**PENGARUH PENAMBAHAN BUAH NAGA MERAH *(Hylocereus costaricensis)* DAN TEPUNG BEKATUL TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN ES KRIM**

**Ichsan Kamil, Agus Slamet**

# ABSTRAK

Es krim memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap, dalam 100g mengandung 4g protein, 12,5g lemak, 20,6g karbohidrat, 123mg kalsium, dan vitamin, namun hampir tidak memiliki kandungan serat dan antioksidan. Buah naga merah dan tepung bekatul memiliki kandungan kimia yang bersifat bioaktif sehingga dapat meningkan kandungan serat dan antioksidan es krim. Daging buah naga merah terdapat senyawa fenolat yaitu antosianin sebanyak 8,8 mg/100 g daging buahnya dan tepung bekatul mengandung kadar total fenolik sebesar 18,12 mg/100 g tepung bekatul. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan es krim dengan penambahan buah naga merah dan tepung bekatul yang terbaik berdasarkan sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan panelis.

Pembuatan es krim diawali dengan homogenisasi semua bahan lalu dilakukan proses pengadukan dan pembekuan berulang. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu variasi penambahan bubur buah naga merah (20, 30 dan 40%) dan faktor kedua yaitu variasi penambahan tepung bekatul (1, 2 dan 3%). Analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis total padatan, kecepatan leleh, *overrun*, kadar lemak, kadar serat kasar, aktivitas antioksidan, dan tingkat kesukaan meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaan keseluruhan es krim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dan disukai panelis adalah es krim dengan kombinasi buah naga merah 30% dan tepung bekatul 3% dengan total padatan 27,58%, kecepatan leleh 25,18 menit, *overrun* 13,27%, kadar lemak 0,79%, kadar serat kasar 5,64% dan aktvitas antioksidan 42,56% RSA

Kata Kunci : es krim, buah naga merah, tepung bekatul, aktivitas antioksidan

**PENDAHULUAN**

Es krim adalah makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani atau lemak nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan (Anonim, 1995). Es krim memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap, dalam 100g mengandung 4g protein, 12,5g lemak, 20,6g karbohidrat, 123mg kalsium, dan vitamin, namun hampir tidak memiliki kandungan serat dan antioksidan (Lisdyareni dkk, 2015).

Terdapat beberapa bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang baik namun pemanfataannya belum dimanfaatkan secara luas, salah satunya adalah buah naga merah dan tepung bekatul. Buah naga merah varietas *Hylocereus costaricensis* merupakan buah naga merah yang paling sering dijumpai di Indonesia. Menurut Umar dkk (2019), daging buah naga memiliki cita rasa yang manis, sedikit masam dan tekstur yang lunak. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi, dkk (2018) pada buah naga merah terdapat antioksidan alami yaitu antosianin dan betalain. Selain berperan sebagai antioksidan, pigmen betalain juga berperan dalam memberikan warna alami merah-ungu. Daging buah naga merah terdapat senyawa fenolat yaitu antosianin sebanyak 8,8 mg/100 g daging buahnya. Penambahan buah naga merah berpotensi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan suatu produk.

Bekatul diperoleh dari hasil samping penggilingan gabah menjadi beras. Umumnya dari proses penggilingan gabah padi bekatul yang dihasilkan mencapai 8-12%. Menurut Puspitarini (2012), bekatul mengandung total serat makanan sebesar 21–27 % dan lemak 18–22% yang terdiri dari asam lemak tidak jenuh tunggal dan asam lemak tidak jenuh ganda, serta berbagai vitamin dan mineral. Disamping mengandung serat yang bermanfaat bagi tubuh, bekatul memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami kerusakan enzimatis oleh enzim lipase sehingga mudah menjadi tengik. Pengolahan bekatul lebih lanjut dapat memperpanjang umur simpan bekatul salah satunya diolah menjadi tepung bekatul. Tepung bekatul diperoleh setelah melalui proses pengayakan, pengeringan dan pendinginan.

