# **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia yang telah diberikan oleh-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “**PENGARUH KONSENTRASI PUTIH TELUR DAN *TWEEN* 80 TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN COKELAT INSTAN*”***

Dalam penulisan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, pengarahan, masukan, serta bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu tak lupa penulis ucapkan terimakasih yang tiada hingganya kepada :

1. Orangtua tercinta Bapak, Ibu dan Teteh atas motivasi yang selalu diberikan dan doa yang tak pernah berhenti mengalir dalam setiap sujud dan helaan nafasnya.
2. Dr. Ir. Yusep Ikrawan., M.Sc. selaku dosen pembimbing utama atas segala waktunya, ilmu, bimbingan, arahan, memberikan masukan dan sarannya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Hervelly., MP., selaku dosen pembimbing pendamping atas segala waktu, ilmu, bimbingan, arahan serta memberikan masukan dan sarannya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Sumartini., MP., selaku penguji atas segala bimbingan dan arahannya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, MS., selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
6. Seluruh Dosen, Karyawan dan Staf Tata Usaha di Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
7. Sahabat-sahabat penulis, Rinaldy, Akbar, Didit, Noordiansyah, Chandra, Fitri, Dea, Adila, Dara, Shelvi, Rivani, Devy dan Sistha.
8. Keluarga kecil jajaran kepengurusan HMTP 2015-2016 atas doa, kebersamaan, semangat, dan motivasi yang senantiasa ditularkan hingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman penulis terutama TP-C dan TP 2012 yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis.

Akhir kata, dengan kerendahan hati penulis berharap semoga dengan tersusunnya laporan Tugas Akhir ini, dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya agar ilmu yang diraih dapat berguna. Penulis hanyalah manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi di masa yang akan mendatang.

Bandung, Agustus 2016

Penulis

# **DAFTAR ISI**

**Halaman**

[**KATA PENGANTAR** i](#_Toc462682837)

[**DAFTAR ISI** iii](#_Toc462682838)

[**DAFTAR TABEL** v](#_Toc462682839)

[**INTISARI** vii](#_Toc462682840)

[**ABSTRACT** viii](#_Toc462682841)

**BAB** [**I PENDAHULUAN** 1](#_Toc462682842)

* 1. [Latar Belakang 1](#_Toc462682843)

[1.2. Identifikasi Masalah 5](#_Toc462682844)

[1.3. Tujuan Penelitian 5](#_Toc462682845)

[1.4. Manfaat Penelitian 6](#_Toc462682846)

[1.5. Kerangka Pemikiran 6](#_Toc462682847)

[1.6. Hipotesa Penelitian 8](#_Toc462682848)

[1.7. Tempat dan Waktu 9](#_Toc462682849)

**BAB** [**II TINJAUAN PUSTAKA** 10](#_Toc462682850)

[2.1. Minuman Serbuk Instan 10](#_Toc462682851)

[2.1.1. Minuman Cokelat Instan 11](#_Toc462682852)

[2.1.2. Syarat Mutu Bubuk Minuman 11](#_Toc462682853)

[*2.2.* *Cocoa Powder* 12](#_Toc462682854)

[*2.3.* *Foam-mat Drying* 15](#_Toc462682855)

[2.3.1. Putih Telur 18](#_Toc462682856)

[2.3.2. Maltodekstrin 24](#_Toc462682857)

[*2.3.3.* *Tween 80* 29](#_Toc462682858)

[2.4. Susu Skim 31](#_Toc462682859)

[**III METODOLOGI PENELITIAN** 34](#_Toc462682860)

[3.1. Bahan dan Alat 34](#_Toc462682861)

[3.1.1. Bahan...................................................................................................... 34](#_Toc462682862)

[3.1.2. Alat..........................................................................................................34](#_Toc462682863)

[3.2. Metode Penelitian 35](#_Toc462682864)

[3.2.1 Penelitian Pendahuluan 35](#_Toc462682865)

[3.2.2 Penelitian Utama 36](#_Toc462682866)

[3.3. Prosedur Penelitian 44](#_Toc462682867)

[3.3.1 Tahap Pertama 44](#_Toc462682868)

[3.3.2 Tahap Kedua 44](#_Toc462682869)

[3.3.3 Tahap Ketiga 46](#_Toc462682870)

[**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** 51](#_Toc462682871)

[4.1 Penelitian Pendahuluan 51](#_Toc462682872)

[4.1.1 Penelitian Pendahuluan Tahap I 51](#_Toc462682873)

[4.1.2 Penelitian Pendahuluan Tahap II 53](#_Toc462682874)

[4.2 Penelitian Utama 56](#_Toc462682875)

[4.2.1 Respon Organoleptik 57](#_Toc462682876)

[4.2.1.1 Rasa.........................................................................................................57](#_Toc462682877)

[4.2.1.2 Warna......................................................................................................60](#_Toc462682878)

[4.2.1.3 Aroma .....................................................................................................62](#_Toc462682879)

[4.2.2 Respon Fisik 65](#_Toc462682880)

[4.2.2.1 Analisis Waktu Larut 65](#_Toc462682881)

[4.2.3 Respon Kimia 68](#_Toc462682882)

[4.2.1 Analisis Kadar Air 68](#_Toc462682883)

[4.2.2 Analisis Kadar Lemak 71](#_Toc462682884)

[4.2.3 Analisis Kadar Protein 72](#_Toc462682885)

[4.2.4 Analisis Sampel Terpilih 75](#_Toc462682886)

[4.2.5 Analisis Antioksidan 76](#_Toc462682887)

[**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN** 79](#_Toc462682888)

[5.1 Kesimpulan 79](#_Toc462682889)

[5.2 Saran 80](#_Toc462682890)

[**DAFTAR PUSTAKA** 81](#_Toc462682891)

[**LAMPIRAN** 89](#_Toc462682892)

# **DAFTAR TABEL**

**Tabel Halaman**

[1. Syarat Mutu Susu Cokelat Bubuk 12](#_Toc462682643)

[2. Syarat Mutu Bubuk Kokoa menurut SNI 2009 : 15](#_Toc462682644)

[3. Protein dalam Putih Telur Ayam 21](#_Toc462682645)

[4. Spesifikasi Maltodekstrin 29](#_Toc462682646)

[5. Tabel Penilaian Uji Ranking 36](#_Toc462682647)

[6. Rancangan Percobaan Faktorial 38](#_Toc462682648)

[7. Denah (Lay out) Pola Faktorial 3 x 3 dalam Rancangan Acak Kelompok 38](#_Toc462682649)

[8. Analisis Variansi Percobaan Faktorial dengan RAK. 40](#_Toc462682650)

[9. Kriteria Skala Uji Ranking Penelitian Utama untuk Warna Cokelat. 42](#_Toc462682651)

[10. Kriteria Skala Uji Ranking Penelitian Utama untuk Aroma Cokelat. 42](#_Toc462682652)

[11. Kriteria Skala Uji Ranking Penelitian Utama untuk Rasa. 43](#_Toc462682653)

[12. Hasil Analisis Kimia *Cocoa Powder* 51](#_Toc462682654)

[13. Kisaran Nilai Uji Ranking 54](#_Toc462682655)

[14. Rekapitulasi Data Uji Ranking Atribut Rasa 58](#_Toc462682656)

[15. Atribut Warna Minuman Cokelat Instan 60](#_Toc462682657)

[16. Atribut Aroma Minuman Cokelat Instan 63](#_Toc462682658)

[17. Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi *Tween 80* Terhadap Waktu Larut (Detik) Minuman Cokelat Instan 65](#_Toc462682659)

[18. Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi *Tween 80* Terhadap Kadar Air Minuman Cokelat Instan 69](#_Toc462682660)

[19. Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi *Tween 80* Terhadap Kadar Lemak Minuman Cokelat Instan 71](#_Toc462682661)

[20. Analisis Kadar Protein Minuman Cokelat Instan 73](#_Toc462682662)

[21. Hasil Rekapitulasi Uji Ranking 75](#_Toc462682663)

[22. Hasil Rekapitulasi Analisis Kimia 76](#_Toc462682664)

[23. Hasil Analisis Antioksidan DPPH Bahan Baku (*Cocoa Powder* Elmer) 77](#_Toc462682665)

[24. Hasil Analisis Antioksidan Metode DPPH 77](#_Toc462682666)

[25. Tabel Kisaran Nilai Uji Ranking *Five Percent Level* 97](#_Toc462682667)

[26. Hasil Pengamatan Uji Ranking 98](#_Toc462682668)

# **DAFTAR GAMBAR**

**Gambar Halaman**

[1. Cocoa Powder 13](#_Toc462683025)

[2. Putih Telur 19](#_Toc462683026)

[3. Mekanisme Terbentuknya Busa (Sumber : Cherry dan McWaters,1981) 24](#_Toc462683027)

[4. Maltodekstrin 27](#_Toc462683028)

[5. Rumus Kimia Maltodekstrin ............................................................................ 27 6. Rumus bangun Tween 80 (Rowe, 2009) 30](#_Toc462683029)

[7. Tween 80 31](#_Toc462683030)

[8. Susu Skim Powder 32](#_Toc462683031)

[9. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Tahap I 48](#_Toc462683032)

[10. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Tahap II 49](#_Toc462683033)

[11. Diagram Alir Proses Penelitian Utama 50](#_Toc462683034)

# **INTISARI**

Minuman cokelat instan adalah produk kering berbentuk serbuk yang mudah larut dalam air, dengan atau tanpa penambahan gula atau perisa dan tidak kurang dari 30% cocoa powder. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serta mempelajari pengaruh konsentrasi putih telur dan tween 80 terhadap karakteristik minuman cokelat instan yang dihasilkan dengan menggunakan metode foammat drying sehingga akan diperoleh minuman cokelat instan dengan kualitas fisik, kimia serta organoleptik yang baik.

Rancangan percobaan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dan ulangan sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah konsentrasi putih telur (p) terdiri dari p1 (5%), p2 (10%) dan p3 (15%). Faktor kedua adalah konsentrasi *tween 80* (t) terdiri dari t1 (0,25%), t2 (0,50%) dan t3 (0,75).

