**PENGARUH PERBANDINGAN BUBUR BROKOLI (*Brassica oleracea L*.) DENGAN BUBUR MENTIMUN (*Cucumis sativus L*.)** **DAN JENIS PENSTABIL TERHADAP KARAKTERISTIK SORBET SAYUR**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir

Jurusan Teknologi Pangan

**Oleh :**

**Muthi’ah Afifah**

**15.302.0137**

****

**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2017**

**PENGARUH PERBANDINGAN BUBUR BROKOLI (*Brassica oleracea L*.) DENGAN BUBUR MENTIMUN (*Cucumis sativus L*.)** **DAN JENIS PENSTABIL TERHADAP KARAKTERISTIK SORBET SAYUR**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir

Jurusan Teknologi Pangan

**Oleh :**

**Muthi’ah Afifah**

**15.302.0137**

**Menyetujui :**

**Pembimbing I Pembimbing II**

**( Ir. Neneng Suliasih,MP.) (Dr. Ir. Dede Zaenal Arief, MSc)**

# KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan hanyalah bagi Allah SWT semata, karena dengan nikmat, rahmat dan karunia-Nyalah maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli (*Brassica Oleracea L*.) Dengan Bubur Mentimun (*Cucumis Sativus L*.)** **dan Jenis Penstabil Terhadap Karakteristik Sorbet Sayur”**. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Neneng Suliasih, MP. selaku Dosen Pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan pengarahan dalam menyusun tugas akhir ini.
2. Dr. Ir. Dede Zaenal Arief, MSc selaku Dosen Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan serta pengarahan selama menyusun tugas akhir ini.
3. Jaka Rukmana ST.,MTselaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan sarannya selama pengerjaan Tugas Akhir.
4. Bapak Ibu Dosen beserta segenap sivitas akademika di lingkup Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik;
5. Orang tua tercinta Zulfiansyah dan Ena Destini serta adikku Muhammad Ihsan yang selalu mendoakan serta telah banyak memberikan dana, dukungan moril, kasih sayang, tidak pernah lelah menasehatiku dan menyemangatiku;
6. Seluruh teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, doa, dan sarannya.
7. Seluruh teman-teman Jurusan Teknologi Pangan Non Reguler Angkatan 2015 dan 2016 dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa di Jurusan Teknologi Pangan pada khususnya dan bagi pihak-pihak yang memerlukan pada umumnya. Tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat obyektif dan membangun guna kesempurnaan tugas akhir ini.

# DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR i](#_Toc501361549)

[DAFTAR ISI iii](#_Toc501361550)

[DAFTAR TABEL v](#_Toc501361551)

[DAFTAR LAMPIRAN viii](#_Toc501361552)

[ABSTRAK ix](#_Toc501361553)

[ABSTRACT x](#_Toc501361554)

[I. PENDAHULUAN 1](#_Toc501361555)

[1.1. Latar Belakang Penelitian 1](#_Toc501361556)

[1.2. Identifikasi Masalah 4](#_Toc501361557)

[1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian 4](#_Toc501361558)

[1.4. Manfaat Penelitian 5](#_Toc501361559)

[1.5. Kerangka Pemikiran 5](#_Toc501361560)

[1.6. Hipotesis Penelitian 11](#_Toc501361561)

[1.7. Tempat dan Waktu Penelitian 11](#_Toc501361562)

[II. TINJAUAN PUSTAKA 12](#_Toc501361563)

[2.1. Brokoli 12](#_Toc501361564)

[2.2. Kandungan Gizi dan Manfaat Brokoli 14](#_Toc501361565)

[2.3. Mentimun 18](#_Toc501361566)

[2.4. Kandungan Gizi dan Manfaat Mentimun 19](#_Toc501361567)

[2.5. Bahan Penstabil 22](#_Toc501361568)

[2.6. Sorbet 25](#_Toc501361569)

[2.7. Madu 26](#_Toc501361570)

[III METODOLOGI PENELITIAN 29](#_Toc501361571)

[3.1. Bahan dan Alat Penelitian 29](#_Toc501361572)

[3.1.1. Bahan yang Digunakan 29](#_Toc501361573)

[3.1.2. Alat yang digunakan 29](#_Toc501361574)

[3.2. Metode Penelitian 30](#_Toc501361575)

[3.2.1. Penelitian Pendahuluan 30](#_Toc501361576)

[3.2.2. Penelitian Utama 30](#_Toc501361577)

[3.3. Prosedur Penelitian 36](#_Toc501361583)

[IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 42](#_Toc501361584)

[4.1. Penelitian Pendahuluan 42](#_Toc501361585)

[4.1.1. Hasil analisis antioksidan brokoli 42](#_Toc501361586)

[4.1.2. Penentuan perbandingan brokoli dan air terbaik 42](#_Toc501361587)

[4.2. Penelitian Utama 44](#_Toc501361588)

[4.2.1. Respon Kimia 44](#_Toc501361589)

[4.2.2. Respon Fisik 48](#_Toc501361590)

[4.2.3. Respon organoleptik 54](#_Toc501361591)

[4.3 Penentuan Perlakuan Terpilih 59](#_Toc501361592)

[4.3.1 Analisis aktivitas antioksidan 62](#_Toc501361593)

[V KESIMPULAN DAN SARAN 65](#_Toc501361594)

[5.1 Kesimpulan 65](#_Toc501361595)

[5.2 Saran 66](#_Toc501361596)

[DAFTAR PUSTAKA 67](#_Toc501361597)

[LAMPIRAN 72](#_Toc501361598)

# DAFTAR TABEL

**Tabel Halaman**

[1. Nilai gizi Brokoli (*Brassica oleracea L.*) mentah segar per 100 g 18](#_Toc503854282)

[2. Nilai gizi Mentimun (*Cucumis sativus L*.) mentah per 100 g 21](#_Toc503854283)

[3. Komposisi Zat Gizi Sorbet 26](#_Toc503854284)

[4. Standar mutu madu menurut SNI 01-3545-2004 28](#_Toc503854285)

[5. Model Rancangan Percobaan Pola Faktorial 3 x 3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan 32](#_Toc503854286)

[6. *Layout* Rancangan Acak kelompok Pola Faktorial 3 x 3 33](#_Toc503854287)

[7. Analisis Variansi (ANAVA) Percobaan Faktorial dengan RAK 33](#_Toc503854288)

[8. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik 35](#_Toc503854289)

[9. Hasil Analisis Antioksidan Brokoli Segar 42](#_Toc503854290)

[10. Pengaruh Perbandingan Brokoli dan Air terhadap Organoleptik Sorbet Sayur 43](#_Toc503854291)

[11. Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun terhadap kadar Vitamin C Sorbet Sayur 45](#_Toc503854292)

[12. Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun dan Jenis Bahan Penstabil terhadap Kadar Serat Kasar (% serat) Sorbet Sayur 46](#_Toc503854293)

[13. Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun dan Jenis Bahan Penstabil terhadap % Overrun Sorbet Sayur 49](#_Toc503854294)

[14. Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun terhadap Waktu Leleh Sorbet Sayur 51](#_Toc503854295)

[15. Pengaruh Jenis Bahan Penstabil terhadap Waktu Leleh Sorbet Sayur 52](#_Toc503854296)

[16. Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun terhadap Total Padatan Terlarut Sorbet Sayur 53](#_Toc503854297)

[17. Pengaruh Jenis Bahan Penstabil terhadap Warna Sorbet Sayur 54](#_Toc503854298)

[18. Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun dan Jenis Bahan Penstabil terhadap Tekstur Sorbet Sayur 56](#_Toc503854299)

[19. Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun derhadap Aroma Sorbet Sayur 57](#_Toc503854300)

[20. Pengaruh Jenis Bahan Penstabil terhadap Aroma Sorbet Sayur 58](#_Toc503854301)

[21. Taraf Nyata Respon terhadap Produk Sorbet Sayur 61](#_Toc503854302)

[22. Data Aktivitas Antioksidan Sampel Sorbet Sayur 62](#_Toc503854303)

[23.Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH 63](#_Toc503854304)

[24. Perbandingan brokoli : air 83](#_Toc503854305)

[25. Formulasi penelitian pendahuluan sorbet sayur 83](#_Toc503854306)

[26. Formulasi penelitian utama dengan perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (1:1) 85](#_Toc503854307)

[27. Formulasi penelitian utama dengan perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (1:2) 85](#_Toc503854308)

[28. Formulasi penelitian utama dengan perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (2:1) 85](#_Toc503854309)

[29. Hasil Uji Organoleptik sorbet sayur parameter Warna 86](#_Toc503854310)

[30. Hasil uji organoleptik sorbet sayur parameter tekstur 89](#_Toc503854311)

[31. Hasil uji organoleptik sorbet sayur parameter aroma 91](#_Toc503854312)

[32. Hasil uji organoleptik sorbet sayur parameter rasa 93](#_Toc503854313)

[33. Data aktivitas antioksidan sampel “*Brokoli Mentah”* 96](#_Toc503854314)

[34. Data pengujian aktivitas antioksidan sampel “*Brokoli Mentah”* 96](#_Toc503854315)

[35. Data analisis kadar vitamin C (mg/100 g) dalam berbagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil 98](#_Toc503854316)

[36. Data analisis kadar serat kasar (%) dalam berbagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil 100](#_Toc503854317)

[37. Data analisis kadar gula total (%) dalam berbeagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil 105](#_Toc503854318)

[38. Data analisis uji Overrun (%) dalam berbeagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil 107](#_Toc503854319)

[39. Data analisis uji waktu leleh (menit : detik) dalam berbagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil 113](#_Toc503854320)

[40. Data analisis uji total padatan terlarut (%) dalam berbagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil 115](#_Toc503854321)

[41. Tabel Hasil Uji Organoleptik panelis terhadap respon warna sorbet sayur 118](#_Toc503854322)

[42. Tabel Hasil Uji Organoleptik panelis terhadap respon aroma sorbet sayur 133](#_Toc503854323)

[43. Tabel Hasil Uji Organoleptik panelis terhadap respon rasa sorbet sayur 139](#_Toc503854324)

[44. Data aktivitas antioksidan sampel Sorbet Sayur 145](#_Toc503854325)

[45. Data pengujian aktivitas antioksidan sampel Sorbet Sayur 145](#_Toc503854326)

**DAFTAR GAMBAR**

**Gambar Halaman**

[1. Brokoli *(Brassica oleracea L.*) 12](#_Toc497120017)

[2. Mentimun varietas lokal *(Cucumis sativus L*.) 19](#_Toc497120018)

[3. Diagram alir pembuatan sorbet sayur pada penelitian pendahuluan 40](#_Toc497120019)

[4. Diagram alir pembuatan sorbet sayur pada penelitian utama 41](#_Toc497120020)

[5. Produk terpilih sorbet sayur 60](#_Toc497120021)

# DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran Halaman**

[1. Prosedur Analisis Kimia 72](#_Toc496559984)

[2. Prosedur Analisis Fisik 78](#_Toc496559985)

[3. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan 81](#_Toc496559986)

[4. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama 82](#_Toc496559987)

[5. Perhitungan kebutuhan sampel dan Formulasi Pada Penelitian Pendahuluan 83](#_Toc496559988)

[6. Perhitungan Bahan Baku dan Formulasi Pada Penelitian Utama 84](#_Toc496559989)

[7. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan 86](#_Toc496559990)

[8. Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Parameter Warna 87](#_Toc496559991)

[9. Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Parameter Tekstur 90](#_Toc496559992)

[10. Perhitungan Uji organoleptik Penelitian Pendahuluan Parameter Aroma 92](#_Toc496559993)

[11. Perhitungan Uji Organoleptik Penelian Pendahuluan Parameter Rasa 94](#_Toc496559994)

[12. Hasil analisis kimia penelitian pendahuluan 96](#_Toc496559995)

[13. Data Perhitungan analisis kimia penelitian utama sorbet sayur 98](#_Toc496559996)

[14. Data perhitungan analisis fisik penelitian utama sorbet sayur 107](#_Toc496559997)

[15. Data perhitungan uji organoleptik penelitian utama sorbet sayur 118](#_Toc496559998)

[16. Perhitungan Skoring untuk Menentukan Produk Terbaik 144](#_Toc496559999)

# ABSTRAK

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menganalisis aktivitas antioksidan pada brokoli mentah dan menentukan perbandingan brokoli dan air yang paling tepat yang akan digunakan pada penelitian utama. Penelitian utama bertujuan untuk menentukan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil yang terbaik. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 variabel dengan pola faktorial 3 x 3 dengan 3 kali pengulangan. Variabel perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil yaitu : variabel a perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun, a1 (1:1), a2 (1:2), a3 (2:1) dan variabel b jenis bahan penstabil, b1 (CMC 0,75%), b2 (gelatin 0,6%), b3 (Gum arab 0,3%).

Berdasarkan hasil penelitian Perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun berpengaruh terhadap vitamin C, kadar serat kasar, % overrun, waktu leleh sorbet, total padatan terlarut serta aroma sorbet sayur, namun tidak berpengaruh terhadap kadar gula total, tekstur, warna, tekstur dan rasa sorbet sayur. Jenis bahan penstabil berpengaruh terhadap % overrun, waktu leleh sorbet, warna, tekstur dan aroma sorbet sayur, namun tidak berpengaruh terhadap vitamin C, kadar gula total, kadar serat kasar, total padatan terlarut, warna dan rasa sorbet sayur.

Interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil berpengaruh terhadap kadar serat kasar, % overrun, serta tekstur sorbet sayur, namun tidak berpengaruh terhadap vitamin C, kadar gula total, waktu leleh, warna, aroma dan rasa sorbet sayur. Sampel terpilih dari hasil penelitian adalah a3b1 dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 dan CMC 0,75%. Produk sorbet sayur terpilih memiliki kadar vitamin C sebesar 104,097 mg/ 100g, kadar serat kasar sebesar 3,67%, dan kadar gula total sebesar 19,38%, aktivitas antioksidan 14178,40 ppm, % overrun sebesar 60,69%, waktu leleh sorbet sayur selama 55 menit 48 detik, dan total padatan terlarut 14,34%. Aktivitas antioksidan produk terpilih sorbet sayur digolongkan sebagai antioksidan lemah.

Kata Kunci : sorbet sayur, perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun, jenis penstabil, CMC, Vitamin C, kadar serat kasar, kadar gula total, aktivitas antioksidan, % overrun, waktu leleh, dan total padatan terlarut

# ABSTRACT

*The research in two phase, which are the preliminary research and primary research. The purpose of preliminary research is to analize antioksidan activity in fresh broccoli and decide the best ratio of broccoli and water that will be used in the primary research. In addition, the primary research is to decide the best concentration of comparison broccoli puree with cucumber puree and type of stabilizer. The program used in this research is the completely randomized block design which consisted of 2 factors with 3 x 3 factorial patterns amd 3 times repetition. The variable of comparison broccoli puree with cucumber puree and type of stabilizer are:variable a comparison broccoli puree with cucumber puree, a1 (1:1), a2 (1:2), a3 (2:1) and variable b type of stabilizer, b1 (CMC 0,75%), b2 (gelatin 0,6%), b3 (gum arab 0,3%).*

*Based on the result of this research the comparison broccoli puree with cucumber puree affects the vitamin c, levels of fiber rude, % overrun, melting time, total dissolved solid and the aroma of vegetable sorbet, however it does not have any effect on total sugar, texture, colour, and taste of vegetable sorbet. type of stabilizer affects the % overrun, melting time, colour, texture and aroma of vegetable sorbet but does not affects vitamin c, total sugar, levels of fiber rude, total dissolved solid, colour, and taste of vegetable sorbet.*

*The interaction between comparison broccoli puree with cucumber puree and type of stabilizer affect the levels of fiber rude,% overrun, and texture of vegetable sorbet, but does not affects on vitamin C, total sugar, melting time, colour, aroma and taste of vegetable sorbet. The sample that is chosen from this research is sample a3b1 with the addition of 2:1 comparison broccoli puree with cucumber puree and CMC 0,75%. The chosen vegetable sorbet contains 104,097 mg vitamin c per 100gr ingredient, 3,67% levels of fiber rude, 19,38% total sugar, 14178,40 ppm antioxidant activity, 60,69% overrun, melting time 55 minutes 48 second and 14,37% total dissolved solid. Antioxidant activity of selected sampels vegetable sorbet classified as a antioxidant weak.*

*Keyword : Vegetable sorbet, comparison broccoli puree with cucumber puree, type of stabilizer,CMC, Vitamin C, levels of fiber rude, total sugar, antioxidant activity, % overrun, melting time and total dissolved solid.*

# I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1.1) Latar Belakang Penelitian, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Waktu dan Tempat Penelitian.

## Latar Belakang Penelitian

Menurut Sudarminto (2015), tren pola konsumsi masyarakat modern kita mulai bergeser, tidak lagi asal mengenyangkan perut, tetapi juga membuat tubuh sehat. Maka, masyarakat sekarang mulai memperbanyak mengkonsumsi sayuran yang mempunyai kandungan gizi tinggi. Salah satunya adalah brokoli. Brokoli atau dalam bahasa latinnya *Brassica oleracea L*. adalah[tanaman sayuran](https://lmgaagro.wordpress.com/2015/10/17/tips-sukses-budidaya-tanaman-sayur/) yang masuk dalam suku kubis-kubisan atau *Brassicaceae*. Sayuran Brokoli ini baru masuk dan di kenalkan di Indonesia sekitar tahun 1970. Permintaan terhadap brokoli di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan terutama dari restoran-restoran, hotel-hotel dan pasar-pasar modern. Menurut data USAID, permintaan terhadap brokoli di Indonesia mengalami peningkatan 15 – 20 % per tahun. Produksi brokoli Indonesia sekitar 113,941 ton ha-1 (BPS, 2012 dalam Multazam 2014).

Brokoli merupakan sayuran yang kaya akan nutrisi dan mikronutrien diantaranya adalah protein, vitamin A, B6, C, D, E, K, thiamin, riboflavin, niasin, folat, dan beberapa mikronutrien lainnya. Kandungan Nutrisi Per 100 Gram Sayuran Brokoli Mentah adalah energi 1,5%, karbohidrat 5%, protein 5%, total lemak 1%, kolesterol 0%, serat 7%, vitamin B 11%, vitamin A 21%, vitamin C 149%, vitamin E 1,5%, vitamin K 85%, sodium 2%, kalium 7%, kalsium 5%, tembaga 5,5%, besi 9%, magnesium 5%, Mangan 9%, Selenium 5%, zinc  4%.

Sama halnya dengan brokoli, mentimun (*Cucumis sativus L*.) merupakan sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat karena merupakan sumber gizi, vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh serta memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan tubuh, terutama dapat menurunkan tekanan darah. Mentimun termasuk ke dalam keluarga *Cucurbitae* yang disebut juga timun (Jawa), bonteng (Sunda), dan *cucumber* (Inggris). Menurut USDA, kandungan mentimun dalam 100 gram mentimun adalah energi < 1%, karbohidrat 3%, protein 1%, total lemak 0,5%, diet serat 1%, vitamin volat 2%, niacin <1%, asam pantotenat 5%, pyridoxine 3%, riboflavin 3%, thiamin 2%, vitamin A 3,5%, vitamin C 4,5%, vitamin K 13,6%, kalium 3%, kalsium 1,6%, besi 3,5%, magnesium 3%, mangan 3,5%, fosfor 3%, dan fosfor seng 2%.

Mentimun adalah sumber serat makanan yang dapat membantu mengurangi sembelit, dan dapat memberikan beberapa perlindungan terhadap kanker usus, yaitu dengan menghilangkan senyawa beracun dari usus. Mentimun mengandung anti-oksidan unik dalam rasio moderat, seperti beta-karoten dan alfa-karoten, vitamin C, vitamin-A, zea-xanthin dan lutein (Anonim 2015).

Meskipun keduanya merupakan sayuran yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Beberapa masyarakat ada yang kurang menyukai rasa dari brokoli yang pahit dan sedikit langu, sehingga brokoli dapat dikombinasikan dengan mentimun yang memiliki rasa enak dan segar. Salah satu olahan yang banyak disukai oleh kalangan masyarakat adalah berbagai jenis makanan penutup mulut seperti sorbet. Selain itu, brokoli merupakan sayuran yang mudah rusak, tidak memiliki masa simpan yang panjang. Oleh karena itu, brokoli cepat diolah agar bisa dikonsumsi dalam jangka panjang.

Sorbet sering diartikan sebagai makanan penutup yang terbuat dari hancuran buah (*puree*) atau sari buah yang sekaligus berfungsi sebagai pemberi rasa (*flavouring agents*), sukrosa, dan *stabilizer*, teksturnya lebih kasar dari es krim, menyegarkan dan tidak mengandung produk susu (*non-dairy*). Tekstur dari produk-produk makanan beku untuk pencuci mulut banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut kadar gula, jenis dan jumlah penstabil, serta metode pembekuan yang digunakan.

Jenis dan jumlah bahan penstabil merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tekstur terutama untuk produk-produk dengan total padatan dan kadar lemak yang rendah (Padaga dan Sawitri, 2006). Jenis bahan penstabil yang digunakan dalam es krim biasa juga digunakan untuk pembuatan sorbet. Adapun jenis-jenis bahan penstabil diantaranya CMC (*Carboxy Methyl Cellulose)* merupakan bahan penstabil yang sering digunakan dalam bahan pangan karena memperbaiki tekstur dan kristal es yang terbentuk lebih halus. Gelatin merupakan bahan penstabil yang bersifat mampu membentuk gel pada campuran selama penyimpanan, proses pendinginan, dan sampai setelah produk beku diletakkan di ruang  pembekuan. Serta gum arab merupakan bahan penstabil yang bersifat hidrofilik sehingga dapat membentuk larutan koloid atau membentuk gel sehingga dapat memperbaiki kekentalan dan tekstur bahan pangan terutama frozen dessert.

Pada penelitian ini sorbet terbuat dari campuran sayuran yaitu brokoli dan mentimun, sedangkan biasanya sorbet terbuat dari hancuran buah. Perbedaan bahan baku ini dapat mempengaruhi beberapa karakteristik sorbet, oleh karena itu harus memerlukan pertimbangan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan mutu sorbet yang ada. Secara keseluruhan, sorbet yang terbuat dari sayuran dapat mempengaruhi beberapa karakteristik sorbet, maka pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap pengaruh perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis penstabil dalam pembuatan sorbet sayur.

## Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasikan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun terhadap karakteristik sorbet sayur?
2. Bagaimana pengaruh jenis bahan penstabil terhadap karakteristik sorbet sayur?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis penstabil terhadap karakteristik sorbet sayur?

## Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik sorbet sayur. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis penstabil terhadap karakteristik sorbet sayur.

## Manfaat Penelitian

Penelitian dilakukan diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi dalam pengolahan sorbet sayur yang memiliki karakteristik baik dan sebagai upaya diversifikasi pangan dengan kandungan gizi yang tinggi serta meningkatkan asupan gizi dari sayuran yang aman dikonsumsi untuk berbagai kalangan usia.

## Kerangka Pemikiran

Sorbet merupakan produk beku yang terbuat dari buah yang dihaluskan dan diberi tambahan gula atau madu dan dimodifikasi dengan penambahan penstabil (Puteri 2015). Menurut Arbuckle (1986), komposisi sorbet secara umum adalah sukrosa 10%, padatan jus buah 8,50%, *stabilizer* 0,40%, air 57,40% dan bahan-bahan lainnya sampai 100%. Sorbet memiliki *overrun* antara 25-45%, kadar gula 25-35% dan bertekstur kasar.

Salah satu parameter yang penting dalam industri makanan beku pencuci mulut adalah daya pelelehan. Daya pelelehan identik dengan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna pada suhu ruang. Produk es krim yang berkualitas baik menunjukkan resistensi yang tinggi terhadap pelelehan (Marshall dan Arbuckle 1996). Padaga dan Sawitri (2006) menyatakan bahwa penstabil mempunyai fungsi untuk meningkatkan kekentalan pada produk sebelum dibekukan dan juga mampu untuk meningkatkan kemampuan menyerap air sehingga produk menjadi tidak mudah meleleh.

Menurut Maryam (2008 dalam Rahmawati 2017), penelitian pendahuluan sorbet *mix* stoberi dan lidah buaya menggunakan konsentrasi gula 15%, 20%, dan 25% sehingga didapatkan konsentrasi gula terpilih adalah 15% dengan perbandingan stoberi dengan lidah buaya 1:1 dan jenis penstabil gum arab sebanyak 0,2%. Produk sorbet *mix* terpilih dengan jenis penstabil karagenan, perbandingan stoberi dengan lidah buaya 2:1, konsentrasi penstabil 0,2%, konsentrasi gula 15%, dengan kadar gula total 18,187%, kadar vitamin C 62,01 mg/100 gram, *overrun* 2,8%, dan waktu pelelehan 9 menit 38 detik.

Menurut Wahyuni (2012), pada penelitian utama menunjukan bahwa jenis bahan penstabil yang baik pada pembuatan sorbet sirsak yaitu jenis penstabil CMC dengan konsentrasi 0,75% berpengaruh terhadap kadar vitamin C, kadar gula total, dan overrun. Variasi perbandingan air dengan sirsak yang dicobakan dalam perbuatan sorbet sirsak itu yaitu 1:2, 1:1 dan 2:1 penentuan bubur buah terbaik dilakukan dengan pengujian uji indrawi hedonik terhadap respon organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur) dengan menggunakan 15 orang panelis.

Berdasarkan hasil uji LSR perbandingan sari buah sirsak dan markisa memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar vitamin C, total asam, total padatan terlarut, kadar serat, kecepatan meleleh, uji organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur. Perbandingan sari buah sirsak dengan markisa (20%:80%) menghasilkan sorbet air kelapa yang terbaik dan dapat diterima. Gum arab 0,3% menghasilkan sorbet air kelapa yang terbaik (Silalahi, 2013). Menurut Claudia (2016), hasil penelitian menunjukkan bahwa Perbandingan sari labu kuning dengan sari nenas (60%:40%) dan konsentrasi gelatin (0,6%) menghasilkan kualitas sorbet air kelapa yang terbaik dan lebih diterima.

