**Karakteristik Fisik, Kimia, dan Tingkat Kesukaan *Soygurt* dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Variasi Konsentrasi *Starter***

*Physical and Chemical Characteristics and Preference Level of Soygurt with Addition of Red Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) Peel Extract and Variation of Starter Concentration*

**Ayu Rara Kartikaningrum1, Agus Setiyoko2, Agus Slamet3**

1,2,3Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,

Universitas Mercu Buana Yogyakarta,

Jalan Wates KM 10, Yogyakarta 55753, Indonesia

*Email*: ayurarak@gmail.com

**ABSTRAK**

Soygurt adalah salah satu jenis yoghurt yang merupakan produk pangan fungsional yang diperoleh dari proses fermentasi bakteri asam laktat dalam susu kedelai. Konsentrasi starter merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kualitas hasil akhir soygurt sehingga kosentrasi penggunaan starter perlu diperhatikan. Kulit buah naga merah (Hylocereus polyrhizus) mengandung senyawa antioksidan yang lebih besar dibandingkan daging buahnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan soygurt yang ditambah ekstrak kulit buah naga merah dengan sifat fisik dan kimia yang disukai oleh panelis serta mengandung antioksidan.

Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah 0%, 2%, 4% dan 8%. Faktor kedua adalah variasi konsentrasi starter yaitu Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus dan Lactobacillus acidophilus (1:1:1) 5% dan 7%. Sifat-sifat yang dianalisa meliputi nilai warna L\*a\*b\*, pH, viskositas, dan tingkat kesukaan panelis pada semua perlakuan dan kadar abu, kadar protein, total asam laktat, dan aktivitas antioksidan pada perlakuan terbaik.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan ekstrak kulit buah naga merah pada level tertentu dan konsentrasi starter berpengaruh nyata terhadap sifat fisik (nilai L\*, nilai a\*, viskositas, pH) dan tingkat kesukaan panelis terhadap terhadap penampakan, warna, aroma, rasa, dan penerimaan secara keseluruhan. Soygurt dengan penambahan ekstrak kulit buah naga 4% dan starter sebanyak 5% merupakan produk yang paling disukai oleh panelis dan memiliki nilai warna L\* 64,28; nilai warna a\* 6,83; nilai warna b\* 13,15; pH 4,41; viskositas sebesar 111,46 cP; dan aktivitas antioksidan 29,67 %RSA dengan kadar abu 0,58 %bb; kadar protein 3,64 %bb; keasaman 1,23% yang telah sesuai SNI.

Kata kunci: antioksidan, soygurt, starter, kulit buah naga merah

***ABSTRACT***

*Soygurt is a kind of yogurt as functional food product obtained from the fermentation of lactic acid bacteria in soy milk. Concentration of starter is one of the important factors that determine the quality of soygurt therefore the concentration of starter needs to be considered. Red dragon fruit (Hylocereus polyrhizus) peel was rich in antioxidants which is greater than the flesh of fruit. The objective of this study was to obtain soygurt with red dragon fruit peel extract which has physical and chemical properties favored by panelists and contains antioxidants.*

*The method used was experimental research with complete randomized design (RAL) with two factors. First factor was the addition of 0%, 2%, 4% and 8% red dragon fruit peel extract. Second factor was the concentation of 5% and 7% yogurt starters (Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus (1:1:1)). Soygurt produced was analyzed for its L\*a\*b\* score, Ph, viscosity, and level of preference panelist in each formulation and ash content, protein content, total lactic acid, and antioxidant activity in the best formulation product.*

*The results showed that addition of red dragon fruit peel extract to a certain amount and starter’s concentration significantly affected the level of physical chareacteristics (L\* and a\* score, viscosity, pH) and the level of preference panelists to appearance, color, aroma, taste, and acceptability. Soygurt with 4% addition of red dragon fruit peel extract and 5% starter is the most preferred by panelists. It has L\* score 64,28; a\* score 6,83; b\* score 13,15; pH 4,41; viscosity 111,46 cP, and antioxidant activity 29,67 %RSA with ash content 5,8 %wb; protein content 3,64 %wb; total lactic acid 1,23% was in accordance with SNI quality requirement.*

*Keywords: antioxidant, soygurt, starters, red dragon fruit peel*

**PENDAHULUAN**

Pola konsumsi masyarakat telah bergeser dari bahan pangan hewani ke bahan pangan nabati. Bahan pangan hewani banyak mengandung kolesterol, sedangkan bahan pangan nabati tidak demikian (Wandasari dkk., 2013). Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan olahan kacang kedelai seperti susu kedelai sebagai sumber protein. Susu kedelai memiliki kadar protein dan komposisi asam amino yang hampir sama dengan susu sapi, tidak mengandung kolesterol serta mengandung isoflavon yang berfungsi sebagai antioksidan alami (Koswara, 2009).