Buah naga atau *dragon fruit* mempunyai kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh di antaranya antioksidan (dalam asam askorbat, betakaroten, dan antosianin) (Umar dkk, 2019). Menurut Hilmansyah (2011), fortifikasi bekatul pada es krim menghasilkan suatu produk es krim yang berbeda, baik dalam hal bentuk fisik maupun kandungan gizinya yaitu meningkatkan kadar protein, karbohidrat dan terdapat aktivitas antioksidan di dalam es krim tersebut. Dengan demikian, diperlukan adanya penelitian mengenai penambahan buah naga merah dan tepung bekatul untuk memperoleh es krim dengan sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan yang dapat diterima oleh panelis.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan – bahan yang dipergunakan dalam pembuatan es krim meliputi susu sapi UHT, susu skim cair, *whipped cream*, *Carboxymethil Cellulose* (CMC), gula pasir, air, tepung bekatul merk “Dr Liem” dan daging buah naga merah jenis [*Hylocereus costaricensis*](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Hylocereus_costaricensis&action=edit&redlink=1). Bahan – bahan yang digunakan dalam analisis penelitian meliputi H2SO4, NaOH, etanol, aquadest dan DPPH.

**Alat**

Alat yang dipergunakan dalam pembuatan es krim meliputi *mixer*, wajan, wadah plastik, kompor, *freezer, blender* dan termometer. Alat yang digunakan dalam analisis fisik dan kimia meliputi erlenmeyer, *waterbath*, oven, neraca analitik, labu ukur, kurs porselen, jangka sorong, kuvet dan spektrofotometri.

**Waktu dan Tempat**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa dan Laboratorium Sensoris Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta dimulai dari bulan November 2019 – Januari 2020

**Prosedur Penelitian**

Pembuatan es krim dalam penelitian ini dilakukan dengan dua tahapan yaitu tahap pertama pembuatan bubur buah naga yang dilanjutkan dengan tahap kedua yaitu pembuatan es krim. Pembuatan buah naga diawali dengan pencucian buah naga merah yang sudah dipilih kemudian dipotong melintang dan diambil daging buahnya. Daging buah yang sudah diambil kemudian dihancurkan menggunakan *blender* dan bubur buah naga siap digunakan untuk pembuatan es krim.

Total adonan es krim dalam penelitian ini sebanyak 1.000 g dapat dilihat pada Tabel 1. Dilakukan pencampuran susu sapi, susu skim, *Carboxymethil Cellulose (CMC)*, gula, air dan *whipped cream* dengan menggunakan *mixer* berkecepatan 1.500 rpm selama 5 menit. Campuran adonan dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 25 detik sambil dilakukan pengadukan, lalu didinginkan hingga suhu ruang. Setelah dingin, dimasukkan bubur buah naga dan tepung bekatul sesuai perlakuan ke dalam adonan dan dihomogenisasi menggunakan *mixer* berkecepatan 2.000 rpm selama 15 menit. Adonan dibekukan dalam *freezer* lama 4 jam dengan suhu -18°C. Adonan dihomogenkan kembali menggunakan *mixer* berkecepatan 2.000 rpm selama 15 menit. Adonan didinginkan dalam *freezer* selama 2,5 jam dengan suhu -18°C. Adonan dihomogenkan kembali menggunakan *mixer* berkecepatan 2.000 rpm selama 15 menit. Pembekuan adonan es krim dilakukan dengan memasukkan adonan es krim ke dalam *freezer* bersuhu -18 °C selama 24 jam. Adapun diagram alir penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

**Tabel 1. Formulasi Bahan Pembuatan Es Krim Dengan Penambahan Bekatul Dan Buah Naga**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Susu sapi  (g) | Air (g) | Susu skim  (g) | CMC  (g) | Gula Pasir  (g) | *Whipped Cream*  (g) | Bubur Buah Naga  (g) | Tepung Bekatul  (g) |
| S1B1 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 200 | 10 |
| S1B2 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 200 | 20 |
| S1B3 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 200 | 30 |
| S2B1 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 300 | 10 |
| S2B2 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 300 | 20 |
| S2B3 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 300 | 30 |
| S3B1 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 400 | 10 |
| S3B2 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 400 | 20 |
| S3B3 | 440 | 147 | 50 | 3 | 130 | 230 | 400 | 30 |