Karakteristik sorbet yang baik dapat dilihat dari *overrun*, tekstur, waktu leleh dan rasa. Sorbet penampilannya mirip es krim tetapi bertekstur kasar, mirip butiran Kristal es serut dengan cita rasa yang cenderung asam segar. Mutu es krim yang baik adalah apabila es krim yang meleleh mempunyai sifat yang serupa dengan adonan aslinya. Kualitas yang baik pada es krim adalah mempunyai lama waktu pelelehan sekitar 10–15 menit (Hubeis, 1995). Selain itu, orang dapat menilai sorbet yang baik dari sifat organoleptik meliputi warna dan aroma.

Menurut Buckle (1987) waktu pelelehan sangat dipengaruhi oleh total bahan padat yang terkandung didalam es krim. Menurut Claudia (2016), nilai kecepatan cair tertinggi diperoleh produk sorbet air kelapa dengan penambahan sari labu kuning yang lebih tinggi, hal ini dikarenakan labu kuning memiliki kadar air yang tinggi yaitu 91,2% sehingga dapat meningkatkan kristalisasi es dan menyebabkan produk es lebih lama mencair. Perbedaan antara buah dan sayuran salah satunya adalah kadar gula. Kandungan gula ini mempengaruhi jumlah total padatan dari sorbet. Total padatan dapat mempengaruhi kekentalan produk yang berpengaruh terhadap sifat leleh dari sorbet.

Selain itu, jenis penstabil dapat mempengaruhi daya leleh sorbet. Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* maka persen mencair dari sorbet air kelapa akan semakin menurun. Menurut Claudia (2016), konsentrasi gelatin sebagai bahan penstabil pada produk sorbet air kelapa juga memiliki pengaruh terhadap nilai kecepatan mencair. Semakin tinggi konsentrasi gelatin maka nilai kecepatan mencair produk sorbet air kelapa akan semakin rendah. Pada penelitian Harefa (2015), semakin tinggi konsentrasi gum arab, maka kecepatan mencair pada sorbet nira tebu semakin lama.

Perbandingan bubur brokoli dan bubur mentimun dapat mempengaruhi tekstur sorbet. Tekstur juga dapat mempengaruhi waktu leleh sorbet. Bahan baku yang digunakan pada sorbet merupakan padatan yang mempengaruhi total padatan dalam sorbet. Total padatan terlarut dapat membentuk kekentalan tertentu yang akan membuat tekstur yang khas. Sorbet dengan nilai jual tinggi adalah sorbet yang bertekstur lembut dan memiliki kristal es yang kecil sehingga mudah larut di mulut. Kristal es yang lembut dapat diperoleh jika campuran antara sirup gula dengan jus buah atau puree buahnya pas dan pengocokan adonan dilakukan secara konstan hingga membeku. Menurut Situmeang (2009), Semakin tinggi konsentrasi bubur buah mangga maka total padatan terlarut sorbet air kelapa akan semakin meningkat.

Tekstur sorbet juga dapat dipengaruhi oleh jumlah jenis penstabil. Bahan penstabil berfungsi untuk meningkatkan kekentalan pada produk olahan, dapat memperpanjang masa simpan karena dapat mencegah terbentuknya kristalisasi es selama penyimpanan dan mampu meningkatkan kemampuan menyerap air sehingga menjadi tidak mudah meleleh. Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi CMC (*Carboxy Methyl Cellulose)* maka nilai organoleptik tekstur sorbet air kelapa akan semakin meningkat. Menurut Silalahi (2013), semakin tinggi konsentrasi gum arab maka nilai uji organoleptik tekstur juga akan semakin tinggi.

Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi bubur buah mangga maka nilai organoleptik warna sorbet air kelapa akan semakin meningkat. Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* maka nilai organoleptik warna sorbet air kelapa akan semakin meningkat. Nilai skor warna tertinggi diperoleh pada produk sorbet dengan penambahan konsentrasi gelatin tertinggi. Hal ini dikarenakan gelatin juga dapat digunakan untuk melapisi bagian permukaan untuk mencegah kerusakan fisik pada produk akibat proses pengolahan, sehingga mutu produk bisa tetap dipertahankan (Claudia 2016). Menurut Harefa (2015) adanya penambahan gum arab dengan konsentrasi yang semakin tinggi mampu mempertahankan warna yang berasal dari bahan baku yang digunakan.

Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi bubur buah mangga maka nilai organoleptik aroma sorbet air kelapa akan semakin meningkat. Jenis penstabil juga mempengaruhi aroma sorbet. CMC merupakan bahan penstabil yang dapat mempengaruhi aroma sorbet. Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* maka nilai organoleptik aroma sorbet air kelapa akan semakin meningkat, karena CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* merupakan bahan penstabil yang tidak berbau, sehingga tidak menganggu aroma khas mangga yang terbentuk dari sorbet air kelapa.

Rasa dari sorbet dapat mempengaruhi penerimaan panelis terhadap produk. Bahan baku merupakan faktor yang mempengaruhi rasa. Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi bubur buah mangga maka nilai organoleptik rasa sorbet air kelapa akan semakin meningkat. Jenis penstabil juga dapat mempengaruhi rasa sorbet. Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* maka nilai organoleptik rasa sorbet air kelapa akan semakin meningkat.

Kadar pH pada buah lebih rendah dibandingkan pada sayuran. Sebagian besar buah seperti jeruk, nanas, dan strawberry memiliki pH 8 sedangkan sayuran brokoli dan mentimun mempunyai pH 10. Perbedaan pH ini dapat mempengaruhi karakteristik sorbet pada rasa dan tekstur. Rasa sorbet buah lebih dominan rasa asam dan segar dari buah yang dibuat sorbet. Sorbet dari sayuran dapat mempengaruhi rasa sorbet yang biasanya asam dan segar.

Selain dari segi organoleptik, jenis penstabil juga dapat mempengaruhi kandungan vitamin C yang terdapat pada bahan. Menurut Situmeang (2009), semakin tinggi konsentrasi CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* maka kadar vitamin C sorbet air kelapa akan semakin meningkat. Terjadinya peningkatan kadar vitamin C dapat dijelaskan sebagai berikut CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* merupakan salah satu bahan penstabil yang mampu untuk mengikat air dan molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk oleh CMC (Fardiaz, 1986) dalam (Claudia, 2016), sehingga dengan peningkatan konsentrasi CMC maka bahan-bahan akan semakin stabil dan vitamin C yang mudah larut dalam air dapat diikat oleh CMC sehingga kerusakan vitamin C akan semakin kecil. Gelatin juga memiliki kemampuan untuk mengikat komponen-komponen yang tidak polar dan padatan terlarut (Norland, 1997) dalam (Claudia, 2016), sehingga gelatin yang ditambahkan pada sorbet dengan konsentrasi yang tinggi akan lebih kuat untuk mengikat komponenkomponen tersebut (Claudia, 2016). Semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka kadar vitamin C semakin meningkat.

## 1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat diambil hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga konsentrasi bahan penstabil berpengaruh terhadap karakteristik sorbet sayur.
2. Diduga perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun berpengaruh terhadap karakteristik sorbet sayur.
3. Diduga interaksi antara konsentrasi bahan penstabil dan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun berpengaruh terhadap karakteristik sorbet sayur.

## 1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2017 sampai dengan selesai di laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl. Dr. Setiabudi No.193.

# 

# II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (2.1) Brokoli, (2.2) Kandungan Gizi dan manfaat brokoli, (2.3) Mentimun, (2.4) Kandungan Gizi dan Manfaat mentimun, (2.5) Bahan Penstabil, (2.6) Sorbet, (2.7) Madu.

## 2.1. Brokoli

Brokoli (*Brassica oleracea L.)* merupakan salah satu tanaman sayur dari suku kubis-kubisan (*Brassicaceae*). Tanaman brokoli adalah tanaman yang termasuk sayuran yang tidak tahan terhadap udara panas, tetapi juga tidak kuat dengan hujan yang terus menerus. Brokoli akan tumbuh dengan baik apabila tanaman brokoli ditaman di dataran tinggi yang lembab dan suhunya rendah, tepatnya dengan ketinggian diatas 700 meter diatas permukaan laut. Sedangkan untuk terstur tanah yang cocok untuk tanaman brokoli adalah tanah yang mempunyai terkstur tanah liat berpasir dan banyak mengandung bahan organik.



(Sumber: Anonim 2016)

Gambar 1. Brokoli [*(Brassica oleracea L.*)](#_Toc481660027)

Tumbuhan ini memiliki batang yang lunak dengan warna bunga yang bervariasi sesuai dengan varietasnya seperti warna hijau tua *Brassica oleracea var. italica cv. Sakata*, hijau muda *Brassica oleracea var. italica cv. Green Mountain*, hijau kebiru-biruan *Brassica oleracea var. italica cv. Royal Green*, dan hijau keunguan *Brassica oleracea var. italica cv. Green King*. Tanaman brokoli berasal dari daerah Mediterania dan dibudidayakan sejak masa Yunani Kuno. Sayuran ini masuk ke Indonesia sekitar tahun 1970 (Aminah, 2016). Klasifikasi tanaman brokoli termasuk ke dalam:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Brassicales*

Famili : *Brassicaceae*

Genus : *Brassica*

Sayuran brokoli dibagi menjadi 4 jenis antara lain :

1. Brokoli Italia Hijau. Brokoli ini biasanya banyak dijumpai di pasar dan berwarna hijau tua.
2. Brokoli *Romanesco Fractal*. Brokoli ini berwarna hijau muda dan bentuk setiap sulir mewakili logaritma spiral sebagai satu kembang utuh. Jadi, keseluruhan brokoli adalah spiral besar yang terbentuk dari spiral-spiral kecil yang berbentuk sama.
3. Brokoli Kuning. Brokoli ini sangat mirip dengan kembang kol namun kembangnya berwarna kuning.
4. Brokoli Ungu. Brokoli ini berwarna ungu dan memiliki daun seperti kembang kol namun lebih kecil. Brokoli jenis ini biasanya dijul di Spanyol, Itali dan Inggris.

## 2.2. Kandungan Gizi dan Manfaat Brokoli

Brokoli kaya akan nutisi. Kandungan gizi brokoli diantaranya adalah tinggi kalium, serat, folat, vitamin C, kalsium, vitamin K, karoten, lutein dan rendah sodium. Penelitian di Amerika juga menemukan bahwa sayur brokoli juga mengandung serat pektin tertentu yaitu kalsium pektat yang mampu mengikat asam empedu, akibatnya lebih banyak kolesterol yang tertahan dihati dan sedikit kolesterol yang dilepaskan ke aliran darah. Efektifitas sayuran ini dalam menurunkan kadar kolesterol jahat sama dengan obat kolesterol. (Susie Amilah dalam Yenti 2016)

Brokoli juga mengandung bermacam-macam zat gizi seperti karbohidrat, protein dan mineral serta berbagai vitamin yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Hastifarina dan Sinaga dalam Yenti 2016). Dalam brokoli mentah mengandung nilai gizi seperti vitamin A, vitamin B1, vitamin B3, vitamin C, vitamin E, vitamin K, folat, fosfor, magnesium, besi, potassium, dan kalsium. Brokoli dinyatakan dapat mengatasi beberapa penyakit salah satunya adalah kanker. Bagian brokoli yang dimakan adalah kepala bunga berwarna hijau yang tersusun rapat seperti cabang pohon dengan batang tebal. Sebagian besar kepala bunga dikelilingi dedaunan. Brokoli mirip dengan kembang kol, namun brokoli berwarna hijau sedangkan kembang kol putih (Dewi dalam Yenti 2016).

Brokoli mengandung beberapa kandungan seperti protein, sulforafan, indole, gluksinolat, zat besi, beta-karoten (karotenoid), sulfur, kalium, vitamin A, B1, B2, dan C. Sedangkan khasiat dari tanaman brokoli sangat banyak. Salah satunya adalah nilai gizi brokoli yang dianggap sebagai pembangkit tenaga, seperti kalsium, kromium, besi, protein, karbohidrat, vitamin C, dan vitamin A. Brokoli mengandung senyawa sianihidraksibutena (CHB), sulforafan, dan liberin yang berguna untuk merangsang pembentukan glutation, dimana sulforafan dapat mencegah penyakit kanker. Brokoli juga mengandung fitokimia dan antioksidan yang melawan berbagai penyakit dan infeksi. Brokoli dikenal sebagai sumber serat, vitamin C, K, E, dan A, serta berbagai mineral penting. Dengan kandungan dan fungsi yang seperti itu, brokoli dijadikan sebagai salah satu cara untuk mempertahankan sistem kekebalan tubuh manusia dan mempercepat penyembuhan penyakit (Amilah, 2012).

Berikut ini adalah beberapa manfaat brokoli :

1. Rendah kalori

Brokoli merupakan salah satu sayuran yang memiliki kalori yang sangat rendah, yaitu hanya 34 kalori per 100 g. Namun demikian, brokoli kaya serat, mineral, vitamin, dan anti-oksidan, yang terbukti banyak bermanfaat untuk kesehatan. Kekuatan total antioksidan diukur dari segi kapasitas penyerapan oksigen radikal oksigen (ORAC), dan pada brokoli perbandingannya adalah 1632 umol TE/100 g (Gomies, 2012).

1. Brokoli memiliki sifat anti kanker

Brokoli yang masih segar adalah gudang nutrisi nabati seperti tiosianat, indoles, sulforaphane, isothiocyanate dan flavonoid seperti beta-karoten cryptoxanthin, lutein, dan zea-xanthin. Penelitian telah menunjukkan bahwa senyawa ini memberikan sinyal positif dengan memodifikasi pada tingkat reseptor molekul membantu melindungi kita dari berbagai jenis kanker, seperti prostat, usus besar, kandung kemih, pankreas, dan kanker payudara (Gomies, 2012).

1. Brokoli kaya zat sebagai antioksidan alami yang kuat

Brokoli sangat populer akan sumber yang kaya vitamin C. Brokoli mengandung 89,2 mg atau sekitar 150% per 100 g (RDA). Vitamin C adalah anti-oksidan dan modulator kekebalan tubuh alami yang kuat, berguna membantu untuk melawan virus penyebab flu (Gomies, 2012).

1. Mengandung vitamin A untuk kesehatan mata

Selain mengandung antioksidan alami dari vitamin C, sumber antioksidan lain dari kepala brokoli adalah vitamin A. 100 gram brokoli segar mengandung Vitamin A 623 IU, atau 21% dari tingkat kebutuhan harian yang direkomendasikan. Pro-vitamin lainnya pada brokoli seperti beta-karoten, alfa-karoten, dan zea-xanthin, berguna untuk membantu menjaga integritas kulit dan selaput lendir. Vitamin A penting untuk kesehatan mata, dan akan membantu mencegah degenerasi makula pada retina pada lanjut usia. Daun Brokoli (pucuk hijau) merupakan sumber karotenoid dan vitamin A; (16000 IU vitamin A per 100 g), senyawa ini lebih banyak beberapa kali dari yang di bunga (Gomies, 2012).

1. Brokoli sumber folat yang baik

Brokoli segar adalah sumber folat yang sangat baik, mengandung sekitar 63 Î¼g/100 g (sebesar 16% dari RDA). Dari penelitian telah menunjukkan bahwa mengkonsumsi sayuran segar dan buah-buahan yang kaya folat selama sebalum, dan kehamilan dapat membantu mencegah cacat tabung saraf pada bayi (Indrayoga, 2003).

1. Brokoli kaya vitamin K

Bunga brokoli merupakan sumber yang kaya vitamin-K, dan kelompok vitamin B-kompleks seperti niacin (viamin B3), asam pantotenat (Vitamin B5), piridoksin (Vitamin B6), vitamin B-12, dan riboflavin. Bunga brokoli juga mengandung asam lemak omega-3 selain ikan (Kumarawati, 2003).

1. Sumber mineral yang baik

Brokoli juga merupakan sumber mineral yang baik, seperti kalsium, mangan, zat besi, magnesium, selenium, zinc dan fosfor.

Tabel 1. Nilai gizi Brokoli (*Brassica oleracea L.*) mentah segar per 100 g (Sumber: USDA – *National Nutrient data base*).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zat gizi | gram | Persen |
| Energi | 34 Kcal | 1,5% |
| Karbohidrat | 6,64 g | 5 % |
| Protein | 2,82 g | 5 % |
| Total lemak | 0,37 g | 1 % |
| Kolestrol | 0 mg | 0 % |
| Diet serat | 2,60 g | 7 % |
| Vitamin | | |
| Thiamin | 0,071 mg | 6 % |
| Vitamin A | 623 IU | 21 % |
| Vitamin C | 89,2 mg | 149 % |
| Vitamin E | 0,17 mg | 1,5 % |
| Vitamin K | 101,6 mg | 85 % |
| Elektrolit | | |
| Sodium | 33 mg | 2 % |
| Kalium | 316 mg | 7 % |
| Kalsium | 47 mg | 5 % |
| Tembaga | 0,049 mg | 5,5 % |
| Besi | 0,73 mg | 9 % |
| Magnesium | 21 mg | 5 % |
| Mangan | 0,210 mg | 9 % |
| Selenium | 2,5 mg | 5% |
| Zinc | 0,41 mg | 4% |
| Karoten-ÃŸ | 361 mg |  |
| Crypto-xanthin-ÃŸ | 1 mg |  |
| Lutein-zeaxanthin | 1403 ug |  |

## 2.3. Mentimun

Mentimun (*Cucumis sativus L*.) adalah jenis sayur dan salah satu tanaman tertua yang dibudidayakan, dan diyakini awalnya berasal dari dataran utara benua India. Tanaman ini merupakan jenis tanaman rambat, seperti anggota lain dari keluarga *Cucurbita*, misalnya, labu, semangka, melon, zucchini, dll. Mentimun satu dalam keluarga *Cucurbitaceae*, dan dikenal dengan nama ilmiah sebagai *Cucumis sativus*. Mentimun mudah sekali tumbuh, dan terdiri dari berbagai varietas, bervariasi dalam ukuran, bentuk, dan warna, dan telah dibudidayakan di seluruh dunia. Secara umum, buah timun memiliki kulit berwarna hijau gelap, daging yang lembab renyah, dan biji kecil terkonsentrasi didalam. Seperti pada anggota keluarga lainnya, mentimun baik dipanen saat masih muda, karena buah masih lembut,berasa manis, memiliki tekstur yang renyah, dan rasanya yang unik. Jika dibiarkan sampai tua, buah terus bisa tumbuh dalam berbagai ukuran, kulitnya menjadi keras dan berubah menjadi kuning, dan bijinya pun menjadi keras. Mentimun segar yang tersedia sepanjang musim, dapat dimakan mentah, dibuat sayuran atau jus (Anonim, 2015).



(Sumber : Anonim 2016)

Gambar 2. Mentimun varietas lokal *(Cucumis sativus L*.)

## 2.4. **Kandungan Gizi dan Manfaat Mentimun**

Mentimun adalah salah satu sayuran yang sangat rendah kalori, yaitu hanya 15 kalori per 100 g, dan tidak mengandung lemak jenuh atau kolesterol. Mentimun adalah sumber serat makanan yang dapat membantu mengurangi sembelit, dan dapat memberikan beberapa perlindungan terhadap kanker usus, yaitu dengan menghilangkan senyawa beracun dari usus. Mentimun Mengandung kalium tinggi mentimun juga sumber kalium yang sangat baik, dan elektrolit penting. 100 g mentimun mengandung 147 mg kalium, 2 mg sodium. Kalium adalah penghasil elektrolit yang baik bagi hati, dan membantu menurunkan tekanan darah tinggi dan mengatur irama detak jantung dengan melawan efek buruk dari natrium. Mentimun mengandung anti-oksidan unik dalam rasio moderat, seperti beta-karoten dan alfa-karoten, vitamin C, vitamin A, zea-xanthin dan lutein. Senyawa ini bertindak sebagai zat perlindungan terhadap radikal bebas, yang akan berperan dalam mencegah efek penuaan dan berbagai proses penyebab penyakit. Kekuatan total antioksidan diukur dari segi kapasitas penyerapan radikal bebas (*ORAC value*) adalah 214 umol TE/100 g. Mentimun besifat diuretik ringan, karena banyak air, dan juga mengandung kalium namun rendah natrium. Hal ini membantu menjaga berat badan, menjaga tekanan darah dan menurunkan tekanan darah tinggii. Mentimun mengandung vitamin K, yaitu sekitar 17 mg vitamin K per 100 gramnya. Vitamin K memiliki peran potensial untuk kekuatan tulang dengan mempromosikan aktifitas *osteotrophic* (pembentukan massa tulang). Buah mentimun juga memiliki peran dalam pengobatan pasien penyakit alzheimer, yaitu dengan membatasi kerusakan pada saraf di otak. Kandungan nutrisi atau gizi mentimun, secara lebih lengkap dan rinci Mentimun (*Cucumis sativus L.*) mentah (Anonim, 2015).

Tabel 2. Nilai gizi Mentimun (*Cucumis sativus L*.) mentah per 100 g. (Sumber: USDA - *National Nutrient data base*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zat gizi | Gram | Persen |
| Energi | 15 kcal | < 1 % |
| Karbohidrat | 3,63 g | 3 % |
| Protein | 0,65 g | 1 % |
| Total lemak | 0,11 g | 0,5 % |
| Kolestrol | 0 mg | 0 % |
| Diet serat | 0,5 g | 1 % |
| Vitamin folat | 7 mg | 2 % |
| Niacin | 0,098 mg | < 1 % |
| Asam pantotenat | 0,259 mg | 5 % |
| Pyridoxine | 0,040 mg | 3 % |
| Riboflavin | 0,033 mg | 3 % |
| Thiamin | 0,027 mg | 2 % |
| Vitamin A | 105 IU | 3,5 % |
| Viatmin C | 2,8 mg | 4,5 % |
| Vitamin E | 0,03 mg | 0 % |
| Vitamin K | 16,4 mg | 13,6 % |
| Elektrolit | | |
| Sodium | 2 mg | 0 % |
| Kalium | 147 mg | 3 % |
| Mineral | | |
| Kalsium | 16 mg | 1,6 % |
| Besi | 0,28 mg | 3,5 % |
| Magnesium | 13 mg | 3 % |
| Mangan | 0,079 mg | 3,5 % |
| Fosfor | 24 mg | 3 % |
| Fosfor seng | 0,20 mg | 2 % |
| Phyto-nutrisi Karoten-ÃŸ | 45 ug |  |
| Crypto-xanthin-ÃŸ | 26 ug |  |
| Lutein-zeaxanthin | 23 ug |  |

## 2.5. Bahan Penstabil

Bahan penstabil atau sering disebut stabilizer adalah bahan yang ketika didepresikan kedalam campuran memiliki kemampuan untuk menyerap molekul air sehingga mengurangi mobilitas air bebas dalam campuran memberikan kekentalan dan memperlambat proses pelelehan pada es krim. Bahan penstabil merupakan bahan yang penting dalam mempengaruhi produk olahan makanan beku. Salah satu contoh bahan penstabil adalah CMC merupakan bahan penstabil yang mudah menyebar dan mempunyai daya kait yang tinggi berfungsi meningkatkan viskositas dan mampu membentuk gel (Astawan, 2005).

1. CMC

*Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) adalah turunan dari selulosa dan ini sering dipakai dalam industri makanan untuk mendapatkan tekstur yang baik. Penggunaan CMC di Indonesia sebagai bahan penstabil, pengental, pengembang, pengemulsi dan pembentuk gel dalam produk pangan khususnya sejenis sirup yang diijinkan oleh Menteri Kesehatan RI, diatur menurut PP. No. 235/ MENKES/ PER/ VI/ 1979 adalah 1-2%.

CMC adalah salah satu jenis pengental yang dapat digunakan pada industri makanan. Fungsi CMC ada beberapa terpenting yaitu sebagai pengental, stabilisator, pembentuk gel, sebagai pengemulsi dan dalam beberapa hal dapat meratakan penyebaran antibiotik. CMC mudah larut dalam keadaan dingin maupun panas, selain itu CMC sering digunakan sebagai pengental es krim (Winarno, 2004).

Sebagai pengemulsi, CMC sangat baik digunakan untuk memperbaiki kenampakan tekstur dan produk berkadar gula tinggi. Sebagai pengental, CMC mampu mengikat air sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk oleh CMC. CMC dalam produk makanan berperan sebagai pengikat air dan pembentuk gel yang akan menghasilkan tekstur produk pangan yang lebih baik (Fardiaz, 1986).

Menurut Sudarmadji (1991), CMC ini mudah larut dalam air panas maupun air dingin. Pada pemanasan dapat terjadi pengurangan viskositas yang bersifat dapat balik (reversible). Viskositas larutan CMC dipengaruhi oleh pH larutan, kisaran pH Na-CMC adalah 5-11 sedangkan pH optimum adalah 5, dan jika pH terlalu rendah (<3), Na-CMC akan mengendap. Kekentalan maksimum pada pH 7 – 9. Hidrolisa CMC oleh asam dan pH yang rendah akan menurunkan kekentalan CMC pada suatu larutan, dimana hal tersebut disebabkan oleh adanya protonasi pada gugus karboksilnya yang akan mengakibatkan pengurangan *water binding capacity* dari CMC, sehingga CMC tersebut tidak berfungsi lagi sebagai penstabil. Rumus molekul dari CMC ini adalah C6H7(OH2)COOH dengan berat molekul antara 21.000 sampai dengan 500.000 dimana gugusan karboksimetil dihubungkan dengan gugusan glukosa.

1. Gelatin

Gelatin merupakan bahan penstabil pertama yang digunakan secara komersial, dan masih banyak digunakan sampai sekarang. Keunggulannya terletak pada kemampuannya untuk membentuk gel dalam adonan es krim selama proses penuaan, proses pembekuan dan bahkan saat pengerasan. Gelatin memiliki struktur gel yang unik dan afinitas yang besar terhadap air, sehingga dapat mencegah pembentukan Kristal es yang berukuran besar dan berperan dalam menghasilkan tekstur yang halus dan kuat (Arbuckle, 1981).

