

Rendemen, Nilai pH, Tekstur, dan Aktivitas Antioksidan Keju Segar dengan Bahan Pengasam Ekstrak Bunga Rosella Ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Yield, pH Value, Texture, and Antioxidant Activity Quality of Fresh Cheese using Purple Roselle (Hibiscus Sabdariffa L.)

Puji Nugroho, Bambang Dwiloka, Heni Rizqiati

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
Korespondensi dengan penulis (pujin45@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 03 Maret 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 27 Mei 2018.

Artikel ini dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892.

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak bunga rosella ungu (*Hibiscus sabdariffa* Linn) terhadap rendemen, nilai pH, tekstur, dan aktivitas antioksidan keju segar susu sapi. Konsentrasi penambahan ekstrak bunga rosella ungu yang digunakan adalah 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% (v/v). Rendemen diukur menggunakan timbangan, pH diukur dengan pH meter, tekstur diukur dengan *Texture Analyzer* dan antioksidan diukur dengan metode DPPH. Data hasil penelitian dianalisis dengan metode *one way ANOVA* dan Uji Wilayah Ganda Duncan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bunga rosella ungu secara signifikan menunjukkan peningkatan terhadap rendemen, pH, tekstur, dan antioksidan. Konsentrasi rosella ungu 2,5% menunjukkan data lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol.

Kata kunci : keju segar, rosella ungu, rendemen, pH, tekstur, antioksidan

Abstract

The aim of this research is to analyse the effect of addition of purple rosella flower extract (Hibiscus sabdariffa Linn) to rendemen, pH value, texture and antioxidant activity of fresh cow milk cheese. The concentration of rosella flower extract was 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, and 10%. (v / v). The yield was measured using a scale, pH measured by pH meter, texture measured with texture analyzer and antioxidants measured by DPPH method. The data were analyzed by one way ANOVA method and duncan multiple range test at significance level $\alpha = 0,05$. The results showed that the addition of rosella flower extract significantly increased in rendement, pH, texture, and antioxidants. The concentration of purple rosella 2.5% showed better value than the control treatment.

Keywords : *fresh cheese, purple rosella, rendement, pH, texture, antioxidant*

Pendahuluan

Keju merupakan salah satu produk olahan susu yang mengandung nilai gizi tinggi. Berdasarkan teksturnya keju bisa dibedakan menjadi tiga yaitu keju keras, keju semi keras dan keju lunak. Beragam jenis keju dapat ditemukan di pasaran. Salah satunya yaitu keju segar, yang merupakan jenis keju dengan tekstur lunak. Keju segar adalah keju yang tidak membutuhkan proses pematangan atau fermentasi dalam proses pembuatannya, sehingga biasa disebut dengan keju segar (Sari *et al.*, 2014).

Prinsip pembuatan keju yaitu penggumpalan atau pembentukan *curd*. Untuk menciptakan kondisi *curd* atau menggumpal ada dua cara yaitu dengan penambahan biakan bakteri starter dari kelompok bakteri asam laktat ataupun dengan cara pengasaman langsung (Purwadi, 2010). Kelebihan pembuatan keju segar dengan cara pengasaman langsung, dapat mempersingkat terbentuknya *curd*. Kelebihan lain proses pengasaman langsung dalam pembuatan keju yaitu lebih terkontrol dibandingkan pengasaman secara biologis (Fox *et al.*, 2000).

Salah satu bahan pengasam dalam pembuatan keju segar yaitu bunga rosella ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.) yang mengandung asam organik dalam kelopakannya. *Hibiscus sabdariffa* atau biasa dikenal bunga rosella adalah spesies bunga yang berasal dari benua Afrika. Di Indonesia sendiri bunga rosella tumbuh dengan subur, yang biasa ditemukan di pekarangan rumah sebagai tanaman hias. Bunga rosella memiliki bagian - bagian tanaman antara lain biji, daun, akar dan batang. Bunga rosella masih jarang dimanfaatkan dalam pengolahan pangan, lebih sering dijadikan sebagai obat. Kandungan utama bunga rosella adalah pigmen antosianin yang membentuk flavonoid untuk antioksidan. Selain itu bunga rosella juga mengandung vitamin C dan vitamin A yang cukup tinggi dibandingkan pada buah - buahan seperti jeruk, apel, pepaya, dan jambu biji (Mardiah *et al.*, 2010). Kandungan vitamin C (asam askorbat) inilah yang memiliki potensi sebagai bahan pengasam pada pembuatan keju segar. Karena keadaan asam dapat mempercepat kerja *protease* pada pembuatan keju, yang akan berpengaruh terhadap pembentukan *curd* pada keju. Penggunaan bunga rosella ungu pada pembuatan keju segar diharapkan dapat meningkatkan kualitas keju segar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak bunga rosella ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap sifat fisik rendemen, nilai pH, tekstur dan aktivitas antioksidan keju segar susu sapi. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah mendapatkan informasi tentang kualitas keju segar yang dihasilkan dengan penambahan ekstrak bunga rosella ungu.