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Sifat Fisk**

**1. Total Padatan**

Total padatan adalah seluruh komponen selain air yang ada pada bahan pangan, seperti protein, lemak, karbohidrat, dan serat (Lisdyareni, dkk, 2015). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan buah naga merah dan tepung bekatul dalam pembuatan es krim memberikan pengaruh nyata dan terdapat interaksi antar keduanya terhadap nilai total padatan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi (P<0,05). Nilai total padatan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Total Padatan (%) Es Krim Dengan Penambahan Buah Naga Merah dan Tepung Bekatul**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Persentase Penambahan Buah Naga Merah (%) | Persentase PenambahanTepung Bekatul (%) | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 20 | 25,58a | 25,82a | 26,03b |
| 30 | 25,99a | 26,57b | 27,58c |
| 40 | 28,62a | 29,59e | 30,45f |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P < 0,05)

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin banyak persentase penambahan buah naga merah dan tepung bekatul akan menaikkan nilai total padatan es krim. Nilai total padatan es krim berkisar antara 25.58% - 30.45%. Total padatan es krim terendah diperoleh dari perlakuan penambahan buah naga merah 20% dan tepung bekatul 1% sebesar 25,58% dan total padatan tertinggi diperoleh dari penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 3% sebesar 30,45%. Seluruh es krim pada penelitian ini telah memenuhi SNI 01-3713-1995 yang mensyaratkan total padatan es krim minimal 3,4% (b/b).

Total padatan es krim yang meningkat berkaitan dengan jumlah padatan yang terdapat pada buah naga merah dan tepung bekatul. Menurut Kristanto (2008) terdapat 15,011 g padatan di dalam 100 g buah naga merah dan menurut Darmayanthi, dkk, (2006), bekatul mengandung total padatan sebesar 91%.

Total padatan es krim yang meningkat juga berkaitan dengan adanya kandungan serat yang terdapat pada buah naga merah dan tepung bekatul. Menurut Fadmawati, dkk (2019), serat dapat meningkatkan kandungan padatan dalam adonan es krim, sehingga menyebabkan adonan es krim semakin kental. Semakin kental adonan es krim, maka waktu pelelehan akan semakin lama, karena serat mampu mengikat air sehingga adonan menjadi lebih padat.

**2. Kecepatan Leleh**

Kecepatan leleh atau resistensi (*melting rate*) merupakan banyaknya es krim yang meleleh dalam waktu tertentu ketika berada pada suhu ruang. Es krim yang berkualitas baik resisten terhadap pelelehan, tidak cepat meleleh pada suhu ruang (Puspitarini, 2012). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pengaruh penambahan tepung bekatul dan daging buah naga merah berpengaruh nyata dan terdapat interaksi diantara keduanya terhadap kecepatan leleh, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi (P<0,05). Nilai kecepatan leleh dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3. Kecepatan Leleh (Menit) Es Krim Dengan Penambahan Buah Naga Merah Dan Tepung Bekatul**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Persentase Penambahan Buah Naga Merah (%) | Persentase Penambahan Tepung Bekatul (%) | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 20 | 23,51a | 24,08b | 24,35c |
| 30 | 24,51d | 25,08e | 25,18ef |
| 40 | 25,30f | 26,07g | 26,45h |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P < 0,05)

Berdasarkan nilai pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin banyak variasi penambahan buah naga merah dan tepung bekatul maka akan memperpanjang daya tahan es krim. Nilai kecepatan leleh es krim berkisar antara 23.51 – 26.45 menit. Es krim dengan kecepatan leleh tercepat diperoleh dari perlakuan penambahan buah naga merah 20% dan tepung bekatul 1% sebesar 23,51% dan es krim dengan kecepatan leleh terlambat diperoleh dari perlakuan penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 3% sebesar 26,45 menit

Semakin banyak penambahan buah naga merah dan tepung bekatul menyebabkan kecepatan leleh produk semakin lama dikarenakan kandungan serat yang terdapat di dalamnya. Menurut Fadmawati, dkk (2019), Serat dapat meningkatkan kandungan padatan dalam adonan es krim, sehingga menyebabkan adonan es krim semakin kental. Semakin kental adonan es krim, maka waktu pelelehan akan semakin lama, karena serat mampu mengikat air sehingga adonan menjadi lebih padat. Menurut Waladi, dkk (2015), waktu leleh es krim berkaitan dengan tinggi rendahnya *overrun*. Semakin tinggi *overrun* maka semakin cepat es krim tersebut meleleh, begitu sebaliknya semakin rendah *overrun* maka semakin lambat es krim tersebut meleleh. Waktu leleh es krim juga dipengaruhi oleh jumlah udara yang terperangkap dalam bahan campuran es krim, kristal es yang terbentuk, serta kandungan lemak di dalamnya.