Menurut Glicksman (1969) dalam Wibowo (1992), gelatin ialah protein yang diperoleh dari hidrolisa sebagian kolagen dari jaringan kulit, jaringan ikat dan tulang hewan. Gelatin mengandung 19 asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptide membentuk rantai polimer yang panjang. Gelatin larut dalam air yang bersuhu 71,7oC dan akan membentuk gel pada suhu kurang dari 48,9oC.

1. Gum arab

Gum arab dihasilkan dari getah bermacam-macam pohon *Acasia sp*. di Sudan dan Senegal. Gum arab pada dasarnya merupakan serangkaian satuan-satuan D-galaktosa, L-arabinosa, asam D-galakturonat dan L-ramnosa. Berat molekulnya antara 250.000-1.000.000. Gum arab jauh lebih mudah larut dalam air dibanding hidrokoloid lainnya. Pada olahan pangan yang banyak mengandung gula, gum arab digunakan untuk mendorong pembentukan emulsi lemak yang mantap dan mencegah kristalisasi gula (Sudarmadji, 1991). Gum dimurnikan melalui proses pengendapan dengan menggunakan etanol dan diikuti proses elektrodialisis (Stephen dan Churms, 1995 dalam Setiawan, 2007).

Gum arab stabil dalam larutan asam, pH alami gum dari Acasia Senegal ini berkisar 3,9-4,9 yang berasal dari residu asam glukoronik. Emulsifikasi dari gum arab berhubungan dengan kandungan nitrogennya (protein). Gum arab dapat meningkatkan stabilitas dengan peningkatan viskositas. Jenis pengental ini juga tahan panas pada proses yang menggunakan panas namun lebih baik jika panasnya dikontrol untuk mempersingkat waktu pemanasan, mengingat gum arab dapat terdegradasi secara perlahan-lahan dan kekurangan efisiensi emulsifikasi dan viskositas**.**

## 2.6 Sorbet

Sorbet sering diartikan sebagai makanan penutup yang terbuat dari hancuran buah (*puree*) atau sari buah, sukrosa, dan *stabilizer*, memiliki wujud seperti es krim, menyegarkan dan tidak mengandung produk susu (*non-dairy*) (Wahyuni, 2012).

Sorbet tidak mengandung lemak karena tidak menggunakan krim, susu, maupun telur. Hal tersebut menyebabkan sorbet dapat dikonsumsi oleh lebih banyak kalangan, terutama penderita *lactose intolerance*. Dengan kata lain, sorbet merupakan jus buah yang dibekukan, yang sering dihidangkan sebagai minuman pencuci mulut. Produk ini disukai oleh berbagai tingkat usia, dari anak-anak hingga orang dewasa, memiliki cita rasa buah yang khas, dan memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh.

Sorbet sering disamartikan dengan *water* ice, *Italian* ice dan sherbet. FDA belum memiliki klasifikasi tersendiri untuk sorbet, karena pengertiannya yang hampir mirip dengan sherbet. Pengertian sherbet di Amerika Serikat adalah produk yang mengandung bahan-bahan produk susu seperti krim atau susu yang ditambahkan sampai kandungan lemak susunya mencapai 1% atau 2%. Namun, biasanya di Indonesia sorbet dibuat hanya berbahan buah dan pemanis tidak ditambahkan lemak sama sekali. Adapun komposisi zat gizi sorbet dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Sorbet

|  |  |
| --- | --- |
| **Unsur** | **Jumlah (%)** |
| Air | 63 |
| Protein | 4,6 |
| Lemak | 0,40 |
| Sukrosa | 30,0 |
| Bahan Penstabil | 0,25-0,5 |

Sumber :Wahyuni 2012

Bahan penyusun sorbet terbesar yang membedakan sorbet dengan produk *frozen dessert* lainnya adalah buah-buahan, karena sorbet tidak menggunakan krim, susu, telur, ataupun bahan berlemak lainnya. Penggunaan buah pada sorbet dapat berupa daging buah yang kemudian dihaluskan ataupun dapat juga menggunakan sari buahnya. Buah di sini sekaligus berfungsi sebagai pemberi rasa atau *flavouring agents*.

## 2.7. Madu

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3545-1994, madu adalah cairan manis yang dihasilkan oleh lebah madu berasal dari berbagai sumber nectar. Nektar adalah semacam cairan yang dihasilkan oleh kelenjar nectar tumbuhan, kaya akan pelbagai bentuk karbohidrat (3-87%), seperti sukrosa, fruktosa dan glukosa, mengandung sedikit senyawa-senyawa pengandung nitrogen, seperti asam-asam amino, amida-amida, asam-asam organik, vitamin-vitamin, senyawa aromatik dan juga mineral-mineral. Madu yang telah dimasak mengandung fruktosa 41.0%, glukosa 35.0%, sukrosa 1.9%, dekstrin 1.5%, mineral 0.2%, air 17% dan zat-zat lain diantaranya asam amino sebanyak 3.5%. Menurut Purbaya (2007) dan Sakri (2012) dalam Wulandari, Betty dkk 2014, rasa manis pada madu alami memiliki tingkat kemanisan mencapai 1,5 kali dari gula putih atau pasir dan kandungan kalori pada madu yaitu 3,04 kkal/gram.

Madu merupakan larutan yang mengandung 80% gula dan mempunyai kandungan fruktosa, yaitu suatu monosakarida yang banyak terdapat dalam buah sehingga sering juga disebut sebagai gula buah. Madu mengandung fruktosa sekitar 41 %, 35% glukosa, dan 1,9 % sukrosa. Fruktosa adalah gula paling manis, mempunyai tingkat kemanisan 1,7 kali dibanding gula sukrosa yang banyak terdapat dalam gula pasir. Meskipun termasuk karbohidrat simpleks (sederhana), fruktosa mempunyai indeks glisemik rendah sehingga tidak cepat  menaikkan kadar gula dalam tubuh. Madu juga diketahui mengandung 80% karbohidrat, 0,5 % protein, asam amino, vitamin, dan mineral. Dalam satu sendok makan madu terkandung sekitar 60 – 70 kalori (Fadilah, 2014)

Codex Alimentarius Commision (1983/1984) mendefinisikan madu sebagai zat manis yang dihasilkan oleh lebah madu, berasal dari nectar bunga yang berkembang atau disekresi tanaman yang dikumpulkan oleh lebah, kemudian dibuah bentuk dan dikombinasikan dengan zat khusus yang ada pada tubuh lebah, selanjutnya disimpan hingga masak pada sel-sel madu. Lebah alami Indonesia terdiri dari 3 spesies, yakni apis adrenoformis, apis cerana dan apis dorsata. Zat khusus pada lebah yang berfungsi dalam proses pemecahan gula adalah cairan saliva lebah yang mengandung enzim-enzim hidrolase. Enzim invertase yang ditambahkan oleh lebah pekerja ketika meminum dan memuntahkan kembali madu, berfungsi untuk mengubah sukrosa menjadi dekstrosa (glukosa) dan levulosa (fruktosa).

Standar mutu madu di Indonesia terutama untuk kepentingan komersial mengacu pada SNI 01-3545-2004. Standar mutu madu yang lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar mutu madu menurut SNI 01-3545-2004

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis uji | Satuan | Persyaratan |
| 1 | Aktivitas enzim diastase, min. | DN | 3 |
| 2 | Hidroksimetilfurfural (HMF), maks. | mg/kg | 50 |
| 3 | Air, maks. | % b/b | 22 |
| 4 | Gula pereduksi (dihitung sebagai glukosa), maks. | % b/b | 65 |
| 5 | Sukrosa, maks. | % b/b | 5 |
| 6 | Keasaman | ml NaOH 1 N/kg | 50 |
| 7 | Padatan yang tak larut dalam air, maks. | % b/b | 0,5 |
| 8 | Abu, maks. | % b/b | 0,5 |
| 9 | Cemaran logam Timbal (Pb), maks Tembaga (Cu), mak | mg/kg  mg/ kg | 1,0  5,0 |
| 10 | Cemaran arsen (As), maks. | Mg/kg | 0,5 |

# III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (3.1) Bahan dan Alat Penelitian, (3.2) Metode Penelitian, dan (3.3) Prosedur Penelitian.

## Bahan dan Alat Penelitian

### 3.1.1. Bahan yang Digunakan

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan sorbet sayur adalah brokoli varietas *green king* dengan penilaian mutu warna hijau tua segar dan tidak busuk yang diperoleh dari pasar Gegerkalong Tengah, mentimun varietas lokal dengan kualitas berwarna hijau dengan adanya larik-larik putih kekuningan dan tidak busuk yang diperoleh dari pasar Gegerkalong Tengah serta bahan lainnya yaitu madu mentah aneka bunga Al-Kham, CMC, Gum Arab, dan Gelatin.

Bahan - bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain pada pengujian vitamin C dengan metode iodimetri adalah amilum, larutan I2, pada pengujian serat kasar dengan metode gravimetri adalah H2SO4 1,25%, NaOH 3,25%, etanol 96% dan aquadest, pada pengujian kadar gula total lmetode luff school menggunakan larutan luff school, H2SO4 6N, KI padat, HCl 9,5 N, phenolpthaelin, NaOH 9,5 N Na2S2O3 0,1 N dan amilum sedangkan pada analisis antioksidan metode DPPH menggunakan larutan DPPH 0,5 mM.

### 3.1.2. Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan sorbet sayur ini adalah panci, blender, *ice cream maker*, *refrigerator*, *freezer*, timbangan, sendok, baskom, label, *cup ice* cream, dan gelas ukur. Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah labu erlenmeyer, buret, labu takar, pipet 10 ml, pipet tetes, alat titrasi dan spektrometer.

## 3.2. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian dalam pembuatan sorbet sayur ini terbagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

### 3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan perbandingan brokoli dan air yang terbaik. Tahap pertama adalah melakukan pengujian bahan baku brokoli untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada brokoli utuh. Selanjutnya pembuatan sorbet sayur dengan perbandingan brokoli dan air sebanyak 1:1, 1:2 dan 2:1. Pemilihan kosentrasi antara brokoli dan air berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2012). Perbandingan brokoli dan air digunakan untuk membuat bubur brokoli kemudian dicampur dengan bubur mentimun dengan perbandingan 1:1. Setelah penambahan madu 10% (b/b), pusteurisasi dan tambahkan gelatin 0,6% (b/b). Selanjutnya agitasi dengan *ice cream maker* hingga dihasilkan sorbet sayur. Menentukan perbandingan brokoli:air terbaik dilakukan dengan uji hedonik menggunakan 30 panelis. Hasil terbaik perbandingan brokoli:air dari uji organoleptik dianalisis secara kimia berupa pengujian serat kasar dan vitamin C.

### 3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis penstabil, yang kemudian dilakukan pengujian uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik oleh 30 orang panelis. Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

1. Rancangan Perlakuan

Model rancangan percobaan yang dipakai dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dengan masing-masing 3 taraf, yaitu perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (A) dan jenis penstabil (B) sebagai berikut :

Faktor 1. Perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (A) :

a1 = 1:1 a2 = 1:2 a3 = 2:1

Faktor 2. Jenis penstabil (B) :

b1 = CMC 0,75% (Wahyuni 2012)

b2 = Gelatin 0,6% (Claudia 2016)

b3 = Gum arab 0,3% (Silalahi 2014)

1. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pola faktorial 3 x 3 Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 27 kombinasi. Menurut Gaspersz (1995) untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap respon variabel atau parameter yang diamati, maka dilakukan analisa data sebagai berikut :

*Yijk* =*μ* + *Kk*+ Ai+ Bj+ (AB)ij + *εijk*

Keterangan:

*Yij* = Nilai pengamatan respon dari sorbet sayurpada pengamatan ke-*j* dengan perlakuan ke-*i*

*μ* = Nilai rata-rata respon yang sesungguhnya / nilai tengah populasi

*Kk* = Pengaruh dari taraf kelompok ke-k

Ai= Pengaruh dari perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun

(a) pada taraf ke-i

Bj = Pengaruh dari jenis penstabil (b) pada taraf ke-j

(AB)ij = Pengaruh interaksi antara perlakuan ke-i dari faktor perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (a) dengan taraf ke-j dari faktor jenis penstabil (b)

*εijk* = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-*j* dan percobaan ke-*i*

Model rancangan pola dua faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Model Rancangan Percobaan Pola Faktorial 3 x 3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun**  **(A)** | **Jenis Penstabil (B)** | **Kelompok Ulangan** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| (a1) 1:1 | CMC 0,75% | a1b1 | a1b1 | a1b1 |
| Gelatin 0,6% | a1b2 | a1b2 | a1b2 |
| Gum Arab 0,3% | a1b3 | a1b3 | a1b3 |
| ( (a2) 1:2 | CMC 0,75% | a2b1 | a2b1 | a2b1 |
| Gelatin 0,6% | a2b2 | a2b2 | a2b2 |
| Gum Arab 0,3% | a2b3 | a2b3 | a2b3 |
| (a3) 2:1 | CMC 0,75% | a3b1 | a3b1 | a3b1 |
| Gelatin 0,6% | a3b2 | a3b2 | a3b2 |
| Gum Arab 0,3% | a3b3 | a3b3 | a3b3 |

Sumber : Gaspersz (1995)

Berdasarkan rancangan faktorial diatas, dapat dibuat tabel angka acak dalam denah (*layout*) percobaan faktorial 3 x 3 dengan RAK pada Tabel 6.

Tabel 6. *Layout* Rancangan Acak kelompok Pola Faktorial 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelompok Ulangan 1** | a2b3 | a2b2 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a1b1 | a3b2 | a1b3 | a3b3 |
| **Kelompok Ulangan 2** | a1b1 | a2b1 | a2b2 | a3b2 | a3b1 | a1b2 | a1b3 | a3b3 | a2b3 |
| **Kelompok Ulangan 3** | a3b1 | a3b3 | a1b3 | a2b1 | a1b1 | a2b2 | a1b2 | a2b3 | a3b2 |

Sumber : Gaspersz (1995)

1. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan di atas, maka dapat dibuat Analisis Variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan dimana analisis variansi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Variansi (ANAVA) Percobaan Faktorial dengan RAK

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Keragaman** | **Derajat Bebas**  **(DB)** | **Jumlah Kuadrat (JK)** | **Kuadrat Tengah (KT)** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | (r – 1) | JKK | KTK | - | **5%** |
| Perlakuan | (ab– 1) | JKP | KTP | - |  |
| Faktor (A) | (a-1) | JKA | KT (A) | KTA/KTG |  |
| Faktor (B) | (b-1) | JKB | KT (B) | KTB/KTG |  |
| Interaksi (AB) | (a-1) (b-1) | JKAB | KT (AB) | KTAB/KTG |  |
| Galat | (r – 1)(ab – 1) | JKG | KTG | - |  |
| Total | r.ab – 1 | JKT | - | - | - |

Sumber : Gaspersz (1995)

Keterangan :

r = replikasi (ulangan)

t = perlakuan

A = perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (a)

B = jenis bahan pestabil (b)

db = derajat bebas

JK = jumlah kuadrat

KT = kuadrat tengah

Dengan menggunakan data diatas maka dibuat tabel analisis variansi (ANAVA), selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu:

1. Hipotesis ditolak, Jika F hitung ≤ F tabel pada taraf 5%, jika kosentrasi bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis penstabil tidak berpengaruh terhadap karakteristik sorbet sayur
2. Hipotesis diterima, Jika F hitung > F tabel pada taraf 5%, jika kosentrasi bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis penstabil berpengaruh terhadap karakteristik sorbet sayur dan akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan sampel
3. Rancangan Respon

Respon yang akan dilakukan pada produk akhir sorbet sayur yang dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia, respon fisik, dan respon organoleptik.

1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada produk sorbet sayur, yaitu analisis vitamin C dengan metode iodimetri, analisis serat kasar dengan metode gravimetri (SNI 01-2891-1992) dan kadar gula total metode Luff-Schoolr (AOAC, 1970).

1. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan pada produk sorbet sayur,yaitu pengukuran *Overrun* (Abuckle 1986), uji waktu leleh sorbet dan uji total padatan terlarut.

1. Respon Organoleptik

Respon organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik dengan menganalisis tingkat kesukaan atau penerimaan panelis terhadap produk sorbet sayur. Parameter yang digunakan pada sorbet adalah warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Uji kesukaan umumnya dilakukan untuk menilai atau memperhitungkan reaksi konsumen terhadap sampel yang diujikan, dimana panelisnya mengemukakan senang, tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Pelaksanaannya dilakukan dengan menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang, menurut skala nilai yang sudah disediakan. Adapun skala nilai yang digunakan panelis dalam melakukan penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 8. Setelah panelis memberikan penilaian hedonik, skala nilai hedonik diubah menjadi nilai transformasi dan diolah dengan ANAVA dan dilanjutkan dengan uji duncan apabila hasilnya berbeda nyata.

Tabel 8. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik









|  |  |
| --- | --- |
| **Skala Hedonik** | **Skala Numerik** |
| Sangat tidak suka | 1 |
| Tidak suka | 2 |
| Agak tidak suka | 3 |
| Agak suka | 4 |
| Suka | 5 |
| Sangat suka | 6 |

1. Respon Tambahan (Sampel Terbaik)

Analisis tambahan yang dilakukan pada sampel terbaik dari sorbet sayur, yaitu analisis antioksidan pada sampel terbaik dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).

## 3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur proses pembuatan sorbet sayur yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. *Trimming*

*Trimming* bertujuan untuk memisahkan antara bagian yang digunakan dan yang dibuang. Proses trimming dilakukan dengan menggunakan pisau secara manual. Bagian brokoli yang dapat digunakan adalah bunga brokoli dan bagian mentimun yang dibuang adalah bagian ujung dari ujung-ujung mentimun.

1. Pencucian

Proses pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan kontaminasi atau kotoran yang masih tertinggal pada sayuran brokoli dan mentimun. Proses pencucian menggunakan air bersih yang dialirkan kemudian setelah proses pencucian selesai dilakukan penirisan agar air yang terdapat dalam bahan dapat berkurang. Pencucian bertujuan untuk (1) melepaskan kotoran dari bahan baku secara efektif, (2) memisahkan dan membuang kotoran, (3) mendapatkan permukaan bahan baku yang telah bersih dalam kondisi yang diharapkan, (4) memperkecil pencemaran kembali bahan baku yang telah bersih. Pencucian dilakukan dengan menggunkan air bersih secara mengalir kemudian ditiriskan. Pada sayuran brokoli, setelah pencucian dilakukan perendaman dengan air garam untuk menghilangkan kontaminan di dalam brokoli.

1. *Blanching*

Proses *blanching* yang dilakukan bertujuan untuk inaktivasi enzim, pengurangan gas antarsel, dan penurunan jumlah mikroba. Metode *blanching* yang dilakukan adalah *hot water blanching* dengan suhu 70oC selama 2-3 menit. Proses *blanching* hanya dilakukan pada sayur brokoli.

1. Penghancuran

Proses penghancuran dilakukan dengan menggunakan blender. Penghancuran brokoli dan mentimun dilakukan secara terpisah dan dilakukan kurang lebih selama 3 menit penghancuran sampai diperoleh bubur brokoli dan bubur mentimun.

1. Penimbangan

Penimbangan ini bertujuan untuk mengetahui berat bubur brokoli dan bubur mentimun yang akan digunakan untuk pembuatan sorbet. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital.

1. Pencampuran

Pada proses pencampuran ini bubur brokoli dan bubur mentimun akan dicampurkan dengan perbandingan (1:1), (1:2), dan (2:1), kemudian ditambahkan madu serta kosentrasi yang terpilih dengan berbagai jenis penstabil yaitu :

1. CMC
2. Gelatin
3. Gum arab

Bahan penstabil dilarutkan dengan bubur mentimun sedikit demi sedikit agar bahan penstabil tidak menggumpal lalu masukkan kedalam panci.

1. Pusteurisasi

Bubur mentimun yang telah dicampur dengan bahan penstabil kemudian di panaskan selama 3 menit pada suhu 700C. Proses pemanasan ini dilakukan dengan menggunakan panci dan kompor. Selama pemanasan dilakukan pengadukan agar mempercepat proses homogenisasi bahan. Tujuan pemanasan adalah membunuh semua bakteri patogen yang tidak tahan terhadap panas, sehingga rasa, aroma alami, dan nilai gizi dapat lebih dipertahankan dan memperpanjang daya tahan simpan.

1. *Temperring*

*Temperring* dilakukan untuk menurunkan suhu bubur mentimun yang telah melalui proses pemanasan. *Temperring* dilakukan dengan cara merendam panci yang berisi larutan bubur mentimun ke dalam baskom besar. *Temperring* dilakukan sampai suhu turun menjadi 40oC.

1. *Aging*

*Aging* dilakukan pada suhu 40C selama 4 jam. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan campuran yang lebih kental, halus, dan memperbaiki tekstur. *Aging* adalah proses pematangan adonan dengan cara menyimpan dalam wadah tertutup di lemari pendingin selama 4 sampai dengan 12 jam.

1. Agitasi dengan *Ice Cream Maker*

Proses ini dilakukan dengan menggunakan *Ice Cream Maker* sampai dengan suhu (-180C) selama 30 menit sampai 1 jam atau sampai dengan diperoleh es krim setengah beku. Pembekuan harus dilakukan secara cepat yakni dengan tanda terbentuknya kristal es yang lembut pada adonan, setelah itu hitung *overrun* sorbet sayur yang dihasilkan.

1. Penyimpanan Beku

Pembekuan merupakan tahap akhir proses pembuatan sorbet. Pembekuan sorbet dilakukan pada suhu -5 sampai -200C selama 24 jam. Pembekuan dilakukan untuk menghasilkan produk yang baik, memperbaiki tekstur dan untuk membekukan adonan serta menangkap udara ke dalam adonan. Pengukuran volume adonan dilakukan untuk mengetahui volume dengan menggunakan perhitungan *overrun.*

1. Pengujian Analisis Sorbet sayur

Pengujian analisis sorbet sayur bertujuan untuk menganalisis Kadar Vitamin C dengan menggunakan metode iodimetri, menganalisis kandungan gula, serat kasar, uji organoleptik, dan uji antioksidan untuk sampel terbaik.

Gambar 3. Diagram alir pembuatan sorbet sayur pada penelitian pendahuluan

Pencucian

Pengukuran volume adonan

*Blanching*

T =700C, t = 3 menit

Penghancuran

t = 5 menit

Pasteurisasi

T=700C, t=5 menit

Pencampuran 2

Pencucian

Penimbangan

*Tempering*

Agitasi dengan ICM

T=-18oC, t=30 menit

*Aging* T=40C, t=4jam

Pengukuran volume produk

Penyimpanan

T= -5oC, t=24 jam

Pencampuran 1

Bubur brokoli : bubur mentimun

1:1

Respon organoleptik

Analisis serat kasar, vitamin C pada bubur brokoli terbaik

Penghancuran

t = 5 menit

*Trimming*

Penimbangan

Analisis antioksidan

*Trimming*

Gambar 4. Diagram alir pembuatan sorbet sayur pada penelitian utama

Pelarutan dengan air

Pencucian

Pengukuran volume adonan

*Blanching*

T =700C, t = 3 menit

Penghancuran

t = 5 menit

Pasteurisasi

T=700C, t=5 menit

Pencampuran 2

Pencucian

Penimbangan

*Tempering*

Agitasi dengan ICM

T=-18oC, t=30 menit

*Aging* T=40C, t=4jam

Pengukuran volume produk

Penyimpanan

T=-5oC, t=24 jam

Pencampuran 1

Bubur brokoli : bubur mentimun

1 : 1; 1 : 2; 2 : 1

Respon Organoleptik

Respon fisik

Respon Kimia

Respon Tambahan

Respon organoleptik

Respon fisik

Respon kimia

Respon tambahan

Penghancuran

t = 5 menit

Penimbangan

*Trimming*

*Trimming*

# IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (4.1) Penelitian Pendahuluan, dan (4.2) Penelitian Utama.

## Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan perbandingan brokoli dan air yang terbaik serta menguji antioksidan pada bahan baku brokoli.

### 4.1.1. Hasil analisis antioksidan brokoli

Analisis bahan baku yang dilakukan diantaranya untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada brokoli segar. Hasil analisis antioksidan dapat dilihat pada tabel 9. Hasil analisis aktivitas antioksidan pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pada brokoli segar nilai rata-rata IC50 adalah sebesar 1942,20 ppm. IC50 merupakan konsentrasi antioksidan yang dapat meredam atau menghambat 50% radikal bebas (Damayanti, 2010).

Tabel 9. Hasil Analisis Antioksidan Brokoli Segar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Pengulangan pembacaan** | **Nilai IC50 (ppm)** | **Rata-rata nilai IC50 (ppm)** |
| Brokoli Segar | 1 | 1942,26 | 1942,20 |
| 2 | 1942,13 |

### 4.1.2. Penentuan perbandingan brokoli dan air terbaik

Penentuan perbandingan brokoli dan air yang terbaik diuji dengan analisis organoleptik berupa rasa, warna, tekstur dan aroma. Pengaruh perbandingan brokoli dan air terhadap respon organoleptik dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Perbandingan Brokoli dan Air terhadap Organoleptik Sorbet Sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan brokoli : air | Rata- rata rasa | Rata-rata warna | Rata- rata tekstur | Rata-rata aroma |
| 1 : 1 | 2.75 a | 3.90 a | 3.57 a | 3.11 a |
| 1 : 2 | 3.08 b | 4.10 a | 3.38 a | 3.26 a |
| 2 : 1 | 2.77 a | 4.30 a | 3.63 a | 3.19 a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

Tabel 10 menunjukkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan air berpengaruh nyata terhadap rasa sorbet sayur tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap warna, tekstur dan aroma sorbet sayur. Pada penelitian pendahuluan pembuatan sorbet sayur ditambahkan bubur mentimun dengan kosentrasi yang seragam sehingga warna dan aroma sorbet sayur tidak berpengaruh. Perbandingan brokoli dan air tidak berpengaruh terhadap tekstur sorbet sayur dikarenakan penambahan bahan penstabil yang sama dapat membentuk tekstur sorbet sayur yang seragam. Tabel 10 menunjukkan bahwa rasa sorbet sayur yang dihasilkan dari perbandingan brokoli dan air dengan perbandingan brokoli dan air 1:2 lebih disukai panelis dibandingkan dengan rasa sorbet sayur dengan perbandingan brokoli dan air 1:1 dan 2:1. Hal ini dikarenakan sorbet sayur dengan perbandingan brokoli dan air 1:1 dan 2:1 memiliki rasa yang kurang enak. Brokoli mengandung glukosinolat. Glukosinolat pada sayuran brokoli memberikan rasa yang cenderung pahit saat dimakan. Dalam penelitian lain diketahui *sinigrin* merupakan komponen yang termasuk *glukosinolat* yang bertanggung jawab memberikan rasa kurang enak pada sayuran brokoli baik mentah maupun matang (Drewnowski dalam Jalasena, 2015)

Rasa merupakan faktor yang juga cukup penting dari suatu produk makanan. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung dari senyawa penyusunnya. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari satu rasa saja akan tetapi gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu sehingga menimbulkan cita rasa makanan yang utuh. Faktor dan konsistensi suatu bahan makanan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Perubahan yang terjadi pada cita rasa bahan pangan biasanya lebih kompleks daripada yang terjadi pada warna bahan pangan (Winarno, 1997).