Materi dan Metode

Materi

Materi yang digunakan adalah susu sapi yang didapat dari Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, rennet bubuk, aquades, asam sitrat, garam dapur dan bunga rosella ungu yang didapat dari UMKM Rosella Desa Kebon Agung, Blitar. Peralatan yang digunakan adalah panci, kompor, pengaduk, timbangan analitik, termometer, oven, desikator, gelas beker, gelas ukur, erlenmeyer, ayakan 60 mesh, kain saring, blender, sendok, plastik wrap, refrigerator, pH meter, Texture Analyzer TA-TX Plus.

Pembuatan Ekstrak Bunga Rosella

Bunga rosella yang kering digiling halus menjadi tepung, diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh. Tepung bunga rosella dilarutkan dalam air dengan perbandingan 20 g : 100 mL dan dipasteurisasi pada suhu 63 - 65°C selama 30 menit (Tsai *et al.*, 2002).

Pembuatan Keju Segar

Prosedur pembuatan keju segar pada penelitian ini menggunakan metode yang dilakukan Jamilatun *et al.*, (2012). Pembuatan keju segar dimulai dengan pasteurisasi susu sapi segar pada suhu 70°C selama 30 detik. Susu didinginkan sampai suhu mencapai 30°C. Susu dipindahkan ke dalam wadah transparan yang telah disterilkan kemudian ditimbang sebagai berat awal. Susu ditambahkan ekstrak bunga rosella sesuai konsentrasi perlakuan masing-masing lalu diaduk selama 1 menit. Rennet yang telah diencerkan dalam aquades kemudian ditambahkan ke dalam susu. Susu dibiarkan selama 1 jam sampai terjadi penggumpalan kasein (*curding*). *Curd* yang terbentuk dipotong berbentuk dadu menggunakan pisau kemudian dibiarkan selama 1 jam. *Curd* dipisahkan dari *whey* dengan menggunakan kain saring. *Curd* dimasukkan dalam kain saring dan dibiarkan *whey* menetes melalui pori-pori selama 6-8 jam. *Curd* dilakukan pengepresan untuk mengurangi air yang masih terkandung di dalamnya. Hasil yang diperoleh yaitu gumpalan *curd* yang padat.

Pengukuran Rendemen

Rendemen adalah rasio antara keju yang terbentuk dengan susu yang digunakan sebagai bahan dasar (Daulay, 1991). Pengujian rendemen dilakukan dengan menghitung efisiensi keju yang dihasilkan. Rendemen keju segar diperoleh dengan rumus:

$$\text{rendemen} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat produk susu yang digunakan (g)

b = berat keju yang terbentuk (g)

Pengukuran Nilai pH

Pengujian pH menggunakan pH meter berdasarkan metode dari Sudarmadji *et al.* (1997). Sampel ditimbang 5 g lalu dimasukkan ke dalam 25 ml aquades dan dihomogenkan. Kemudian ditambahkan aquades hingga 50 ml lalu diaduk merata. Larutan diukur pHnya dengan pH meter yang sudah distandardisasi. Nilai pH langsung dapat diketahui dengan membaca angka yang ditunjukkan stabil pada pH meter.

Pengukuran Tekstur

Tekstur berkaitan dengan kekerasan, kelunakan, dan kerenyahan suatu produk. Pengukuran tekstur keju dapat dilakukan dengan alat Texture Analyzer TA-TXPlus. Prinsip kerja *texture analyzer* adalah daya tahan produk oleh adanya gaya tekan dari alat atau kemampuan kembalinya bahan pangan yang ditekan ke kondisi awal setelah beban tekanan dihilangkan (Estiningtyas dan Rustanti, 2014). Prosedur pengujian tekstur keju menurut Untoro *et al.* (2012) adalah sampel dipotong kubus dengan ukuran sisi 3 cm. Jarum penusuk sampel (*probe*) dipasang dan diatur posisinya kemudian alat dinyalakan dan dipastikan bahwa nilai yang ada pada monitor nol. Pilih menu *start test* sehingga *probe* bergerak menusuk sampel, pengujian selesai apabila *probe* kembali ke posisi semula. Hasil pengujian dapat terlihat dalam bentuk grafik dan nilai (angka).

Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menurut Cut-Fatimah *et al.*, (2008) dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Sebanyak 25 mg ekstrak kasar ditimbang kemudian dilarutkan dalam labu ukur 25 ml dengan metanol lalu volumenya dicukupkan dengan metanol sampai garis tanda (larutan induk 1000 ppm). Larutan induk dipipet sebanyak 0,1 ml; 0,2 ml; 0,3 ml; dan 0,4 ml ke dalam labu ukur 25 ml untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, dan 16 ppm. Ke dalam masing-masing labu ukur ditambahkan 5 ml larutan DPPH 0,5 mM lalu volumenya dicukupkan dengan metanol sampai garis tanda. Larutan blanko dibuat dengan cara larutan DPPH 0,5 mM dipipet sebanyak 5 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml lalu volumenya dicukupkan dengan metanol sampai garis tanda.

Absorbansi DPPH diukur dengan spektrometer sinar tampak pada panjang gelombang 517 nm, pada waktu selang 5 menit mulai 0 menit sampai 30 menit. Kemampuan antioksidan diukur sebagai penurunan serapan larutan DPPH akibat adanya penambahan sampel. Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah penambahan ekstrak tersebut dihitung sebagai persen inhibisi (%) dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Inhibisi} = (A \text{ kontrol} - A \text{ sampel}) / A \text{ kontrol} \times 100\%$$

Keterangan :

A kontrol = Absorbansi tidak mengandung sampel, A sampel = Absorbansi sampel

Hasil dan Pembahasan

Rendemen Keju Segar

Berdasarkan hasil penelitian Tabel 1 dapat dilihat bahwa rendemen keju segar menunjukkan ada pengaruh penambahan ekstrak bunga rosella ungu terhadap nilai rendemen keju segar ($P < 0,05$). Rendemen tertinggi didapatkan pada perlakuan konsentrasi rosella ungu 2,5%. Sementara itu rendemen terendah terjadi pada perlakuan 10%. Semakin besar konsentrasi rosella ungu yang ditambahkan dalam proses pembuatan keju segar, akan menyebabkan rendemen keju segar semakin kecil. Hal ini dikarenakan konsentrasi rosella 2,5% merupakan konsentrasi yang paling optimum untuk kerja *rennet*. Apabila ditambahkan pengasam rosella ungu yang berlebihan akan mengganggu kerja enzim pada proses koagulasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwadi (2007) yang menyatakan bahwa koagulasi atau penggumpalan susu pada suasana asam yang optimum saat terjadi aktivitas *protease* dapat menghasilkan *curd* yang kompak serta kokoh. Pendapat ini juga diperkuat oleh Widarta (2016) yang menyatakan bahwa koagulasi pada kondisi asam yang optimum akan menjadikan aktivitas kerja enzim mampu menghasilkan *curd* yang kompak dan kokoh. Dalam keadaan seperti ini, pada saat *curd* dipotong tidak banyak lemak dan kasein yang hilang bersama dengan *whey*, lebih banyak lemak yang dapat dipertahankan akan menghasilkan rendemen keju yang lebih tinggi. Keju segar dengan bahan pengasam ekstrak bunga rosella ungu menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan rendemen keju dengan bahan pengasam buah nanas 10,13%, jeruk nipis 9,25%, belimbing wuluh 7,75% (Sumarmono dan Suhartati, 2012), buah lemon 18,5%, buah jeruk 16,6%, dan buah grapefruit 16,8% (Raziq dan Babiker, 2009).

Tabel 1. Hasil Rendemen Keju Segar

Penambahan Rosella	Rerata Rendemen
------(%)-----	-----
0	23,96%±0,78 ^b
2,5	28,45%±2,92 ^a
5	25,25%±1,10 ^b
7,5	23,60%±0,36 ^b
10	17,80%±2,76 ^c