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah analisis kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak dan kadar antioksidan, analisis fisik meliputi waktu larut dan analisis organoleptik berdasarkan uji rangking terhadap atribut warna,rasa dan aroma.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel kode p3t2 (konsentrasi putih telur 15% dan tween 80 0,50%) merupakan produk minuman cokelat instan terpilih dari keseluruhan respon yang memiliki kadar air 1,653%, kadar lemak 8,04%, kadar protein 14,43%, kadar antioksidan 484,1803 ppm dan waktu larut 15,55 detik.

# **ABSTRACT**

*Instan cocoa beverage was a powder product that was so easly soluble in water, with or without sugar, flavor and contain not less than 30% cocoa powder. The aim of this research was to obtain the influenceand the stable consentration of albumen and tween 80 of instan cocoa beverage chacarteristic with foamming drying method there was will got the best quality of physic, chemical and organoleptic test from instan cocoa beverage.*

*The method of this research was used completely randomized design (RAK) with pattern 3 x 3 factorial and was repeated for three times. The first factor was albumen (p) consist of three level there was p1 (5%), p2 (10%) and p3 (15%) and the second factor was tween 80 consist of three level which was t1 (0,25%), t2 (0,50%) and t3 (0,75).*

*The analysis of this research was used to chemical analysis (water content, protein content, fat content and antioxidan content), physical analysis (soluble test) and organoleptic test was ranking test consist of colour, taste and flavour.*

*The result of the research showed that the best treatment sample was p3t2 (consist of albumen 15% and tween 80 0,50%) from all of respon with 1,653% of water content, 8,04% of fat content, 14,43% of protein content, 484,1803 ppm of antioxidant content and 15,55 second of dilute time.*

# **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesa Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

## **Latar Belakang**

Era globalisasi membawa dampak perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan tersebut membawa kemajuan yang pesat di bidang industri, baik yang berkaitan dengan aspek produksi pangan, sandang, papan, transportasi, serta bidang-bidang lainnya. Perkembangan di bidang produksi pangan ditandai dengan banyaknya industri makanan dan minuman instan baik skala besar maupun skala kecil (Nur, 2014).

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor yang dapat memberikan kontribusi untuk peningkatan devisa negara dimana Indonesia merupakan salah satu negara pemasok utama kakao dunia setelah Pantai Gading dan Ghana dengan jumlah produksi rata-rata sebesar 701.229 ton per tahunnya. Produksi cokelat di Indonesia pada tahun 2010 mengalami peningkatan sebesar 29.335 ton, sementara pada tahun 2011 terjadi penurunan sebesar 125.687 ton. Pada tahun 2012 produksi cokelat mencapai 936.266 ton atau bertambah sebesar 224.035 ton. Biji kakao di Indonesia sekitar 60% diekspor dan selebihnya digunakan untuk kebutuhan industri pengolahan biji kakao dalam negeri. Ekspor kakao yang dilakukan selama ini sebagian besar masih dalam bentuk produk biji kakao, sedangkan dalam bentuk olahan baru mencapai 20% (setengah jadi) berupa lemak cokelat (*cocoa butter*), pasta cokelat (*cocoa paste*) dan bubuk cokelat (*cocoa powder*)   
(Menteri Perdagangan, 2014).

Peningkatan konsumsi cokelat diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai suatu peluang diversifikasi atau penganekaragaman produk cokelat untuk memperluas jangkauan dan daya beli masyarakat dan dapat meningkatkan kesehatan dengan memanfaatkan sumber daya alam dan sumber daya manusia dengan semaksimal mungkin dan meminimalkan biaya produksi sehingga dapat terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat (Riyani, 2011).

*Cocoa powder* adalah cokelat dalam bentuk tepung yang melalui proses penghilangan sebagian lemak kakao (*cocoa butter*) yang ada di dalam pasta coklat (*chocolate liquor* atau *chocolate mass*). Proses pengeluaran lemak ini dilakukan dengan mengepress pasta menggunakan pengepress (hidraulik atau mekanis). Bungkil hasil pengepressan (*press cake*) selanjutnya digiling menggunakan alat penepung (*grinder*) yang dilengkapi dengan pengayak (*shifter*) untuk memperoleh ukuran partikel bubuk yang seragam. Kadar lemak di dalam bubuk kakao berkisar antara 20-22%. Bubuk kakao berkadar lemak lebih tinggi biasanya memiliki warna lebih gelap dengan *flavor* yang lebih ringan (Abraham, 1982). *Cocoa powder* atau bubuk cokelat umumnya digunakan dalam berbagai produk pangan, seperti minuman cokelat, ingedient untuk cake, puding, iceceram dan sebagainya.   
(Viskil, 1980)

Minuman cokelat instan merupakan salah satu diversifikasi produk olahan dari cokelat yang mulai dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan minuman yang beragam dan kemudahan dalam memperoleh maupun dalam penyajiannya. Minuman cokelat instan adalah minuman yang berbahan baku *cocoa powder* dengan ditambahkan bahan lainnya seperti susu dan pemanis untuk menambah citasara dan kandungan gizi (Ramadina, 2013).

Minuman serbuk instan merupakan produk pangan berbentuk butiran. Proses konsumsi minuman tersebut dilakukan dengan penyeduhan air panas atau air dingin. Keunggulan minuman instan ini lebih praktis, baik dari segi kemasan maupun penyajiannya serta dapat memperpanjang umur simpan karena dalam bentuk serbuk yang memiliki kadar air rendah dapat memperlambat kerja mikroorganisme, selain itu bentuk serbuk juga memiliki volume lebih kecil sehingga dapat mempermudah dalam pengemasan dan distribusi.

Pembuatan minuman dalam bentuk serbuk dilakukan dengan pengeringan menggunakan metode *freeze drying* (pengeringan beku), *spray drying* (pengeringan semprot) dan *foammat drying* (pengeringan busa). Permasalahan yang umum terjadi pada pembuatan bubuk instan adalah kerusakan akibat proses pengeringan yang umumnya memerlukan suhu pemanasan tinggi (lebih 70°C) seperti hilangnya atau rusaknya komponen *flavor* serta terjadinya pengendapan pada saat bubuk dilarutkan dalam air, sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut perlu dicari metode pengeringan yang baik dan penggunaan bahan pengisi yang berfungsi melapisi komponen bahan akibat proses pengeringan.

Menurut Karim dan Wai (1999); Misra (2001), metode pengeringan busa memiliki kelebihan daripada metode pengeringan lain karena relatif sederhana dan prosesnya tidak mahal dibandingkan dengan *spray drying* dan *freeze drying*. Ratti dan Kudra (2006) mengemukakan bahwa metoda pengeringan *foam-mat drying* merupakan metode pengeringan yang cukup memberikan keuntungan, antara lain penghilangan air lebih cepat, memungkinkan penggunaan suhu lebih rendah, produk yang dihasilkan memiliki kualitas, warna, dan rasa yang baik serta lebih mudah larut dalam air. *Foam-mat drying* berguna untuk memproduksiproduk-produk kering dari bahan cairyang peka terhadap panas atau mengandung kadar gulatinggi.

Proses pengeringan metode *foam-mat drying* perlu ditambahkan bahan pembusa (*foaming agent*). Pembusa adalah bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk membentuk atau memelihara homogenitas dispersi fase gas dalam bahan pangan berbentuk cair atau padat. Zat pembusa yang biasa digunakan adalah putih telur, *tween 80, gliserol monostearat, xanthan gum, selulosa mikrokristalin, etyl metyl selulosa.* Penambahan *foaming agent* bertujuan untuk memperluas permukaan, menurunkan tegangan permukaan, meningkatkan rongga, mengembangkan bahan, mempercepat penguapan air, serta menjaga mutu bahan (Zubaedah, 2003).

Penggunaan putih telur sebagai pembusa dikarenakan harga yang terjangkau, mudah didapatkan dan bersifat alami. Penggunaan putih telur dengan mengetahui jumlah konsentrasi yang tepat, maka akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan (Wilde dan Clark, 1996).

Penambahan *Tween 80* sebagai media pembentuk busa pada pengeringan dengan metode *foam mat drying* dapat meningkatkan viskositas fase pendispersi dan membentuk lapisan tipis yang kuat yang dapat mencegah penggabungan fase terdispersi sehingga tidak terjadi pengendapan. Penambahan *tween 80* juga berfungsi untuk menstabilkan busa selama proses pengeringan  
 (Mustaufik, dkk., 2000).

*Tween 80* dalam konsentrasi tertentu dapat berfungsi sebagai pendorong pembentukan busa (*foam*), dalam bentuk busa permukaan partikel membesar dan dapat mempercepat pengeringan (Kumalaningsih, dkk., 2005).

## **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan paparan pada latar belakang, beberapa masalah yang dapat penulis rumuskan adalah sebagai berikut:

1. Apakah konsentrasi putih telur mempengaruhi terhadap karakteristik minuman cokelat instan?
2. Apakah konsentrasi *tween 80* mempengaruhi terhadap karakteristik minuman cokelat instan?
3. Adakah interansi antara konsentrasi putih telur dan *tween 80* berpengaruh terhadap karakteristik minuman cokelat instan?

## **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pembuatan minuman serbuk dengan menggunakan metode *foam-mat drying*, untuk mengetahui serta mempelajari pengaruh konsentrasi putih telur dengan *tween 80* terhadap karakteristik minuman cokelat instan, sehingga diperoleh suatu minuman cokelat instan dengan kualitas fisik, kimia dan organoleptik terbaik.

## **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi cara membuat minuman cokelat instan yang relatif lebih mudah serta memberikan suatu ilmu pengetahuan terhadap diversifikasi dan keragaman terhadap produk olahan dari cokelat.

## **Kerangka Pemikiran**

Minuman sebuk instan dapat dibuat dari bahan dasar yang dikelompokkan dalam empat kelompok, yaitu empon-empon, buah-buahan, biji-bijian dan daun. Biji-bijian misalnya, biji kopi dan biji kakao. Minuman cokelat merupakan campuran gula, kakao *powder*, susu, dan vanila. Massa kakaonya cukup tinggi, sekitar 80 % dan rasanya lebih manis (Marlinda 2003 dalam Ramadina 2013).

Minuman cokelat instan terdiri dari campuran gula, susu, perisa dan tidak kurang dari 30% bubuk kakao (BPOM, 2006).