Bau langu (*beany flavor*) dan kandungan oligosakarida yang tidak bisa dicerna oleh tubuh menyebabkan susu kedelai kurang diminati (Meldha, 2014). Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan perlakuan fermentasi. Produk susu fermentasi umumnya dibuat dari susu sapi yang telah dikenal sebagai yoghurt namun susu kedelai juga dapat difermentasi yang kemudian menghasilkan *soygurt*. *Soygurt* mempunyai beberapa manfaat seperti menyeimbangkan sistem pencernaan, menurunkan kadar kolesterol, mencegah kanker, dan mengatasi infeksi jamur dan bakteri (Hendriani, 2009). Penambahan ekstrak kulit buah naga merah dilakukan untuk memberikan manfaat antioksidan pada *soygurt*. Menurut Nurliyana dkk. (2010), aktivitas antioksidan pada kulit buah naga merah lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan pada daging buahnya. Penelitian terdahulu dilakukan oleh Choirunnisa (2017) yang membuat produk yoghurt berbahan dasar ekstrak kulit buah naga merah menghasilkan *fruitgurt* yang yang memenuhi standar SNI yoghurt serta memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai IC50 sebesar 18,35 ppm. Menurut Nurmilatina (2017), ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut akuades memiliki nilai pH yang cenderung rendah yaitu 4,001-4,106 sehingga perlu diperhatikan konsentrasi penambahannya agar tidak menghambat proses fermentasi *soygurt*.

Kombinasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* telah umum digunakan dalam pembuatan yoghurt namun dalam perkembangannya bakteri asam laktat lain yang sesuai juga dapat ditambahkan ke dalam kultur *starter*, seperti *Lactobacillus acidophilus* (Rachman dkk., 2015). Penambahan *L. acidophilus* dimaksudkan untuk meningkatkan fungsionalitas dari produk yogurt yang dihasilkan sebab sifat probiotik *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* tergolong kurang baik (Gomez dan Malcata, 1999). Penelitian *soygurt* yang dilakukan oleh Septiana (2014) menggunakan starter *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (1:1) sebanyak 5% menghasilkan produk dengan karakteristik fisikokimia yang memenuhi standar serta disukai panelis dan penelitian Syahri (2010) menggunakan *starter L. acidophilus* sebanyak 10% menghasilkan *soygurt* yang disukai oleh panelis. Penambahan *L. acidophilus* pada *soygurt* sangat potensial untuk meningkatkan kualitas produk dan status kesehatan namun aktifitas dari ketiga jenis bakteri tersebut belum diketahui dalam pembuatan *soygurt* kulit buah naga merah sehingga perlu diperhatikan konsentrasi *starter* yang ditambahkan (Nizori dkk., 2008).

Dalam upaya menyediakan pangan fungsional berbasis pangan lokal serta memberikan variasi pengolahan susu nabati, peneliti berusaha melakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan kosentrasi *starter* yang optimal untuk mendapatkan produk *soygurt* kulit buah naga merah yang mengandung antioksidan, memenuhi standar dan dapat diterima oleh panelis.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan adalah kacang kedelai kuning lokal yang dibeli di Superindo, buah naga merah lokal yang sudah matang, berbentuk bulat agak lonjong dengan berat per buah antara 300-350 g yang dibeli di Superindo, *freeze-dried* yoghurt *starter* (*L. bulgaricus, S. thermophilus,* dan *L. acidophilus* (1:1:1)) (Yogourmet) yang dibeli di *Peppermint Natural & Organics*, susu skim (Indoprima) yang dibeli di Superindo, sukrosa (Gulaku) yang dibeli di Superindo, akuades yang dibeli di CV. Progo Mulyo, bubuk NaHCO3 yang dibeli di toko bahan kue Fortune, dan kertas timbang.

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah DPPH, etanol p.a., asam sulfat (H2SO4) pekat, asam klorida (HCL) 1%, BHT, larutan asam klorida (HCl) 0,02M, larutan asam borat (H3BO3) 4 %, larutan natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N, minyak zaitun murni, katalis selen, larutan indikator methylred (MR), larutan indikator fenolftalein (PP) 1 %, dan alumunium foil.

**Alat**

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan *soygurt* kulit buah naga merahadalah inkubator (Memmert), *autoclave* (All American 1941X), *blender* (Cosmos), botol kaca, timbangan digital (Idealife), timbangan bahan, pisau *stainless steel*, kompor gas (Rinnai), panci, termometer (Boeco), kain saring, dan gelas ukur (Pyrex).

Alat yang digunakan dalam proses analisa adalah spektrofotometer (Genesys 20), *colorimeter* (NH310), pH meter (Hanna Instrument HI 2210), pipa U (Pyrex), *muffle,* oven (Memmert), timbangan analitik (Pioneer Ohaus), vortex (Thermo Scientific), mikropipet (Socorex), desikator (Glaswerk Wertheim 132), distilator, pemanas listrik, cuvet, cawan porselen, alat gelas (Pyrex), statif, rak tabung reaksi, batang pengaduk, dan penjepit cawan.

**Perancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor 1 adalah konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga yaitu 0%, 2%, 4%, 8% dan faktor 2 adalah variasi konsentrasi *starter* yaitu 5% dan 7%. Produk *soygurt* yang dihasilkan selanjutnya dianalisa sifat fisik ( warna, pH, dan viskositas) dan tingkat kesukaannya kemudian produk perlakuan terbaik dianalisa sifat kimianya meliputi kadar abu, kadar protein, keasaman, dan aktivitas antioksidan.

**Prosedur Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan prosedur kerja sebagai berikut:

***Preparasi Susu Kedelai***

Mencuci bersih kedelai hingga air bilasannya tidak keruh kemudian merendam kedelai dalam air (2:3) selama 8 jam. Kedelai selanjutnya direbus pada suhu 90-100oC selama 15 menit dan dibuang kulitnya kemudian direndam dalam larutan NaHCO3 (0,25%) selama 30 menit, ditiriskan dan dicuci. Kedelai lalu dihancurkan menggunakan *blender* kecepatan 2 selama ±7 menit dengan penambahan air (1:4 b/v) dan disaring dengan kain saring. Filtrat hasil penyaringan kemudian dididihkan selama 30 menit dan didinginkan.

***Pembuatan Kultur Kerja***

Melakukan sterilisasi susu kedelai sebanyak 1 liter menggunakan *autoclave* dengan suhu 121oC selama 10 menit. Susu kedelai kemudian didinginkan hingga suhu 40-45oC selanjutnya ditambahkan *freeze-dried* yoghurt *starter* Yogourmet sebanyak 1 bungkus (5 g). Susu kedelai selanjutnya dimasukkan kedalam inkubator dan diinkubasi dengan suhu 37oC selama 20 jam. Kultur kerja selanjutnya disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 10-12oC dan siap untuk digunakan.

Ekstrak kulit buah naga merah

(0%, 2%, 4%, 8%)

***Preparasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah***

Buah naga sebanyak 2 buah dipotong dan dipisahkan dari daging buahnya, dicuci, selanjutnya dikupas bagian terluarnya serta dihilangkan sisiknya. Kulit buah naga dikukus pada panci dengan suhu 70oC selama 3 menit (*blanching)* kemudian ditimbang sebanyak 100 gram dan dilakukan pemotongan menjadi ukuran yang lebih kecil. Kulit buah naga selanjutnya dihaluskan menggunakan *blender* selama ±3 menit dengan penambahan aquades sebanyak 300 ml kemudian disimpan dalam lemari pendingin selama 24 jam pada suhu 10-12oC dan setelah 24 jam dilakukan penyaringan filtrat menggunakan kain saring. Ekstrak yang terbentuk dipindahkan kedalam botol kaca dan disimpan dalam lemari pendingin.

***Pembuatan Soygurt Kulit Buah Naga Merah***

Proses pembuatan *soygurt* kulit buah naga merah disajikan dalam Gambar 1.

Susu kedelai 200 ml, sukrosa 5%, susu skim 5%

Pengadukan dengan batang pengaduk sampai homogen

Sterilisasi dengan suhu 121oC selama 10 menit

*Starter*

(5%, 7%)

Pendinginan sampai suhu 40-45oC

Inkubasi pada suhu 37oC selama 12 jam

*Soygurt* Kulit Buah Naga Merah

Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan *soygurt* kulit buah naga merah

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Warna**

|  |  |
| --- | --- |
| (a) | (b) |
| Gambar 2. (a) *Soygurt* dengan *starter* 5%(b) *Soygur*t dengan *starter* 7% |

 Parameter warna dinyatakan dalam warna L\* yang mengindikasikan *lightness* atau tingkat kecerahan (nilai 0-100 mengindikasikan gelap-terang), warna a\* yang mengindikasikan tingkat kemerahan sampai kehijauan, dan warna b\* yang mengindikasikan tingkat kekuningan hingga kebiruan.

***Warna L\****

Hasil pengukuran warna L\* soygurt kulit buah naga merah disajikan pada Tabel 1.

#### Tabel 1. Nilai warna L\* pada soygurt kulit buah naga merah

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah  | Konsentrasi *starter* |
| 5% | 7% |
| 0% | 65,14g | 63,87d |
| 2% | 64,58f | 61,94c |
| 4% | 64,28e | 59,86b |
| 8% | 59,73b | 57,54a |

 Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Pengujian kecerahan *soygurt* kulit buah naga merah konsentrasi *starter* sebanyak 5% dan 7% dengan penambahan konsentrasi ekstrak kulit buah naga sampai 8% mengakibatkan nilai L\* yang semakin kecil atau semakin gelap. Kulit buah naga merah mengandung pigmen antosianin seperti cyanidin-3-sophoroside dan cyaniding-3-glucoside yang menghasilkan warna merah sehingga pigmen tersebut akan menurunkan nilai kecerahan dari *soygurt* (Wrolstad dan Giusti, 2001).