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

Berdasarkan hasil perhitungan rendemen, penambahan ekstrak rosella ungu menunjukkan grafik rendemen yang semakin menurun. Hal ini juga terjadi pada perlakuan pengasam menggunakan buah blimbing wuluh, nilai rendemen yang didapatkan semakin kecil seiring ditambahkannya konsentrasi ekstrak blimbing wuluh. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurlaela (2010) dalam Arinda *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi ekstrak belimbing wuluh, akan menyebabkan *yield* atau rendemen keju yang semakin kecil. Semakin asam kondisi susu pada saat proses koagulasi dapat menyebabkan protein susu rusak. Proteolisis yang berlebihan yang dapat mengakibatkan kasein lebih banyak larut dalam *whey*. Proteolisis yang berlebihan akan menyebabkan *curd* semakin kecil. Hal ini sesuai pendapat Sumarmono dan Suhartati (2012) yang menyatakan bahwa semakin banyak ekstrak buah yang ditambahkan dapat menyebabkan proteolisis, hal ini dapat menyebabkan lebih banyak kasein yang larut di dalam *whey*.

Penambahan asam yang berlebihan pada susu, dapat mengakibatkan struktur protein rusak. Struktur protein yang rusak mudah larut dalam *whey* sehingga rendemen keju segar mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pendapat oleh Triyono (2010) bahwa semakin lama protein bereaksi dengan asam atau basa kemungkinan besar ikatan peptida terhidrolisis sehingga struktur primer protein rusak. Semakin lama protein bereaksi dengan asam kemungkinan besar ikatan peptida terhidrolisis sehingga struktur primer protein rusak. Pendapat ini diperkuat oleh Dewi *et al.*, (2014) yang menyebutkan bahwa asam yang berlebihan dapat menyebabkan denaturasi struktur protein.

Nilai pH Keju Segar

Berdasarkan hasil penelitian, sebagaimana terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan ekstrak bunga rosella ungu terhadap nilai pH keju segar ($P < 0,05$). Semakin banyak ekstrak rosella ungu yang ditambahkan akan memperkecil pH keju segar. Faktor yang menyebabkan tingkat keasaman keju segar

adalah ekstrak rosella ungu yang memiliki sifat asam. Rosella mengandung banyak asam organik di antaranya asam sitrat, asam malat, dan asam askorbat dengan pH sekitar 1,2 – 2. Hal ini sesuai pendapat yang dikemukakan oleh Maryani dan Kristiana (2008) bahwa pada bunga rosella mengandung campuran asam sitrat dan asam malat sebesar 13%.

Tabel 2. Hasil Nilai pH Keju Segar

Penambahan Rosella (%)	Rerata Nilai pH
0	5,70±0,08 ^a
2,5	5,62±0,09 ^a
5	5,55±0,12 ^a
7,5	5,27±0,09 ^b
10	5,05±0,12 ^c

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

Pada perlakuan konsentrasi rosella ungu yang semakin tinggi, akan didapatkan pH keju segar yang semakin kecil. Apabila pH keju segar semakin kecil, *curd* yang terbentuk akan semakin lembek sedangkan pH tinggi akan menghasilkan keju segar yang elastis. Hal ini sesuai dengan pendapat Singh (2003) yang menyebutkan bahwa pH rendah akan menghasilkan *curd* dengan tekstur rapuh dan mudah hancur. Sementara itu, pH tinggi akan menghasilkan tekstur yang elastis. Keasaman yang diakibatkan ekstrak rosella mempengaruhi aktivitas pada proses koagulasi. Hal ini juga terjadi pada pembuatan keju segar dengan pengasam ekstrak buah nanas. Hal ini sesuai pendapat Fox *et al.*, (2000) bahwa keasaman susu yang dihasilkan ekstrak nanas dapat mempengaruhi aktivitas penggumpalan dan juga mempengaruhi kekuatan *curd* sehingga dapat mempengaruhi rendemen keju.

Nilai pH dinyatakan asam apabila ion H⁺ terlarut dalam jumlah yang lebih tinggi dari ion OH⁻ dalam suatu larutan. Pengasaman susu dengan ekstrak rosella bertujuan untuk mencapai kondisi isoelektrik agar kasein susu menggumpal pada kondisi tersebut. Titik isoelektrik adalah kondisi saat molekul protein tidak bermuatan sehingga akan mengalami denaturasi yang pada akhirnya akan mengendap membentuk *curd* atau bakal keju segar. Hal ini sesuai dengan pendapat Ong *et al.*, (2012) bahwa nilai pH mempengaruhi aktivitas proteolitik susu karena adanya pemecahan makropeptida kappa kasein oleh *rennet*. Pemanasan dapat membentuk senyawa hasil degradasi antosianin dalam rosella. Pemanasan suhu tinggi dapat menyebabkan degradasi antosianin yang disebabkan oleh terpecahnya molekul asam (asam ferulat, asam melonik dan asam asetat) di dalam aglikon. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak rosella ungu yang ditambahkan maka semakin banyak molekul asam yang akan terbentuk. Hal ini sesuai pendapat Ali *et al.*, (2013) bahwa penurunan pH ditandai dengan warna yang berasal dari antosianin. Sianin adalah jenis antosianin yang digunakan sebagai indikator asam-basa.