Salah satu metode yang sering digunakan dalam pembuatan produk pangan berbentuk serbuk adalah pengeringan busa (*foam-mat drying)*. *Foam-mat drying* merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair dan peka terhadap panas yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan zat pembuih dengan diaduk atau dikocok, kemudian dituangkan di atas loyang atau wadah. Selanjutnya, dikeringkan dengan oven *blower* atau *tunnel* *dryer* sampai larutan kering dan proses berikutnya adalah penepungan untuk menghancurkan lembaran-lembaran kering (Darniadi, 2011).

Kestabilan busa pada metode *foammat drying* adalah dengan suhu pengeringan antara 50-80oC serta penambahan *Methyl cellulose* (0.25 - 2%), putih telur (3 - 20%), maltodextrin (5,0 - 15%) dan gum Arabic (2 - 9%) yang dapat digunakan secara bersamaan atau digunakan satu per satu untuk memberikan pengaruh yang paling baik terhadap produk yang dihasilkan (Kandasamy *et al*., 2012; Febrianto *et al*., 2012).

Lapisan pada pengeringan busa lebih cepat kering daripada lapisan tanpa busa pada kondisi yang sama. Hal ini disebabkan cairan lebih mudah bergerak melalui struktur busa daripada melalui lapisan padat pada bahan yang sama. Keuntungan lain pengeringan metode *foam mat drying* adalah mempercepat proses pengeringan (Zubaedah, 2003).

Monogliserida atau protein kedelai yang dimodifikasi dengan metil selulosa, ester-ester, *tween* 80 dan protein putih telur merupakan bahan yang berperan dalam pembentukan *foam*. Putih telur memiliki harga yang relatif murah dan mudah diperoleh (Tranggono, 1990).

Putih telur mengandung 86,7 % air sehingga sisanya adalah total padatan. Peningkatan total padatan dapat meningkatkan berat produk akhir yang berakibat pada naiknya rendemen. Konsentrasi busa yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan (Nakai dan Modler, 1996).

Penambahan putih telur sebanyak 10 % pada pembuatan susu bubuk metode *foam mat drying* merupakan perlakuan terbaik dengan nilai rerata kadar air 3,59%, kadar protein 10,05%, kelarutan 52,18% (Effendi, 2006).

*Tween* 80 dalam konsentrasi tertentu juga dapat berfungsi sebagai pendorong pembentukan *foam* (busa), namun dalam konsentrasi berlebihan justru akan memecahkan *foam* (busa) (Kumalaningsih *et al*, 2005).

*Tween* 80 dapat membantu memperbanyak terbentuknya busa serta menurunkan tegangan permukaan antara dua fasa. Busa yang terbentuk tersebar sebagai lembaran tipis dan terkena aliran udara panas sampai dikeringkan ke tingkat kelembaban yang dibutuhkan. *Tween* 80 berperan sebagai *emulsifying agent*. *Tween 80* yang dicampurkan pada bahan dapat membentuk campuran emulsi. Busa yang terbentuk memudahkan penyerapan air saat pengocokan dan pencampuran sebelum dikeringkan (Rajkumar, 2007).

Pemakaian *tween 80* pada konsentrasi 0,4 – 1,0 % dapat bekerja sebagai bahan pendorong pembentukan *foam*, tetapi pada konsentrasi 0,5% tween 80 bekerja sebagai pemecah buih (Tranggono, dkk., 1990).

Penambahan *Tween* 80 0,5% merupakan perlakuan terbaik pada pembuatan bubuk susu kacang hijau instan. Hasil uji fisik perlakuan terbaik didapatkan rendemen 23,17% dan daya larut 95,67%, sedangkan pada uji kimia didapatkan kadar air 3,61%, kadar protein 7,80% dan kadar lemak 0,68%   
(Kumalaningsih, 2006).

## **Hipotesa Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas diduga bahwa :

1. Konsentrasi putih telur berpengaruh terhadap karakteristik minuman cokelat instan.
2. Konsentrasi *Tween 80* berpengaruh terhadap karakteristik minuman cokelat instan.
3. Interaksi antara konsentrasi putih telur dengan *Tween 80* berpengaruh terhadap karakteristik minuman serbuk instan.

## **Tempat dan Waktu**

Penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No 193, Bandung. Waktu penelitian yang direncakan adalah mulai bulan Mei 2016 hingga selesai.

# **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Minuman Serbuk Instan, (2) *Cocoa Powder*, (3) *Foam-mat Drying* dan (4) Susu Skim

## **Minuman Serbuk Instan**

Serbuk adalah barang yang lumat atau berbutir-butir yang halus (seperti tepung, abu dan bubuk). Instan adalah langsung (tanpa dimasak lama) dapat diminum atau dimakan. Serbuk instan yaitu barang berbutir-butir yang halus yang langsung dapat diminum dengan cara diseduh dengan air matang baik dingin maupun panas (Poerwadarminta, 1996).

Minuman serbuk instan mulai dikenal sekitar beberapa tahun yang lalu kira-kira sekitar tahun 1990an dan sangat digemari masyarakat karena rasanya yang bisa menyegarkan badan, suatu kepraktisanya yaitu mudah dalam penyajiannya hanya diaduk sebentar sudah mendapatkan minuman siap saji dan siap untuk dinikmati, dapat disajikan hanya dengan menambahkan air panas maupun dingin   
(Marlinda, 2003).

Keuntungan membuat produk pangan instan adalah mudahnya penyimpanan serta transportasi, jumlah air atau kadar air pada minuman instan dalam kemasan dikurangi hingga batas tertentu sehingga mutu produk lebih terjaga dan tidak mudah kotor serta terjangkit bibit penyakit. Produk pangan tersebut juga mudah ditangani dan praktis dalam penyajiannya (Hartomo dan Widiatmoko, 1993).

Produk pangan instan harus mudah larut dan terdispersi dalam media air. Beberapa kriteria tertentu supaya produk pangan bersifat instan dengan baik adalah pembasahan pada saat yang tepat dan produk harus segera turun (tenggelam) tanpa menggumpal. Proses instan sempurna dan ideal terjadi dengan urutan sebagai berikut bubuk, aglomerat, atau granul (butiran) dikenai media air, menjadi basah dan dalam beberapa saat lalu tenggelam, produk instan tersebut kemudian segera larut (misal teh) atau terdispersi (misal coklat) merata dalam mediumnya  
(Hartomo dan Widiatmoko, 1993).

### Minuman Cokelat Instan

Minuman cokelat instan terdiri dari campuran gula dan tidak kurang dari 30% bubuk kakao. Dapat ditambahkan perisa, susu, dan bahan lainnya. Bubuk minuman cokelat dibuat dari cairan kental kakao atau kakao bubuk dan gula yang mungkin ditambahkan *flavor* (misalnya vanillin). Contohnya meliputi: bubuk minuman cokelat, bubuk halus (*dust/fines*) kakao, cairan kental (*liquor*) cokelat, campuran (*mixes*) kakao (bubuk untuk minuman panas), campuran kakao gula, dan campuran kakao-gula kering. (BPOM, 2006)

Cokelat instan adalah produk kering mudah larut dalam air yang diperoleh dari bahan dasar biji kakao (*cocoa bean*) yang ditambahkan “*edible wetting* *agent*” seperti lesitin kedelai untuk meningkatkan kelarutan dalam air dingin, dengan atau tanpa penambahan gula, susu, pengemulsi, perisa dan bahan lainnya. Karakteristik dasar yang harus dimiliki adalah kadar lemak kakao tidak kurang dari 8%, dan kadar air tidak lebih dari 4,5%. (BPOM, 2006).

### Syarat Mutu Bubuk Minuman

Syarat standarisasi berdasarkan ketentuan peraturan SNI agar minuman bisa diproduksi dalam jumlah besar dan dapat dikonsumsi oleh masyarakat dapat dilihat pada Tabel 1. Sebagai berikut:

###### Tabel 1. Syarat Mutu Susu Cokelat Bubuk

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kriteria Uji** | **Satuan** | **Persyaratan** |
| 1. | Warna | - | Normal |
| 2. | Bau | - | Normal |
| 3. | Rasa | - | Normal |
| 4. | Kadar Air, b/b | % | Mak 5,0 |
| 5. | Kadar Gula (dihitung sebgai sakarosa) | % | Maksimal 55 |
| 6. | Kadar Protein (N x 6,38) (b/b) | % | Minimal 11% |
| Cemaran Logam | | | |
| 7.1 | Timbal (Pb) | mg/Kg | Maksimal 0,2 |
| 7.2 | Kadmium (Cd) | mg/Kg | Maksimal 0,2 |
| 7.3 | Timbal (Sn) | mg/Kg | Maksimal 40 |
| 7.4 | Mekuri (Hg) | mg/Kg | Tidak boleh ada |
| 8 | Cemaran Arsen (As) | mg/Kg | Maksimal 0,1 |
| Cemaran Mikroba | | | |
| 9.1 | Angka Lempeng Total | Koloni/gram | 5 x 104 |
| 9.2 | Bakteri Coliform | APM/gram | Maks 10 |
| 9.3 | Eschericia coli | APM/gram | <3 |
| 9.4 | Staphylococcus aureus | Koloni/gram | Maks 1 x 102 |
| 9.5 | Salmonella sp / 25 gram | - | Negatif |
| 9.6 | Kapang dan Khamir | Koloni/gram | Maks 1 x 102 |

Sumber : SNI 2015

## ***Cocoa Powder***

Biji kakao sangat diperlukan dalam berbagai macam industri karena sifatnya yang khas yaitu bagian padatan biji kakao mengandung komponen *flavor* yang sangat dibutuhkan dalam industri makanan, disukai oleh konsumen dan dapat dikombinasikan dengan *flavor* lain yang kurang baik   
(Djatmiko dan Wahyudi, 1986).

Produk-produk industri kakao dibuat berdasarkan pemanfaatan kedua sifat biji kakao tersebut yang umumnya berupa bubuk cocoa (*cocoa powder*) atau lemak cocoa (*cocoa butter*). Kedua produk ini terutama lemak cocoa adalah bahan yang sangat diperlukan pada industri makanan, farmasi, dan kosmetika (Viskil, 1980).

Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 45/2009 disebutkan bahwa yang dimaksud dengan tepung cokelat adalah produk dari tanaman cokelat berbentuk bubuk yang diperoleh dari *cocoa mass* setelah dihilangkan sebagian lemaknya dengan atau tanpa perlakuan alkalisasi (Nasution, *et al*., 1985). Gambar *cocoa powder* dapat dilihat pada Gambar 1.



##### Gambar 1. Cocoa Powder

Coklat bubuk atau *cocoa powder* terdiri dari dua jenis coklat bubuk, yaitu melalui proses natural (*non alkalized cocoa powder*) dan yang kedua melalui proses dutch (*alkalized cocoa powder*). *Natural cocoa powder* memiliki warna lebih terang, sedangkan *Dutch cocoa powder* memiliki warna lebih gelap. Kebanyakan coklat bubuk yang dijual dipasaran adalah jenis *natural cocoa powder*. Coklat bubuk natural dibuat dari bubur coklat atau balok coklat pahit, dengan menghilangkan sebagian besar lemaknya hingga tinggal 18%-23%, bahkan kini sudah ada pula produk cocoa bebas lemak, dan rasanya pahit. Adapun keuntungan *cocoa powder natural* adalah mengandung kadar flavanol (antioksidan) yang lebih tinggi sedangkan kerugian *cocoa powder natural* adalah memiliki kadar asam (pH) yang tinggi, memiliki warna yang lebih terang dan memiliki rasa yang cenderung pahit dan aroma yang kasar (Vogt *et al*., 1994).

Cokelat proses *dutch* atau cokelat *dutched* adalah cokelat yang sudah diberi perlakuan dengan menambahkan larutan alkali untuk memodifikasi warna dan memberikan rasa lebih ringan dibandingkan dengan *cocoa powder* jenis natural. Jenis *cocoa powder dutch* ini biasa digunakan dalam proses pembuatan es krim, pembuatan kue dan cokelat panas. Keuntungan *cocoa powder dutch* adalah memiliki pH netral, dan tidak asam seperti cokelat natural. Meningkatkan warna karena *cocoa powder* dengan proses *dutch*ing warnanya lebih gelap. Cokelat *Dutch* memiliki rasa lebih ringan dan lebih halus dibandingkan dengan cokelat natural yang memiliki rasa lebih pahit. *Cocoa powder dutch* lebih disukai untuk membuat cokelat panas karena aromanya lembut. Sedangkan kerugian*cocoa powder dutch*adalah kadar flavanol (antioksidan) yang lebih rendah (Romalawati, 2012).

Kadar air bubuk cokelat yang dipersyaratkan adalah berkisar antara 3,0 sampai dengan 4,3 %, sementara itu untuk kadar lemak dipersyaratkan sesuai dengan kategorinya. Kadar lemak bubuk cokelat mempunyai 3 kategori, yaitu kadar lemak rendah 10-12 %, kadar lemak medium 13-17 % dan kadar lemak tinggi 17-22 % (Minifie, 1982; Mulato dkk., 2005).

Komposisi kimia bubuk kakao berbeda dengan mentega kakao dan pasta coklat. Komposisi kimia bubuk kakao (natural) per 100 gram adalah mengandung kalori 228,49 Kkal, lemak 13,5 g, karbohidrat 53,35 g, serat 27,90 g, protein 19,59 g, air 2,58 g, dan kadar abu 6,33, yang meliputi : kalium 1495,5 mg, natrium 8,99 mg, kalsium 169,45 mg, besi 13,86 mg, seng 7,93 mg, tembaga 4,61 mg, dan mangan 4,73 mg. (Wahyudi *et al*. 2008).

Syarat mutu bubuk kakao yang ada di Indonesia sesuai dengan SNI 2009, dapat dilihat pada Tabel 2.

###### Tabel 2. Syarat Mutu Bubuk Kokoa menurut SNI 2009 :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parameter Uji** | **Satuan** | **Syarat Mutu** |
| **Keadaan :** | | |
| a. Bau | - | Khas kakao, bebas dari bau asing |
| b. Rasa | - | Khas kakao, bebas dari bau asing |
| c. Warna | - | Cokelat atau warna lain akibat alkalisasi |
| Kehalusan (lolos ayakan mesh 200) (b/b) | % | Min 99.5 |
| Kulit (shell) | % | Maks 1,75 |
| Kadar air (b/b) | % | Maks 5,0 |
| Kadar lemak | % | Min 10,0 |
| Cemaran logam |  |  |
| 1. Timbal (Pb) | mg/Kg | Maks 2.0 |
| 1. Kadmium (Cd) | mg/Kg | Maks 1.0 |
| 1. Timah (Sn) | mg/Kg | Maks 40 |
| Cemaran Arsen (As) | mg/Kg | Maks 1.0 |
| **Cemaran Mikroba :** | | |
| 1. Angka Lempeng Total | Koloni/g | Maks 5 x 103 |
| 1. Bakteri bentuk coli | APM/gram | <3 |
| 1. *Escherichia coli* | Per gram | Negatif |
| 1. *Salmonella* | Per 25 gram | Negatif |
| 1. Kapang | Koloni/gram | Maks 50 |
| 1. Khamir | Koloni/gram | Maks 50 |

(Sumber : SNI 2009)

## ***Foam-mat Drying***

Metode pengeringan busa (*foam-mat drying*) merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan zat pembusa untuk bahan yang peka terhadap panas dan merupakan salah satu pengeringan yang digunakan terhadap senyawa yang menyebabkan lengket jika dikeringkan dengan cara lain. Pada metode *foam-mat drying* perlu ditambahkan bahan pembusa untuk mempercepat pengeringan, menurunkan kadar air, dan menghasilkan produk bubuk yang remah (Andriastuti, 2003).

Pengeringan dengan metode *foam-mat drying* sebelum dijadikan busa terlebih dahulu dilakukan penambahan zat pembusa dengan diaduk atau dikocok kemudian dituangkan ke atas loyang atau wadah, kemudian dikeringkan sampai larutan menjadi kering dan proses selanjutnya adalah penepungan untuk menghancurkan lembaran kering. Partikel-partikel hasil penepungan diayak agar memiliki diameter dan penampilan yang seragam (Suryanto, 2000).

Pembentukan *foam* merupakan tahap awal *foam-mat drying*. Foam yang akan dikeringkan bukan busa yang stabil pada suhu ruang , karena itu perlu ditambahkan penstabil busa agar dapat stabil pada suhu ruang. Busa yang baik untuk digunakan adalah jenis yang tidak mudah pecah dan tidak terlalu tebal, bila busa mudah pecah, maka pengeringan akan berjalan lambat dan sebalikanya jika busa terlalu tebal maka pada akhir pengeringan akan sulit dihancurkan sehingga memberikan bentuk yang tidak baik (Suryanto, 2000).

Pembentukan busa memerlukan bahan aktif permukaan dan penting dalam berbagai produk pangan. Menurut Baniel, *et al.* (1997), *foam* (busa) dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang terbentuk oleh dua fase yaitu udara sebagai fase terdispersi dan air sebagai fase kontinyu. Salah satu metode yang telah digunakan untuk membentuk *foam* adalah dengan pengocokan dengan menggunakan *mixer* (Desrosier,1988).

Konsentrasi busa yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan. Lebih lanjut Van Atsdel et al., (1973), menyatakan bahwa lapisan pada pengeringan busa lebih cepat kering dibandingkan lapisan tanpa pengeringan busa pada kondisi yang sama. Hal ini disebabkan cairan lebih mudah bergerak melalui struktur busa daripada melalui lapisan padat pada bahan yang sama, keuntungan lain dari metode pengeringan *foam-mat drying* adalah menurunkan waktu pengeringan 1/3 dari waktu pengeringan yang digunakan (Mulyoharjo, 1988)

Bahan pengisi yang ditambahkan pada metode *foam-mat drying* bertujuan untuk memperbaiki karakteristik bubuk yang bersifat sangat higroskopis (menyerap uap air dan sekitarnya), meningkatkan kelarutan, dan membentuk padatan terhadap bubuk yang dihasilkan (Kumalaningsih, 2005).

Pengeringan bahan pangan sampai kadar airnya dibawah 5% akan dapat mengawetkan produk, menjaga rasa dan nutrisi serta dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama, sedangkan karakteristik bahan pangan bubuk memiliki kadar air 2-4% (Kumalaningsih, 2005).

Menurut Karim dan Wai (1998) dan Kumalaningsih dkk (2005), keuntungan pengeringan menggunakan metode *foam-mat drying* antara lain :

1. Bentuk busa pada *foam-mat drying* akan menyebabkan penyerapan air lebih mudah dalam proses pengocokkan dan pencampuran sebelum dikeringkan.
2. Suhu pengeringan tidak terlalu tinggi sebab adanya busa maka akan mempercepat proses penguapan air.
3. Bubuk yang dihasilkan dengan metode *foam-mat drying* mempunyai kualitas warna dan rasa yang bagus, sebab hal tersebut dipengaruhi oleh suhu penguapan yang tidak terlalu tinggi sehingga warna produk tidak rusak dan rasa tidak banyak yang terbuang.
4. Biaya pembuatan bubuk dengan metode *foam-mat drying* lebih murah dibandingkan dengan metode vakum atau *freeze drying* sebab tidak terlalu rumit dan cepat dalam proses pengeringan sehingga energi yang dibutuhkan untuk pengeringan lebih kecil dan waktunya lebih singkat.
5. Bubuk yang dihasilkan mempunyai densitas yang rendah (ringan), dengan banyak gelembung gas yang terkandung pada produk kering sehingga mudah dilarutkan dalam air.
6. *Foam-mat drying* baik digunakan karena strukturnya mudah menyerap air dan relatif stabil selama penyimpanan.

Keberhasilan teknik pengeringan busa sangat ditentukan oleh kecepatan pengeringan yang dapat dilakukan dengan cara pengaturan suhu dan konsentrasi bahan pengisi yang tepat. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan hilangnya senyawa-senyawa *volatile* atau yang mudah menguap seperti aroma dan mempercepat reaksi pencoklatan dalam bahan pangan, sedangkan suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan proses pengeringan kurang efisien dan juga akan mendorong kerusakan selama proses (Kumalaningsih dkk, 2005).