Penentuan produk terpilih pada penelitian pendahuluan dilihat dari parameter yang memberikan respon berpengaruh nyata terhadap perbandingan brokoli dengan air. Dari hasil uji organoleptik didapatkan respon rasa yang dengan perbandingan brokoli dengan air 1:2 berpengaruh nyata dengan taraf 5%. Produk terpilih diuji kadar vitamin C dan serat kasar. Berdasarkan analisis, kadar vitamin C pada produk terpilih penelitian pendahuluan adalah 63,47 mg vitamin C /100 g sampel dan kadar serat kasar 2,78 %.

## 4.2. Penelitian Utama

### 4.2.1. Respon Kimia

#### 4.2.1.1 Kadar Vitamin C

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA (Lampiran 9) menunjukkan bahwa faktor perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C sorbet sayur, sedangkan faktor jenis bahan penstabil dan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C sorbet sayur. Pengaruh perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun terhadap kadar vitamin C sorbet sayur dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun terhadap kadar Vitamin C Sorbet Sayur

|  |  |
| --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli : Bubur Mentimun | Kadar Vitamin C (mg/100 g) |
|
| Perbandingan 1 : 1 (a1) | 91.8511 a |
| Perbandingan 1 : 2 (a2) | 99.0798 b |
| Perbandingan 2 : 1 (a3) | 100.9379 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*.

Berdasarkan tabel 11 menunjukkan bahwa faktor perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun memberikan pengaruh terhadap kadar vitamin C sorbet sayur. Perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 (a3) memiliki rata-rata tertinggi kadar vitamin C sebesar 100,93 mg/100 g sedangkan pada perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:2 dan 1:1 mengalami penurunan kadar vitamin C. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi perbandingan bubur brokoli, maka kandungan vitamin C yang terdapat pada sorbet sayur akan semakin tinggi karena brokoli merupakan sayuran sumber vitamin C. Menurut USDA, brokoli memiliki kandungan vitamin C sebesar 89,2 mg per 100 gram brokoli. Dengan penambahan mentimun, sorbet sayur memiliki kandungan vitamin C yang tinggi. Kadar vitamin C pada produk penelitian utama mengalami peningkatan dari yang sebelumnya pada produk terpilih penelitian pendahuluan 63,47 mg vitamin C /100 g sampel. Kebutuhan vitamin C per orang per hari (Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi, 2004) bagi bayi dan anak dibawah umur 10 tahun sebesar 40-50 mg, pria berumur diatas 10 tahun sebesar 50-90 mg dan wanita 50-75 mg, sedang ibu hamil dan menyusui perlu mendapat tambahan, masing-masing sebayak 10 dam 25 mg per orang per hari. (Winarno 2008). Berdasarkan data tersebut, sorbet sayur dapat menjadi sumber asupan vitamin C bagi tubuh.

#### 4.2.1.2 Kadar Serat kasar

Data hasil perhitungan ANAVA (lampiran 9) menunjukkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar sayur, sedangkan jenis bahan penstabil (Faktor B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar sorbet sayur. Interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun dan Jenis Bahan Penstabil terhadap Kadar Serat Kasar (% serat) Sorbet Sayur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli Dengan Bubur Mentimun | Jenis Bahan Penstabil | | |
| **b1**  **(CMC 0,75%)** | **b2**  **(Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
| a1 (1 :1) | 3,17 A | 3,05 A | 2,84 A |
| a | a | a |
| a2 (1 :2) | 3,14 A | 3,36 A | 3,53 B |
| a | a | a |
| a3(2 :1) | 3,67 B | 2,91 A | 3,44 B |
| b | a | b |

**Keterangan :**Nilai yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan. Notasi huruf besar dibaca vertikal, notasi huruf kecil dibaca horizontal

Berdasarkan tabel 12 menunjukkan bahwa sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 (a3) dan jenis penstabil CMC 0,75% (b1) memiliki kadar serat kasar paling tinggi dibandingkan dengan kadar serat kasar sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:1 (a1) dan 1:2 (a2) serta jenis penstabil gelatin 0,6% (b2) dan gum arab 0,3% (b3). Semakin sedikit perbandingan bubur brokoli, maka kadar serat kasar semakin kecil. Hal ini dikarenakan brokoli merupakan sayuran sumber serat tinggi, pada 100 gram brokoli mentah terdapat 2,60 gram diet serat. Serat kasar adalah senyawa yang biasa dianalisa di laboratorium, yaitu senyawa yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam atau alkali. Serat kasar adalah serat tumbuhan yang tidak larut dalam air, kadar serat kasar dalam suatu bahan makanan dapat dijadikan indeks kadar serat makanan karena umumnya didalam serat kasar ditemukan 0,2-0,5 bagian jumlah serat makanan (Winarno, 2002).

Berdasarkan tabel 12 diketahui bahwa jenis penstabil CMC 0,75% menghasilkan kadar serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis penstabil lain pada perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:1 dan 2:1 sedangkan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:2 memiliki kadar sarat tinggi dengan bahan penstabil gum arab 0,3%.

Pada pembuatan sorbet sayur menggunakan bubur brokoli dan bubur mentimun yang perlakuannya tidak dilakukan penyaringan sehingga serat yang ada pada sayuran tidak hilang. Selain itu, jenis penstabil dan interaksi keduanya berpengaruh terhadap kadar serat kasar sorbet sayur. Hal ini dikarenakan CMC merupakan produk turunan selulosa. Selulosa merupakan unsur struktural dan komponen utama dinding sel dari pohon dan tanaman tinggi lainnya. Selulosa ditemukan sebagai kulit bagian dalam yang terdapat pada kayu yang berserat (serat batang) dan sebagai komponen berserat dari beberapa tangkai daun (serat-serat daun) (Ferdiansyah, 2013). Menambahkan selulosa pada makanan memungkinkan peningkatan dalam jumlah besar dan kandungan serat tanpa berdampak besar pada rasa. Karena selulosa mengikat dan bercampur dengan mudah dengan air, sering ditambahkan untuk meningkatkan kandungan serat minuman dan barang-barang cairan lain untuk memperbaiki tekstur yang tidak diinginkan (Mulyana, 2016).

#### 4.2.1.3 Kadar gula total

Berdasarkan data hasil perhitungan ANAVA (lampiran 9) menunjukkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun, jenis bahan penstabil, dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gula total sorbet sayur. Rata- rata kadar gula total sorbet sayur adalah 18,93 % sampai 20,40%. Kadar gula total dipengaruhi oleh banyaknya gula atau madu yang ditambahkan pada produk. Pada pembuatan sorbet sayur, madu yang digunakan konstan untuk setiap perlakuan sehingga kadar gula total sorbet sayur tidak dipengaruhi oleh kedua faktor maupun interaksi keduanya.

### 4.2.2. Respon Fisik

#### 4.2.2.1 % Overrun

Data hasil perhitungan ANAVA (lampiran 10) menunjukkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun, jenis bahan penstabil, dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil berpengaruh nyata terhadap *overrun* sorbet sayur. Pengaruh interaksi perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil terhadap % overrun sorbet sayur dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun dan Jenis Bahan Penstabil terhadap % Overrun Sorbet Sayur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli Dengan Bubur Mentimun | Jenis Bahan Penstabil | | |
| **b1**  **(CMC 0,75%)** | **b2**  **(Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
| a1 (1 :1) | 36,11 A | 35,20 A | 46,56 A |
| a | a | a |
| a2 (1 :2) | 62,50 B | 55,13 B | 39,55 A |
| b | b | a |
| a3(2 :1) | 60,69 B | 52,67 B | 45,11 A |
| b | b | a |

**Keterangan :**Nilai yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan. Notasi huruf besar dibaca vertikal, notasi huruf kecil dibaca horizontal

Berdasarkan tabel 13 menunjukkan bahwa sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:2 (a2) dan jenis penstabil CMC 0,75% (b1) memiliki % overrun paling tinggi dibandingkan dengan % overrun sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:1 (a1) dan 2:1 (a3) serta jenis penstabil gelatin 0,6% (b2) dan gum arab 0,3% (b3). Sorbet sayur dengan bahan penstabil CMC 0,75% memiliki % overrun yang lebih tinggi pada perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:2 dan 2:1 sedangkan pada perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:1 nilai % overrun tertinggi terdapat pada sorbet sayur dengan jenis penstabil gum arab 0,3%.

Salah satu faktor yang mempengaruhi overrun adalah kekentalan. Munurut Arbuckle (1981), jika kekentalan adonan meningkat maka daya pengembangan (*overrun)* akan semakin menurun. Air yang terikat di dalam struktur molekul menyebabkan adonan makin kental. Semakin kental adonan, tegangan permukaan adonan menjadi lebih tinggi. Akibatnya udara sukar menembus permukaan adonan dan produk lebih sukar mengembang. Pada sorbet sayur, perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:1 menghasilkan adonan yang kental karena perbandingan bubur yang digunakan sama sehingga % *overrun* yang dihasilkan memiliki nilai yang rendah.

Jenis penstabil juga mempengaruhi kekentalan produk. Menurut Dahlberg (2005) dalam Zahro dan Nisa (2015), bahan penstabil meningkatkan kekentalan adonan dengan cara membentuk matriks gel dan menahan fase cairan terdispersi. Jenis bahan penstabil yang berbeda dapat menghasilkan viskositas adonan yang berbeda pula. Penstabil dengan daya serap air terlalu tinggi akan menyebabkan viskositas lebih tinggi pula dan hal tersebut membuat es krim yang dihasilkan sulit mengembang. Hal ini menunjukkan bahwa panambahan CMC 0,75% menghasilkan % overrun maksimal pada sorbet sayur.  CMC mempunyai peran dalam membentuk sistem dispersi koloid dan meningkatkan viskositas. Mekanismenya adalah CMC akan terdispersi dalam air, kemudian butir-butir CMC yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan terjadi pembengkakan. Air yang sebelumnya ada di luar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak dengan bebas sehingga keadaan larutan lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas (Fennema, 1996).

#### 4.2.2.2 Waktu leleh sorbet

Menurut data hasil perhitungan ANAVA (lampiran 10) menunjukkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun, jenis bahan penstabil berpengaruh nyata terhadap waktu leleh sorbet sayur sedangkan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil tidak berpengaruh nyata terhadap waktu leleh sorbet sayur. Pengaruh perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun waktu leleh sorbet dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun terhadap Waktu Leleh Sorbet Sayur

|  |  |
| --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli : Bubur Mrntimun | Waktu Leleh Sorbet (menit.detik) |
|
| Perbandingan 1 : 1 (a1) | 56.2300 b |
| Perbandingan 1 : 2 (a2) | 53.8700 a |
| Perbandingan 2 : 1 (a3) | 59.3656 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*.

Berdasarkan tabel 14 menunjukkan bahwa sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 (a3) memiliki waktu leleh paling lama dibandingkan dengan waktu leleh sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:1 (a1) dan 1:2 (a2). Waktu leleh terendah terdapat pada sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dan bubur mentimun 1:2, yaitu 54 menit 27 detik. Hal ini dikarenakan pada perbandingan tersebut terdapat sedikit padatan sehingga sorbet akan cepat meleleh. Menurut Dewi (2010) dalam Silalahi (2013) dijelaskan semakin banyak kandungan padatan membuat adonan menjadi semakin kental sehingga saat pembekuan akan menurunkan titik beku dan produk menjadi lebih padat hal ini membuat sorbet lambat mencair. Waktu pelelehan sangat dipengaruhi oleh total bahan padat yang terkandung didalam es krim (Buckle dkk, 1987). Mutu es krim yang baik adalah apabila es krim yang meleleh mempunyai sifat yang serupa dengan adonan aslinya. Kualitas yang baik pada es krim adalah mempunyai lama waktu pelelehan sekitar 10–15 menit (Hubeis, 1995).

Tabel 15. Pengaruh Jenis Bahan Penstabil terhadap Waktu Leleh Sorbet Sayur

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Bahan Penstabil | Waktu Leleh Sorbet (menit.detik) |
|
| CMC 0,75% (b1) | 53.3611 a |
| Gelatin 0,6% (b2) | 55.7867 b |
| Gum arab 0,3% (b3) | 60.3178 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*.

Data diatas menunjukkan bahwa jenis penstabil berpengaruh nyata terhadap waktu leleh. Jenis bahan penstabil gum arab memiliki waktu leleh paling lama yaitu 60 menit 31 detik. Hal ini dikarenakan gum arab memiliki kemampuan mengikat air dalam jumlah yang cukup besar. Penambahan gum arab menurunkan kadar air karena kemampuannya mengikat air sehingga membuat es krim modifikasi menjadi lebih padat sehingga waktu pencairan menjadi lebih lama (Oksilia 2012 dalam Silalahi 2013).

#### 4.2.2.3 Total Padatan Terlarut

Data hasil perhitungan ANAVA (lampiran 10) menunjukkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut sorbet sayur sedangkan jenis bahan penstabil dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut sorbet sayur. Pengaruh perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun terhadap total padatan terlarut sorbet sayur dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun terhadap Total Padatan Terlarut Sorbet Sayur

|  |  |
| --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli : Bubur Mentimun | Total Padatan Telarut (%) |
|
| Perbandingan 1:1 (a1) | 14.3283 b |
| Perbandingan 1:2 (a2) | 13.7557 a |
| Perbandingan 2:1 (a3) | 14.7709 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*.

Berdasarkan tabel 16 menunjukkan bahwa faktor perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun memberikan pengaruh terhadap total padatan terlarut sorbet sayur. Perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 (a3) memiliki rara-rata tertinggi yaitu 14,77% terhadap total padatan terlarut sorbet sayur. Semakin banyak perbandingan brokoli, maka total padatan terlarut akan semakin tinggi.

Hal ini dikarenakan brokoli memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan mentimun. Brokoli memiliki kandungan karbohidrat sebanyak 6,64 gram per 100 gram sedangkan mentimun memiliki kandungan karbohidrat sebanyak 3,63 gram per 100 gram. Padatan terlarut erat kaitannya dengan kandungan karbohidrat dalam sayur dimana menurut Tjahjadi (2008) karbohidrat dalam sayur dan buah terdiri dari monosakarida, oligosakarida dan polisakarida yang terlarut dalam cairan sel sayuran. Monosakarida utama adalah glukosa, fruktosa, manosa, xylosa dan arabinosa. Oligosakarida berupa sukrosa dan selain itu karbohidrat juga ditemukan dalam bentuk pati yang selama penyimpanan akan terurai menjadi gula sederhana.

## 4.2.3. Respon organoleptik

#### 4.2.3.1 Warna

Warna merupakan parameter pertama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk untuk penilaian secara subyektif dengan penglihatan. Data hasil perhitungan ANAVA (lampiran 11) menunjukkan bahwa jenis bahan penstabil berpengaruh nyata terhadap warna sorbet sayur, sedangkan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil tidak berpengaruh terhadap warna sorbet sayur. Pengaruh jenis bahan penstabil terhadap warna sorbet sayur dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Pengaruh Jenis Bahan Penstabil terhadap Warna Sorbet Sayur

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Penstabil | Rata-rata perlakuan |
|
| CMC 0,75% (b1) | 4.4037 c |
| Gelatin 0,6% (b2) | 3.8741 b |
| Gum arab 0,3% (b3) | 3.6741 a |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*.

Berdasarkan tabel 17 menunjukkan bahwa faktor jenis bahan penstabil meberikan pengaruh terhadap warna sorbet sayur. Jenis bahan CMC 0,75% (b1) memiliki rata-rata tertinggi yaitu 4,4037 terhadap warna sorbet sayur dibandingankan dengan jenis bahan penstabil gelatin 0,6% (b2) dan gum arab 0,3%. Perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna sorbet sayur karena keduanya memiliki warna yang hampir sama yaitu warna hijau, sehingga tidak ada perbedaan nyata terhadap perbandingan bubur brokoli dan bubur mentimun yang ditambahkan.

Dari tabel 16 dapet dilihat bahwa perlakuan dengan penambahan CMC 0,75% memberikan nilai kesukaan tertinggi terhadap warna sorbet sayur. Hal ini dikarenakan CMC merupakan salah satu penstabil dengan data ikat yang kuat, sehingga dengan penambahan CMC, maka daya ikatnya akan semakin kuat, termasuk daya ikatnya terhadap zat warna yang terdapat pada brokoli dan mentimun. Hal ini menyebabkan warna dari sorbet sayur akan semakin disukai oleh panelis.

#### 4.2.3.2 Tekstur

Data hasil perhitungan ANAVA (lampiran 11) menunjukkan bahwa jenis bahan penstabil dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil berpengaruh nyata terhadap tekstur sorbet sayur, sedangkan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun tidak berpengaruh terhadap tekstur sorbet sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*. Pengaruh interaksi perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis penstabil terhadap tekstur sorbet sayur dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18 menunjukkan bahwa tekstur sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 (a3) dan jenis bahan penstabil CMC 0,75% (b1) paling disukai panelis dibandingkan dengan tekstur sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan mentimun 1:1 (a1) dan 1:2 (a2) serta jenis penstabil gelatin 0,6% (b2) dan gum arab (b3). Semakin sedikit perbandingan bubur brokoli, maka tekstur sorbet sayur semakin tidak disukai panelis.

Tabel 18. Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun dan Jenis Bahan Penstabil terhadap Tekstur Sorbet Sayur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli Dengan Bubur Mntimun | Jenis Bahan Penstabil | | |
| **b1**  **(CMC 0,75%)** | **b2**  **(Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
| a1 (1 :1) | 4,07 A | 3,91 C | 3,18 B |
| c | b | A |
| a2 (1 :2) | 4,10 A | 3,42 B | 3,58 C |
| c | a | B |
| a3(2 :1) | 4,29 B | 3,22 A | 2,94 A |
| c | b | A |

**Keterangan :**Nilai yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan. Notasi huruf besar dibaca vertikal, notasi huruf kecil dibaca horizontal.

Pada perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun a1 (1:1) dan a3 (2:1) , tekstur sorbet sayur mengalami peningkatan kesukaan yang signifikan terhadap jenis bahan penstabil b1 (CMC 0,75%) dan b2 (gelatin 0,6%), sedangkan pada perbandingan jenis bahan penstabil b3 (gum arab 0,3%) tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Pada perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun a2 (1:2), tekstur sorbet sayur mengalami peningkatan yang signifikan terhadap jenis bahan penstabil b1 (CMC 0,75%) dan b3 (gum arab 0,3%), sedangkan pada jenis bahan penstabil b2 (gelatin 0,6%) tidak mengalami peningkatan yang signifikan.

Kecenderungan kesukaan panelis yang meningkat pada kisaran taraf kosentrasi bahan penstabil yang digunakan, menunjukkan bahan penstabil yang tinggi membuat adonan menjadi kental. Kosentrasi CMC yang tinggi dalam larutan dapat mengakibatkan kenaikan kekentalan adonan. Dengan meningkatnya kekentalan, maka semakin banyak air bebas yang terikat, sehingga pembentukan Kristal es yang kasar dapat dihindari dan tekstur yang dihasilkan menjadi lembut (Graham, 1977 dalam Puteri, 2015).

**4.2.3.3 Aroma**

Data hasil perhitungan ANAVA (lampiran 11) menunjukkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil berpengaruh nyata terhadap aroma sorbet sayur, sedangkan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil tidak berpengaruh terhadap aroma sorbet sayur.

Tabel 19. Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun derhadap Aroma Sorbet Sayur

|  |  |
| --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli : Bubur Mentimun | Rata-rata perlakuan |
|
| Perbandingan 1 :1 (a1) | 3.2852 b |
| Perbandingan 1 : 2 (a2) | 3.5519 c |
| Perbandingan 2 : 1 (a3) | 3.0481 a |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*.

Berdasarkan tabel 19 menunjukkan bahwa faktor perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun memberikan pengaruh terhadap aroma sorbet sayur. Perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 1:2 (a2) memiliki rata-rata tertinggi 3,55 terhadap aroma sorbet sayur. Dari tabel 19 dapat dilihat semakin tinggi jumlah perbandingan bubur mentimun yang ditambahkan maka nilai kesukaan terhadap aroma sorbet sayur semakin tinggi. Mentimun memiliki bau yang segar dan lebih menyengat dibandingkan brokoli. Aroma sayuran disebabkan oleh berbagai senyawa ester yang bervolatil.

Tabel 20. Pengaruh Jenis Bahan Penstabil terhadap Aroma Sorbet Sayur

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Bahan Penstabil | Rata-rata perlakuan |
|
| CMC 0,75% (b1) | 3.7889 b |
| Gelatin 0,6% (b2) | 3.0259 a |
| Gum arab 0,3% (b3) | 3.0704 a |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*.

Berdasarkan tabel 20 menunjukkan bahwa faktor jenis penstabil memberingan pengaruh terhadap aroma sorbet sayur. Sorbet sayur dengan jenis penstabil CMC 0,75% (b3) memiliki rata-rata tertinggi yaitu 3,78 terhadap aroma sorbet sayur. Tabel 20 menunjukkan bahwa bahan penstabil CMC memberikan penilaian kesukaan panelis tertinggi terhadap aroma sorbet sayur, hal ini dikarenakan CMC merupakan bahan penstabil yang tidak berbau sehingga tidak tidak menganggi aroma khas mentimun yang terbentuk dari sorbet sayur. Semakin banyak CMC yang ditambahkan maka daya ikatnya akan semakin kuat untuk mengikat asam-asam organik yang membentuk aroma khas pada sorbet (Deviwings, 2008 dalam Puteri 2015).

Bau yang ditimbulkan pada umumnya disebabkan oleh perubahan-perubahan kimia dan bentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya antara asam amino hasil perubahan protein dengan gula-gula pereduksi yang membentuk senyawa rasa dan aroma makanan (Sudarmadji, 1991).

#### 4.2.3.4 Rasa

Data hasil perhitungan ANAVA menunjukkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun, jenis bahan penstabil dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil tidak berpengaruh terhadap rasa sorbet sayur*.*

Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Madu menghasilkan rasa manis dalam permen sorbet sayur. Sorbet sayur dibuat dengan penambahan jumlah madu dalam jumlah yang sama. Jenis penstabil tidak memberikan pengaruh besar terhadap rasa sorbet sayur. Hal ini dikarenakan jenis penstabil tidak berasa atau berasa tawar sehingga tidak memberikan pengaruh besar terhadap rasa sorbet sayur.

## 4.3. Penentuan Perlakuan Terpilih

Penetapan produk terpilih berdasarkan taraf beda nyata uji lanjut Duncan pada respon kimia, fisik dan organoleptik dalam penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 21.

Berdasarkan Tabel 21, pada respon kimia yang terdiri dari analisa kadar vitamin C, serat kasar dan total padatan terlarut terlihat bahwa sempel a3b1 memiliki kadar vitamin C yang tinggi yaitu 104,097 mg/ 100 g, kadar serat kadar yang cukup tinggi yaitu 3,67% dan kadar gula total sebesar 19,38%. Pada respon fisik terlihat bahwa % overrun 60,69%, waktu leleh 55 menit 48 detik, dan total padatan terlarut 14,34%. Selanjutnya pada respon organoleptik dapat terlihat bahwa sampel a3b1 memiliki nilai rata-rata tertinggi yang menunjukkan sampel a3b1 paling disukai oleh 30 orang panelis.

Penetapan produk terpilih dalam penelitian utama dapat digunakan sebagai sampel uji lanjutan seperti analisa antioksidan. Analisa lanjutan dalam produk terpilih dapat digunakan untuk memberikan informasi tambahan mengenai adanya kandungan antioksidan pada produk sorbet sayuryang berguna bagi kesehatan tubuh.