Tekstur Keju Segar

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh penambahan rosella ungu terhadap tekstur keju segar (P < 0,05). Semakin banyak ekstrak rosella ungu yang ditambahkan akan menyebabkan tekstur keju segar semakin kecil. Tekstur keju segar tertinggi didapatkan pada perlakuan penambahan ekstrak rosella ungu 2,5% dan tekstur terendah didapatkan pada perlakuan konsentrasi rosella ungu 10% dengan nilai berturut – turut 31,52 gf dan 12,39 gf. Pada pengujian tekstur, hanya kekerasan yang dilakukan pengukuran pada keju segar. Kekerasan adalah besarnya gaya tekan untuk dapat memecah produk.

Tabel 3. Hasil Tekstur Keju Segar

Penambahan Rosella (%)	Rerata tekstur (gf)
0	30,43±0,09 ^a
2,5	31,52±0,06 ^a
5	24,31±0,12 ^b
7,5	16,54±0,06 ^c
10	12,39±0,03 ^d

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

Tekstur keju segar dengan perlakuan penambahan rosella ungu 2,5% merupakan tekstur dengan nilai tertinggi dibandingkan perlakuan kontrol (T0). Sementara pada perlakuan penambahan rosella ungu 5% 7,5%, dan 10% didapatkan nilai tekstur lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol (T0). Hal ini diduga akibat penambahan asam yang meningkatkan aktivitas proteolitik yaitu pemecahan ikatan peptida semakin banyak sehingga tekstur keju segar semakin lunak. Hal ini sesuai pendapat Nido (2005) yang menyatakan bahwa semakin besar level dalam penggumpalan dalam suatu pembuatan produk cenderung menurunkan kekenyalan atau tekstur keju semakin lembek, hal ini disebabkan meningkatnya level bahan penggumpal akan meningkatkan aktivitas proteolitik sehingga akan menyebabkan tekstur yang semakin lembek. Hal ini didukung oleh pendapat Anggraini *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa ketidakstabilan protein saat proses proteolisis akibat penambahan konsentrasi asam menyebabkan protein lebih banyak larut dalam *whey* sehingga tekstur lebih rendah (lembek).

Tekstur keju segar yang rendah dapat diakibatkan proses penggumpalan *curd* yang kurang sempurna, sehingga tekstur produk yang dihasilkan kurang kompak atau lembek. Salah satu faktor penyebab *curding* yang kurang sempurna adalah penambahan asam yang kurang atau berlebih. Pengasaman awal sangat mempengaruhi tekstur akhir keju segar yang terbentuk. Hal ini sesuai pendapat Yuniwati *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa tekstur keju yang tidak bagus diperoleh dari hasil pemisahan *curd* yang kurang sempurna. Semakin banyak penambahan ekstrak rosella menyebabkan suasana semakin asam sehingga protein susu dalam bentuk ikatan peptida rusak dan larut dalam *whey* yang berakibat tekstur keju segar menjadi rendah atau lembek. Hal ini sesuai dengan pendapat Kumaunang dan Kamu (2011) yang menyatakan bahwa penambahan penggumpal atau pengasam menyebabkan makin banyak total solid yang dihasilkan, tetapi keju yang dihasilkan mudah patah dan gumpalnya kecil sehingga mudah larut bersama *whey* pada saat penyaringan. *Curd* yang dapat mempertahankan air lebih banyak akan menghasilkan keju segar dengan tekstur kekerasan rendah atau lembek. Hal ini sesuai pendapat Noronha *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa kadar air dalam keju mempengaruhi tekstur keju yang dihasilkan.

Aktivitas Antioksidan Keju Segar

Berdasarkan hasil uji antioksidan sebagaimana terlihat pada Tabel 4 diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak rosella ungu yang ditambahkan pada keju segar akan meningkatkan kandungan antioksidan. Kandungan antioksidan terendah pada perlakuan penambahan ekstrak bunga rosella ungu 2,5% dengan nilai 40,14%. Sementara itu kandungan antioksidan tertinggi terjadi pada perlakuan penambahan ekstrak bunga rosella ungu 10% dengan nilai 91,59%.