### Putih Telur

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang bergizi. Muchtadi dan Sugiono (2010) menyatakan bahwa kandungan gizi telur terdiri dari protein (12,8-13,4 %), karbohidrat (0,3-1,0 %), lemak (10,5-11,8%), vitamin dan mineral. Telur ayam mempunyai tiga bagian utama, yaitu kulit telur (8–11 %), putih telur atau *albumen* (56–61 %) dan kuning telur atau *yolk* (27–32 %).

|  |
| --- |
| http://us.images.detik.com/content/2015/08/24/900/091027_covereggwhite.jpg |

Nama lain dari putih telur adalah albumen telur. Putih telur terdiri sepenuhnya oleh protein & air. Dibandingkan dengan telur kuning, telur putih memiliki rasa (*flavor*) & warna yang sangat rendah. Menurut Stadellman (1995), putih telur atau albumen mempunyai proporsi yang tinggi dalam komposisi telur mencapai 60% dari total berat telur. Gambar putih telur dapat dilihat pada Gambar 2.

##### Gambar 2. Putih Telur

Putih telur atau albumen merupakan bagian telur yang berbentuk seperti gel, mengandung air dan terdiri atas empat fraksi yang berbeda-beda kekentalannya. Bagian putih telur yang terletak dekat kuning telur lebih kental dan membentuk lapisan yang disebut kalaza (kalazaferous). Putih telur terdiri atas tiga lapisan yang berbeda, yaitu lapisan tipis putih telur bagian dalam (30 %), lapisan tebal putih telur (50 %), dan lapisan tipis putih telur luar (20 %). Pada telur segar, lapisan putih telur

tebal bagian ujungnya akan menempel pada kulit telur (Koswara, 2009).

Putih telur tersusun atas 86,7% air, 0,025% lemak, 0,2-1% karbohidrat, 0,65% abu, dan sisanya protein. Buih putih telur merupakan bagian dari telur yang mengandung 5 protein, yaitu ovalbumin 54%, konalbumin 13%, ovomukoid 11%, lisozim 3,5 %, ovumucin 1,5% dan protein lain 17%. Pengocokan putih telur akan membentuk buih yang memerangkap udara yang selanjutnya digunakan sebagai bahan pengembang dalam berbagai produk pangan. Terbentuknya *foam* pada bahan pangan akan mempercepat penghilangan air dan memungkinkan suhu yang lebih rendah selama pengeringan. Buih adalah dispersi koloid dari dua fase, fase gas seperti udara terdispersi dan diselimuti oleh film tipis dari bahan pembentuk buih dalam fase cair (De man, 1997).

Telur memiliki sifat-sifat fisiko kimia yang sangat berguna dalam pengolahan pangan. Sifat-sifat tersebut meliputi daya busa, emulsi, koagulasi dan warna. (Koswara, 2009).

Busa merupakan dispersi koloid dari fase gas dalam fase cair yang dapat terbentuk pada saat telur dikocok. Mekanisme terbentuknya busa telur adalah terbukanya ikatan-ikatan dalam molekul protein sehingga rantai protein menjadi lebih panjang. Kemudian udara masuk diantara molekul-molekul yang terbuka rantainya dan tertahan sehingga terjadi pengembangan volume (Koswara, 2009).

Busa dibentuk oleh beberapa protein dalam putih telur yang mempunyai kemampuan dan fungsi yang berbeda-beda. Ovomucin mampu membentuk lapisan atau film yang tidak larut dalam air dan dapat menstabilkan busa yang terbentuk. Globulin mempunyai kemampuan untuk meningkatkan kekentalan dan menurunkan kecenderungan pemisahan cairan dari gelembung udara. Disamping itu, globulin juga dapat menurunkan tegangan permukaan, sehingga membantu tahapan pembentukan busa. Untuk membentuk gelembung udara yang kecil, banyak dan lembut diperlukan tegangan permukaan yang rendah. Ovalbumin adalah protein yang dapat membantu membentuk busa yang kuat. (Koswara, 2009)

Ovalbumin adalah salah satu jenis protein dalam putih telur yang terbanyak (54% dari total protein putih telur) yang mempunyai kemampuan membentuk buih (Alleoni dan Antunes, 2004). Ovalbumin dapat membentuk buih paling baik pada pH sekitar 3,7 sampai 4,0 sedangkan protein yang lain dapat membentuk buih paling baik pada pH sekitar 6,5 sampai 9,5. Peningkatan pH putih telur dari 5,5 menjadi 11,0 akan meningkatkan volume buih dari 688% menjadi 982%   
(Sirait, 1986).

Ovalbumin adalah fosfoglikoprotein dengan gugus karbohidrat berupa d-manosa dan 2-amino-2-d-glukosa. Ovalbumin terdiri dari tiga macam protein yaitu G1-globulin (lysozime), G2-globulin dan G3-globulin yang berperan penting dalam pembentukan buih ( Winarno dan Koswara, 2002 ).

Putih telur terdiri dari berbagai jenis protein dengan persentase yang berbeda, berikut ini disajikan jenis-jenis protein dalam putih telur pada Tabel 3.

###### Tabel 3. Protein dalam Putih Telur Ayam

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Protein** | **Persentase** | **Karakteristik** |
| Ovalbumin | 54 | Phosphoglicoprotein |
| Conalbumin (ovotransverin) | 13 | Mengikat logam terutama besi |
| Ovomucoid | 11 | Menghambat trypsin |
| Lysozyme | 3,5 | Membunuh beberapa bakteri |
| Globulin | 8,0 | - |
| Ovomucin | 1,5 | Sialoprotein |
| Ovoglikoprotein | 0,5 | Sialoprotein |
| Avidin | 0,05 | Protease mengikat biotin |

Sumber : Stadelman dan Cotterill, 1995 dan Belitz dan Grosch, 1999

Ovomucin merupakan glikoprotein berbentuk serabut dan dapat mengikat air membentuk struktur gel. Ovomucin merupakan fraksi protein putih telur yang berbentuk selaput (film) yang tidak larut dalam air dan berfungsi menstabilkan struktur buih (Baldwin, 1973). Komposisi ovomucin sebanyak 1,5% dari protein putih telur. Perbedaan putih telur kental dan encer terutama disebabkan karena perbedaan kandungan ovomucin. Ovomucin pada putih telur kental kira-kira empat kali lebih besar daripada di putih telur encer. (Brooks dan Hale, 1961 dalam Stadelman dan Cotterill, 1995).

Ovomucin adalah protein yang bersifat menstabilkan buih. Jika ovomucin terdapat dalam jumlah cukup banyak maka buih yang terbentuk bersifat stabil (Sirait, 1986). Proses pengenceran putih telur akibat dari interaksi antara lysozyme dan ovomucin yang menyebabkan berkurangnya daya larut ovomucin dan merusak sifat kental dari putih telur (Stadelman dan Cotterill, 1995). Ovomucin bersifat tahan panas, pemanasan pada suhu 900C dengan pH 7.1-9.4 selama 2 jam tidak mempengaruhi viskositas ( kekentalan ) protein ini (Winarno dan Koswara, 2002).

Globulin merupakan protein yang menentukan kekentalan putih telur dan mengurangi pencairan buih. Globulin mempunyai tegangan permukaan yang rendah sehingga membantu tahapan pembentukan buih. Tegangan permukaan yang rendah cenderung memperkecil ukuran gelembung dan meratakan tekstur buih. Kurangnya globulin dalam putih telur membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai volume tertentu. Komposisi globulin sekitar 4% dari protein putih telur (Stadelman dan Cotterill, 1995). Ovotransferin atau conalbumin adalah protein putih telur yang mudah terdenaturasi oleh perlakuan panas. Ovotransferin terdenaturasi pada suhu 60oC. Sifat fungsional dari putih telur dipengaruhi oleh denaturasi ovotransferin pada suhu sekitar 70oC (Doi dan Kitabatake, 1997). Ovotransferin lebih sensitif terhadap panas daripada ovalbumin, tetapi kurang rentan terhadap denaturasi permukaan (Stadelman dan Cotterill, 1995). Daya dan Kestabilan Buih Putih Telur Buih dapat didefinisikan sebagai dua fase yang terdiri atas fase gas dalam fase cair (Zayas, 1997).

Perubahan putih telur menjadi buih disebabkan denaturasi protein, yaitu proses yang mengubah struktur molekul protein tanpa memutuskan ikatan kovalen. Pemekaran atau pengembangan molekul protein yang terdenaturasi akan membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida (Belitz dan Grosch, 1999).

Mekanisme terbentuknya buih diawali dengan terbukanya ikatan-ikatan dalam molekul protein sehingga rantainya menjadi lebih panjang. Tahap selanjutnya adalah proses adsorpsi yaitu pembentukan monolayer atau film dari protein yang terdenaturasi. Udara ditangkap dan dikelilingi oleh film dan membentuk gelembung. Pembentukan lapisan monolayer kedua dilanjutkan di sekitar gelembung untuk mengganti bagian film yang terkoagulasi. Film protein dari gelembung yang berdekatan akan berhubungan dan mencegah keluarnya cairan. Terjadinya peningkatan kekuatan interaksi antara polipeptida akan menyebabkan agregasi (pengumpulan) protein dan melemahnya permukaan film dan diikuti dengan pecahnya gelembung buih (Cherry dan McWaters, 1981). Perubahan tersebut menyebabkan hilangnya daya larut atau sifat koagulasi putih telur, dan absorpsi buih penting untuk kestabilan buih (Stadelman dan Cotterill, 1995). Semakin lama ikatan yang terbentuk tersebut akan semakin melemah dan tirisan akan keluar dari lamela yang terdapat diantara gelembung, pada akhirnya ini dapat menyebabkan rusaknya film buih (Wong, 1989). Volume buih yang tinggi diperoleh dari putih telur dengan elastisitas rendah, sebaliknya struktur buih yang stabil pada umumnya akan dihasilkan dari putih telur yang memiliki elastisitas yang tinggi. Jika putih telur terlalu banyak dikocok atau direnggangkan seluas mungkin akan menyebabkan hilangnya elastisitas (Stadelman dan Cotterill, 1995).

|  |
| --- |
|  |

##### Gambar 3. Mekanisme Terbentuknya Busa (Sumber : Cherry dan McWaters,1981)

### Maltodekstrin

Pembuatan minuman serbuk instan membutuhkan bahan pengisi yang ditambahkan untuk memberikan rendemen tinggi. Menurut Luallen (1991) ; Master (1979) bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan untuk meningkatkan volume dan massa produk. Terdapat dua golongan bahan pengisi yaitu bahan pengisi fungsional dan bahan pengisi non fungsional. Bahan pengisi fungsional adalah bahan pengisi yang mempunyai fungsi lain disamping memberikan sifat *bulky,* sedangkan bahan pengisi non fungsional hanya memberikan sifat *bulky* saja. Bahan pengisi banyak digunakan pada proses pengolahan pangan untuk melapisi komponen *flavor,* mengurangi kehilangan nutrisi, meningkatkan jumlah total padatan sehingga rendemen yang diperoleh semakin besar, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas.