#### Warna a\*

#### Hasil pengukuran warna a\* soygurt kulit buah naga merah disajikan pada Tabel 2.

#### Tabel 2. Nilai warna a\* pada soygurt kulit buah naga merah

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah  | Konsentrasi *starter* |
| 5% | 7% |
| 0% | 4,61a | 6,05b |
| 2% | 6,63c | 6,63c |
| 4% | 6,83c | 7,35d |
| 8% | 8,20e | 8,22e |

 Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Pengujian warna kromatik campuran merah-hijau *soygurt* kulit buah naga merah dengan konsentrasi *starter* sebanyak 5% dan 7% dengan penambahan konsentrasi ekstrak kulit buah naga sampai 8% mengakibatkan nilai a\* semakin besar atau semakin berwarna merah. Hal ini disebabkan karena kulit buah naga merah mengandung antosianin yang berwarna antara warna merah sampai warna ungu (Hidayah dkk., 2017). Nilai warna a\* pada *soygurt* kulit buah naga merah dengan konsentrasi starter 7% lebih besar dibandingkan dengan *soygurt* kulit buah naga merah dengan konsentrasi starter 5%. Hal ini sesuai dengan Stintzing dkk. (2002) yang menyatakan bahwa antosianin dapat berwarna lebih merah apabila dalam kondisi asam atau pH rendah.

***Warna b\****

#### Hasil pengukuran warna b\* soygurt kulit buah naga merah disajikan pada Tabel 3.

#### Tabel 3. Nilai warna b\* padasoygurt kulit buah naga merah

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Penambahan konsentrasi ekstrak kulit buah naga sampai 8% dan konsentrasi *starter* sebanyak 5% dan 7% mengakibatkan nilai warna b\* semakin menurun yang menunjukkan intensitas warna kuning dari produk menurun. Warna kuning yang muncul pada *soygurt* kulit buah naga merah dimungkinkan karena adanya kandungan karoten dalam bahan baku pembuatan *soygurt* yaitu kacang kedelai Ratnawati dkk. (2019) menyatakan kandungan karoten pada kedelai (16,34 mcg/100 g) lebih tinggi jika dibandingkan kacang hijau (4,05 mcg/100 g) dan kacang merah (3,04 mcg/100g). Menurunnya warna nilai b\* seiring dengan banyaknya konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang ditambahkan dikarenakan adanya antosianin yang merupakan pigmen warna merah dalam kulit buah naga merah sehingga menyebabkan warna kuning dari produk semakin memudar.

**Derajat Keasaman (pH)**

Hasil pengukuran pH *soygurt* kulit buah naga merah disajikan pada Tabel 4.

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah  | Konsentrasi *starter* |
| 5% | 7% |
| 0% | 17,58f | 15,89e |
| 2% | 15,19d | 15,32d |
| 4% | 13,15a | 14,59c |
| 8% | 12,87a | 13,59b |

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah  | Konsentrasi *starter* |
| 5% | 7% |
| 0% | 4,85e | 4,65d |
| 2% | 4,70d | 4,47c |
| 4% | 4,41c | 4,21b |
| 8% | 4,18b | 3,90a |

####  Tabel 4. Nilai pH padasoygurt kulit buah naga merah

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Semakin tinggi penambahan ekstrak kulit buah naga merah maka nilai pH akan semakin menurun begitu juga dengan semakin besar konsentrasi *starter* yang digunakan maka nilai pH *soygurt* yang dihasilkan semakin kecil. Penurunan pH seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang ditambahkan terjadi karena ekstrak kulit buah naga merah bersifat cenderung asam. Ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut akuades memiliki nilai pH stabil antara 4,001˗4,106 (Nurmilatina, 2017). Terjadinya penurunan pH seiring bertambahnya konsentrasi *stater* yang digunakan dikarenakan semakin banyaknya asam laktat maupun asam-asam organik lain yang dihasilkan dari aktivitas *starter.*

Nilai maksimum pH yoghurt yang direkomendasikan oleh *The International Dairy Foods Association* (IDFA) (2009) adalah 4,6. Jannah dkk. (2014) menambahkan bahwa kualitas soyghurt yang baik berkisar antara 3,8-4,6. pH soyghurt seperti itu diyakini produk aman dari bakteri patogen (*Clostrodium botulinum*). pH *soygurt* kulit buah naga dalam penelitian ini diketahui bekisar antara 3,90 sampai 4,85 sehingga sebagian besar sampel produk telah memenuhi kriteria tersebut.