Tabel 4. Aktivitas Antioksidan Keju Segar

Penambahan Rosella	Aktivitas Antioksidan
------(%)-----	-----
0	22,32
2,5	40,14
5	57,21
7,5	75,75
10	91,59

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

Kandungan antioksidan semakin tinggi seiring penambahan ekstrak rosella ungu yang ditambahkan. Bunga rosella mengandung senyawa antosianin dan antioksidan. Hal ini sesuai dengan pendapat Tsai *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa ekstrak rosella mengandung 51% antosianin dan 24% antioksidan. Kelopak bunga rosella ungu mengandung senyawa antosianin yang memiliki kemampuan antioksidan. Hal ini sesuai pendapat Mardiah *et al.* (2015) kelopak bunga rosella merah dan ungu mengandung antosianin yang merupakan senyawa flavonoid dengan kemampuan sebagai antioksidan. Disamping memiliki kemampuan antioksidan, senyawa antosianin memberikan warna pigmen pada tanaman. Hal ini sesuai pendapat Hambali *et al.* (2014) bahwa antosianin merupakan pigmen yang memberikan warna merah, biru, dan ungu pada tanaman. Kestabilan senyawa antosianin dipengaruhi oleh pH, cahaya, dan suhu. Hal ini sesuai dengan pendapat Laleh *et al.* (2006) bahwa peningkatan pH, cahaya, dan suhu dapat merusak molekul antosianin.

Antioksidan dan antosianin ini bersifat polar dan dapat terekstrak oleh pelarut polar seperti air sehingga semakin tinggi ekstrak rosella yang ditambahkan maka aktivitas antioksidan pada keju segar juga meningkat. Hal ini sesuai pendapat Artini *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa antosianin yang memiliki sifat flavonoid itu lebih mudah larut dalam air atau pelarut polar. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Ikhsani dan Susanto (2015) yang menyatakan bahwa senyawa antioksidan yang terkandung dalam bunga rosella adalah pigmen antosianin, glikosida fenol, dan glikosida flavonoid. Senyawa tersebut bersifat polar yang dapat terekstrak oleh pelarut polar seperti air, sehingga ketika konsentrasi ekstrak rosella ungu meningkat maka jumlah senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan tersebut jumlahnya juga meningkat.

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat atau memperlambat terjadinya proses oksidasi, sekaligus mengurangi akibat dari radikal bebas yang dapat menyebabkan kanker. Hal ini sesuai dengan pendapat Mardiah *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa antioksidan adalah zat yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi. Antioksidan juga mampu melindungi sel dari efek bahaya radikal bebas. Radikal bebas adalah sebuah atom atau molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Radikal bebas bersifat mempunyai reaktifitas yang tinggi, sehingga dapat merebut elektron dari molekul lain dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya. Bahaya dari radikal bebas antara lain dapat memicu terjadinya penyakit jantung koroner, sroke, dan kanker. Hal ini sesuai pendapat Edi dan Frenly (2009) bahwa senyawa fenolik terbukti melawan bahaya radikal bebas dan mampu menurunkan resiko kanker, stroke, osteoporosis, inflamasi dan penyakit jantung.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa bunga rosella ungu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengasam keju segar khususnya jika didasarkan pada sifat fisiknya. Penambahan ekstrak bunga rosella 2,5% menghasilkan keju segar dengan rendemen, pH dan tekstur yang paling baik. Sementara itu, semakin banyak ekstrak rosella ungu yang ditambahkan akan meningkatkan antioksidan.