`

Gambar 5. Produk terpilih sorbet sayur

Tabel 21. Taraf Nyata Respon terhadap Produk Sorbet Sayur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Respon Kimia | | | Respon Fisik | | | Respon Organolepik | | | |
| Vitamin C | Serat Kasar | Gula Total | % Overrun | Waktu leleh | Total padatan Terlarut | Warna | Tekstur | Aroma | Rasa |
| a1b1 | 92.63 a | 3.17 abc | 18.93 a | 36.11 a | 52.87 a | 14.63 a | 4.34 a | 4.07 d | 3.66 a | 3.62 a |
| a1b2 | 90.03 a | 3.05 ab | 19.12 a | 35.21 d | 55.59 a | 14.20 a | 3.92 a | 3.91 c | 3.18 a | 3.10 a |
| a1b3 | 92.89 a | 2.84 a | 19.39 a | 46.56 abc | 60.23 a | 14.15 a | 3.61 a | 3.18 b | 3.02 a | 3.51 a |
| a2b1 | 102.5 a | 3.13 abc | 19.13 a | 62.50 a | 51.73 a | 13.62 a | 4.37 a | 4.10 d | 4.00 a | 3.48 a |
| a2b2 | 98.92 a | 3.37 bcd | 20.40 a | 55.13 bcd | 53.01 a | 13.54 a | 3.77 a | 3.42 b | 3.38 a | 3.67 a |
| a2b3 | 95.81 a | 3.53 d | 19.02 a | 39.55 a | 56.87 a | 14.10 a | 3.84 a | 3.58 c | 3.28 a | 3.44 a |
| **a3b1** | **104.1 a** | **3.67 d** | **19.38 a** | **60.69 cd** | **55.48 a** | **14.34 a** | **4.50 a** | **4.29 d** | **3.71 a** | **3.69 a** |
| a3b\2 | 99.05 a | 2.91 a | 19.76 a | 52.67 bcd | 58.76 a | 14.84 a | 3.93 a | 3.22 b | 2.52 a | 2.91 a |
| a3b3 | 99.66 a | 3.44 cd | 19.97 a | 45.11 ab | 63.86 a | 15.13 a | 3.57 a | 2.94 a | 2.91 a | 2.98 a |

61

### **4.3.1. Analisis aktivitas antioksidan**

Besarnya aktivitas antioksidan pada bahan dinyatakan dengan IC50. IC50 merupakan konsentrasi antioksidan yang dapat meredam atau menghambat 50% radikal bebas (Damayanti dkk 2010). Analisis aktivitas antioksidan dilakukan pada bahan baku brokoli serta sampel terpilih dari penelitian utama, yaitu sampel yang menggunakan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 dan jenis bahan penstabil CMC 0,75%. Hasil analisis aktivitas antioksidan bahan baku brokoli dan produk sorbet sayur dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Data Aktivitas Antioksidan Sampel Sorbet Sayur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Pengulangan pembacaan** | **Nilai IC50 (ppm)** | **Rata-rata nilai IC50 (ppm)** |
| Brokoli metah | 1 | 1942,26 | 1942,20 |
| 2 | 1942,13 |
| Sorbet Sayur | 1 | 14179,22 | 14178,40 |
| 2 | 14177,59 |

Hasil analisis aktivitas antioksidan pada tabel 22 menunjukkan bahwa pada bahan baku brokoli nilai IC50 adalah sebesar 1942,20 ppm dan pada produk sorbet sayur nilai IC50 adalah sebesar 14178,40 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada bahan baku brokoli mengalami penurunan setelah diolah menjadi produk sorbet sayur. Penurunan ini dapat disebabkan oleh proses perebusan, penghancuran, pembekuan, serta penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dhany (2014) yang mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi aktivitas antioksidan adalah proses pemanasan, pengecilan ukuran bahan, dan proses ektraksi. Antioksidan rentan terhadap proses pemanasan sehingga perlakuan pemanasan dapat mempercepat oksidasi antioksidan dan menyebabkan terjadinya degradasi senyawa antioksidan yang terkandung dalam sistem bahan alam dan mengakibatkan penurunan aktivitas antioksidan dengan tingkat yang berbeda dan sangat dipengaruhi oleh jenis komponen yang berperan dalam proses antioksidasi dan kandungan dalam bahan tersebut. Rusaknya senyawa antioksidan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan.

Nilai IC50 yang semakin rendah menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Molyneux (2004) yang mengatakan bahwa semakin kecil nilai IC50 menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Tingginya kandungan antioksidan juga dipengaruhi besarnya kandungan antioksidan pada bahan baku dan rendahnya total padatan dalam bahan (Huse, dkk 2010). Adapun penggolongan kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan DPPH dapat digolongkan menurut IC50 pada Tabel 25.

Tabel 23.Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

|  |  |
| --- | --- |
| Intensitas | Nilai IC50 (ppm) |
| Sangat Kuat | < 50 |
| Kuat | 50 – 100 |
| Sedang | 101 – 150 |
| Lemah | > 150 |

Sumber : Armala (2009)

Berdasarkan Tabel 23 besarnya nilai IC50 bukan mewakili besarnya kandungan antioksidan pada sampel a3b1 tetapi hanya menggolongkan tingkat kekuatan antioksidan (Armala, 2009). Berdasarkan Tabel 25 ditunjukkan bahwa sorbet sayur dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 dan jenis bahan penstabil CMC 0,75% memiliki aktivitas antioksidan yang lemah.

Pada produk sorbet sayur bahan bakunya adalah brokoli dan mentimun. Kandungan brokoli yang berperan sebagai antioksidan adalah vitamin C , vitamin E serta mineral (Ca, Mg, Se dan K). Mentimun merupakan sumber vitamin C dengan kandungan yang cukup tinggi, juga mengandung flavonoid. Diketahui bahwa vitamin C dan flavonoid mempunyai efek antioksidan dengan memutus reaksi radikal bebas yang sangat reaktif yang cenderung membentuk radikal baru.

# V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan tentang: (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

## 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Perbandingan Bubur Brokoli *(Brassica oleracea L.)* dengan Bubur Mentimun *(Cucumis sativus L.)* dan Jenis Penstabil Terhadap Karakteristik Sorbet Sayur dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun berpengaruh terhadap vitamin C, kadar serat kasar, % overrun, waktu leleh sorbet , total padatan terlarut serta aroma sorbet sayur, namun tidak berpengaruh terhadap kadar gula total, tekstur, warna, tekstur dan rasa sorbet sayur.
2. Jenis bahan penstabil berpengaruh terhadap % overrun, waktu leleh sorbet, warna, tekstur dan aroma sorbet sayur, namun tidak berpengaruh terhadap vitamin C, kadar serat kasar, kadar gula total, total padatan terlarut dan rasa sorbet sayur.
3. Interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil berpengaruh terhadap kadar serat kasar, % overrun, serta tekstur sorbet sayur, namun tidak berpengaruh terhadap vitamin C, kadar gula total, waktu leleh, total padatan terlarut, warna, aroma dan rasa sorbet sayur.
4. Produk terpilih sorbet sayur adalah sampel a3b1 yaitu produk dengan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun 2:1 dan bahan penstabil CMC 0,75%. Produk terpilih sorbet sayur memiliki kadar vitamin C sebesar 104,097 mg/ 100g, kadar serat kasar 3,67%, kadar gula total 19,38% dan aktivitas antioksidan 14178,40 ppm, % overrun 60,69%, waktu leleh 55 menit 48 detik, dan total padatan terlarut 14,34%.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya simpan dari produk sorbet sayur sehingga diperoleh batas waktu kadaluarsa pada produk sorbet sayur.
2. Menambahkan bahan tambahan agar rasa sorbet sayur lebih diminati banyak kalangan.

# DAFTAR PUSTAKA

Achmad, F., dkk. 2012. **Daya Kembang, Total Padatan, Waktu Pelelehan, dan Kesukaan Es Krim Fermentasi Menggunakan Starter Saccharomyces cereviceae**. Jurnal. Animal Agriculture Journal, Vol. 1. No. 2, 2012, p 65 – 76 Online at : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>.

Aminah dkk. 2016. **Budidaya Tanaman Brokoli**. Makalah. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Dharmasraya

Anonim. 2004. **SNI 01-3545-2004 SNI Madu**. Badan Standardisasi Nasional.

Anonim. 2004**. SNI 06-6989.3-2004 Air dan air limbah- Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid, TSS) secara gravimetric**. Badan Standarisasi Nasional.

Anonim. 2013. **Madu: Jenis dan penggunaannya**. http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/MADU-JENIS-DAN-PENGGUNAANNYA.pdf. Diakses tanggal 20 Februari 2017.

Anonim. 2015. **Kandungan Gizi dan Manfaat Mentimun.** Diambil dari <http://www.tipscaramanfaat.com/kandungan-gizi-dan-manfaat-mentimun-251.html>. Diakses tanggal 9 Februari 2017.

Anonim 2016. **Panduan dan Tips Cara Menanam Brokoli Yang Baik dan Tepat.**<http://petanitop.blogspot.com/2016/07/panduan-dan-tips-cara-menanam-brokoli.html>. Diakses tanggal 9 Februari 2017.

AOAC. 1970. ***Official methods of analysis 11th edition***. *Association of official analytical chemist Inc*., Washington,D.C

AOAC. 2005. ***Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist.*** Benyamin Franklin Station. Washington, D.C

Arbuckle W. S. 1986. ***Ice Cream (5th Edition).*** The AVI Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut.

Buckle, K.A., dkk. 1987. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia. UI Press, Jakarta.

Claudia, N. B. 2016. **Pengaruh Perbandingan Sari Labu Kuning dengan Sari Nenas Dan Penambahan Gelatin Terhadap Mutu Sorbet Air Kelapa.** Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Damayanti, Evy., Lilik, K., Mahani, K., dan Henry F. 2010. **Aktivitas Antioksidan Bekatul Lebih Tinggi daripada Jus Tomat dan Penurunan Aktivitas Antioksidan Serum setelah Intervensi Minuman Kaya Antioksidan**. Jurnal. Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Dewi, R. K. 2010. ***Stabilizer Concentration and Sucrose to the Velva Tomato Fruit Quality****.* Jurnal Teknik Kimia Vol. 4, No. 2, April 2010. hal 330-340.

Dhanny, D. Astuti, D. Lusiawati, S. 2014. Aktivitas Antioksidan Pada Serum Metode DPPH. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Fadilah, L. N. 2014. **Pemanis Alami dan Buatan**. Diambil dari <http://nonafadilah.blogspot.co.id/>. Diakses tanggal 2 Mei 2017.

Ferdiansyah, M.K. 2016. **Turunan Selulosa Dan Aplikasinya dalam Teknologi Pangan**. <https://berandainovasi.com/turunan-selulosa-dan-aplikasinya-dalam-teknologi-pangan/>. Diakses tanggal 26 september 2017

Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Tarsito, Bandung.

Gomies, L., Rehatta, H., dan Nandissa, J. 2012. **Pengaruh Pupuk Organik Cair Ri1 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis Bunga *(Brassica oleracea var. Botrytis L.*).** Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura. Agrologia, ISSN 2301-7287, Vol. 1, No. 1, Hal. 13-20.

Hakim, V.N. 2015. **Pengaruh Jenis Penstabil dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Sorbet Salak Varietas Bangkok *(Salacca adulis Reinw*)**. Skripsi. Universitas Pasundan : Bandung.

Harefa, I. C. 2015. **Pengaruh Perbandingan Sari Belimbing Wuluh dengan Sari Mangga Kweni dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Sorbet Nira Tebu.** Skripsi. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Hubeis, M., N. Andarwulan dan M. Yunita. 1996. **Kajian Teknologi dan Finansial Produksi Es Krim (Melorin) Skala Kecil. Buletin Teknologi dan Industri Pangan.** ITB. Vol VII (1).

Indrayoga, Pande Made., dkk. 2003. **Identifikasi Jenis dan Populasi Jamur Tanah pada Habitat Tanaman Kubis *(Brassica oleracea L.)* Sehat dan Sakit Akar Gada pada Sentra Produksi Kubis di Kecamatan Baturiti Tabanan**. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Bali. E-Jurnal Agroteknologi Tropika ISSN 2301-6515 Vol. 2, No. 3.

Jalasena, R. A. 2015. **Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisik, dan Tingkat Penerimaan Permen Marshmallow dengan Penambahan Brokoli.** Artikel. Program Studi Ilmu gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponogoro. Semarang.

Juliana, R. 2013. **Pembuatan Es Krim Sehat dari Brokoli dengan Variabel Waktu Homogenisasi.** Tugas Akhir. Program Diploma Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.

Kumarawati, Ni Putu Nia., Supartha, I Wayan., dan Yuliadhi, Ketut Ayu. 2003. **Struktur Komunitas dan Serangan Hama-hama Penting Tanaman Kubis *(Brassica oleracea L.)***. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Bali. E-Jurnal Agroteknologi Tropika ISSN 2301-6515 Vol. 2, No. 4.

Marlindawati, D. 2016. **Pengaruh Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristuk “Sorbet” Belimbing Varietas Dewa (*Avverhoa carambola L*).** Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung.

Marshall, R.T. dan Arbuckle, W.S. 1996. ***Ice Cream.*** 5th Edition, Chapman & Hill, New York.

Molyneux, P. 2004. **The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhidrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity**. J.Sci. Technol.

Multazam, M. A. Dkk. 2014. **Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Mulsa pada Tanaman Brokoli *(Brassica oleracea L. var. Itali*ca).** Jurnal. Jurnal Produksi Tanaman, Volume 2, Nomor 2, Maret 2014, hlm. 154-161.

Mulyana, Ardi. 2016. **Pengertian Selulosa**. <http://www.sridianti.com/pengertian-selulosa.html>. Diakses tanggal 26 September 2017

Pandaga, M dan Sawitri, M. E. (2008). **Membuat Es Krim yang Sehat**. Cetakan ketiga. Trubus Agrisarana : Surabaya.

Purbaya, Rio J. 2007. **Mengenal dan Memanfaatkan Khasiat Madu Alami**. Pionir Jaya. Bandung.

Puteri, Faradisa dkk. 2015. **Pengaruh Konsentrasi CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Sorbet Sari Buah**. Jurnal. Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pert., Vol.3 No.4 Th. 2015.

Puteri, Faradisa Dkk. 2015. **Pengaruh Konsentrasi CMC(*Carboxy Methyl Cellulose*) Dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Sorbet Sari Buah**. Jurnal. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.3 No.4 Th. 2015. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara Medan

Putri, N.E. 2010. **Pengaruh Pemberian CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* dan Pengenceran Terhadap Mutu Sari Buah Sirsak *(Annona Muricata L*.).** [Http://Nelaeskaputri.Blogspot.Co.Id/2011/12/Pengaruh-Pemberian-Cmc-Carboxy-Methyl.Html](http://nelaeskaputri.blogspot.co.id/2011/12/pengaruh-pemberian-cmc-carboxy-methyl.html). Diakses tanggal 14 Februari 2016.

Rachmawati, H. 2017. **Kandungan Nutrisi Pada Brokoli Kandungan Nutrisi Per 100 Gram Sayuran Brokoli Mentah**. <http://www.academia.edu/9870589/Kandungan_Nutrisi_Pada_Brokoli_Kandungan_Nutrisi_Per_100_Gram_Sayuran_Brokoli_Mentah>. Diakses tanggal 26 Meret 2017.

Rini, A.K, Ishartani D., Basito. 2012. **Pengaruh Kombinasi Bahan Penstabil CMC Dan Gum Arab Terhadap Mutu Velva Wortel *(Daucus carota L*.) Varietas Selo Dan Varietas Tawangmangu**. Jurnal Teknosains Pangan Vol 1 No 1 Oktober 2012.

Sakri, Faisal M. 2012. **Madu dan Khasiatnya: Suplemen Sehat Tanpa Efek Samping. Diandra Pustaka Indonesia**. Yogyakarta.

Santoso. Agus. 2011. **Serat Pangan *(Dietary Fiber*) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unwidha Klaten. Magistra ISSN 0215-9511 No. 75.

Santoso, K. P. dkk. 200. **Pengaruh Ketimun (*Cucumis sativus*) Sebagai Antioksidan Terhadap Perlindungan Kerusuhan Membran Sel Akibat Pemberian Asap Rokok.** Jurnal. Jurnal Penelitian medika Eksakta vol. 6 No. 1 April 2006: 1-5

Saptoningsih dan Jatnika, A. 2012. **Membuat Olahan Buah**. Agromedia, Jakarta Selatan

Seryawan, Ari. 2009. **Gum Arab**. <https://soulkeeper28.files.wordpress.com/2009/01/gum-arab.pdf>. Diakses tanggal 6 Maret 2017.

Sihombing, D.T.H. 2005. **Ilmu Ternak Lebah Madu**. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.

Silalahi, R. C. 2014. **Pengaruh Perbandingan Sari Buah Sirsak dengan Markisa dan Konsentrasi Gum Arab terhadap Mutu Sorbet Air Kelapa.** Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara, Medan.

Situmeang, T. U. O. 2009. **Pengaruh Konsentrasi Bubur Buah Mangga dan CMC *(Carboxy Methyl Cellulose)* terhadap Mutu Sorbet Air Kelapa.** Skripsi. Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Sudarmadji, S., Tranggono, S. Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, K. Rahayu, S. Naruki, dan M. Astuti. 1991. **Bahan Tambahan Makanan (Food Additive)**. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.

Sudarminto. 2015. **Peluang Usaha Tani Brokoli, Prospek, Khasiat, dan Panduan Budidaya**. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.

Wahyuni, F. (2012). **Kajian Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Sorbet Sirsak**. Artikel, Universitas Pasundan, Bandung.

Wibowo, Tinawaty. 1992. **Pengaruh Jenis dan Kosentrasi Bahan Penstabil Terhadap Mutu Velva Fruit Jambu biji.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wulandari, Betty dkk. 2014. **Penggunaan Pemanis Rendah Kalori Pada Pembuatan Velva Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea Batatas L.).*** Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No. 3 Juli 2014. Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan Universitas Sebelas Maret

Yenti, N dkk. 2016. **Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura “Budidaya Tanaman Brokoli**”. Makalah. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Dharmasraya.

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kimia

* 1. Analisis Vitamin C Metode Iodimetri (AOAC, 1970)

Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 100 ml lalu tambahkan 5 ml amilum. Titrasi menggunakan larutan I2 yang telah distandarkan. Titik akhir titrasi ditunjukkan dengan perubahan larutan berwarna biru.

Sebelum menentukan kadar vitamin C harus menstandarisasi terlebih dahulu : sebanyak 0,1 gram As2O3 ditimbang dan ditambahkan 10 ml NaOH (bila perlu hangatkan), lalu tambah 3 tetes indikator metil merah dan HCL hingga netral (bila pH asam tambahkan beberapa tetes NaOH 0,1 N) tanda bataskan dalam labu ukur 100 ml. Pipet 10 ml larutan As2O3 tambahkan 2,5 gram NaHCO3 dan 1 ml amilum. Titrasi menggunakan larutan I2 yang distandarkan, titik akhir titrasi ditunjukkan dengan perubahan larutan berwarna biru.

Perhitungan :

N I2  =

Kadar Vitamin C =

* 1. **Analisis Serat Kasar Metode Gravimetri (AOAC, 2005)**

Sampel sebanyak 1-2 gram dimasukkan dalam labu erlenmeyer kemudian ditambah H2SO4 100 ml, setelah itu dipanaskan selama 30 menit, selanjutnya disaring. Residu dicuci dengan aquadest hingga bebas asam. Setelah itu, residu dipindahkan dalam erlenmeyer lainkemudian ditambah 100 ml NaOH dan 2-3 tetes CHCl3, setelah itu dipanaskan lagi selama 30 menit. Kemudian disaring dengan kertas saring konstan, cuci dengan air mendidih hingga bebas basa. Kemudian ditambah alkohol 10 ml, dikeringkan selama 1-2 jam dengan suhu 110oC, setelah itu didiamkan dalam eksikator selama 10 menit lalu ditimbang.

**Perhitungan :**

Berat residu  =  berat serat kasar

% Serat kasar  =

Keterangan :

Wo  :  berat kertas saring,

Wi   :  berat kertas saring + residu setelah dikeringkan,

Ws  :  berat contoh

* 1. **Penentuan Kadar Gula Total Metode Luff Schoorl (AOAC, 1970)**

Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dengan aquadest (Larutan A). Penentuan kadar sukrosa total dibagi ke dalam dua tahap, yaitu kadar gula sebelum inversi dan kadar gula setelah inversi.

Penentuan kadar sukrosa sebelum inversi dengan mengambil 10 ml larutan A ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 15 ml aquadest dan 10 ml larutan Luff schoorl. Larutan di refluks selama 10 menit kemudian didinginkan dengan air mengalir. Selanjutnya, tambahkan 15 ml H2SO4 6N dan 1 gram KI padat. Larutan dititrasi dengan Na2S2O3 0,1 N hingga TAT kuning jerami kemudian ditambahkan 1 ml amilum lalu dititrasi kembali hingga TAT biru hilang.

Penentuan kadar sukrosa setelah inversi dengan mengambil 10 ml larutan A ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 10 ml HCl 9,5 N. Kemudian larutan direfluks selama 15 menit dan didinginkan. Larutan selanjutnya ditetesi dua tetes phenolpthaelin dan NaOH 30% hingga merah muda. Jika kelebihan NaOH tambahkan HCl 9,5 N hingga pH netral. Larutan selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml ditandabataskan dengan aquadest (Larutan B).

Larutan B dipipet sebanyak 10 ml ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 15 ml aquades dan 10 ml larutan Luff Schoorl. Larutan direfluks selama 10 menit kemudian didingan dengan air mengalir. Selanjutnya, ditambahkan 15 ml H2SO4 6N, dan 1 gram KI padat. Larutan dititrasi dengan Na2S2O3 0,1 N hingga TAT kuning jerami kemudian ditambahkan 1 ml amilum lalu dititrasi kembali hingga TAT biru hilang.

Penentuan volume blanko Luff Schoorl dengan menambhakan 15 ml aquades dan 10 ml larutan Luff Schoorl kedalam erlenmeyer. Larutan direfluks selama 10 menit, kemudian didinginkan dengan air mengalir. Selanjutnya, tambahkan 15 ml H2SO4 6N dan 1 gram KI padat. Larutan dititrasi dengan Na2S2O3 0,1 N hingga TAT kuning jerami kemudian ditambahkan 1 ml amilum lalu dititrasi kembali hingga TAT biru hilang.

Perhitungan :

Kadar Disakarida = (Kadar Gula Setelah Inversi) – (Kadar Gula Sebelum Inversi) X 0,95

Kadar Gula Total = Kadar Gula Sebelum Inversi + Kadar Disakarida

Mg glukosa didapat dari tabel penentuan glukosa, fruktosa, dan sukrosa invert dalam suatu bahan (Sudarmadji, 2010) yang sebelumnya ditentukan terlebih dahulu :

* 1. **Analisis Antioksidan Metode DPPH (Andayani dkk, 2008)**

Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat diredam. Sebanyak 25 mg sampel 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. Kedalam 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 515 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 (% inhibisi) dengan rumus sebagai berikut :

% Inhibisi =

Keterangan :

A kontrol = Absorbansi tidak mengandung sampel

A sampel = Absorbansi sampel

Selanjutnya hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai absis (sumbu X) dan nilai % inhibisi (antioksidan) sebagai ordinatnya (sumbu Y). Nilai IC50 dari perhitungan pada saat % inhibisi sebesar 50%. Y = Ax + b

Lampiran 2. Prosedur Analisis Fisik

1. **Uji Overrun (Arbuckle 1986)**

Arbuckle (1986) menyatakan bahwa pengembangan volume sorbet dinyatakan sebagai overrun dan dihitung berdasarkan rasio volume produk dengan volume adonan pada berat yang sama.

Adonan awal dimasukkan dalam gelas ukur sampai volume tertentu kemudian diukur beratnya. Sorbet dimasukkan dalam gelas ukur pada berat yang sama, kemudia diukur volumenya.

% overrun =

Dimana : V1 : Volume adonan mula-mula

V2 : Volume sorbet sayur

Contoh Perhitungan

w sorbet dan w adonan = 25 gram

Volume sorbet = 32 ml

Volume adonan = 24 ml

% Overrun =

= 33,33 %

1. Uji waktu leleh sorbet

Uji waktu leleh dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 25g kemudian dimasukkan ke dalam cup plastik dan ditutup rapat. Lalu disimpan dalam *freezer* selama 1 hari, kemudian sampel dikeluarkan dari *freezer* dan diletakkan dalam tempat terbuka (suhu kamar). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *stop watch* yang dimulai sejak sorbet dikeluarkan dari *freezer* sampai benar-benar mencair atau sudah tidak terdapat kristal es (Hubeis dkk 1996). Satuan uji waktu leleh adalah menit,detik.

1. **Uji Total Padatan Terlarut (SNI 06-6989.3-2004)**
2. Lakukan penyaringan dengan peralatan vakum. Basahi saringan dengan sedikit air suling.
3. Aduk contoh uji dengan pengaduk magnetik untuk memperoleh contoh uji yang lebih homogen.
4. Pipet contoh uji dengan volume tertentu, pada waktu contoh diaduk dengan pengaduk magnetik
5. Cuci kertas saring atau saringan dengan 3 x 10 mL air suling, biarkan kering sempurna, dan lanjutkan penyaringan dengan vakum selama 3 menit agar diperoleh penyaringan sempurna. Contoh uji dengan padatan terlarut yang tinggi memerlukan pencucian tambahan.
6. Pindahkan kertas saring secara hati-hati dari peralatan penyaring dan pindahkan ke wadah timbang aluminium sebagai penyangga. Jika digunakan cawan Gooch pindahkan cawan dari rangkaian alatnya.
7. Keringkan dalam oven setidaknya selama 1 jam pada suhu 103ºC sampai dengan 105ºC, dinginkan dalam desikator untuk menyeimbangkan suhu dan timbang.
8. Ulangi tahapan pengeringan, pendinginan dalam desikator, dan lakukan penimbangan sampai diperoleh berat konstan atau sampai perubahan berat lebih kecil dari 4% terhadap penimbangan sebelumnya atau lebih kecil dari 0,5 mg.