**Viskositas**

Hasil pengukuran viskositas *soygurt* kulit buah naga merah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Viskositas (cP) pada soygurt kulit buah naga merah

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah  | Konsentrasi *starter* |
| 5% | 7% |
| 0% | 85,13a | 93,19c |
| 2% | 127,07f | 145,85g |
| 4% | 111,46e | 127,58f |
| 8% | 88,57b | 97,91d |

 Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Semakin tinggi penambahan ekstrak kulit buah naga merah maka viskositasnya akan semakin menurun dan semakin besar konsentrasi *starter* yang digunakan maka viskositas *soygurt* semakin besar. Viskositas *soygurt* dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 2-8% lebih tinggi (P<0,05) daripada viskositas *soygurt* tanpa penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang ditambahkan maka viskositasnya semakin menurun. Naiknya viskositas *soygurt* ketika ditambahkan dengan ekstrak kulit buah naga merah karena adanya kandungan gula dalam kulit buah naga merah yang dapat digunakan oleh BAL untuk pertumbuhan dan meningkatkan aktivitasnya. Kulit buah naga merah mengandung komponen gula sekitar 8,4% (Jamilah, 2011). Penurunan viskositas *soygurt* kulit buah naga merah seiring dangan banyaknya konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang ditambahkan diduga karena kandungan air yang terdapat dalam ekstrak kulit buah naga merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Ozturk and Oner (1999) bahwa penambahan konsentrasi sari buah pada yoghurt dapat menurunkan konsistensi produk sehingga menyebabkan viskositas yogurt cenderung menurun. Penelitian Kusnandi dan Rahmawati (2017) menghasilkan produk *soygurt* sari buah murbei dengan nilai viskositas sebasar 153 sampai 172 cP dan produk dengan nilai viskositas 168 cP terpilih menjadi produk dengan perlakuan terbaik.

**Tingkat kesukaan**

Hasil pengujian tingkat kesukaan pada *soygurt* kulit buah naga merah disajikan pada Tabel 6.

#### Tabel 6. Hasil pengujian tingkat kesukaansoygurt kulit buah naga merah

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Atribut |
| Penampakan | Warna | Aroma | Rasa | Keseluruhan |
| Kulit buah naga 0% *Starter* 5% | 2,76a | 2,24a | 2,64b | 3,44a | 3,32b |
| Kulit buah naga 2% *Starter* 5% | 4,04c | 3,76c | 3,36d | 4,24cd | 3,44bc |
| Kulit buah naga 4% *Starter* 5% | 4,64d | 4,28d | 4,36e | 4,60d | 4,88d |
| Kulit buah naga 8% *Starter* 5% | 4,76d | 4,72d | 3,64d | 4,04bc | 4,48d |
| Kulit buah naga 0% *Starter* 7% | 2,44a | 2,16a | 2,04a | 3,68ab | 2,44a |
| Kulit buah naga 2% *Starter* 7% | 3,28b | 3,04b | 3,24cd | 4,36cd | 3,16b |
| Kulit buah naga 4% *Starter* 7% | 3,36b | 3,36bc | 2,76bc | 3,92abc | 3,60bc |
| Kulit buah naga 8% *Starter* 7% | 3,44b | 3,40bc | 2,56b | 3,52ab | 3,80c |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

***Penampakan***

Penampakan *soygurt* yang dibuat dengan konsentrasi starter 5% dan 7% tanpa penambahan ekstrak kulit buah naga merah kurang disukai panelis. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 2% sampai 8% pada *soygurt* dengan starter 5% disukai oleh panelis sedangkan pada *soygurt* dengan konsentrasi *starter* sebesar 7% mendapatkan respon agak disukai panelis.

Penampakan *soygurt* yang paling disukai oleh panelis adalah *soygurt* konsentrasi *starter* sebesar 5% dan dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 4% dan 8%. Penambahan *starter* yang berbeda dan persentase yang berbeda dapat menghasilkan kualitas yoghurt yang berbeda pula (Tamime dan Robinson, 1989).

***Warna***

Warna yang dihasilkan dari *soygurt* dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *soygurt* tanpa penambahan ekstrak kulit buah naga merah. Hal ini menunjukkan bahwa warna *soygurt* dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah lebih disukai. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 2% pada *soygurt* kulit buah naga merah dengan konsentrasi starter 5% dan *soygurt* kulit buah naga merah dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 2-8% dengan konsentrasi starter 7% agak disukai panelis sedangkan *soygurt* kulit buah naga merah konsentrasi starter sebanyak 5% dan penambahan ekstrak kulit buah naga sebanyak 3% dan 4% disukai oleh panelis.

Pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga merah memberikan warna kemerahan pada *soygurt* kulit buah naga merah. Hal ini disebakan oleh kandungan zat warna alami antosianin cukup tinggi dalam kulit buah naga merah yaitu sebesar 22,59335 ppm (Handayani dan Rahmawati, 2012). Antosianin sangat stabil pada pH rendah (2-4) dan berwarna merah, pada pH 4-6 antosianin berwarna ungu, pada pH 7-8 berwarna biru, dan kemudian berwarna kuning pada pH >8 (Brannen dkk., 2002). Produk *soygurt* kulit buah naga merah yang dihasilkan memiliki pH rata-rata 4,42 sehingga antosianin cenderung memberikan efek warna kemerahan.

***Aroma***

Aroma yang dihasilkan dari *soygurt* dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *soygurt* tanpa penambahan ekstrak kulit buah naga merah. *Soygurt* kulit buah naga merah dengan konsentrasi *starter* 5% dan penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 4% paling disukai oleh panelis. Aroma dan rasa yoghurt dipengaruhi oleh adanya senyawa asetaldehida, diasetil, asam asetat, dan asam-asam lain yang jumlahnya sangat sedikit. Senyawa ini dibentuk oleh bakteri asam laktat (BAL) pada yoghurt. Aroma khas yoghurt disebabkan juga perubahan laktosa menjadi asam laktat (Chandan, 2006). Menurut penelitian Widodo dkk. (2015), tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yoghurt dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan yoghurt. Pada pembuatan produk *soygurt* dalam penelitian ini digunakan kedelai sebagai bahan baku dengan ditambah ekkstrak kulit buah naga merah. Kulit buah naga merah memiliki aroma yang hampir sama dengan daging buahnya. Aroma yang dominan adalah aroma *fruity* berbeda dengan buah naga putih yang dominan aromanya *sweet* (Yanti dkk., 2015).

***Rasa***

Penambahan ekstrak kulit buah naga merah meningkatkan kesukaan panelis terhadap parameter rasa *soygurt.* Penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 4% dengan konsentrasi *starter* 5% paling disukai oleh panelis. Proses fermentasi yoghurt menghasilkan rasa asam khas yang berasal dari asam laktat, asetaldehid, diasetil, asam asetat, dan bahan mudah menguap lainnya yang dihasilkan oleh fermentasi mikroorganisme (Surono, 2004). Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *soygurt* dimungkinkan berdasarkan rasa asam yang muncul pada produk. *Soygurt* dengan starter 5% cenderung lebih disukai oleh panelis bila dibandingkan dengan *soygurt* konsentrasi *starter* 7%. Hal ini sesuai dengan penelitian Mawarni dan Fithriyah (2015) yang menyatakan bahwa dengan bertambahnya konsentrasi *starter* maka aktivitas mikroba meningkat dan jumlah mikroba semakin banyak sehingga menyebabkan jumlah asam laktat yang terbentuk semakin banyak dan akan mempengaruhi rasa asam yang muncul pada produk yoghurt.

***Keseluruhan***

Tingkat kesukaan secara keseluruhan *soygurt* kulit buah naga merah meningkat seiring dengan banyaknya penambahan ekstrak kulit buah naga yang dilakukan. *Soygurt* kulit buah naga merah dengan *starter* 5% dan penambahan ektrak kulit buah naga merah sebanyak 4% dan 8% memuiliki nilai kesukaan yang tidak berbeda nyata dan merupakan produk yang paling disukai oleh panelis. *Soygurt* kulit buah naga merah dengan *starter* 5% dan penambahan ektrak kulit buah naga merah sebanyak 4% memiliki nilai kesukaan dalam parameter aroma yang paling tinggi dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan seluruh sampel yang ada. Hal ini diduga karena telah terjadi interaksi yang paling optimal antara konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan konsentrasi starter sehingga sampel tersebut memiliki aroma yang paling disukai dan merupakan sampel yang paling disukai oleh panelis secara keseluruhan.

####

Tabel 7. Perbandingan hasil anlisa kimia soygurt kulit buah naga merah perlakuan terbaik dengan SNI Yoghurt (2006)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kriteria Uji | SNI Yoghurt (2009) | *Soygurt* kulit buah naga merah |
| Kadar abu (% b/b) | Maksimal 1,0 | 0,58 |
| Kadar protein (% b/b) | Minimal 2,7 | 3,64 |
| Keasaman (% b/b) | 0,5-2.0 | 1,23 |

**Kadar abu**

Hasil analisis diperoleh bahwa kadar abu *soygurt* kulit buah naga merah memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu sebesar 0,58%. Labiba dkk. (2020) melakukan penelitian *soygurt* dan menghasilkan produk *soygurt* formula terpilih dengan kadar abu sebesar 0,49%. Menurut Kumari dkk. (2018), fermentasi *soygur*t akan meningkatkan kandungan mineral, terutama kalsium, magnesium, dan seng. Hal ini terjadi karena enzim phytase yang dihasilkan oleh *stater* akan memecah ikatan mineral pada asam fitat yang telah berinteraksi dengan mineral dan residu protein (Nissar dkk., 2017).