Daftar Pustaka

- Afiati, F., Yopi dan R.A. Maheswari. 2014. Pemanfaatan bakteri probiotik indigenus dalam pembuatan keju lunak. *J. Teknologi dan Industri Pangan*. 25(1): 7-15.
- Ali, F., Ferawati dan R. Arqomah. 2013. Ekstraksi zat warna dari kelopak bunga rosella (study pengaruh konsentrasi asam asetat dan asam sitrat). *Jurnal Teknik Kimia*. 1(19): 26-34.
- Anggraini, R.P., A.H.D. Rahardjo, dan S.S. Santosa. 2013. Pengaruh level enzim bromelin dari nanas masak dalam pembuatan tahu susu terhadap rendemen dan kekenyalan tahu susu. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 1(2): 507- 513.
- Arelano, H.A., S.F. Romero, and M.A.C.J. Tortoriello. 2004. Effectiveness and tolerability of a standardized extract from *Hibiscus sabdariffa* in patients with mild to moderate hypertension: A controlled and randomized clinical trial. *Phytomedicine* 5(11): 375-482.
- Arinda, A.F., J. Sumarmono dan M. Sulistyowati. 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.
- Artini, P., K.W. Astuti, dan N.K. Warditiani. 2013. Uji fitokimia ekstrak etil asetat rimpang bangle (*Zingiber purpureum* R). *Jurnal Teknik Kimia*. 21(2) : 1-9.
- Cahyadi, W. 2008. Teknologi pengolahan keju cottage sri kedelai dalam upaya pengembangan industri rakyat. *Jurnal Pasundan*. 32(4):8-17.
- Cut-Fatimah Z., B.T. Juliati, dan H. Sitohang. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera*. 3(1) : 7-10
- Daulay, D. 1991. Fermentasi Keju. IPB. Bogor.
- Delgado, F.J., J. Gonzalez-Crespo, R. Cava and R. Ramirez. 2011. Proteolysis, texture and colour of a raw goat milk cheese throughout the maturation. *European Food Res. and Technol*. 12(233): 483-488.
- Dewi, M.T., R. Evie, dan T. Guntur. 2014. Aktivitas antibakteri ekstrak daun majapahit (*Crescentia cujete*) terhadap pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu. *LenteraBio*. 3(1) : 51–57
- Edi, S dan W. Frenly. 2009. Anktivitas penangkap radikal bebas dari ekstrak fenolik daun sukun (*Artocarpus altilis* F.). *Chemical Program*. 2(1) : 1-7.
- Estiningsih, D. dan N. Rustanti. 2014. Kandungan gizi sosis substitusi tepung tempe dengan bahan pengisi tepung ubi jalar kuning (*Iponoea batatas*) dan bahan penstabil ekstrak rumput laut untuk PMT ibu hamil. *Journal of Nutrition College*. 3(2): 8-15.
- Fox, P.F., T.P. Guinee, T.M. Cogan, and P.L. McSweeney. 2000. *Fundamentals of Cheese Science*. Aspen Publishers, Inc. Maryland.
- Gomez, A.A. dan K.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan oleh S. Syarifuddin dan J.S. Baharsyah. UI Press, Jakarta.
- Hambali, M., M. Febrilia, dan N. Fitriadi. 2014. Ekstraksi antosianin dari ubi jalar dengan variasi konsentrasi solven, dan lama waktu ekstraksi. *Jurnal Kimia*. 2(20) : 25 – 35.
- Hartono, W. dan Purwadi. 2012. Penggunaan jus buah jeruk keprok (*Citrusreticula*) pada pembuatan keju mozzarella. *J. Indo*. 34(1) : 3-12.
- Ikhsani, A.Y, dan W.H. Susanto. 2015. Pengaruh proporsi pasta labu kuning dan caba rawit serta konsentrasi rosella merah terhadap sifat fisik kimia organoleptik saus labu kuning pedas. *Jurnal Pangan*. 3(2) : 499-510
- Isnaini, L. 2010. Ekstraksi pewarna merah cair alami berantioksidan dari kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan aplikasinya pada produk pangan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11(1) : 18-26.
- Jamilatun, M., T. Purwoko, dan Sutarno. 2012. Analisis kualitas keju cottage dengan starter *Rhizopus oryzae* setelah penambahan asam dan pemanasan saat koagulasi. *Jurnal Biomedika*. 20(7) : 12 – 21.
- Kumaunang, M. dan V. Kamu. 2011. Aktivitas enzim bromelin dari ekstrak kulit nanas (*Anenas comosus*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(20) : 198 – 201.
- Laleh G.H., H. Frydoonfar, R. Heidary, R. Jameei, and Zare . 2006. The effect of light, temperature, pH, and species on stability of anthocyanin pigment in four *beries* Species. *Pakistan J Nutrition*. 5(1): 90-92.
- Jaya, F. dan D. Hadikusuma. 2009. Pengaruh substitusi susu sapi dengan susu kedelai serta besarnya konsentrasi penambahan ekstrak nenas (*Ananas comosus*) terhadap kualitas fisik dan kimia keju cottage. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 4(1): 46-54.
- 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.
- Mardiah, S. 2010. *Budidaya dan Pengolahan Rosella si Merah Segudang Manfaat*. Agromedia Pustaka, Jakarta.