Lampiran 3. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

UJI HEDONIK

Nama Produk : **Sorbet Sayur**

Nama Panelis :

Tanggal :

Paraf :

**Instruksi :**

Berikan penilaian saudara terhadap atribut rasa dan tekstur sorbet sayur berdasarkan penilaian yang bersifat numerik (kesukaan berdasarkan skala numerik) sebagai berikut :

Sangat tidak suka

Tidak suka

Agak tidak suka

Agak suka

Suka

Sangat suka

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Parameter** | | | |
| **Rasa** | **Tekstur** | **Aroma** | **Warna** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Lampiran 4. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama

UJI HEDONIK

Sampel : **Sorbet Sayur**

Nama Panelis :

Tanggal :

Paraf :

**Instruksi :**

Berikan penilaian saudara terhadap atribut rasa dan tekstur sorbet sayur berdasarkan penilaian yang bersifat numerik (kesukaan berdasarkan skala numerik) sebagai berikut :

Sangat tidak suka

Tidak suka

Agak tidak suka

Agak suka

Suka

Sangat suka

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Parameter** | | | |
| **Rasa** | **Tekstur** | **Aroma** | **Warna** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Lampiran 5. Perhitungan kebutuhan sampel dan Formulasi Pada Penelitian Pendahuluan

1. Menentukan perbandingan brokoli : air
2. Kebutuhan bubur brokoli

Analisis bahan baku brokoli = 25 gram x 1 ulangan = 25 gram

Analisis kadar vitamin C = 2 gram x 1 ulangan = 2 gram

Analisis kadar serat pangan = 1 gram x 1 ulangan = 1 gram

Kebutuhan bubur brokoli setiap perlakuan = 357,6 gram

1. Kebutuhan bahan setiap perlakuan

Uji organoleptik = 30 orang x 25 gram x 1 ulangan = 750 gram = 800 gram

Tabel 24. Perbandingan brokoli : air

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Perbandingan Brokoli : Air | | | | | |
| 1: 1 | | 1:2 | | 2:1 | |
| Brokoli | 50% | 200gr | 33,33% | 133,32gr | 66,67% | 226,68gr |
| Air | 50% | 200gr | 66,67% | 266,68gr | 33,33% | 133,32gr |
| Bubur brokoli | 100% | 400gr | 100% | 400gr | 100% | 400gr |

Tabel 25. Formulasi penelitian pendahuluan sorbet sayur

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Bahan | Madu 10 % | |
| % | Gram |
| Bubur brokoli | 44,7 | 357,6 |
| Bubur Mentimun | 44,7 | 357,6 |
| Madu | 10 | 80 |
| Gelatin 0,6% | 0,6 | 4,8 |
| Jumlah | 100 | 800 |

Lampiran 6. Perhitungan Bahan Baku dan Formulasi Pada Penelitian Utama

**1. Menentukan Banyak Ulangan**

|  |
| --- |
| (t-1) x (r-1) ≥ 15 |

Diketahui : t : 3 x 3 = 9 perlakuan

Ditanyakan : r = ....?

Maka : (t-1) x (r-1) ≥ 15

(9-1) x (r-1) ≥ 15

8 x (r-1) ≥ 15

(r-1) ≥

(r-1) ≥ 1,875

r ≥ 1,875 + 1

r ≥ 2,875 ≈ 3 kali ulangan

Banyak perlakuan : 3 kali ulangan x 9 perlakuan = 27 perlakuan

**2. Kebutuhan bahan setiap perlakuan**

* Kebutuhan produk untuk uji organoleptik penelitian utama

= 30 orang x 25 gram x 1 ulangan = 750 gram

* Kebutuhan produk untuk analisis kimia

1. Analisis kadar vitamin C dengan metode Iodometri

= 2 gram x 1 ulangan = 2 gram

1. Analisis kadar serat pangan dengan metode Gravimetri

= 1 gram x 1 ulangan = 1 gram

1. Penentuan Kadar Gula Total Metode Luff Schoorl

= 2 gram x 1 ulangan = 2 gram

1. Analisis antioksidan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)

= 25 gram x 1 ulangan = 25 gram

Jadi total kebutuhan produk yang diperlukan untuk penelitian utama adalah

750 gram + 5 gram + 1 gram + 2 gram + 25 gram = 783 gram = 800 gram

1. **Formulasi penelitian utama**

Tabel 26. Formulasi penelitian utama dengan perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (1:1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Bahan | | a1b1 | | a1b2 | | a1b3 | | |
| Persen | gram | persen | gram | | Persen | Gram |
| Bubur Brokoli | | 42,125 | 337 | 42,2 | 337,6 | | 42,35 | 338,8 |
| Bubur Mentimun | | 42,125 | 337 | 42,2 | 337,6 | | 42,35 | 338,8 |
| Madu 15% | | 15 | 120 | 15 | 120 | | 15 | 120 |
| Bahan Penstabil | CMC | 0,75 | 6 | - | - | | - | - |
| Gelatin | - | - | 0,6 | 4,8 | | - | - |
| Gum arab | - | - | - | - | | 0,3 | 2,4 |
| Jumlah | | 100 | 800 | 100 | 800 | | 100 | 800 |

Tabel 27. Formulasi penelitian utama dengan perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (1:2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Bahan | | a2b1 | | a2b2 | | a2b3 | | |
| Persen | gram | persen | gram | | Persen | Gram |
| Bubur Brokoli | | 28,08 | 224,64 | 28,13 | 225,04 | | 28,23 | 225,84 |
| Bubur Mentimun | | 56,17 | 449,36 | 56,27 | 450,16 | | 56,47 | 451,76 |
| Madu 15% | | 15 | 120 | 15 | 120 | | 15 | 120 |
| Bahan Penstabil | CMC | 0,75 | 6 | - | - | | - | - |
| Gelatin | - | - | 0,6 | 4,8 | | - | - |
| Gum arab | - | - | - | - | | 0,3 | 2,4 |
| Jumlah | | 100 | 800 | 100 | 800 | | 100 | 800 |

Tabel 28. Formulasi penelitian utama dengan perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (2:1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Bahan | | a3b1 | | a3b2 | | a3b3 | | |
| Persen | gram | persen | gram | | Persen | Gram |
| Bubur Brokoli | | 56,17 | 449,36 | 56,27 | 450,16 | | 56,47 | 451,76 |
| Bubur Mentimun | | 28,08 | 224,64 | 28,13 | 225,04 | | 28,23 | 225,84 |
| Madu 15% | | 15 | 120 | 15 | 120 | | 15 | 120 |
| Bahan Penstabil | CMC | 0,75 | 6 | - | - | | - | - |
| Gelatin | - | - | 0,6 | 4,8 | | - | - |
| Gum arab | - | - | - | - | | 0,3 | 2,4 |
| Jumlah | | 100 | 800 | 100 | 800 | | 100 | 800 |

Lampiran 7. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

Tabel 29. Hasil Uji Organoleptik sorbet sayur parameter Warna

****

Lampiran 8. Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Parameter Warna

Data asli uji organoleptik terhadap warna sorbet sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok ulangan | Perbandingan Brokoli:air | | | Total kelompok |
| 1:1 | 1:2 | 2:1 |
| 1 | 4.37 | 4.23 | 4.40 | 13 |
| 2 | 3.80 | 3.90 | 4.20 | 11.90 |
| 3 | 3.53 | 4.17 | 4.30 | 12 |
| Total perlakuan | 11.70 | 12.30 | 12.90 | 36.90 |
| Rata-rata | 3.90 | 4.10 | 4.30 | 12.30 |

Data uji organoleptik terhadap warna sorbet sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok ulangan | Perbandingan Brokoli:air | | | Total kelompok |
| 1:1 | 1:2 | 2:1 |
| 1 | 2.20 | 2.16 | 2.20 | 6.56 |
| 2 | 2.06 | 2.09 | 2.15 | 6.29 |
| 3 | 1.99 | 2.15 | 2.18 | 6.32 |
| Total perlakuan | 6.24 | 6.40 | 6.53 | 19.17 |
| Rata-rata | 2.08 | 2.13 | 2.18 | 6.39 |

Perhitungan ANAVA warna sorbet sayur

Faktor Koreksi (FK) = (Total data transformasi)2  = (19.17) 2  = 40.832

r x t 3 x 3

JK Kelompok (JKK) = (Total Kelompok)2  - FK

t

= (6.56)2 + (6.29)2 +(6.32)2 – 40.832

3

= 0.0147

JK Total (JKT) = (Total pengamatan)2 – FK

= (2.20)2 +(2.16)2 +(2.20)2 +(2.06)2 +(2.09)2 +(2.15)2 +(1.99)2 +(2.15)2 +(2.18)2 - 40.832

= 40.8679 - 40.832

= 0.0358

JK Perlakuan (JKP) =(Total perlakuan)2  - FK

r

= (6.24)2 + (6.40)2 +(6.53)2 – 40.832

3

= 0.0089

JK Galat (JKG) = JKT – JKK – JKP

= 0.0358 – 0.0147 – 0.0089

= 0.0122

Tabel Anava terhadap warna sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | DB | JK | KT | F | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.0147 | 0.0074 |  |  |
| Perlakuan | 2 | 0.0089 | 0.0044 | 1.451tn | 6,94 |
| Galat | 4 | 0.0122 | 0.0031 |  |  |
| Total | 8 | 0.0358 | 0.0045 |  |  |

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diatas diperoleh bahwa nilai F hitung lebih kecil dibandingkan dengan F table pada taraf 5%. Maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan brokoli:air tidak berpengaruh terhadap warna sorbet sayur.

Tabel 30. Hasil uji organoleptik sorbet sayur parameter tekstur



Lampiran 9. Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Parameter Tekstur

Data asli uji organoleptik terhadap tekstur sorbet sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok ulangan | Perbandingan Brokoli : air | | | Total kelompok |
| 1:1 | 1:2 | 2:1 |
| 1 | 3.60 | 3.43 | 3.63 | 10.66 |
| 2 | 3.63 | 3.13 | 3.63 | 10.39 |
| 3 | 3.47 | 3.57 | 3.63 | 10.67 |
| Total perlakuan | 10.70 | 10.13 | 10.89 | 31.72 |
| Rata-rata | 3.57 | 3.38 | 3.63 | 10.57 |

Data transformasi uji organoleptik terhadap terstur sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok ulangan | Perbandingan Brokoli : air | | | Total kelompok |
| 1:1 | 1:2 | 2:1 |
| 1 | 2.01 | 1.97 | 2.02 | 6 |
| 2 | 2.02 | 1.88 | 2.02 | 5.92 |
| 3 | 1.98 | 2.00 | 2.03 | 6.01 |
| Total perlakuan | 6.01 | 5.85 | 6.07 | 17.93 |
| Rata-rata | 2.00 | 1.95 | 2.02 | 5.98 |

Tabel anava uji organoleptik terhadap tekstur sayur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | DB | JK | KT | F | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.0017 | 0.0009 |  |  |
| Perlakuan | 2 | 0.0085 | 0.0043 | 2.394tn | 6,94 |
| Galat | 4 | 0.0071 | 0.0018 |  |  |
| Total | 8 | 0.0172 | 0.0022 |  |  |

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diatas diperoleh bahwa nilai F hitung lebih kecil dibandingkan dengan F tabel pada taraf 5%. Maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan brokoli : air tidak berpengaruh terhadap tekstur sorbet sayur.

Tabel 31. Hasil uji organoleptik sorbet sayur parameter aroma



Lampiran 10. Perhitungan Uji organoleptik Penelitian Pendahuluan Parameter Aroma

Data asli uji organoleptik terhadap aroma sorbet sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok ulangan | Perbandingan Brokoli : air | | | Total kelompok |
| 1:1 | 1:2 | 2:1 |
| 1 | 3.20 | 3.27 | 3.20 | 9.67 |
| 2 | 3.10 | 3.17 | 3.07 | 9.33 |
| 3 | 3.03 | 3.33 | 3.30 | 9.67 |
| Total perlakuan | 9.33 | 9.77 | 9.57 | 28.67 |
| Rata-rata | 3.11 | 3.26 | 3.19 | 9.56 |

Data transformasi uji organoleptik terhadap aroma sorbet sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok ulangan | Perbandingan Brokoli : air | | | Total kelompok |
| 1:1 | 1:2 | 2:1 |
| 1 | 1.90 | 1.92 | 1.90 | 5.72 |
| 2 | 1.88 | 1.88 | 1.87 | 5.63 |
| 3 | 1.86 | 1.94 | 1.93 | 5.72 |
| Total perlakuan | 5.64 | 5.74 | 5.70 | 17.08 |
| Rata-rata | 1.88 | 1.91 | 1.90 | 5.69 |

Tabel anava uji organoleptik terhadap aroma sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | DB | JK | KT | F | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.0017 | 0.0008 |  |  |
| Perlakuan | 2 | 0.0015 | 0.0007 | 1.145tn | 6,94 |
| Galat | 4 | 0.0026 | 0.0007 |  |  |
| Total | 8 | 0.0058 |  |  |  |

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diatas diperoleh bahwa nilai F hitung lebih kecil dibandingkan dengan F tabel pada taraf 5%. Maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan brokoli : air tidak berpengaruh terhadap aroma sorbet sayur

Tabel 32. Hasil uji organoleptik sorbet sayur parameter rasa



Lampiran 11. Perhitungan Uji Organoleptik Penelian Pendahuluan Parameter Rasa

Data asli uji organoleptik terhadap rasa sorbet sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok ulangan | Perbandingan Brokoli : air | | | Total kelompok |
| 1:1 | 1:2 | 2:1 |
| 1 | 2.80 | 3.03 | 2.70 | 8.53 |
| 2 | 2.70 | 3.13 | 2.83 | 8.67 |
| 3 | 2.50 | 3.20 | 2.87 | 8.57 |
| Total perlakuan | 8.00 | 9.37 | 8.40 | 25.77 |
| Rata-rata | 2.75 | 3.08 | 2.77 | 8.60 |

Data transformasi uji organoleptik terhadap rasa sorbet sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok ulangan | Perbandingan Brokoli : air | | | Total kelompok |
| 1:1 | 1:2 | 2:1 |
| 1 | 1.79 | 1.86 | 1.76 | 5.42 |
| 2 | 1.77 | 1.87 | 1.81 | 5.45 |
| 3 | 1.71 | 1.90 | 1.81 | 5.42 |
| Total perlakuan | 5.27 | 5.64 | 5.38 | 16.29 |
| Rata-rata | 1.76 | 1.88 | 1.79 | 5.43 |

Tabel anava uji organoleptik terhadap rasa sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Keragaman | DB | JK | KT | F | F Tabel 5% |
| Kelompok | 2 | 0.0002 | 0.0001 |  |  |
| Perlakuan | 2 | 0.0234 | 0.0117 | 8.28\* | 6,94 |
| Galat | 4 | 0.0057 | 0.0014 |  |  |
| Total | 8 | 0.0292 | 0.0037 |  |  |

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diatas diperoleh bahwa nilai F hitung lebih besar dibandingkan dengan F tabel pada taraf 5%. Maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan brokoli : air berpengaruh dalam rasa sorbet sayur sehingga diperlukan uji lanjut Duncan.

Sy= Sy = Sy = 0.0216

Tabel Duncan uji organoleptik terhadap rasa sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perbandingan brokoli : air | Rata- rata | perlakuan | | | taraf nyata |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | 1:1 | 2.75 |  |  |  | a |
| 3.26 | 0.070424 | 2:1 | 2.77 | 0.0167 tn |  |  | a |
| 3.39 | 0.073232 | 1:2 | 3.08 | 0.3167\* | 0.3333\* |  | b |

Lampiran 12. Hasil analisis kimia penelitian pendahuluan

1. **Uji Antiokidan**

Tabel 33. Data aktivitas antioksidan sampel “*Brokoli Mentah”*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Pengulangan pembacaan** | **Nilai IC50 (ppm)** | **Rata-rata nilai IC50 (ppm)** |
| “*Brokoli Mentah”* | 1 | 1942,26 | 1942,20 |
| 2 | 1942,13 |

Tabel 34. Data pengujian aktivitas antioksidan sampel “*Brokoli Mentah”*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (ppm)** | **Nilai absorbansi** | | **Nilai penghambatan (%)** | |
| **Ke-1** | **Ke-2** | **Ke-1** | **Ke-2** |
| 0 | 0,987 | 0,986 | 0 | 0 |
| 400 | 0,852 | 0,851 | 13,678 | 13,692 |
| 800 | 0,785 | 0,784 | 20,466 | 20,487 |
| 1200 | 0,655 | 0,654 | 33,637 | 33,671 |
| 1600 | 0,578 | 0,577 | 41,439 | 41,481 |

1. Analisis vitamin C dengan metode iodimetri

BE vitamin C = 88,065

Ws = 2,22 gram

N I2 = 0,01 N

V I2 = 1,6 ml

Perhitungan :

Kadar Vitamin C =

=

= 63,47 mg vitamin C / 100 g sampel

1. Analisis serat kasar dengan gravimetri

Ws = 2,16 gram

W kertas saring = 0,93 gram

W kertas saring + residu = 0,99 gram

Perhitungan ;

Berat residu   =  berat serat kasar

% Serat kasar  =

=

=

= 2,78 %

Lampiran 13. Data Perhitungan analisis kimia penelitian utama sorbet sayur

1. Kadar Vitamin C

Tabel 35. Data analisis kadar vitamin C (mg/100 g) dalam berbagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Ulangan 1** | |  | **Ulangan 2** | |  | **Ulangan 3** | | | **Total** | **Rata-rata** |
| **A** | **B** | **sampel (g)** | **vol I2 (ml)** | **vit. C (mg/100g)** | **sampel (g)** | **vol I2 (ml)** | **vit. C (mg/100g)** | **sampel (g)** | **vol I2 (ml)** | **vit. C (mg/100g)** |
| a1 ( 1 : 1 ) | b1  (CMC 0,75%) | 2.402 | 1.20 | 89.9715 | 2.114 | 1.10 | 93.7097 | 2.103 | 1.10 | 94.1998 | 277.8810 | 92.6270 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 2.195 | 1.10 | 90.2516 | 2.116 | 1.10 | 93.6211 | 2.089 | 1.00 | 86.2101 | 270.0828 | 90.0276 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 2.116 | 1.10 | 93.6211 | 2.126 | 1.10 | 93.1907 | 2.156 | 1.10 | 91.8841 | 278.6959 | 92.8986 |
| a2 (1 : 2) | b1  (CMC 0,75%) | 2.042 | 1.20 | 105.8333 | 2.154 | 1.20 | 100.3303 | 2.132 | 1.20 | 101.3656 | 307.5292 | 102.5097 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 2.183 | 1.20 | 98.9975 | 2.122 | 1.20 | 101.8433 | 2.253 | 1.20 | 95.9217 | 296.7625 | 98.9208 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 2.380 | 1.25 | 94.5866 | 2.149 | 1.20 | 100.5638 | 2.342 | 1.20 | 92.2765 | 287.4269 | 95.8090 |
| a3 (2 :1) | b1  (CMC 0,75%) | 2.071 | 1.30 | 113.0472 | 2.163 | 1.20 | 99.9129 | 2.357 | 1.30 | 99.3300 | 312.2901 | 104.0967 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 2.709 | 1.45 | 96.3953 | 2.109 | 1.20 | 102.4711 | 2.382 | 1.30 | 98.2875 | 297.1539 | 99.0513 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 2.792 | 1.45 | 93.5296 | 2.192 | 1.30 | 106.8069 | 2.373 | 1.30 | 98.6603 | 298.9968 | 99.6656 |
| **Total** | | **20.890** | **11.250** | **876.2337** | **19.2450** | **10.60** | **892.4498** | **20.1870** | **10.70** | **858.1356** | **2626.8191** | **875.6064** |
| **Rata-rata** | | **2.3211** | **1.2500** | **97.3593** | **2.1383** | **1.1778** | **99.1611** | **2.2430** | **1.1889** | **95.3484** |  |  |

**Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **Db** | **Jk** | **kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | 2 | 65.4803 | 32.7401 |  |  |
| A | 2 | 414.8311 | 207.4156 | 12.0701\* | 3.63 |
| B | 2 | 81.4267 | 40.7134 | 2.3692tn | 3.63 |
| AB | 4 | 46.5790 | 11.6448 | 0.6776 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 274.9472 | 17.1842 |  |  |
| Total | 26 | 883.2644 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A) berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C sorbet sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *duncan*, sedangkan jenis bahan penstabil (Faktor B), dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C sorbet sayur sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

**Uji lanjut Duncan untuk faktor A**

Sy = √KTG Sy = √17.1842 Sy = 1.3818 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x b 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1 | 91.8511 |  |  |  | a |
| 3.00 | 4.1454 | a2 | 99.0798 | 7.2288\* |  |  | b |
| 3.15 | 4.3527 | a3 | 100.9379 | 9.0868\* | 1.8580tn |  | b |

1. **Kadar serat kasar**

Tabel 36. Data analisis kadar serat kasar (%) dalam berbagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Ulangan 1** | | | | **Ulangan 2** | | | | **Ulangan 3** | |  |  | **Total** | **Rata-rata** |
| **A** | **B** | **Ws (g)** | **Wo(g)** | **Wi (g)** | **% serat (g)** | **Ws (g)** | **Wo(g)** | **Wi (g)** | **% serat (g)** | **Ws (g)** | **Wo(g)** | **Wi (g)** | **% serat (g)** |
| a1 ( 1 : 1 ) | b1  (CMC 0,75%) | 1.082 | 0.964 | 0.955 | 2.8651 | 1.119 | 0.978 | 1.013 | 3.1278 | 1.105 | 0.964 | 1.003 | 3.5294 | 9.5223 | 3.1741 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 1.254 | 0.962 | 0.994 | 2.5518 | 1.155 | 0.977 | 1.013 | 3.1169 | 1.124 | 1.008 | 1.047 | 3.4698 | 9.1385 | 3.0462 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 1.165 | 1.017 | 1.046 | 2.4893 | 1.154 | 0.983 | 1.012 | 2.5130 | 1.134 | 0.973 | 1.013 | 3.5273 | 8.5296 | 2.8432 |
| a2 (1 : 2) | b1  (CMC 0,75%) | 1.221 | 0.983 | 1.024 | 3.3579 | 1.121 | 0.987 | 1.022 | 3.1222 | 1.128 | 0.969 | 1.002 | 2.9255 | 9.4056 | 3.1352 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 1.165 | 0.987 | 1.025 | 3.2618 | 1.154 | 0.956 | 0.994 | 3.2929 | 1.129 | 0.944 | 0.984 | 3.5430 | 10.0977 | 3.3659 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 1.053 | 0.974 | 1.011 | 3.5138 | 1.142 | 0.967 | 1.006 | 3.4151 | 1.122 | 0.963 | 1.004 | 3.6542 | 10.5831 | 3.5277 |
| a3 (2 :1) | b1  (CMC 0,75%) | 1.353 | 0.967 | 1.015 | 3.5477 | 1.133 | 0.962 | 1.003 | 3.6187 | 1.143 | 0.952 | 0.996 | 3.8495 | 11.0159 | 3.6720 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 1.186 | 0.983 | 1.017 | 2.8668 | 1.142 | 0.981 | 1.015 | 2.9772 | 1.140 | 0.921 | 0.954 | 2.8947 | 8.7387 | 2.9129 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 1.335 | 0.974 | 1.019 | 3.3708 | 1.135 | 0.978 | 1.018 | 3.5242 | 1.138 | 0.948 | 0.987 | 3.4271 | 10.3221 | 3.4407 |
| **Total** | | **10.814** | **8.811** | **9.106** | **27.825** | **10.255** | **8.769** | **9.096** | **28.708** | **10.163** | **8.642** | **8.990** | **30.8205** | **87.3535** | **29.11783** |
| **Rata-rata** | | **1.2016** | **0.9790** | **1.0118** | **3.0917** | **1.1394** | **0.9743** | **1.0107** | **3.1898** | **1.1292** | **0.9602** | **0.9989** | **3.4245** |  |  |

Keterangan = Wo  :  berat kertas saring, Wi   :  berat kertas saring + residu setelah dikeringkan, Ws  :  berat contoh

**Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **db** | **Jk** | **kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | 2 | 0.5265 | 0.2632 |  |  |
| A | 2 | 0.6192 | 0.3096 | 4.6420\* | 3.63 |
| B | 2 | 0.2321 | 0.1161 | 1.7401tn | 3.63 |
| AB | 4 | 1.0766 | 0.2692 | 4.0359\* | 3.01 |
| Galat | 16 | 1.0671 | 0.0667 |  |  |
| Total | 26 | 3.5215 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A), dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*, sedangkan jenis bahan penstabil (Faktor B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar sorbet sayur, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

**Uji lanjut Duncan untuk faktor A**

Sy = √KTG Sy = √0,0667 Sy = 0,0861 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x b 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1 | 3.0212 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.2582 | a3 | 3.3419 | 0.3207\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.2712 | a2 | 3.3429 | 0.3218\* | 0.0011tn |  | b |

**Uji lanjut Duncan**

Sy = √KTG Sy = √0,0667 Sy = 0,1491 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r 3

Tabel Uji lanjut Duncan terhadap kadar serat kasar sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **kode** | **rata-rata** | **Perlakuan** | | | | | | | | | Taraf Nyata 5% |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  |  | a1b3 | 2.8432 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.4473 | a3b2 | 2.9129 | 0.0697tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3.15 | 0.4697 | a1b2 | 3.0462 | 0.2030tn | 0.1333tn |  |  |  |  |  |  |  | ab |
| 3.23 | 0.4816 | a2b1 | 3.1352 | 0.2920tn | 0.2223tn | 0.0890tn |  |  |  |  |  |  | abc |
| 3.30 | 0.4920 | a1b1 | 3.1741 | 0.3309tn | 0.2612tn | 0.1279tn | 0.0389tn |  |  |  |  |  | abc |
| 3.34 | 0.4980 | a2b2 | 3.3659 | 0.5227\* | 0.4530tn | 0.3197tn | 0.2307tn | 0.1918tn |  |  |  |  | bcd |
| 3.37 | 0.5025 | a3b3 | 3.4407 | 0.5975\* | 0.5278\* | 0.3945tn | 0.3055tn | 0.2666tn | 0.0748tn |  |  |  | cd |
| 3.39 | 0.5054 | a2b3 | 3.5277 | 0.6845\* | 0.6148\* | 0.4815\* | 0.3925\* | 0.3536\* | 0.1618tn | 0.0870tn |  |  | d |
| 3.41 | 0.5084 | a3b1 | 3.6720 | 0.8288\* | 0.7591\* | 0.6258\* | 0.5368\* | 0.4979\* | 0.3061 tn | 0.2313tn | 0.1443tn |  | d |

Keterangan: \* = berbeda nyata

tn = tidak berbeda nyata

Interaksi taraf a1 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1b3 | 2.8432 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.4473 | a1b2 | 3.0462 | 0.2030tn |  |  | a |
| 3.15 | 0.4697 | a1b1 | 3.1741 | 0.3309 tn | 0.1279 tn |  | a |