**3. *Overrun***

Nilai *overrun* adalah pengembangan volume es krim terhadap volume adonan mula – mula karena adanya udara yang terperangkap dalam es krim. Nilai *overrun* yang tinggi menunjukkan es krim memiliki tekstur yang lembut (Hardaning, 2014). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pengaruh penambahan buah naga merah dan tepung bekatul berpengaruh nyata dan terdapat interaksi diantara keduanya terhadap *overrun* es krim. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi (P<0,05). Nilai *overrun* dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. *Overrun* (%) Es Krim Dengan Penambahan Buah Naga Merah dan Tepung Bekatul**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Persentase Penambahan Buah Naga Merah (%) | Persentase Penambahan Tepung Bekatul (%) | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 20 | 30,99i | 27,87h | 21,82g |
| 30 | 18,57f | 14,22e | 13,27d |
| 40 | 11,73c | 8,18b | 5,93a |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P < 0,05)

Berdasarkan nilai pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin banyak variasi penambahan buah naga merah dan tepung bekatul maka akan menurunkan *overrun* es krim. Nilai o*verrun* es krim berkisar antara 5.93–30.99%. Nilai *overrun* es krim tertinggi terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 20% dan tepung bekatul 1% sebesar 30,99% dan *overrun* es krim terendah terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 3% sebesar 5,93%.

Menurunnya *overrun* berkaitan dengan kandungan serat yang terdapat di dalam es krim. Menurut Waladi dkk (2015), serat pangan memiliki daya serap air yang tinggi, karena ukuran polimernya besar, strukturnya kompleks dan banyak mengandung gugus hidroksil sehingga mampu menyerap air dalam jumlah yang besar. Semakin tinggi kadar serat yang dihasilkan semakin banyak juga air yang terserap menyebabkan adonan es krim menjadi kental sehingga kemampuan membentuk rongga-rongga udara yang dapat memerangkap udara menjadi rendah. Adonan yang kental akan menyebabkan *overrun* rendah, karena adonan mengalami kesulitan untuk mengembang dan udara sulit menembus masuk permukaan adonan.

Susilorini dan Sawitri (2006) menyatakan bahwa standar *overrun* yang baik untuk skala rumah tangga berkisar 35-50%, sedangkan untuk skala industri 70-80%. Berdasarkan hal tersebut, krim dalam penelitian ini belum memenuhi standar baik untuk skala rumah tangga maupun skala industri.

**B. Sifat Kimia**

**1. Kadar Lemak**

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan buah naga merah memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak es krim, sedangkan penambahan tepung bekatul dalam pembuatan es krim tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antar keduanya terhadap kadar lemak. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi (P<0,05). Nilai kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Kadar Lemak (%) Es Krim Dengan Penambahan Buah Naga Merah Dan Tepung Bekatul**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Persentase Penambahan Buah Naga Merah (%) | Persentase Penambahan Tepung Bekatul (%) | | | Rata - Rata |
| 1 | 2 | 3 |
| 20 | 0,32 | 0,45 | 0,50 | 0,42a |
| 30 | 0,55 | 0,63 | 0,79 | 0,66b |
| 40 | 1,01 | 1,08 | 1,27 | 1,12c |
| Rata – rata | 0,63 | 0,72 | 0,86 |  |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P < 0,05)

Berdasarkan nilai pada Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin banyak variasi penambahan buah naga merah dan tepung bekatul maka akan meningkatkan kadar lemak es krim. Kadar lemak es krim berkisar antara 0,32% sampai 1,27%. Kadar lemak es krim terendah terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 20% dan tepung bekatul 1% sebesar 0,32% dan kadar lemak es krim tertinggi terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 3% sebesar 1,27%. Kadar lemak dari es krim yang diteliti belum memenuhi SNI 01–3713–1995 yang mensyaratkan kadar lemak es krim minimal 5%.