Salah satu bahan pengisi yang baik adalah maltodekstrin, karena mampu membentuk *body.* Maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena memiliki sifat-sifat tertentu. Sifat-sifat yang dimiliki maltodekstrin antara lain : mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk *body* (lembaran), sifat browning rendah, mampu menghambat kristalisasi, memiliki daya ikat yang kuat serta memiliki struktur *spiral helix* sehingga menekan kehilangan komponen volatil selama proses pengolahan (Hui, 1992).

Struktur molekul Maltodekstrin berbentuk spiral sehingga molekul-molekul flavour akan terperangkap didalam struktur *spiral helix* dengan demikian penambahan maltodekstrin akan dapat menekan kehilangan komponen *volatile* selama proses pengolahan. Maltodekstrin dapat digunakan pada proses enkapsulasi, untuk melindungi senyawa *volatile*, melindungi senyawa yang peka terhadap oksidasi atau panas, maltodekstrin dapat melindungi stabilitas *flavour* selama proses pengeringan(Gustavo V dan Barbosa-Canovas, 1999).

Maltodekstrin (C6H12O5) memiliki berat molekul rata-rata kurang lebih 1800 untuk DE (*Dextrose Equivalent)* 10. Berat molekul ini jauh lebih kecil daripada pati alami yang memiliki berat molekul sekitar 2 juta. Maltodekstrin merupakan larutan terkondensasi dari sakarida yang diperoleh dari hidrolisa pati dengan penambahan asam atau enzim. (Srihari, 2010).

Maltodekstrin menurut Whitsler and Miller (1997) merupakan suatu hasil hidrolisis pati dengan penambahan asam, enzim a-amilase atau keduanya kemudian dilakukan pengaturan pH menjadi 4,5 dan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan *spraydryer* sehingga diperoleh maltodekstrin. Maltodekstrin memiliki *mouthfeel* yang lembut dan mudah dicerna. Harga DE (*Dextrose Euquivalent*) hanya memberi gambaran tentang kandungan gula pereduksi. Pada hidrolisis sempurna (pati seluruhnya dikonversikan menjadi dekstrosa) nilai DE nya 100 sedangkan pati yang sama sekali tidak terhidolisis DE-nya 0 (Tjokroadikoesumo, 1986).

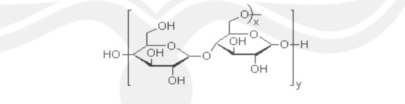
Maltodekstrin merupakan salah satu turunan pati yang dihasilkan dari proses hidrolisis parsial oleh enzim yang memiliki nilai *Dextrose Equivalent* (DE) kurang dari 20. Maltodekstrin memiliki kelarutan yang lebih tinggi, mampu membentuk film, memiliki higroskopisitas rendah, mampu sebagai pembantu pendispersi, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat kuat (Luthana, 2008). Gambar serbuk maltodekstrin dapat dilihat pada Gambar 4.

|  |
| --- |
| https://sc01.alicdn.com/kf/HTB1GJ3ZKFXXXXbjXVXXq6xXFXXXk/Maltodextrin-For-Food-Grade.jpg |

##### Gambar 4. Maltodekstrin

Maltodekstrin tidak berasa dan dikenal sebagai bahan tambahan makanan yang aman. Maltodekstrin lebih mudah larut daripada pati, maltodekstrin juga mempunyai rasa yang enak dan lembut (Sadeghi, *et al.*, 2008).

Maltodekstrin memiliki penggunaan yang lebih banyak dalam industri pangan, bahkan farmasi. Maltodekstrin telah banyak digunakan pada industri makanan, seperti pada minuman susu bubuk, minuman berenergi dan minuman Prebiotik (Blancard dan Katz, 1995).

Gambar 5. Rumus Kimia Maltodekstrin (Luthana, 2008).

Maltodekstrin berfungsi sebagai pembantu pendispersi, humektan, enkapsulan serta pembentuk viskositas. Maltodekstrin memiliki sifat dispersi cepat, daya larut yang tinggi, membentuk film, higroskopisitas rendah, mampu membentuk *body*, kemungkinan terjadi pencoklatan rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat kuat. Maltodekstrin berperan sebagai pendispersi karena maltodekstrin berbentuk koil dimana bagian dalam akan berikatan dengan gugus hidrofob dan bagian luar akan berikatan dengan gugus hidrofil   
(Luthana, 2008).

Flavor adalah salah satu yang akan terikat oleh gugus hidrofob, sehingga maltodekstrin berperan dalam memerangkap flavor. Maltodekstrin bersifat humektan yaitu dapat mengikat air tetapi mempunyai Aw yang rendah, karena dapat mengikat air ini maka dapat digunakan dalam mengatur viskositas suatu produk sesuai yang diinginkan. Maltodekstrin juga berfungsi sebagai enkapsulan aroma, warna dan lemak, serta pembentuk viskositas. Kekentalan maltodekstrin yang tinggi penting dalam penggunaannya terutama pada proses pengolahan bahan pangan (Kuntz, 1997).

Menurut Whistler dkk. (1984), kontribusi utama maltodekstrin adalah efek perlindungan yang dihasilkan viskositasnya relatif tinggi. Pada produk basah, maltodekstrin dapat berperan sebagai pengental sedangkan pada produk kering seperti keripik, maltodekstrin berperan dalam melapisi permukaan produk sehingga dapat mempertahankan kerenyahan. Spesifikasi maltodekstrin dapat dilihat pada Tabel 4.

###### Tabel 4. Spesifikasi Maltodekstrin

|  |  |
| --- | --- |
| **Kriteria** | **Spesifikasi** |
| Kenampakan | Bubuk putih aga kekuningan |
| Bau | Bau seperti malt dekstrin |
| Rasa | Kurang manis, hambar |
| Kadar air (%) | 6 |
| DE (Dextrose Equivalent) (%) | 10-20 |
| Ph | 4,5 – 6,5 |
| Sulfated ash (%) | Maks 0,6 |
| Total Plate Count (TPC) | 1500/gram |

(Sumber : Luthana, 2008)

Maltodekstrin sebanyak 15% pada pembuatan kopi instan memberikan hasil terbaik terhadap kadar air, daya larut, dan tingkat kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, dan aroma kopi instan yang dihasilkan (Ardianto, 2011).

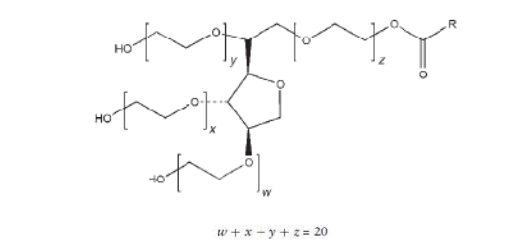
Perlakuan terbaik pada pembuatan susu serbuk instan metode *foammat drying* adalah penambahan bahan pengisi maltodekstrin dengan konsentrasi 15% memberikan hasil terbaik dengan kadar air 3,73%, kadar protein 10,26% serta kelarutan 71,08 %. (Febrianto, Kumalaningsih dan Windi, 2012)

### *Tween 80*

Eter polioksietilin sorbitan umumnya disebut polisorbat. Ester ini dibuat dari reaksi antara ester-ester sorbitan, yaitu asam laurat (C11H23COOH), asam palmitat (C15H31COOH), asam oleat (C17H33COOH) dan asam stearat (C17H35COOH). (Tranggono dkk, 1989)

Tiga jenis polisorbat yang diizinkan untuk digunakan dalam pangan adalah polisorbat 60 (*tween 60*), polisorbat 65 (*tween 65*) dan polisorbat 80 (*tween 80*) (Tranggono dkk, 1989)

*Tween 80* adalah ester asam lemak polioksietilen sorbitan, dengan nama kimia polioksietilen 20 sorbitan monooleat. *Tween 80* merupakan salah satu zat pengemulsi sintetik yang bersifat tidak beracun, dengan kekentalan seperti minyak cair. Pengemulsi ini memiliki HLB (*Hidrofilic Lipofilic Balance*) 15. Nilai HLB ini menunjukkan tingkat kekukatan zat pengemulsi terhadap air dan minyak. Nilai HLB yang besar menyebabkan *tween 80* sangat cocok digunakan dalam sistem emulsi minyak dalam air. Rumus molekul Tween 80 dapat dilihat pada Gambar 6.



