuk Pembuatan Keju Tradisional dengan Penambahan Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap Protein, Asam Total, Organoleptik dan Daya Terima Masyarakat. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. (Skripsi).
- Sekarindah, T dan H. Rozaline. 2006. *Terapi Jus Buah dan Sayur*. Puspa Swara, Depok.
- Simanjuntak, L. dan C. Sinaga. 2014. Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia* 3(2):43-51.
- Subagio, A and Morita. 2001. No Effect of Esterification with Fatty Acid on Antioxidant Activity of Lutein. *Food Research International* 34(2001):315–320
- Widarta, I. W. R., N. W. Wisaniyasa, dan H. Prayekti. 2016. Pengaruh Penambahan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap Karakteristik Fisikokimia Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno* 1(1):37-45.
- Winarsi, H. 2008. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Yanti, T. S. 2010. Perluasan Uji Kruskal Wallis untuk Data Multivariat. *Statistika* 10(1):43–49.