Interaksi taraf a2 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a2b1 | 3.1352 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.4473 | a2b2 | 3.3659 | 0.2307tn |  |  | a |
| 3.15 | 0.4697 | a2b3 | 3.5277 | 0.3925 tn | 0.1618tn |  | a |

Interaksi taraf a3 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a3b2 | 2.9129 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.4473 | a3b3 | 3.4407 | 0.5278\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.4697 | a3b1 | 3.6720 | 0.7591\* | 0.2313tn |  | b |

Interaksi taraf b1 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a2b1 | 3.1352 |  |  |  | A |
| 3.00 | 0.4473 | a1b1 | 3.1741 | 0.0389 tn |  |  | A |
| 3.15 | 0.4697 | a3b1 | 3.6720 | 0.5368\* | 0.4979\* |  | B |

Interaksi taraf b2 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a3b2 | 2.9129 |  |  |  | A |
| 3.00 | 0.4473 | a1b2 | 3.0462 | 0.1333tn |  |  | A |
| 3.15 | 0.4697 | a2b2 | 3.3659 | 0.4530tn | 0.3197tn |  | A |

Interaksi taraf b3 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1b3 | 2.8432 |  |  |  | A |
| 3.00 | 0.4473 | a3b3 | 3.4407 | 0.5975\* |  |  | B |
| 3.15 | 0.4697 | a2b3 | 3.5277 | 0.6845\* | 0.0870tn |  | B |

Tabel Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli Dengan Bubur Mentimun Dan Jenis Bahan Penstabil Terhadap Kadar Serat Kasar (% serat) Sorbet Sayur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli Dengan Bubur Mentimun | Jenis Bahan Penstabil | | |
| **b1**  **(CMC 0,75%)** | **b2**  **(Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
| a1 (1 :1) | 3,17 A | 3,05 A | 2,84 A |
| a | a | a |
| a2 (1 :2) | 3,14 A | 3,36 A | 3,53 B |
| a | a | a |
| a3(2 :1) | 3,67 B | 2,91 A | 3,44 B |
| b | a | b |

**Keterangan :**Nilai yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan. Notasi huruf besar dibaca vertikal, notasi huruf kecil dibaca horizontal

1. Kadar gula total

Tabel 37. Data analisis kadar gula total (%) dalam berbeagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Ulangan 1** | | | **Ulangan 2** | | | **Ulangan 3** | | | **Total** | **Rata-rata** |
| **A** | **B** | **Kadar glukosa (%)** | **Kadar sukrosa (%)** | **Gula total (%)** | **Kadar glukosa (%)** | **Kadar sukrosa (%)** | **Gula total (%)** | **Kadar glukosa (%)** | **Kadar sukrosa (%)** | **Gula total (%)** |
| a1 ( 1 : 1 ) | b1  (CMC 0,75%) | 14.4125 | 4.4945 | 18.9070 | 12.0396 | 7.2169 | 19.2565 | 11.8426 | 6.7803 | 18.6229 | 56.7864 | 18.9288 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 14.0005 | 5.7058 | 19.7063 | 11.6089 | 6.9648 | 18.5737 | 11.9245 | 7.1479 | 19.0724 | 57.3524 | 19.1175 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 11.4771 | 7.9904 | 19.4675 | 11.8209 | 7.0858 | 18.9067 | 12.3884 | 7.4260 | 19.8144 | 58.1886 | 19.3962 |
| a2 (1 : 2) | b1  (CMC 0,75%) | 13.0095 | 6.1089 | 19.1185 | 12.2622 | 7.0205 | 19.2827 | 11.0041 | 7.9756 | 18.9797 | 57.3809 | 19.1270 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 11.8801 | 7.7722 | 19.6523 | 11.5663 | 9.0800 | 20.6463 | 11.7138 | 9.1957 | 20.9095 | 61.2081 | 20.4027 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 13.2448 | 5.8375 | 19.0823 | 11.2565 | 7.7238 | 18.9803 | 11.1513 | 7.8579 | 19.0092 | 57.0718 | 19.0239 |
| a3 (2 :1) | b1  (CMC 0,75%) | 12.6258 | 5.9804 | 18.6062 | 11.8889 | 6.8068 | 18.6956 | 12.0774 | 8.7535 | 20.8309 | 58.1327 | 19.3776 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 14.0233 | 5.5714 | 19.5948 | 12.0202 | 6.8820 | 18.9022 | 13.2087 | 7.5624 | 20.7711 | 59.2681 | 19.7560 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 15.7288 | 3.8852 | 19.6140 | 12.1274 | 7.2696 | 19.3970 | 12.0915 | 8.8233 | 20.9149 | 59.9259 | 19.9753 |
| **Total** | | **120.4024** | **53.3463** | **173.7489** | **106.5909** | **66.0502** | **172.6410** | **107.40213** | **71.5226** | **178.9250** | **525.3149** | **175.105** |
| **Rata-rata** | | **13.3780** | **5.9274** | **19.3054** | **11.8434** | **7.3389** | **19.1823** | **11.9336** | **7.9470** | **19.8806** |  |  |

**Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **db** | **Jk** | **Kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | 2 | 2.5003 | 1.2502 |  |  |
| A | 2 | 1.4400 | 0.7200 | 1.9195tn | 3.63 |
| B | 2 | 1.6992 | 0.8496 | 2.2650tn | 3.63 |
| AB | 4 | 2.7203 | 0.6801 | 1.8131tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 6.0015 | 0.3751 |  |  |
| Total | 26 | 14.3612 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A), jenis bahan penstabil (Faktor B), dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gula total sorbet sayur sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Lampiran 14. Data perhitungan analisis fisik penelitian utama sorbet sayur

1. Uji overrun

Tabel 38. Data analisis uji Overrun (%) dalam berbeagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Ulangan 1** | | | **Ulangan 2** | | | **Ulangan 3** | | | **Total** | **Rata-rata** |
| **A** | **B** | **V1** | **V2** | **% Overrun** | **V1** | **V2** | **% Overrun** | **V1** | **V2** | **% Overrun** |  |
| a1 ( 1 : 1 ) | b1 ( CMC 0,75%) | 24 | 33 | 37.50 | 24 | 32 | 33.33 | 24 | 33 | 37.50 | 108.33 | 36.11 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 24 | 32 | 33.33 | 24 | 33 | 37.50 | 23 | 31 | 34.78 | 105.62 | 35.21 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 23 | 35 | 52.17 | 24 | 34 | 41.67 | 24 | 35 | 45.83 | 139.67 | 46.56 |
| **Sub Total** |  | **71** | **100** | **123.01** | **72** | **99** | **112.50** | **71** | **99** | **118.12** | **353.62** | **117.87** |
| **Rata-Rata** |  | **23.67** | **33.33** | **41.00** | **24** | **33** | **37.50** | **23.67** | **33** | **39.37** | **117.87** | **39.29** |
| a2 (1 : 2) | b1  ( CMC 0,75%) | 24 | 40 | 66.67 | 24 | 39 | 62.50 | 24 | 38 | 58.33 | 187.50 | 62.50 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 23 | 39 | 69.57 | 24 | 35 | 45.83 | 24 | 36 | 50.00 | 165.40 | 55.13 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 24 | 33 | 37.50 | 24 | 32 | 33.33 | 23 | 34 | 47.83 | 118.66 | 39.55 |
| **Sub Total** |  | **71** | **112** | **173.73** | **72** | **106** | **141.67** | **71** | **108** | **156.16** | **471.56** | **157.19** |
| **Rata-Rata** |  | **23.67** | **37.33** | **57.91** | **24.00** | **35.33** | **47.22** | **23.67** | **36.00** | **52.05** | **157.19** | **52.40** |
| a3 (2 :1) | b1 ( CMC 0,75%) | 24 | 38 | 58.33 | 23 | 39 | 69.57 | 24 | 37 | 54.17 | 182.07 | 60.69 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 25 | 38 | 52.00 | 22 | 33 | 50.00 | 25 | 39 | 56.00 | 158.00 | 52.67 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 24 | 34 | 41.67 | 23 | 34 | 47.83 | 24 | 35 | 45.83 | 135.33 | 45.11 |
| **Sub Total** |  | **73** | **110** | **152** | **68** | **106** | **167.39** | **73** | **111** | **156.00** | **475.39** | **158.46** |
| **Rata-rata** |  | **24.33** | **36.67** | **50.67** | **22.67** | **35.33** | **55.80** | **24.33** | **37.00** | **52.00** | **158.46** | **52.82** |
| **Total** | | **215** | **322** | **448.74** | **212** | **311** | **421.56** | **215** | **318** | **430.28** | **1300.57** | **433.52** |
| **Rata-rata** | | **71.67** | **107.33** | **149.58** | **70.67** | **103.67** | **140.52** | **71.67** | **106** | **143.43** | **433.52** | **144.51** |

Keterangan : V1 : volume (ml) bahan sebelum masuk kedalam *ice cream maker* dengan berat yang sama 25 gram

V2 : volume (ml) sorbet sayur sesudah masuk kedalam *ice cream maker* dengan berat yang sama 25 gram

Contoh perhitungan uji overrun

(a1b1)

w sorbet dan w adonan = 25 gram

Volume sorbet = 33 ml

Volume adonan = 24 ml

% overrun =

% Overrun =

= 37,50%

**Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **db** | **Jk** | **kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| **Kelompok** | 2 | 42.8044 | 21.4022 |  |  |
| **A** | 2 | 1064.8438 | 532.4219 | 12.7872\* | 3.63 |
| **B** | 2 | 397.6246 | 198.8123 | 4.7749\* | 3.63 |
| **AB** | 4 | 1028.9748 | 257.2437 | 6.1782\* | 3.01 |
| **Galat** | 16 | 666.1934 | 41.6371 |  |  |
| **Total** | 26 | 3200.4410 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A), jenis bahan penstabil (Faktor B), dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) berpengaruh nyata terhadap *overrun* sorbet sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

**Uji lanjut Duncan untuk faktor A**

Sy = √KTG Sy = √41,6371 Sy = 2,1509 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x b 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1 | 39.2915 |  |  |  | a |
| 3.00 | 6.4527 | a2 | 52.3953 | 13.1039\* |  |  | b |
| 3.15 | 6.7753 | a3 | 52.8213 | 13.5298\* | 0.4259tn |  | b |

**Uji lanjut Duncan untuk faktor B**

Sy = √KTG Sy = √41,6371 Sy = 2,1509 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x b 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | b3 | 43.7399 |  |  |  | a |
| 3.00 | 6.4527 | b2 | 47.6683 | 3.9283tn |  |  | ab |
| 3.15 | 6.7753 | b1 | 53.0998 | 9.3599\* | 5.4316 tn |  | b |

**Uji lanjut Duncan**

Sy = √KTG Sy = √41,6371 Sy = 3,725 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r 3

Tabel Uji lanjut Duncan terhadap % overrun sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **rata-rata** | **Perlakuan** | | | | | | | | | Taraf Nyata 5% |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  |  | a1b2 | 35.2053 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3.00 | 11.1764 | a1b1 | 36.1111 | 0.9058tn |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3.15 | 11.7352 | a2b3 | 39.5531 | 4.3478tn | 3.4420tn |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3.23 | 12.0332 | a3b3 | 45.1087 | 9.9034tn | 8.9976tn | 5.5556tn |  |  |  |  |  |  | ab |
| 3.30 | 12.2940 | a1b3 | 46.5580 | 11.3527tn | 10.446tn | 7.0048tn | 1.449tn |  |  |  |  |  | abc |
| 3.34 | 12.4430 | a3b2 | 52.6667 | 17.4614\* | 16.5556\* | 13.1135\* | 7.5580tn | 6.1087tn |  |  |  |  | bcd |
| 3.37 | 12.5548 | a2b2 | 55.1329 | 19.9275\* | 19.0217\* | 15.5797\* | 10.024tn | 8.5749tn | 2.4662tn |  |  |  | bcd |
| 3.39 | 12.6293 | a3b1 | 60.6884 | 25.4831\* | 24.5773\* | 21.1353\* | 15.5797\* | 14.130tn | 8.0217tn | 5.5556tn |  |  | cd |
| 3.41 | 12.7038 | a2b1 | 62.5000 | 27.2947\* | 26.3889\* | 22.9469\* | 17.3913\* | 15.9420\* | 9.8333tn | 7.3671tn | 1.8116tn |  | d |

Keterangan: \* = berbeda nyata

tn = tidak berbeda nyata

Interaksi taraf a1 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1b2 | 35.2053 |  |  |  | a |
| 3.00 | 11.1764 | a1b1 | 36.1111 | 0.9058tn |  |  | a |
| 3.15 | 11.7352 | a1b3 | 46.5580 | 11.3527tn | 10.4469tn |  | a |

Interaksi taraf a2 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a2b3 | 39.5531 |  |  |  | a |
| 3.00 | 11.1764 | a2b2 | 55.1329 | 15.5797\* |  |  | b |
| 3.15 | 11.7352 | a2b1 | 62.5000 | 22.9469\* | 7.3671tn |  | b |

Interaksi taraf a3 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a3b3 | 45.1087 |  |  |  | a |
| 3.00 | 11.1764 | a3b2 | 52.6667 | 7.5580\* |  |  | b |
| 3.15 | 11.7352 | a3b1 | 60.6884 | 15.5797\* | 8.0217tn |  | b |

Interaksi taraf b1 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1b1 | 36.1111 |  |  |  | A |
| 3.00 | 11.1764 | a3b1 | 60.6884 | 24.5773\* |  |  | B |
| 3.15 | 11.7352 | a2b1 | 62.5000 | 26.3889\* | 1.8116tn |  | B |

Interaksi taraf b2 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1b2 | 35.2053 |  |  |  | A |
| 3.00 | 11.1764 | a3b2 | 52.6667 | 17.4614\* |  |  | B |
| 3.15 | 11.7352 | a2b2 | 55.1329 | 19.9275\* | 2.4662tn |  | B |

Interaksi taraf b3 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a2b3 | 39.5531 |  |  |  | A |
| 3.00 | 11.1764 | a3b3 | 45.1087 | 5.5556tn |  |  | A |
| 3.15 | 11.7352 | a1b3 | 46.5580 | 7.0048tn | 1.4493tn |  | A |

Tabel Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli Dengan Bubur Mentimun Dan Jenis Bahan Penstabil Terhadap % Overrun Sorbet Sayur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli Dengan Bubur Mentimun | Jenis Bahan Penstabil | | |
| **b1**  **(CMC 0,75%)** | **b2**  **(Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
| a1 (1 :1) | 36,11 A | 35,20 A | 46,56 A |
| a | a | a |
| a2 (1 :2) | 62,50 B | 55,13 B | 39,55 A |
| b | b | a |
| a3(2 :1) | 60,69 B | 52,67 B | 45,11 A |
| b | b | a |

**Keterangan :**Nilai yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan. Notasi huruf besar dibaca vertikal, notasi huruf kecil dibaca horizontal.

1. **Uji waktu leleh**

Tabel 39. Data analisis uji waktu leleh (menit : detik) dalam berbagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **rata -rata** |
| **A** | **B** | **1** | **2** | **3** |
| **DA** | **DA** | **DA** | **DA** | **DA** |
| a1 ( 1 : 1 ) | b1 ( CMC 0,75%) | 52.25 | 53.22 | 53.14 | 158.61 | 52.87 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 55.15 | 55.15 | 56.48 | 166.78 | 55.59 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 61.05 | 60.20 | 59.43 | 180.68 | 60.23 |
| **Sub Total** |  | **168.45** | **168.57** | **169.05** | **506.07** | **168.69** |
| **Rata-Rata** |  | **56.15** | **56.19** | **56.35** | **168.69** | **56.23** |
| a2 (1 : 2) | b1 ( CMC 0,75%) | 51.42 | 51.56 | 52.22 | 155.20 | 51.73 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 52.03 | 53.56 | 53.44 | 159.03 | 53.01 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 57.24 | 57.35 | 56.01 | 170.60 | 56.87 |
| **Sub Total** |  | **160.69** | **162.47** | **161.67** | **484.83** | **161.61** |
| **Rata-Rata** |  | **53.56** | **54.16** | **53.89** | **161.61** | **53.87** |
| a3 (2 :1) | b1 ( CMC 0,75%) | 55.03 | 55.36 | 56.05 | 166.44 | 55.48 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 59.10 | 59.01 | 58.16 | 176.27 | 58.76 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 66.11 | 65.30 | 60.17 | 191.58 | 63.86 |
| **Sub Total** |  | **180.24** | **179.67** | **174.38** | **534.29** | **178.10** |
| **Rata-rata** |  | **60.08** | **59.89** | **58.13** | **178.10** | **59.37** |
| **Total** | | **509.38** | **510.71** | **505.10** | **1525.19** | **508.40** |
| **Rata-rata** | | **169.79** | **170.24** | **168.37** | **508.40** | **169.47** |

**Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **db** | **Jk** | **kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| **Kelompok** | 2 | 1.9096 | 0.9548 |  |  |
| **A** | 2 | 136.8073 | 68.4037 | 42.2334\* | 3.63 |
| **B** | 2 | 224.4285 | 112.2142 | 69.2827\* | 3.63 |
| **AB** | 4 | 8.4362 | 2.1090 | 1.3022tn | 3.01 |
| **Galat** | 16 | 25.9145 | 1.6197 |  |  |
| **Total** | **26** | **397.4961** |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A) dan jenis bahan penstabil (Faktor B) berpengaruh nyata terhadap waktu leleh sorbet sayur sedangkan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) tidak berpengaruh nyata terhadap waktu leleh sorbet sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*

**Uji lanjut Duncan untuk faktor A**

Sy = √KTG Sy = √1,6197 Sy = 0,4242 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x b 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a2 | 53.8700 |  |  |  | a |
| 3.00 | 1.2727 | a1 | 56.2300 | 2.3600\* |  |  | b |
| 3.15 | 1.3363 | a3 | 59.3656 | 5.4956\* | 3.1356\* |  | c |

**Uji lanjut Duncan untuk faktor B**

Sy = √KTG Sy = √1,6197 Sy = 0,4242 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x b 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | b1 | 53.3611 |  |  |  | a |
| 3.00 | 1.2727 | b2 | 55.7867 | 2.4256\* |  |  | b |
| 3.15 | 1.3363 | b3 | 60.3178 | 6.9567\* | 4.5311\* |  | c |

1. Uji total padatan terlarut

Tabel 40. Data analisis uji total padatan terlarut (%) dalam berbagai perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun untuk setiap jenis bahan penstabil

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Ulangan 1** | |  | **Ulangan 2** | |  | **Ulangan 3** | | | **Total** | **Rata-rata** |
| **A** | **B** | **% tak larut** | **% Air** | **% TSS** | **% tak larut** | **% Air** | **% TSS** | **% tak larut** | **% Air** | **% TSS** |
| a1 ( 1 : 1 ) | b1  (CMC 0,75%) | 4.2717 | 81.0849 | 14.6434 | 4.7020 | 80.8104 | 14.4876 | 4.7194 | 80.5278 | 14.7528 | 43.8838 | 14.6279 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 4.2271 | 81.6143 | 14.1586 | 4.2188 | 81.4241 | 14.3571 | 4.6512 | 81.2500 | 14.0988 | 42.6145 | 14.2048 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 3.7037 | 82.7059 | 13.5904 | 3.6506 | 82.1357 | 14.2137 | 3.9526 | 81.3953 | 14.6521 | 42.4562 | 14.1521 |
| a2 (1 : 2) | b1  (CMC 0,75%) | 3.3293 | 83.7770 | 12.8937 | 4.1667 | 82.2100 | 13.6233 | 3.3415 | 82.3041 | 14.3544 | 40.8714 | 13.6238 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 4.2036 | 83.7558 | 12.0406 | 4.7552 | 81.0945 | 14.1503 | 4.5414 | 81.0325 | 14.4261 | 40.6170 | 13.5390 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 3.6388 | 83.1514 | 13.2098 | 4.3159 | 80.9168 | 14.7673 | 4.4435 | 81.2211 | 14.3354 | 42.3125 | 14.1042 |
| a3 (2 :1) | b1  (CMC 0,75%) | 3.1104 | 82.8353 | 14.0543 | 4.3724 | 81.1321 | 14.4955 | 4.8294 | 80.6960 | 14.4746 | 43.0244 | 14.3415 |
| b2  (Gelatin 0,6%) | 3.1496 | 82.1057 | 14.7447 | 3.9943 | 81.2160 | 14.7897 | 3.2566 | 81.7490 | 14.9944 | 44.5288 | 14.8429 |
| b3  (Gum arab 0,3%) | 3.2870 | 81.5628 | 15.1502 | 4.3785 | 80.4890 | 15.1325 | 3.9675 | 80.9306 | 15.1019 | 45.3846 | 15.1282 |
| **Total** | | **32.9212** | **742.5931** | **124.4857** | **38.5544** | **731.4286** | **130.0170** | **37.7031** | **731.1064** | **131.1905** | **385.6932** | **128.5644** |
| **Rata-rata** | | **3.6579** | **82.5103** | **13.8317** | **4.2838** | **81.2698** | **14.4463** | **4.1892** | **81.2340** | **14.5767** |  |  |

115

Tabel data asli uji total padatan terlarut sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Data asli** | | | | | |
| **Perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (a)** | **Jenis Penstabil (b)** | | | **Total** | **Rata-rata** |
| **b1 (CMC 0,75%)** | **b2 ( Gelatin 0,6%)** | **b3 (Gum arab 0,3%)** |
|
| a1 ( 1 : 1 ) | 43.884 | 42.615 | 42.456 | **128.95** | **42.98** |
| a2 ( 1 : 2) | 40.871 | 40.617 | 42.313 | **123.80** | **41.27** |
| a3 ( 2 : 1) | 43.024 | 44.529 | 45.385 | **132.94** | **44.31** |
| **Total** | **127.78** | **127.76** | **130.15** | **385.69** | **128.56** |
| **Rata-rata** | **42.59** | **42.59** | **43.38** |  |  |

**Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **Db** | **jk** | **Kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | 2 | 2.8491 | 1.4246 |  |  |
| A | 2 | 4.6633 | 2.3317 | 10.0325\* | 3.63 |
| B | 2 | 0.4208 | 0.2104 | 0.9053tn | 3.63 |
| AB | 4 | 1.4966 | 0.3742 | 1.6099tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 3.7186 | 0.2324 |  |  |
| Total | 26 | 13.1484 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A) berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut sorbet sayur sedangkan jenis bahan penstabil (Faktor B), dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut sorbet sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

**Uji lanjut Duncan untuk faktor A**

Sy = √KTG Sy = √0,2324 Sy = 0,1607 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x b 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a2 | 13.7557 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.4821 | a1 | 14.3283 | 0.5726\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.5062 | a3 | 14.7709 | 1.0152\* | 0.4426tn |  | b |

Lampiran 15. Data perhitungan uji organoleptik penelitian utama sorbet sayur

Tabel 41. Tabel Hasil Uji Organoleptik panelis terhadap respon warna sorbet sayur



118

Data asli dan transformasi hasil penilaian panelis terhadap respon warna sorbet sayur

119



120



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Kelompok Ulangan** | | | | | | **Total** | | **Rata-Rata** | |
| **A** | **B** | **1** | | **2** | | **3** | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| a1 ( 1 : 1 ) | b1 ( CMC 0,75%) | 4.07 | 2.12 | 4.63 | 2.26 | 4.33 | 2.18 | 13.03 | 6.56 | 4.34 | 2.19 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.67 | 2.02 | 4.20 | 2.16 | 3.90 | 2.08 | 11.77 | 6.26 | 3.92 | 2.09 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.57 | 2.00 | 3.47 | 1.97 | 3.80 | 2.06 | 10.83 | 6.04 | 3.61 | 2.01 |
| **Sub Total** |  | **11.30** | **6.15** | **12.30** | **6.39** | **12.03** | **6.33** | **35.63** | **18.87** | **11.88** | **6.29** |
| **Rata-Rata** |  | **3.77** | **2.05** | **4.10** | **2.13** | **4.01** | **2.11** | **11.88** | **6.29** | **3.96** | **2.10** |
| a2 (1 : 2) | b1 ( CMC 0,75%) | 4.30 | 2.18 | 4.40 | 2.20 | 4.40 | 2.20 | 13.10 | 6.58 | 4.37 | 2.19 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.07 | 1.85 | 4.30 | 2.17 | 3.93 | 2.07 | 11.30 | 6.09 | 3.77 | 2.03 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.33 | 1.94 | 4.20 | 2.15 | 4.00 | 2.10 | 11.53 | 6.19 | 3.84 | 2.06 |
| **Sub Total** |  | **10.70** | **5.96** | **12.90** | **6.52** | **12.33** | **6.38** | **35.93** | **18.85** | **11.98** | **6.28** |
| **Rata-Rata** |  | **3.57** | **1.99** | **4.30** | **2.17** | **4.11** | **2.13** | **11.98** | **6.28** | **3.99** | **2.09** |
| a3 (2 :1) | b1 ( CMC 0,75%) | 4.13 | 2.14 | 4.93 | 2.33 | 4.43 | 2.21 | 13.50 | 6.67 | 4.50 | 2.22 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.90 | 2.08 | 3.83 | 2.07 | 4.07 | 2.12 | 11.80 | 6.27 | 3.93 | 2.09 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.40 | 1.96 | 3.53 | 1.99 | 3.77 | 2.04 | 10.70 | 5.99 | 3.57 | 2.00 |
| **Sub Total** |  | **11.43** | **6.18** | **12.30** | **6.38** | **12.27** | **6.37** | **36.00** | **18.93** | **12.00** | **6.31** |
| **Rata-rata** |  | **3.81** | **2.06** | **4.10** | **2.13** | **4.09** | **2.12** | **12.00** | **6.31** | **4.00** | **2.10** |
| **Total** | | **33.43** | **18.28** | **37.50** | **19.29** | **36.63** | **19.08** | **107.57** | **56.65** | **35.86** | **18.88** |
| **Rata-rata** | | **11.14** | **6.09** | **12.50** | **6.43** | **12.21** | **6.36** | **35.86** | **18.88** | **11.95** | **6.29** |