##### Gambar 6. Rumus bangun Tween 80 (Rowe, 2009)

Pada suhu 25ºC, *Tween 80* berwujud cair, berwarna kekuningan dan berminyak, memiliki aroma yang khas, dan berasa pahit. Larut dalam air dan etanol, tidak larut dalam minyak mineral. Kegunaan *Tween 80* antara lain sebagai: zat pembasah, emulgator, dan peningkat kelarutan, selain fungsi tersebut, *Tween 80* juga berfungsi sebagai peningkat penetrasi (Akhtar, et al., 2011). Kenampakan Tween 80 yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7.

|  |
| --- |
| http://2.bp.blogspot.com/-TZQgIWqOHpk/T7z1AXa5BsI/AAAAAAAABOo/8juX5qgmn7g/s1600/blog.jpg |

##### Gambar 7. Tween 80

*Tween 80* digunakan secara luas dalam pembuatan es krim, susu es, puding beku, sebagai pengemulsi lemak dan minyak makan khusus diet, sebagai bahan pembentuk dispersi dalam puding gelatin, adonan kering untuk membuat roti, dan dalam penggorengan pangan (Tranggono dkk, 1989)

*Tween 80* dalam konsentrasi tertentu juga dapat berfungsi sebagai pendorong pembentukan busa. Namun dalam konsentrasi berlebih justru akan memecahkan busa yang dibentuk (Kumalaningsih, 2005)

## **Susu Skim**

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang hampir sempurna. Sebagian besar zat gizi essensial ada dalam susu, diantaranya yaitu protein, kalsium, fosfor, vitamin A dan tiamin (vitamin B1). Susu merupakan sumber kalsium paling baik (Almatsier, 2002)

Menurut Winarno 2004, susu merupakan sumber protein dengan mutu sangat tinggi. Kadar protein susu sapi sekitar 3,5%. Protein susu pada umumnya dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu kasein dan protein whey. Kasein merupakan komponen protein yang terbesar dalam susu. Kadar kasein pada protein susu mencapai 80% dari jumlah total protein yang terdapat dalam susu sapi, sedangkan whey sebanyak 20%. Kasein penting dikonsumsi karena mengandung komposisi asam amino yang dibutuhkan tubuh dan merupakan protein yang mudah dicerna oleh tubuh. Gambar susu skim dapat dilihat pada Gambar 8. dibawah ini:

|  |
| --- |
| http://www.tipskurus.com/wp-content/uploads/2016/01/L-Glutathion.jpg |

##### Gambar 8. Susu Skim Powder

*Skim Milk Powder* (SMP) adalah susu bubuk tanpa lemak yang dibuat dengan cara pengeringan atau *spray dryer* untuk menghilangkan sebagian air dan lemak tetapi masih mengandung laktosa, protein, mineral, vitamin yang larut lemak, dan vitamin yang larut air (B12). Kandungan *Skim milk powder* sama dengan kandungan yang terdapat dalam susu segar tetapi berbeda dalam kandungan lemaknya. *Skim milk powder* digunakan untuk mencapai kandungan solid non fat pada produk dan sebagai sumber protein serta memperbaiki tekstur pada produk akhir (Buckel, 1987)

Fungsi susu skim adalah untuk meningkatkan nilai gizi pada produk, meningkatkan padatan, menambah cita rasa dan aroma juga mempengaruhi tekstur pada produk yang dihasilkan. Susu *skim* dapat digunakan oleh orang yang menginginkan nilai kalori rendah didalam makanannya, karena susu *skim* hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu. Kandungan susu skim bubuk adalah 49,5-52% laktosa, 34-37% protein, 8,2–8,6% abu dan sedikit lemak berkisar 0,6–1,25% (Koswara, 2009).

Penambahan susu skim sebanyak 15% memberikan nilai tertinggi secara organoleptik terhadap aroma dan warna yang dihasilkan pada pembuatan minuman cokelat instan (Nurhidayah, 2014).

Menurut Fitriana Sari (2014) dalam pengolahan minuman cokelat dapat diketahui bahwa penambahan susu skim sebanyak 15% lebih disukai oleh panelis dalam uji sensoris dibandingkan dengan minuman cokelat tanpa penambahan susu skim.

# **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat, (2) Metode Penelitian dan (3) Prosedur Penelitian.

## **Bahan dan Alat**

### Bahan

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan minuman cokelat instan adalah *cocoa powder* dengan merk Elmer, BT Cocoa dan Tulip untuk penelitian pendahuluan. *Cocoa powder* dengan merk terpilih dari penelitian pendahuluan yaitu Elmer sebanyak 1,25Kg (Ny. Liem, Bandung), maltodekstrin sebanyak 500 gram, *Tween 80* 100mL (Kimia Mart, Bandung), putih telur 1 Kg, susu skim sebanyak 500 gram (Ny. Liem, Bandung).

Bahan yang digunakan untuk analisis kadar protein metode *kjedahl* adalah Na2SO4 anhidrat, selenium black, HgO, batu didih, H2SO4 (p), aquadest, NaOH 30%, Na2S2O3 0,5%, granul Zn, HCl 0,1 N, NaOH 0,1 N dan indikator PP (*phenolptalein*) . Bahan yang digunakan untuk analisis kadar antioksidan adalah etanol, larutan DPPH. Bahan yang digunakan untuk analisis kadar lemak metode *soxhlet* adalah larutan n-heksan.

### Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan minuman cokelat instan adalah timbangan digital merk *Ohaus* , *mixer* merk Philips, loyang, spatula plastik, *tunnel dryer*, *blender* merk Philips , dan ayakan mesh 100.

Alat yang digunakan dalam analisis yaitu oven, timbangan digital merk *ohaus*, esikator, cawan, tangkrus, labu erlenmeyer 250 mL, statif, klem, biuret, kompor, tangkrus, labu kjeldahl, kompor gas, kawat kasa, labu takar 100mL, labu destilasi, kondensor, selang, adapter, corong, gelas kimia 250 mL, pipet 10 mL, filler, spektrofotometer, labu takar 100 mL, pipet tetes, seperangkat alat ekstraksi, dan kertas saring.

## **Metode Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan terdiri dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

### Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan persiapan awal yang nantinya akan digunakan dalam penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dalam dua tahap.

Penelitian pendahuluan tahap pertama adalah melakukan analisis kimia (kadar protein, kadar air dan kadar lemak) terhadap bahan baku *cocoa powder* dari tiga merk antara lain Tulip Bordeaux, Elmer dan BT Cocoa. Bahan baku *cocoa powder* dengan merk terpilih berdasarkan hasil analisis akan dijadikan sebagai bahan baku dalam penelitian pendahuluan tahap dua dan sebagai bahan baku pada penelitian utama.

Penelitian pendahuluan tahap kedua adalah menentukan perbandingan *cocoa powder* dengan air, yaitu 1:1 (a1), 1:2 (a2), dan 2:1 (a3). Pada penelitian pendahuluan ini dibuat minuman cokelat instan dengan konsentrasi maltodekstrin 15%, albumin 10%, *tween 80* 0,5% susu skim 15% dan *cocoa powder* : air 63%, kemudian dilakukan penilaian warna, rasa dan aroma dengan menggunakan uji ranking, terdapat sampel-sampel yang disajikan kepada 20 orang panelis yang agak terlatih. Penilaian dapat dilihat pada Tabel 5. berikut :

###### Tabel 5. Tabel Penilaian Uji Ranking

|  |  |
| --- | --- |
| Kode Sampel | Nilai Rangking |
| a1 | 1 |
| a2 | 2 |
| a3 | 3 |

Keterangan :

a1 : Perbandingan *cocoa powder* dan air (1:1)

a2 : Perbandingan *cocoa powder* dan air (1:2)

a3 : Perbandingan *cocoa powder* dan air (2:1)

Nilai (1) untuk contoh dengan mutu terbaik

Nilai (2) untuk contoh dengan mutu baik.

Nilai (3) untuk contoh dengan mutu terjelek.

### Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan bahan baku *cocoa powder* dengan merk terpilih dan menggunakan konsentrasi *cocoa powder* dengan air dari penelitian pendahuluan. Tujuan dari penelitian utama yaitu untuk mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi putih telur dan *tween 80* terhadap karakteristik minuman cokelat instan.

Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon:

1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi putih telur (p) yang terdiri dari 3 taraf dan konsentrasi *tween* 80 (t) yang terdiri dari 3 taraf.

1. Faktor konsentrasi putih telur (p) yang digunakan terdiri dari 3 taraf yaitu :

p1 = 10 %

p2 = 15 %

p3 = 20 %

1. Faktor konsentrasi tween 80 (t) yang digunakan terdiri dari 3 taraf yaitu :

t1 = 0,25 %

t2 = 0,5 %

t3 = 0,75 %

1. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan. Adapun variabel yang digunakan adalah konsentrasi putih telur (p) yang digunakan dan konsentrasi *tween* 80 (t)

###### Tabel 6. Rancangan Percobaan Faktorial

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi Putih Telur**  **(p)** | ***Tween* 80**  **(t)** | **Ulangan** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| p1 (10%) | t1 (0,25%) | p1t1 | p1t1 | p1t1 |
| t2 (0,5%) | p1t2 | p1t2 | p1t2 |
| t3 (0,75%) | p1t3 | p1t3 | p1t3 |
| p2 (15%) | t1 (0,25%) | p2t1 | p2t1 | p2t1 |
| t2 (0,5%) | p2t2 | p2t2 | p2t2 |
| t3 (0,75%) | p2t3 | p2t3 | p2t3 |
| p3 (20%) | t1 (0,25%) | p3t1 | p3t1 | p3t1 |
| t2 (0,5%) | p3t2 | p3t2 | p3t2 |
| t3 (0,75%) | p3t3 | p3t3 | p3t3 |

Berdasarkan rancangan faktorial diatas dapat dibuat tabel angka acak dalam *lay out* berikut :

###### Tabel 7. Denah (Lay out) Pola Faktorial 3 x 3 dalam Rancangan Acak Kelompok

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok Ulangan I | | | | | | | | |
| p3t2 | p1t2 | p2 t 2 | p 1 t 1 | p 3 t 1 | p 3 t 3 | p 2 t 3 | p 1 t 3 | p 2 t 1 |
| Kelompok Ulangan II | | | | | | | | |
| p 3 t 1 | p 2 t 2 | p 1 t 3 | p 1 t 2 | p 3 t 2 | p 1 t 1 | p 2 t 3 | p 2 t 1 | p 3 t 3 |
| Kelompok Ulangan III | | | | | | | | |
| p 2 t 2 | p 1 t 1 | p 2 t 1 | p 3 t 1 | p 2 t 3 | p 1 t 2 | p 3 t 3 | p 3 t 2 | p 1 t 3 |

Untuk menguji adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap respon yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan model linier (Gasperzs, 1995) sebagai berikut :

Yijk = µ + βi + Pi + Tj + (PT)ij + εijk

Dimana :

Yijk = Hasil pengamatan dari kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari

faktor P (konsentrasi putih telur) dan taraf j dari faktor T (Tween 80)

µ = Rata-rata umum yang sebenarnya

βi = Pengaruh kelompok ulangan ke-k

Di = Pengaruh perlakuan dari taraf ke-i faktor P (konsentrasi putih telur)

Pj = Pengaruh perlakuan dari taraf ke-j faktor T (konsentrasi Tween 80)

(DP)ij = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor P (konsentrasi putih telur)

dan taraf ke-j faktor T (Tween 80)

εijk = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf

ke-i faktor P (konsesntrasi putih telur),dan taraf ke-j faktor T (Konsentrasi Tween 80).

i = Taraf konsentrasi Putih Telur (1,2,3)

j = Taraf konsentrasi *Tween 80* (1,2,3)

k = Banyaknya ulangan (3 kali)

1. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan di atas dapat dibuat analisis variasi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 8.