**Kadar Protein**

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa kadar protein *soygurt* kulit buah naga merah memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 3,64 %. *Soygurt* formulasi terpilih dari penelitian Labiba dkk. (2020) memiliki kandungan protein sebesar 5,98%. Hal ini dapat terjadi karena pada setiap formula soygurt terjadi penambahan proporsi kacang kedelai. Semakin banyak penambahan kacang kedelai, maka akan semakin meningkat pula kadar protein pada soyghurt.

**Keasaman (Total Asam Tertitrasi)**

Hasil analisis diperoleh bahwa kadar keasaman *soygurt* kulit buah naga memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 0,58 %. Penelitian *soygurt* dengan penambahan ekstrak the hijau dan susu skim sebanyak 2% yang dilakukan Sari dan Suhartono (2007) menghasilkan produk *soygurt* dengan keasaman sebesar 0,27%. Adesokan dkk., (2011) melaporkan bahwa peningkatan total asam tertitrasi dan penurunan pH pada fermentasi susu dengan kultur bakteri asam laktat karena penambahan susu skim yang dapat meningkatkan jumlah laktosa yang akan difermentasi menjadi asam laktat oleh starter bakteri.

**Aktivitas Antioksidan**

Besarnya aktivitas antioksidan (%RSA) produk *soygurt* kulit buah naga merahdibandingkan dengan senyawa pembanding BHT disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8.Perbandingan aktivitas antioksidan *soygurt* kulit buah naga dan BHT

|  |  |
| --- | --- |
| Sampel |  % RSA |
| *Soygurt* kontrol | 18,20% |
| *Soygurt* kulit buah naga merah | 29,67% |
| BHT | 78,93% |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Penambahan ekstrak kulit buah naga meningkatkan aktivitas antioksidan *soygurt* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kombinasi berbagai macam antioksidan yang terdapat dalam buah, sayur, dan yoghurt bergabung menjadi satu sehingga dapat meningkatkan aktivitas antioksidannya (Pokorni dkk., 2001). Chonkeeree dkk. (2013) menambahkan bahwa kemampuan bakteri asam laktat untuk memecah protein (proteolitik) menjadi peptida-peptida kecil (*bioactive peptides*) yang memiliki aktivitas antioksidan juga berkaitan dengan peningkatan aktivitas antioksidan pada yoghurt.

Aktivitas antioksidan *soygurt* kulit buah naga yang dihasilkan masih terbilang rendah bila dibandingkan dengan bahan pembanding yaitu BHT. Hal ini dimungkinkan karena konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebagai sumber aktivitas antioksidan masih rendah yaitu hanya 2-8% saja. Purbosari dkk (2019) melakukan penelitian *soygurt* dengan penambahan ekstrak daun kelor dan menghasilkan *soygurt* perlakuan terbaik yang memiliki aktivitas antioksidan sebesar 43,57 %RSA. Perbedaan aktivitas antioksidan antara *soygurt* kulit buah naga merah dan *soygurt* daun kelor ini diduga dipengaruhi oleh besarnya aktivitas antioksidan dari bahan tambahan yang dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan yaitu ekstrak kulit buah naga merah dan ekstrak daun kelor yang berbeda serta banyaknya penambahan konsentrasi bahan sumber antioksidan yang berbeda pula.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

1. *Soygurt* kulit buah naga merah dengan perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 4% dan konsentrasi starter 5% berpotensi sebagai *soygurt* yang mengandung antioksidan dan disukai panelis.
2. Perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan konsentrasi starter berpengaruh nyata yaitu menurunkan nilai warna L\*, nilai b\*, dan pH serta meningkatkan viskositas dan tingkat kesukaan panelis terhadap produk *soygurt* yang dihasilkan.
3. *Soygurt* kulit buah naga merah dengan perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 4% dan konsentrasi *starter* 5% memiliki nilai warna L\* 64,28; nilai warna a\* 6,83; nilai warna b\* 13,15; pH 4,41; viskositas sebesar 111,46 cP; dan aktivitas antioksidan sebesar 29,67 %RSA dengan kadar abu 0,58 %bb; kadar protein 3,64 %bb; keasaman 1,23%; yang telah sesuai SNI.

**Saran**

Aktivitas antioksidan yang diperoleh relatif rendah sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang lebih besar dengan memperhatikan perbandingan air dan kacang kedelai dalam pembuatan susu kedelai sehingga memperoleh produk *soygurt* kulit buah naga merah yang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 2009. *Syarat Mutu Yogurt SNI 2981-2009*. Badan Standarisasi Nasional.

Choirunnisa’, L. 2017. “Pengaruh Konsentrasi Starter dan LamaFermentasiTerhadap Karakteristik *Fruitghurt* Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)”. Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Gomes AM dan Malcata FX. 1999. “*Bifidobacterium spp* and *Lactobacillus acidophilus* ; Biological, Technological and Therapeutical Properties Relevant for Use as Probiotics Reviews”. Trends in Food Science and Technology. 10: 139-157.