- Mardiah., F.R. Zakaria, P. Endang, dan D. Rizal. 2015. Perubahan kandungan kimia sari rosella merah dan ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.) hasil pengeringan menggunakan cabinet dryer dan fluidized bed dryer. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 25(1) : 1- 7.
- Maryani. H. dan. L. Kristiana. 2005. Khasiat dan Manfaat Rosella. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Mulyani, S., Kusrahayu dan H. Rizqiati. 2012. Buku Ajar Teknologi Hasil Ternak. Undip Press, Semarang.
- Murti, T.W. dan T. Hidayat. 2009. Pengaruh pemakaian kultur tiga macam bakteri asam laktat dan pemeraman terhadap komposisi kimia dan flavor keju. *JITAA*. 34(1) : 10-15.
- Nido, R. 2005. Pengaruh Jenis dan Taraf Pemberian Rennet (Kambing dan Domba) terhadap Kekerasan dan Persentase Produk Keju Cheddar. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Noronha, N., E. Duggan, G. Ziegler, O. irdan, and M. O’Sullivan. 2008. Inclusion of starch in imitation cheese, its influence on water mobility and cheese functionality. *Journal Food Hydrocolloids*. 22(12) : 1613-1621.
- Nurlaela, L. 2010. Penggunaan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) pada Proses Pembuatan Keju Tipe Cottage Ditinjau dari Persentase Produk, Kadar Protein, dan Tingkat Kesukaan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Ong, L., R.R. Dagastine, S.E. Kentish, and S.L. Gras. 2012. The effect of pH at renneting on the microstructure, composition and texture of cheddar cheese. *Food Res Int*. 48(20) : 119-130.
- Guinee, T.M. Cogan and P.L.H. McSweeney. 2000. *Fundamentals of Cheese Science*. Aspen Publishers, Inc. Maryland.
- Purwadi. 2007. Uji coba penggunaan jus jeruk nipis dalam pembuatan keju mozzarella. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 2(2): 28-34.
- Purwadi. 2010. Kualitas fisik keju mozarella dengan bahan pengasam jus jeruk nipis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 5(2): 33-40.
- Razig K.A.A and N.A. Babiker. 2009. Chemical and microbiological properties of sudanese white soft cheese made by direct acidification technique. *Pakistan Journal of Nutrition* 8(2) :1138 - 1143.
- Sari, N. A., A. Sustiyah dan A.M. Legowo. 2014. Total bahan padat, kadar protein, dan nilai kesukaan keju mozarella dari kombinasi susu kerbau dan susu sapi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(4): 152-156.
- Sanjaya, P.A., J. Sumarmono dan K. Widayaka. 2013. Pengaruh level CaCl₂ yang berbeda terhadap kandungan kalsium, kekerasan, dan mealability pada keju susu kambing. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(1): 47-53.
- Setyawardani, T., W.P. Rahayu and N. S. Palupi. 2016. Chemical and stability of goat cheese with mono and mixed culture of *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus rhamnosus*. *Animal Production*. 18(1): 36-42.
- Singh, T. K., M. Drake and Cadwallader. 2003. Flavor of cheddar cheese, chemical and sensory perspective. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2(1) : 139-162.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sumarmono, J. dan F.M.Suhartati. 2011. Sifat fungsional keju lunak yang dibuat dari susu sapi dengan metode direct acidification. *Prosiding Semnas FP Universitas Jendral Soedirman*. 1(3): 592- 598.
- Sumarmono, J dan F.M. Suhartati. 2012. Yield dan komposisi keju lunak (*soft cheese*) dari susu sapi yang dibuat dengan teknik *direct acidification* menggunakan ekstrak buah lokal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(3) : 65 – 68.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam Pada Proses Isolasi Protein Terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.). *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*, 4-5 Agustus 2010.
- Tsai, P.J., M. John, P. Philip, C. Blake, dan R.J. Brian. 2002. Anthocyanin and antioxidant capacity in roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extract. *Food Research International*. 35(5) : 351–356.
- Untoro, N.S., Kusrahayu dan B.E. Setiani. 2012. Kadar air, kekenyalan, kadar lemak dan citarasa bakso daging sapi dengan penambahan ikan bandeng presto (*Channos channos* F). *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 567-583.
- Widarta, I.W.R., N.W. Wisaniyasa dan H. Prayekti. 2016. Pengaruh penambahan ekstrak blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap karakteristik fisikokimia keju mozarella. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*. 1(1): 37-45.
- Winarno, F. G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuniwati, M., Yusran. dan Rahmadany. 2008. Pemanfaatan Enzim Papain sebagai Penggumpal dalam Pembuatan Dangka. *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*. Yogyakarta.