Kenaikan kadar lemak pada es krim dipengaruhi oleh kandungan lemak yang terdapat pada buah naga merah dan tepung bekatul. Menurut Fadmawati, dkk (2019), penambahan buah naga mempengaruhi kenaikan kadar lemak, karena buah naga mengandung lemak sebesar 0,17%. Menurut Darmayanthi dkk (2006), tepung bekatul memiliki kadar lemak sebesar 15,79%.

Kandungan antioksidan juga mempengaruhi kenaikan kadar lemak dalam es krim karena dapat mencegah terjadinya oksidasi lemak. Dalam pembuatan es krim oksidasi lemak dapat terjadi saat proses pasteurisasi. Menurut Sukardi (2001), antioksidan dapat berfungsi sebagai donor atom hidrogen pada radikal bebas untuk membentuk kembali molekul lemak. Jika antioksidan diberikan maka akan memperlambat proses autooksidasi. antioksidan berperan sebagai donor atom hidrogen pada radikal bebas untuk membentuk hidroperoksida dan sebuah radikal bebas antioksidan. Radikal bebas antioksidan ini stabil dari pada radikal bebas lemak karena struktur resonansi elektron dalam cincin aromatik antioksidan. Dengan demikian antioksidan akan menghentikan reaksi oksidasi berantai. oleh karena itu antioksidan dapat meningkatkan masa simpan produk-produk hasil pertanian yang banyak mengandung lemak atau minyak.

**2. Serat Kasar**

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan buah naga merah dan tepung bekatul dalam pembuatan es krim memberikan pengaruh nyata dan terdapat interaksi antar keduanya terhadap kadar serat kasar. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi (P<0,05). Nilai kadar serat kasar dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Serat Kasar (%) Es Krim dengan Penambahan Buah Naga Merah dan Tepung Bekatul**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Persentase Penambahan  Buah Naga Merah (%) | Persentase Penambahan Tepung Bekatul (%) | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 20 | 2,25a | 2,60b | 3,50c |
| 30 | 4,15d | 4,66e | 5,64f |
| 40 | 5,89gh | 5,94h | 6,65i |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P < 0,05).

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan buah naga merah dan tepung bekatul akan meningkatkan kadar serat kasar di dalam es krim. Kadar serat kasar es krim pada penelitian ini berkisar antara 2.25% - 6.65 %. Kadar serat kasar es krim terendah diperoleh dari perlakuan penambahan buah naga merah 20% dan tepung bekatul 1% sebesar 2,25% dan kadar serat es krim tertinggi diperoleh dari perlakuan penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 3% sebesar 6,65%.

Kadar serat kasar yang meningkat pada es krim disebabkan karena kandungan serat yang terdapat pada buah naga merah dan tepung bekatul. Menurut Emil (2001), di dalam daging buah naga merah mengandung serat sebanyak 0,21–0,61g dalam 100g bahan. Darmayanti, dkk (2006) menyatakan bahwa tepung bekatul mengandung serat total sebesar 17,89%.

**3. Aktifitas Antioksidan**

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH dimana prinsipnya yaitu dengan cara mendonorkan atom hidrogen suatu senyawa yang memiliki antioksidan untuk berikatan dengan DPPH sehingga membentuk DPPH terenduksi yang ditandai dengan hilangnya warna ungu menjadi kuning pucat dan disertai penurunan nilai absorbansi (Nurliyana, dkk. 2010)

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan buah naga merah dan tepung bekatul dalam pembuatan es krim memberikan pengaruh nyata dan terdapat interaksi antar keduanya terhadap aktivitas antioksidan es krim. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi (P<0,05). Nilai aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Aktivitas Antioksidan (%) Es Krim Dengan Penambahan Buah Naga Merah Dan Tepung Bekatul**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Persentase Penambahan Buah Naga Merah (%) | Persentase Penambahan Tepung Bekatul (%) | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 20 | 30,13a | 33,23b | 36,35c |
| 30 | 37,55c | 39,95d | 42,56e |
| 40 | 46,09f | 47,24f | 48,88g |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P < 0,05)

Berdasarkan nilai pada Tabel 7 menunjukkan bahwa semakin banyak variasi penambahan buah naga merah dan tepung bekatul maka akan meningkatkan aktivitas antioksidan es krim. Nilai aktivitas antioksidan es krim berkisar antara 30,13% sampai 48,88%. Aktivitas antioksidan es krim terendah terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 20% dan tepung bekatul 1% sebesar 30,13% dan aktivitas antioksidan es krim tertinggi terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 3% sebesar 48,88%.