Hidayah, N., Aji, M.P., Sulhadi. 2017. “Analisis citra pewarna alami dari ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*)”. Prosiding Seminar Nasional Fisika, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia. Vol 1.

Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek).

Kusnandi, J. dan Rahmawati, D. 2017. Penambahan Sari Buah Murbei (*Morus alba L*) dan Gelatin Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt Susu Kedelai. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 5(3):83-94.

Hendriani R, Rostinawati T, Kusuma SAF. 2009. “Penelusuran Antibakteri Bakteriosin dari Bakteri Asam Laktat dalam Yoghurt Asal Kabupaten Bandung Barat terhadap *Staphylococus aureus* dan *Escherichi coli*”. Laporan Akhir LITMUD Unpad.

Jamilah, B., Shu, C. E.,Kharidah, M., Dzulkify, M. A. dan Noranizan, A. 2011. “Physicochemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel”. International Food Research Journal 18: 279-286.

Jannah, A.M., Legowo, M.A., dan Pramono, Y.B., 2014. “Total Bakteri Asam Laktat, pH, Keasaman, Citarasa dan Kesukaan Yogurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Buah Belimbing”. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan

Meldha, Z. 2014. Pembuatan Yogurt dari Kacang Kedelai. University of Sumatera Utara.

Nizori, A., Suwita, V., Surhaini, Mursalin, Melisa, Titi Candra Sunarti, dan Endang Warsiki. “Pembuatan Soyghurt Sinbiotik Sebagai Makanan Fungsional Dengan Penambahan Kultur Campuran *Streptococus thermophillus, Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus acidophilus”*. J. Tek. Ind. Pert. Vol. 18(1): 28-33.

Nurliyana, R., Zahir, I. S., Suleiman, K. M., Aisyah, M.R., dan Rahim, K. K. 2010. “Antioxidant Study of Pulps and Peels of Dragon Fruits: A Comparative Study”. International Food Research Journal.17 : 367-365.

Nurmilatina. 2017. “Pemanfaatan Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) Sebagai Pewarna Alami Mie”. Prosiding Seminar Nasional Ke -1 Tahun 2017 Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda.

Pratama, D. R., Melia, S., dan Purwanti, E. 2020. “Perbedaan Konsentrasi Kombinasi Starter Tiga Bakteri terhadap Total Bakteri Asam Laktat, Nilai pH, dan Total Asam Tertitrasi Yogurt”. Jurnal Peternakan Indonesia. 22(3): 339-345.

Purbosari, E.P., Tamaroh, S., dan Yulianto, W. A. 2019. “Sifat Kimia, Aktivitas Antioksidan dan KesukaanYogurt Kedelai Daun Kelor (*Moringa oleifera L.)*”. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal Menuju Ketahanan Pangan.

Rachman, S.D., Djajasoepena, S., Indrawati, I., Bangun, L., Kamara, D.S. dan Ishmayana, S. 2015. “Penentuan Kadar Riboflavin dan Uji Pendahuluan Aktivitas Antibakteri Yogurt yang difermentasi dengan Bakteri yang diisolasi dari Yogurt Komersial”. Seminar Nasional Kimia dan Pembelajaran Kimia, Departemen Kimia, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.

Rahayu, E.S. (1996). “Lactic acid bacteria in fermented food of indonesia origin”. Agritech 23(2): 75–84.

Ratnawati, L., Ekafitri, R., dan Dewi Desnilasari. 2019. “Karakterisasi Tepung Komposit Berbasis Mocaf dan Kacang Kacangan Sebagai Bahan Baku Biskuit MP-Asi”. BIOPROPAL INDUSTRI 10(2): 65-81.

Septiana, L. 2014. “Formulasi Sari Kedelai Fermentasi (*Soygurt*) dengan Penambahan Susu Skim dan Pengamatan Sifat Fisikokima Selama Penyimpanan”. Skripsi Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Stintzing, F.C., Schieber A, dan Carle R. 2002. “Betacyanins in Fruit from Red-purple Pitaya, *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton and Rose”. Food Chemistry 77 : 101-106.

Syahri, S. 2010. “Pengaruh Konsentrasi (*Lactobacillus acidophillus*) Pada Pembuatan Soyghurt Enkapsulasi”. Skripsi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Wandansari, B. D., Agustina, L. N. A., dan Mulyani, S. N. 2013. “Fermentasi Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Oleh *Lactobacillus Plantarum*”. Chem Info. 1( 1) : 64 – 69.

Wrolstad, R. E. dan Giusti, M. M., 2001. *Characterization and Measurement of Anthocyanin by UV-Visible Spectroscopy: Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. John Wiley and Son, New York.