Keterangan:

DA : Data Asli

DT : Data Transformasi

121

**Perhitungan Anava**

Faktor Koreksi (FK) = (Total)2

r x b x a

= (56.65)2

3 x 3 x 3

= 118.85

JK Kelompok (JKK) = ∑ (Total kelompok)2 – FK

a x b

= (18,28)2 + (19,29)2 + (19,08)2 – 118,85

3 x 3

= 0,2978

JK Total (JKT) = [(a1b1)2 +... + (a3b3)2] - FK

= [(2,12)2 + ... + (2,04)2] – 118,85

= 0,0260

JK (A) = (∑a1)2 + (∑a2)2 + (∑a3)2 – FK

a x b

= (18,87)2 + (18,85)2 + (18,93)2 – 118,85

3 x 3

= 0,0004

JK (B) = (∑b1)2 + (∑b2)2 + (∑b3)2 – FK

a x b

= (19,81)2 + (18,62)2 + (18,22)2 – 118,85

3 x 3

= 0,1530

JK (AB) = (∑a1b1)2 + ... + (∑a3b3)2 – FK – JK(A) – JK(B)

r

= (6,56)2 + ... + (5,99)2 – 118,85– 0,0004 – 0,1530

3

= 0,0159

JKG = JKT – JKK – JK(A) – JK(B) – JK(AB)

= 0,2978 – 0,0631 – 0,0004 – 0,1530 – 0,0159

= 0,0654

Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **db** | **Jk** | **Kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | 2 | 0.0631 | 0.0315 |  |  |
| A | 2 | 0.0004 | 0.0002 | 0.0488 tn | 3.63 |
| B | 2 | 0.1530 | 0.0765 | 18.7058\* | 3.63 |
| AB | 4 | 0.0160 | 0.0040 | 0.9769tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.0654 | 0.0041 |  |  |
| Total | 26 | 0.2978 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa jenis bahan penstabil (Faktor B) berpengaruh nyata terhadap warna sorbet sayur, sedangkan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A) dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) tidak berpengaruh terhadap warna sorbet sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Data asli penilaian panelis terhadap respon warna sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Data asli** | | | | | |
| **Perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (a)** | **Jenis Penstabil (b)** | | | **Total** | **Rata-rata** |
| **b1**  **( CMC 0,75%)** | **b2**  **( Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
|
| a1 ( 1 : 1 ) | 13.03 | 11.77 | 10.83 | **35.63** | **11.88** |
| a2 ( 1 : 2) | 13.10 | 11.30 | 11.53 | **35.93** | **11.98** |
| a3 ( 2 : 1) | 13.50 | 11.80 | 10.70 | **36.00** | **12.00** |
| **Total** | **39.63** | **34.87** | **33.07** | **107.57** | **35.86** |
| **Rata-rata** | **13.21** | **11.62** | **11.02** |  |  |

**Uji Lanjut Duncan untuk faktor B**

Sy = √KTG Sy = √0,0041 Sy = 0,02131 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x a 3 x 3

Tabel uji lanjut Duncan untuk faktor B (jenis bahan penstabil)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | b3 | 3.6741 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.0639 | b2 | 3.8741 | 0.2000\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.0671 | b1 | 4.4037 | 0.7296\* | 0.5296\* |  | c |

Keterangan:

tn : Tidak berbeda nyata pada taraf 5%

\* : Berbeda nyata pada taraf 5%

Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

Tabel Hasil Uji Organoleptik panelis terhadap respon tekstur sorbet sayur



125

Data asli dan transformasi hasil penilaian panelis terhadap respon tekstur sorbet sayur

126



127



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Kelompok Ulangan** | | | | | | **Total** | | **Rata-Rata** | |
| **A** | **B** | **1** | | **2** | | **3** | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| a1 ( 1:1 ) | b1 ( CMC 0,75%) | 4.03 | 2.11 | 4.07 | 2.12 | 4.10 | 2.13 | 12.20 | 6.36 | 4.07 | 2.12 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 4.10 | 2.13 | 3.90 | 2.09 | 3.73 | 2.05 | 11.73 | 6.27 | 3.91 | 2.09 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.33 | 1.94 | 2.80 | 1.80 | 3.40 | 1.94 | 9.53 | 5.68 | 3.18 | 1.89 |
| **Sub Total** |  | **11.47** | **6.18** | **10.77** | **6.01** | **11.23** | **6.12** | **33.47** | **18.31** | **11.16** | **6.10** |
| **Rata-Rata** |  | **3.82** | **2.06** | **3.59** | **2.00** | **3.74** | **2.04** | **11.16** | **6.10** | **3.72** | **2.03** |
| a2 (1:2 ) | b1 ( CMC 0,75%) | 3.63 | 2.01 | 4.60 | 2.25 | 4.07 | 2.12 | 12.30 | 6.38 | 4.10 | 2.13 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.53 | 1.99 | 3.20 | 1.89 | 3.53 | 1.98 | 10.27 | 5.86 | 3.42 | 1.95 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.17 | 1.89 | 3.67 | 2.02 | 3.90 | 2.08 | 10.73 | 5.99 | 3.58 | 2.00 |
| **Sub Total** |  | **10.33** | **5.90** | **11.47** | **6.16** | **11.50** | **6.18** | **33.30** | **18.23** | **11.10** | **6.08** |
| **Rata-Rata** |  | **3.44** | **1.97** | **3.82** | **2.05** | **3.83** | **2.06** | **11.10** | **6.08** | **3.70** | **2.03** |
| a3 ( 2:1) | b1 ( CMC 0,75%) | 4.37 | 2.19 | 4.23 | 2.16 | 4.27 | 2.17 | 12.87 | 6.53 | 4.29 | 2.18 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 2.90 | 1.82 | 3.03 | 1.86 | 3.73 | 2.04 | 9.67 | 5.73 | 3.22 | 1.91 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.07 | 1.86 | 2.47 | 1.70 | 3.30 | 1.92 | 8.83 | 5.49 | 2.94 | 1.83 |
| **Sub Total** |  | **10.33** | **5.88** | **9.73** | **5.73** | **11.30** | **6.13** | **31.37** | **17.74** | **10.46** | **5.91** |
| **Rata-rata** |  | **3.44** | **1.96** | **3.24** | **1.91** | **3.77** | **2.04** | **10.46** | **5.91** | **3.49** | **1.97** |
| **Total** | | **32.13** | **17.95** | **31.97** | **17.89** | **34.03** | **18.43** | **98.13** | **54.28** | **32.71** | **18.09** |
| **Rata-rata** | | **10.71** | **5.98** | **10.66** | **5.96** | **11.34** | **6.14** | **32.71** | **18.09** | **10.90** | **6.03** |

Keterangan:

DA : Data Asli

DT : Data Transformasi

128

Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **Db** | **Jk** | **Kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | 2 | 0.0193 | 0.0097 |  |  |
| A | 2 | 0.0213 | 0.0106 | 1.6783tn | 3.63 |
| B | 2 | 0.2570 | 0.1285 | 20.2933\* | 3.63 |
| AB | 4 | 0.0807 | 0.0202 | 3.1871\* | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.1013 | 0.0063 |  |  |
| Total | 26 | 0.4796 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa jenis bahan penstabil (Faktor B) dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) berpengaruh nyata terhadap tekstur sorbet sayur, sedangkan perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A) tidak berpengaruh terhadap tekstur sorbet sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Data asli penilaian panelis terhadap respon tekstur sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun (a)** | **Jenis Penstabil (b)** | | | **Total** | **Rata-rata** |
| **b1**  **(CMC 0,75%)** | **b2**  **(Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
|
| a1 ( 1:1 ) | 12.20 | 11.73 | 9.53 | 33.47 | 11.16 |
| a2 ( 1:2 ) | 12.30 | 10.27 | 10.73 | 33.30 | 11.10 |
| a3 ( 2:1 ) | 12.87 | 9.67 | 8.83 | 31.37 | 10.46 |
| **Total** | 37.37 | 31.67 | 29.10 | 98.13 | 32.71 |
| **Rata-rata** | 12.46 | 10.56 | 9.70 |  |  |

**Uji lanjut duncan untuk faktor B**

Sy = √KTG Sy = √0,0063 Sy = 0,0265 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x a 3 x 3

Tabel uji lanjut Duncan untuk faktor B (jenis bahan penstabil)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | b3 | 3.2333 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.0796 | b2 | 3.5185 | 0.2852\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.0835 | b1 | 4.1519 | 0.9185\* | 0.6333\* |  | c |

**Uji lanjut Duncan**

Sy = √KTG Sy = √0,0063 Sy = 0,0459 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r 3

Tabel uji lanjut duncan terhadap tekstur sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **rata-rata** | **Perlakuan** | | | | | | | | | Taraf Nyata 5% |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  |  | a3b3 | 2.94 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.1378 | a1b3 | 3.18 | 0.2333\* |  |  |  |  |  |  |  |  | b |
| 3.15 | 0.1447 | a3b2 | 3.22 | 0.2778\* | 0.0444tn |  |  |  |  |  |  |  | b |
| 3.23 | 0.1484 | a2b2 | 3.42 | 0.4778\* | 0.2444 tn | 0.2000 tn |  |  |  |  |  |  | b |
| 3.30 | 0.1516 | a2b3 | 3.58 | 0.6333\* | 0.4000\* | 0.3556\* | 0.1556\* |  |  |  |  |  | c |
| 3.34 | 0.1534 | a1b2 | 3.91 | 0.9667\* | 0.7333\* | 0.6889\* | 0.4889\* | 0.3333 tn |  |  |  |  | c |
| 3.37 | 0.1548 | a1b1 | 4.07 | 1.1222\* | 0.8889\* | 0.8444\* | 0.6444\* | 0.4889\* | 0.1556\* |  |  |  | d |
| 3.39 | 0.1557 | a2b1 | 4.10 | 1.1556\* | 0.9222\* | 0.8778\* | 0.6778\* | 0.5222\* | 0.1889\* | 0.0333 tn |  |  | d |
| 3.41 | 0.1567 | a3b1 | 4.29 | 1.3444\* | 1.1111\* | 1.0667\* | 0.8667\* | 0.7111\* | 0.3778\* | 0.2222 tn | 0.1889 tn |  | d |

Keterangan: \* = berbeda nyata tn = tidak berbeda nyata

Tabel interaksi taraf a1 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1b3 | 3.1778 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.1378 | a1b2 | 3.9111 | 0.7333\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.1447 | a1b1 | 4.0667 | 0.8889\* | 0.1556\* |  | c |

Tabel interaksi taraf a2 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a2b2 | 3.4222 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.1378 | a2b3 | 3.5778 | 0.1556\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.1447 | a2b1 | 4.1000 | 0.6778\* | 0.5222\* |  | c |

Tabel interaksi taraf a3 terhadap b

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a3b3 | 2.9444 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.1378 | a3b2 | 3.2222 | 0.2778\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.1447 | a3b1 | 4.2889 | 1.3444\* | 1.0667\* |  | c |

Tabel interaksi taraf b1 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a1b1 | 4.0667 |  |  |  | A |
| 3.00 | 0.1378 | a2b1 | 4.1000 | 0.0333tn |  |  | A |
| 3.15 | 0.1447 | a3b1 | 4.2889 | 0.2222\* | 0.1889\* |  | B |

Tabel interaksi taraf b2 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a3b2 | 3.2222 |  |  |  | A |
| 3.00 | 0.1378 | a2b2 | 3.4222 | 0.2000\* |  |  | B |
| 3.15 | 0.1447 | a1b2 | 3.9111 | 0.6889\* | 0.4889\* |  | C |

Tabel interaksi taraf b3 terhadap a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata perlakuan | | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a3b3 | 2.9444 |  |  |  | A |
| 3.00 | 0.1378 | a1b3 | 3.1778 | 0.2333\* |  |  | B |
| 3.15 | 0.1447 | a2b3 | 3.5778 | 0.6333\* | 0.4000\* |  | C |

Tabel Pengaruh Interaksi Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mentimun dan Jenis Bahan Penstabil terhadap Tekstur Sorbet Sayur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perbandingan Bubur Brokoli dengan Bubur Mntimun | Jenis Bahan Penstabil | | |
| **b1**  **(CMC 0,75%)** | **b2**  **(Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
| a1 (1:1) | 4,07 A | 3,91 C | 3,18 B |
| c | b | a |
| a2 (1:2) | 4,10 A | 3,42 B | 3,58 C |
| c | a | b |
| a3 (2:1) | 4,29 B | 3,22 A | 2,94 A |
| c | b | a |

**Keterangan :**Nilai yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan. Notasi huruf besar dibaca vertikal, notasi huruf kecil dibaca horizontal.

Tabel 42. Tabel Hasil Uji Organoleptik Panelis terhadap Respon Aroma Sorbet Sayur

****

133

****

134



135

Data Asli dan Transformasi Hasil Penilaian Panelis terhadap Respon Aroma Sorbet Sayur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Kelompok Ulangan** | | | | | | **Total** | | **Rata-Rata** | |
| **A** | **B** | **1** | | **2** | | **3** | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| a1 (1:1) | b1  ( CMC 0,75%) | 3.37 | 1.94 | 3.87 | 2.07 | 3.73 | 2.04 | 10.97 | 6.06 | 3.66 | 2.02 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.17 | 1.90 | 3.13 | 1.89 | 3.23 | 1.91 | 9.53 | 5.71 | 3.18 | 1.90 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.27 | 1.92 | 2.80 | 1.78 | 3.00 | 1.84 | 9.07 | 5.55 | 3.02 | 1.85 |
| **Sub Total** |  | **9.80** | **5.77** | **9.80** | **5.75** | **9.97** | **5.80** | **29.57** | **17.31** | **9.86** | **5.77** |
| **Rata-Rata** |  | **3.27** | **1.92** | **3.27** | **1.92** | **3.32** | **1.93** | **9.86** | **5.77** | **3.29** | **1.92** |
| a2 (1:2) | b1 ( CMC 0,75%) | 3.90 | 2.08 | 4.13 | 2.13 | 3.97 | 2.10 | 12.00 | 6.31 | 4.00 | 2.10 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.47 | 1.97 | 3.20 | 1.91 | 3.47 | 1.97 | 10.13 | 5.85 | 3.38 | 1.95 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.63 | 2.01 | 2.97 | 1.84 | 3.23 | 1.91 | 9.83 | 5.76 | 3.28 | 1.92 |
| **Sub Total** |  | **11.00** | **6.07** | **10.30** | **5.88** | **10.67** | **5.98** | **31.97** | **17.93** | **10.66** | **5.98** |
| **Rata-Rata** |  | **3.67** | **2.02** | **3.43** | **1.96** | **3.56** | **1.99** | **10.66** | **5.98** | **3.55** | **1.99** |
| a3 (2:1) | b1 ( CMC 0,75%) | 3.50 | 1.98 | 3.97 | 2.10 | 3.67 | 2.03 | 11.13 | 6.10 | 3.71 | 2.03 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 2.97 | 1.85 | 1.97 | 1.55 | 2.63 | 1.75 | 7.57 | 5.15 | 2.52 | 1.72 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.13 | 1.89 | 2.57 | 1.71 | 3.03 | 1.85 | 8.73 | 5.46 | 2.91 | 1.82 |
| **Sub Total** |  | **9.60** | **5.72** | **8.50** | **5.36** | **9.33** | **5.63** | **27.43** | **16.71** | **9.14** | **5.57** |
| **Rata-rata** |  | **3.20** | **1.91** | **2.83** | **1.79** | **3.11** | **1.88** | **9.14** | **5.57** | **3.05** | **1.86** |
| **Total** | | **30.40** | **17.56** | **28.60** | **16.98** | **29.97** | **17.40** | **88.97** | **51.95** | **29.66** | **17.32** |
| **Rata-rata** | | **10.13** | **5.85** | **9.53** | **5.66** | **9.99** | **5.80** | **29.66** | **17.32** | **9.89** | **5.77** |

Keterangan: DA : Data Asli

DT : Data Transformasi

136

Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **db** | **Jk** | **Kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | 2 | 0.0195 | 0.0098 |  |  |
| A | 2 | 0.0822 | 0.0411 | 7.2779\* | 3.63 |
| B | 2 | 0.2234 | 0.1117 | 19.7876\* | 3.63 |
| AB | 4 | 0.0384 | 0.0096 | 1.6993tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.0903 | 0.0056 |  |  |
| Total | 26 | 0.4538 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A) dan jenis bahan penstabil (Faktor B) berpengaruh nyata terhadap aroma sorbet sayur, sedangkan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) tidak berpengaruh terhadap aroma sorbet sayur sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Data asli penilaian panelis terhadap respon aroma sorbet sayur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Data asli** | | | | | |
| **Perbandingan bubur brokoli : bubur mentimun**  **(a)** | **Jenis Penstabil (b)** | | | **Total** | **Rata-rata** |
| **b1**  **(CMC 0,75%)** | **b2**  **(Gelatin 0,6%)** | **b3**  **(Gum arab 0,3%)** |
|
| a1 (1:1) | 10.97 | 9.53 | 9.07 | 29.57 | 9.86 |
| a2 (1:2) | 12.00 | 10.13 | 9.83 | 31.97 | 10.66 |
| a3 (2:1) | 11.13 | 7.57 | 8.73 | 27.43 | 9.14 |
| **Total** | 34.10 | 27.23 | 27.63 | 88.97 | 29.66 |
| **Rata-rata** | 11.37 | 9.08 | 9.21 |  |  |

**Uji lanjut Duncan untuk faktor A**

Sy = √KTG Sy = √0,0056 Sy = 0,0250 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x b 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | a3 | 3.0481 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.0751 | a1 | 3.2852 | 0.2370\* |  |  | b |
| 3.15 | 0.0789 | a2 | 3.5519 | 0.5037\* | 0.2667\* |  | c |

**Uji lanjut Duncan untuk faktor B**

Sy = √KTG Sy = √0,0056 Sy = 0,0250 LSR 5% = Sy x SSR 5%

r x a 3 x 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  | b2 | 3.0259 |  |  |  | a |
| 3.00 | 0.0751 | b3 | 3.0704 | 0.0444tn |  |  | a |
| 3.15 | 0.0789 | b1 | 3.7889 | 0.7630\* | 0.7185\* |  | b |

Keterangan:

tn : Tidak berbeda nyata pada taraf 5%

\* : Berbeda nyata pada taraf 5%

Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

Tabel 43. Tabel Hasil Uji Organoleptik Panelis terhadap Respon Rasa Sorbet Sayur

****

139

****

140



141

Data Asli dan Transformasi Hasil Penilaian Panelis terhadap Respon Rasa Sorbet Sayur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan brokoli** | **Jenis penstabil** | **Kelompok Ulangan** | | | | | | **Total** | | **Rata-Rata** | |
| **A** | **B** | **1** | | **2** | | **3** | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| a1 (1:1) | b1 ( CMC 0,75%) | 3.67 | 2.03 | 3.67 | 2.02 | 3.53 | 1.99 | 10.87 | 6.04 | 3.62 | 2.01 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.03 | 1.86 | 3.03 | 1.86 | 3.23 | 1.90 | 9.30 | 5.62 | 3.10 | 1.87 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 4.03 | 2.12 | 2.90 | 1.81 | 3.60 | 2.00 | 10.53 | 5.92 | 3.51 | 1.97 |
| **Sub Total** |  | **10.73** | **6.01** | **9.60** | **5.68** | **10.37** | **5.89** | **30.70** | **17.58** | **10.23** | **5.86** |
| **Rata-Rata** |  | **3.58** | **2.00** | **3.20** | **1.89** | **3.46** | **1.96** | **10.23** | **5.86** | **3.41** | **1.95** |
| a2 (1:2) | b1 ( CMC 0,75%) | 3.50 | 1.98 | 3.37 | 1.95 | 3.57 | 2.00 | 10.43 | 5.94 | 3.48 | 1.98 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.30 | 1.93 | 4.00 | 2.11 | 3.70 | 2.03 | 11.00 | 6.07 | 3.67 | 2.02 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 3.37 | 1.95 | 3.47 | 1.97 | 3.50 | 1.97 | 10.33 | 5.88 | 3.44 | 1.96 |
| **Sub Total** |  | **10.17** | **5.86** | **10.83** | **6.03** | **10.77** | **6.00** | **31.77** | **17.89** | **10.59** | **5.96** |
| **Rata-Rata** |  | **3.39** | **1.95** | **3.61** | **2.01** | **3.59** | **2.00** | **10.59** | **5.96** | **3.53** | **1.99** |
| a3 (2:1) | b1 ( CMC 0,75%) | 4.13 | 2.13 | 3.20 | 1.89 | 3.73 | 2.03 | 11.07 | 6.06 | 3.69 | 2.02 |
| b2 ( Gelatin 0,6%) | 3.40 | 1.95 | 2.40 | 1.67 | 2.93 | 1.81 | 8.73 | 5.43 | 2.91 | 1.81 |
| b3 (Gum arab 0,3%) | 2.97 | 1.83 | 2.67 | 1.75 | 3.30 | 1.92 | 8.93 | 5.51 | 2.98 | 1.84 |
| **Sub Total** |  | **10.50** | **5.91** | **8.27** | **5.32** | **9.97** | **5.77** | **28.73** | **17.00** | **9.58** | **5.67** |
| **Rata-rata** |  | **3.50** | **1.97** | **2.76** | **1.77** | **3.32** | **1.92** | **9.58** | **5.67** | **3.19** | **1.89** |
| **Total** | | **31.40** | **17.78** | **28.70** | **17.03** | **31.10** | **17.66** | **91.20** | **52.47** | **30.40** | **17.49** |
| **Rata-rata** | | **10.47** | **5.93** | **9.57** | **5.68** | **10.37** | **5.89** | **30.40** | **17.49** | **10.13** | **5.83** |

Keterangan: DA : Data Asli

DT : Data Transformasi

142242

Tabel Hasil Analisis Variansi (Anava)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variansi** | **Db** | **Jk** | **Kt** | **F Hitung** | **F Tabel** |
| Kelompok | 2 | 0.0368 | 0.0184 |  |  |
| A | 2 | 0.0455 | 0.0228 | 3.2533 tn | 3.63 |
| B | 2 | 0.0498 | 0.0249 | 3.5600 tn | 3.63 |
| AB | 4 | 0.0636 | 0.0159 | 2.2727tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.1119 | 0.0070 |  |  |
| Total | 26 | 0.3076 |  |  |  |

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel analisis variansi (ANAVA), dapat disimpulkan bahwa perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun (Faktor A), jenis bahan penstabil (Faktor B) dan interaksi antara perbandingan bubur brokoli dengan bubur mentimun dan jenis bahan penstabil (Interaksi AB) tidak berpengaruh terhadap rasa sorbet sayur sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut *Duncan.*

Lampiran 16. Perhitungan Skoring untuk Menentukan Produk Terbaik

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel | Nilai Rata-rata | | | | | | | | | |
| Vitamin C | Serat Kasar | Gula Total | % Overrun | Waktu leleh | Total padatan Terlarut | Warna | Tekstur | Aroma | Rasa |
| a1b1 | 92.63 a | 3.17 abc | 18.93 a | 36.11 a | 52.87 a | 14.63 a | 4.34 a | 4.07 d | 3.66 a | 3.62 a |
| a1b2 | 90.03 a | 3.05 ab | 19.12 a | 35.21 d | 55.59 a | 14.20 a | 3.92 a | 3.91 c | 3.18 a | 3.10 a |
| a1b3 | 92.89 a | 2.84 a | 19.39 a | 46.56 abc | 60.23 a | 14.15 a | 3.61 a | 3.18 b | 3.02 a | 3.51 a |
| a2b1 | 102.5 a | 3.13 abc | 19.13 a | 62.50 a | 51.73 a | 13.62 a | 4.37 a | 4.10 d | 4.00 a | 3.48 a |
| a2b2 | 98.92 a | 3.37 bcd | 20.40 a | 55.13 bcd | 53.01 a | 13.54 a | 3.77 a | 3.42 b | 3.38 a | 3.67 a |
| a2b3 | 95.81 a | 3.53 d | 19.02 a | 39.55 a | 56.87 a | 14.10 a | 3.84 a | 3.58 c | 3.28 a | 3.44 a |
| **a3b1** | **104.1 a** | **3.67 d** | **19.38 a** | **60.69 cd** | **55.48 a** | **14.34 a** | **4.50 a** | **4.29 d** | **3.71 a** | **3.69 a** |
| a3b\2 | 99.05 a | 2.91 a | 19.76 a | 52.67 bcd | 58.76 a | 14.84 a | 3.93 a | 3.22 b | 2.52 a | 2.91 a |
| a3b3 | 99.66 a | 3.44 cd | 19.97 a | 45.11 ab | 63.86 a | 15.13 a | 3.57 a | 2.94 a | 2.91 a | 2.98 a |

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil penelitian utama berdasarkan respon fisik, kimia dan organoleptik terhadap produk sorbet sayur, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan a3b1 yaitu perbandingan bubur mentimun dengan bubur brokoli 2:1 dan jenis penstabil CMC 0,75% .

**Uji Antiokidan**

Tabel 44. Data aktivitas antioksidan sampel Sorbet Sayur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Pengulangan pembacaan** | **Nilai IC50 (ppm)** | **Rata-rata nilai IC50 (ppm)** |
| “*Brokoli Mentah”* | 1 | 14179,22 | 14178,40 |
| 2 | 14177,59 |

Tabel 45. Data pengujian aktivitas antioksidan sampel Sorbet Sayur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (ppm)** | **Nilai absorbansi** | | **Nilai penghambatan (%)** | |
| **Ke-1** | **Ke-2** | **Ke-1** | **Ke-2** |
| 0 | 0,897 | 0,896 | 0 | 0 |
| 4000 | 0,751 | 0,750 | 16,2764 | 16,2946 |
| 8000 | 0,610 | 0,609 | 31,9955 | 32,0312 |
| 12000 | 0,526 | 0,525 | 41,3600 | 41,4062 |
| 16000 | 0,401 | 0,400 | 55,2954 | 55,3571 |