Aktivitas antioksidan yang meningkat dikarenakan buah naga merah dan tepung bekatul memiliki antioksidan alami. Menurut Nurliyana, dkk (2010), Buah naga merah terdapat antioksidan alami yaitu antosianin dan betalain. Selain berperan sebagai antioksidan, pigmen betalain juga berperan dalam memberikan warna alami merah-ungu. Secara struktural dan kimia, keduanya berbeda karena betalain mengandung nitrogen sedangkan antosianin tidak mengandung nitrogen. Penelitian yang dilakukan oleh Susanty dan Sampepana (2017) menunjukkan bahwa pada hari pertama panen, sari buah naga merah memiliki kadar antosianin sebanyak 21,62% dan terus meningkat selama masa pematangan buah. Widianingsih (2016) menyebutkan bahwa pada daging buah naga merah terdapat senyawa fenolat yaitu antosianin sebanyak 8,8mg/100g daging buahnya. Menurut Lisdyareni (2015), bekatul mengandung banyak komponen bioaktif yang berperan sebagai antioksidan seperti senyawa flavonoid, antosianin, dan tokoferol sebesar 96%.

**C. Tingkat Kesukaan**

Tingkat kesukaan es krim dengan penambahan buah naga merah dan tepung bekatul diketahui dengan melakukan uji hedonik untuk menentukan kesukaan panelis pada sampel. Adapun parameter yang digunakan untuk uji tingkat kesukaan yaitu 1–5, 1 menyatakan ‘sangat tidak suka’ dan 5 menyatakan ‘sangat suka’. Tabel 8 menunjukkan hasil tingkat kesukaan es krim dengan variasi penambahan buah naga merah dan tepung bekatul

**Tabel 8. Tingkat Kesukaan Es Krim Dengan Variasi Penambahan Buah Naga Merah Dan Tepung Bekatul**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variasi Penambahan | | Parameter | | | | |
| Buah Naga Merah (%) | Tepung Bekatul (%) | Warna | Aroma | Rasa | Tekstur | Keseluruhan |
| 20 | 1 | 3,72abcd | 3,64 | 3,32 | 3,32 | 3,32a |
| 2 | 3,96cd | 3,68 | 3,56 | 3,68 | 3,84a |
| 3 | 4,20d | 3,56 | 3,56 | 3,52 | 3,64ab |
| 30 | 1 | 4,00cd | 3,32 | 3,56 | 3,56 | 3,68ab |
| 2 | 3,92bcd | 3,52 | 3,88 | 3,36 | 3,80ab |
| 3 | 4,04e | 3,56 | 4,04 | 3,44 | 3,92b |
| 40 | 1 | 3,40a | 3,52 | 3,72 | 3,36 | 3,48ab |
| 2 | 3,44ab | 3,44 | 3,80 | 3,20 | 3,60ab |
| 3 | 3,52abc | 3,60 | 4,00 | 3,80 | 3,96b |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

**1. Warna**

Analisis keragaman terhadap warna es krim menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan dari buah naga merah dan tepung bekatul memberikan pengaruh nyata terhadap warna es krim, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi (P<0,05). Berdasarkan Tabel 8 nilai rata – rata kesukaan terhadap warna es krim berkisar antara 3,40 – 4,20. Kesukaan warna terendah terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 1%, sedangkan untuk nilai kesukaan tertinggi terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 30% dan tepung bekatul 3%.

Tingkat kesukaan terhadap warna es krim yang diberikan panelis diduga karena buah naga merah mengandung pigmen antosianin yang memberikan warna merah yang menarik pada es krim. Antosianin merupakan salah satu bagian penting dalam kelompok pigmen setelah klorofil. Antosiani larut dalam air, menghasilkan warna merah dan tersebar luas dalam buah, kulit dan bunga. Warna alami dari buah naga merah memberikan intensitas warna merah yang stabil pada es krim (Umar, dkk. 2019). Berdasarkan hal tersebut, penambahan buah naga merah yang semakin banyak akan menghasilkan warna merah yang lebih pekat.

**2. Aroma**

Analisis keragaman terhadap aroma es krim menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan dari buah naga merah dan tepung bekatul tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma es krim. Berdasarkan Tabel 8 nilai rata – rata kesukaan terhadap aroma es krim berkisar antara 3,32–3,68.

Penambahan buah naga merah 20% sampai 40% dan tepung bekatul 1% sampai 3% belum memberikan perbedaan terhadap tingkat aroma. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya aroma buah naga merah dan tepung bekatul sulit untuk dideskripsi, keduanya memiliki aroma yang sama yaitu aroma alami dari buah naga merah dan tepung bekatul itu sendiri. Menurut Puspitarani (2012), es krim termasuk kelompok makanan beku sehingga zat yang berada di dalam es krim menjadi tidak menguap dan mengakibatkan aroma dari es krim hanya sedikit yang dapat tercium.

Aroma merupakan indikator yang memberikan hasil penilaian yang diterima atau tidaknya produk tersebut. Aroma atau bau itu sendiri sukar untuk diukur, sehingga biasanya menimbulkan banyak pendapat berlainan dalam menilai kualitas aroma (Wahyuni 2012).

**3. Rasa**

Analisis keragaman terhadap aroma es krim menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan dari buah naga merah dan tepung bekatul tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa es krim. Berdasarkan Tabel 8 nilai rata – rata kesukaan terhadap aroma es krim berkisar antara 3,32 – 4,04.

Rasa pada es krim sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusun pada pembuatan es krim yaitu susu *full cream*, susu skim, CMC dan gula pasir (Waladi dkk, 2015). Menurut Umar dkk (2019), daging buah naga memiliki cita rasa yang manis, sedikit masam dan tekstur yang lunak. Menurut Puspitarini (2012), es krim dengan penambahan bekatul memiliki *aftertaste* pahit. Rasa pahit ini berasal dari saponin yang terkandung pada bekatul. Pada cita rasa, lemak akan berkontribusi dengan rasa dan memberikan efek sinergis pada tambahan *flavor* yang digunakan pada es krim.

**4. Tekstur**

Analisis keragaman terhadap aroma es krim menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan dari buah naga merah dan tepung bekatul tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur es krim. Berdasarkan Tabel 8 nilai rata – rata kesukaan terhadap tekstur es krim berkisar antara 3,20–3,80.

Daging buah naga memiliki serat yang halus atau lembut dan didalam daging buah naga itu sendiri terdapat biji – biji hitam yang banyak dan memiliki ukuran sangat kecil. Tekstur es krim juga di pengaruhi oleh ukuran dari Kristal es, globula lemak, gelembung udara, dan Kristal laktosa. Tekstur es krim yang baik adalah *smooth* (halus / lembut), tidak keras dan tampak mengkilap (Suprayitno, dkk, 2001).

**5. Keseluruhan**

Analisis keragaman terhadap nilai keseluruhan es krim menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan dari buah naga merah dan tepung bekatul memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kesukaan keseluruhan es krim. Berdasarkan Tabel 8 nilai rata – rata kesukaan keseluruhan es krim berkisar antara 3,32-3,96. Kesukaan keseluruhan terendah terdapat pada perlakuan variasi penambahan buah naga merah 20% dan tepung bekatul 1%, sedangkan untuk kesukaan keseluruhan tertinggi terdapat pada variasi penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 3%. Berdasarkan notasi yang berbeda pada Tabel 12, es krim dengan variasi penambahan buah naga merah 30% dan tepung bekatul 3% serta es krim dengan variasi penambahan buah naga merah 40% dan tepung bekatul 3% merupakan es krim yang paling disukai panelis.

Berdasarkan Tabel 8, es krim dengan variasi penambahan buah naga merah 30% dan tepung bekatul 3% dipilih sebagai perlakuan terbaik. Hal ini didukung dengan kandungan sifat fisik dan kimia es krim yang tinggi yaitu total padatan 27,58%, kecepatan leleh 25,18 menit, *overrun* 13,27%, kadar lemak 0,79%, kadar serat kasar 5,64% dan aktvitas antioksidan 42,56% RSA.

**KESIMPULAN**

Penambahan buah naga merah dan tepung bekatul akan meningkatkan total padatan, kecepatan leleh, kadar lemak, kadar serat kasar, dan aktivitas antioksidan namun semakin banyak penambahan buah naga merah dan tepung bekatul akan menurunkan *overrun* es krim**.** Perlakuan terbaik dan disukai oleh panelis diperoleh es krim dengan variasi penambahan buah naga merah 30% dan tepung bekatul 3% dengan total padatan 27,58%, kecepatan leleh 25,18 menit, *overrun* 13,27%, kadar lemak 0,79%, kadar serat kasar 5,64% dan aktvitas antioksidan 42,56% RSA

**Daftar Pustaka**

Anonim, 1995. ***SNI 01-3713-1995 Es Krim***. Badan Standarisasi Nasional Indonesia

Fadmawati, G.A.Y., Karyantina, M., dan Mustofa, A. 2019*.* ***Karakteristik Fisikokimia Es Krim Dengan Variasi Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) dan Sawi Hijau (Brassica rapa var. Parachinensis L)****.* Jurnal Teknologi Pangan Vol. 13 No. 1 Juni 2019. ISSN : 1978-4163

Hardaning, A. M., 2014*.* ***Kandungan Zat Gizi, Sifat Fisik Dan Tingkat Penerimaan Es Krim Kacang Hijau Dengan Penambahan Spirulina*** (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro

Ismunandar.2004. ***Dibalik Lembutnya Es Krim***. <http://www.kimianet.lipi/go.id>

Kristanto, D. 2008. ***Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun***. Penebar Swadaya, Jakarta

Lisdyareni, F.N.M., Widarta, I.W.R., dan Sugitha, I.M. 2015. ***Pengaruh Penambahan Bekatul Beras Merah Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Sensoris Es Krim***. Denpasar: Universitas Udayana

Nurliyana, R., Zahir, I. S., Suleiman, K. M., Aisyah, M. R., and Rahim, K.K. 2010. ***Antioxidant Study Of Pulps And Peels Of Dragon Fruits: A Comparative Study***. International Food Research Journal. 17 : 367-375

Pratiwi, B.M., Rizqiati, H., dan Pratama, Y. 2018. ***Pengaruh Subtitusi Buah Naga Merah terhadap Aktivitas Antioksidan, pH, Total Bakteri Asam Laktat dan Organoleptik Kefir Sari Kedelai***. Universitas Diponegoro, Semarang

Puspitarini, R. 2012. ***Kandungan Serat, Lemak, Sifat Fisik dan Tingkat Penerimaan Es Krim Dengan Penambahan Berbagai Jenis Bekatul Beras Dan Ketan*** (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro

Sukardi. 2001**. *Antioksidan Alami Sebagai Pengawet Makanan dan Pemelihara Kesehatan Tubuh***. Jurnal Ilmiah Bestari, No. 31, Th XIV, 2001

Suprayitno, E., Kartikaningsih, H. dan Rahayu, S., 2001. ***Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari* *Sargassum sp***. Jurnal Makanan Tradisional Indonesia, 1(3), pp.23-27.

Susanty, A. dan E. Sampepana. 2017. ***Pengaruh Masa Simpan Buah Terhadap Kualitas Sari Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)****.* Jurnal Riset Teknologi Industri. 11(2) :76-82.

Susilorini, E.T dan E, M. Sawirti. 2006. ***Produk Olahan Susu***. Penebar Swadaya: Jakarta

Umar, R., Siswosubroto, S.E., Tinangon, M.R., dan Yelnetty, A. 2019. ***Kualitas Sensoris Es Krim Yang Ditambahkan Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)****.* Zootec Vol. 39 No. 2 : 284 – 292.

Wahyuni, R. 2012. ***Pemanfaatan Buah Naga Super Merah (Hylocereus Costaricensis) Dalam Pembuatan Jenang Dengan Penambahan Daging Buah Yang Berbeda*.** Jurnal Teknologi Pangan Vol. 4(1): 7192.

Waladi, Johan V.S dan Hamzah, F. 2015. ***Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus.) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Krim*.** Jom Faperta Vol. 2 No. 1 Februari 2015 Universitas Riau

Widianingsih, M. 2016. ***Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus (F.A.C Weber) Britton&Rose) Hasil Maserasi Dan Dipekatkan Dengan Kering Angin***. Jurnal Wiyata. 3(2) : 146-151