###### Tabel 8. Analisis Variansi Percobaan Faktorial dengan RAK.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel  (5%) |
| Kelompok | r – 1 | JKK | KTK |  |  |
| Perlakuan | t – 1 | JKP | KTP |  |
| Faktor p | p – 1 | JK (p) | KT (p) | KT(p)/KTG |
| Faktor t | t – 1 | JK (t) | KT (t) | KT(t)/KTG |
| Interaksi pt | (p-1) (t-1) | JK (D x P) | KT  (p x t) | KT(p x t)/  KTG |
| Galat | (r-1) (t-1) | JKG | KTG |
| Total | rpt-1 | JKT |

(Sumber : Gasperz, 1995).

Selanjutnya ditentukkan daerah penolakkan hipotesis, yaitu :

1. Jika F hitung < F tabel pada taraf 5% maka tidak ada pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap karakteristik minuman cokelat instan, maka hipotesis ditolak (Gasperz, 1995).
2. Jika F hitung ≥ F tabel pada taraf 5% maka ada pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap karakteristik minuman cokelat instan, maka hipotesis diterima dan selanjutnya dilakukan uji Duncan pada taraf 5%   
   (Gasperz, 1995).
3. Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan untuk menentukan optimasi dari perlakuan-perlakuan meliputi :

1. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan terhadap minuman serbuk cokelat adalah waktu larut.

1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada pembuatan minuman cokelat instanadalah penentuan aktivitas antioksidan metode Spektrofotometri DPPH (AOAC, 1995), penentuan kadar air yaitu dengan metode gravimetri (AOAC, 2005), penentuan kadar lemak dengan metode soxhlet (AOAC, 2005) dan penentuan kadar protein dengan menggunakan metode kjedahl (AOAC, 2005)

1. Respon Organoleptik

Pengujian ranking adalah pengujian organoleptik untuk mengurutkan nilai mutu bahan atau produk dan memilih yang terbaik (*Superior*) dan menghilangkan sampel terjelek (*Inferior*). Pemberian nilai didasarkan pada semakin tinggi nilai maka semakin rendah mutu produk

Pengujian rangking mengintruksikan panelis untuk mengurutkan intensitas sifat yang dinilai. Uji rangking dapat digunakan untuk mengurutkan intensitas, mutu, atau kesukaan konsumen, dalam rangka memilih yang terbaik atau menghilangkan yang terjelek (Kartika, 1998).

Respon organoleptik dilakukan terhadap minuman cokelat instan adalah warna, rasa dan aroma seduhan minuman cokelat instan dengan menggunakan metode uji ranking menggunakan 20 orang panelis yang tidak terlatih, dimana panelis diminta untuk membuat urutan contoh – contoh yang diuji menurut perbedaan tingkat mutu sensorik. Dalam urutan jenjang ini, jarak antara nomor satu dan nomor dua tidak harus sama dengan perjenjang keatas dan kebawah tidak harus sama. Misalnya, jenjang nomor satu dan dua tidak harus sama dengan perbedaan jenjang nomor dua dan tiga. untuk menentukan mutu dari suatu produk dengan mencari kisaran nilai pada tabel “*five percent level rank totals requirement for significant*” yaitu dengan melihat jumlah panelis dan jumlah sampel yang digunakan dalam pengujian (Soekarto, 1985). Penilaian dapat dilihat pada tabel berikut :

###### Tabel 9. Kriteria Skala Uji Ranking Penelitian Utama untuk Warna Cokelat.

|  |  |
| --- | --- |
| Kode Sampel | Nilai Rangking |
| p1t1 | 1 |
| p1t2 | 2 |
| p1t3 | 3 |
| p2t1 | 4 |
| p2t2 | 5 |
| p2t3 | 6 |
| p3t1 | 7 |
| p3t2 | 8 |
| p3t3 | 9 |

(Sumber : Soekarto, 1985).

###### Tabel 10. Kriteria Skala Uji Ranking Penelitian Utama untuk Aroma Cokelat.

|  |  |
| --- | --- |
| Kode Sampel | Nilai Rangking |
| p1t1 | 1 |
| p1t2 | 2 |
| p1t3 | 3 |
| p2t1 | 4 |
| p2t2 | 5 |
| p2t3 | 6 |
| p3t1 | 7 |
| p3t2 | 8 |
| p3t3 | 9 |

(Sumber : Soekarto, 1985).

###### Tabel 11. Kriteria Skala Uji Ranking Penelitian Utama untuk Rasa.

|  |  |
| --- | --- |
| Kode Sampel | Nilai Rangking |
| p1t1 | 1 |
| p1t2 | 2 |
| p1t3 | 3 |
| p2t1 | 4 |
| p2t2 | 5 |
| p2t3 | 6 |
| p3t1 | 7 |
| p3t2 | 8 |
| p3t3 | 9 |

Sumber : Soekarto, 1985.

Keterangan Kode Sampel:

p1t1 = putih telur 5% dan *tween 80* 0,25%

p1t2 = putih telur 5% dan *tween 80* 0,50%

p1t3 = putih telur 5% dan *tween 80* 0,75%

p2t1 = putih telur 10% dan *tween 80* 0,25%

p2t2 = putih telur 10% dan *tween 80* 0,50%

p2t3 = putih telur 10% dan *tween 80* 0,75%

p3t1 = putih telur 15% dan *tween 80* 0,25%

p3t2 = putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%

p3t3 = putih telur 15% dan *tween 80* 0,75%

Keterangan Penilaian:

Nilai (1) untuk contoh dengan mutu amat sangat baik

Nilai (2) untuk contoh dengan mutu sangat baik

Nilai (3) untuk contoh dengan mutu baik

Nilai (4) untuk contoh dengan mutu agak baik

Nilai (5) untuk contoh dengan mutu netral

Nilai (6) untuk contoh dengan mutu agak jelek

Nilai (7) untuk contoh dengan mutu jelek

Nilai (8) untuk contoh dengan mutu sangat jelek

Nilai (9) untuk contoh dengan mutu amat sangat jelek

## **Prosedur Penelitian**

### Tahap Pertama

Prosedur penelitian tahap pertama yang dilakukan adalah analisis terhadap bahan baku yang meliputi analisis kadar protein, kadar lemak dan kadar air. Diagram alir penelitian pendahuluan tahap pertama terhadap bahan baku dapat dilihat pada gambar 9.

### Tahap Kedua

Prosedur pembuatan minuman cokelat instan dengan tiga formulasi yang berbeda berdasarkan perbedaan perbandingan air dan *cocoa powder* adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan minuman cokelat instan adalah *cocoa powder* dengan merk terpilih pada penelitian pendahuluan tahap pertama yaitu *cocoa powder* Elmer, putih telur, *tween* 80, maltodekstrin, susu skim. Bahan yang telah disiapkan dilakukan penimbangan sesuai dengan basis yang telat ditentukan. *Cocoa Powder* : air (1:1, 1:2, 2:1), Skim 15% , maltodekstrin 15%, putih telur 10%, dan *tween 80* 0.5%.

1. Pencampuran *Cocoa Powder* dan air

Proses pertama yang dilakukan adalah mencampurkan *cocoa powder* dan air dengan tiga formulasi berbeda yaitu 1:1, 1:2 dan 2:1. Kemudian *cocoa powder* dan air yang sudah tercampur akan dimasukkan ke dalam *foam* yang sudah terbentuk.

1. *Foaming*

Putih telur, *tween* 80, dicampurkan kemudian dilakukan proses *foaming* dengan menggunakan mixer selama 3 menit hingga terbentuknya busa yang stabil.

1. Pencampuran

Proses pencampuran terdiri dari empat tahap, pertama adalah pencampuran *tween 80* serta putih telur sebelum dilakukan pengocokan dan *foamming*, pencampuran kedua adalah mencampurkan campuran cocoa powder dan air kedalam *foam* yang sudah terbentuk, pencampuran ketiga adalah penambahan maltodekstrin kedalam *foam* yang telah terbentuk hingga tercampur secara merata dan pencampuran tahap keempat dilakukan dengan menambahkan susu skim kedalam adonan hingga tercampur secara merata.

1. Pencetakan

Setelah seluruh bahan telah tercampur dengan baik kemudian dilakukan pencetakan diatas loyang untuk dikeringkan.

1. Pengeringan

Hasil dari pengocokan diletakkan dalam bentuk lapisan tipis pada loyang kemudian dilakukan pengeringan pada *tunnel dryer* pada suhu 700C selama ± 6 jam.

1. Penggilingan dan Pengayakan

Minuman Cokelat instan yang telah dikeringkan kemudian dilakukan proses *tempering* pada suhu 280C selama ± 10 menit, kemudian dilakukan penghalusan dengan memasukkan lapisan kering kedalam *blender* selama 1-2 menit, lalu dilakukan pengayakan untuk meyeragamkan ukuran dan terpisah dari kotoran, ayakan yang digunakan berukuran 100 mesh.

Respon penelitian dilakukan dengan pengujian respon organoleptik uji ranking oleh 20 orang panelis dimana panelis akan disajikan tiga minuman cokelat instan dengan perbandingan *cocoa powder* dan air yang berbeda, panelis diminta untuk mengurutkan kualitas minuman cokelat berdasarkan rasa, warna dan aroma. Formulasi produk minuman cokelat instan yang terpilih akan dijadikan sebagai formulasi perbandingan *cocoa powder* dan air pada penelitian utama. Prosedur penelitian pendahuluan tahap kedua dapat dilihat pada gambar 10.

### Tahap Ketiga

Prosedur pembuatan minuman cokelat instan secara umum adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan minuman cokelat instan adalah *cocoa powder* dengan merk Elmer, putih telur, *tween* 80, maltodekstrin, susu skim, dan gula halus. Bahan yang telah disiapkan dilakukan penimbangan sesuai dengan basis yang telat ditentukan. *Cocoa Powder*, Skim 15%, maltodekstrin 15%, putih telur (5%, 10%, 15%), dan *tween 80* (0.25%, 0.5%, 0.75%)

1. Pencampuran *Cocoa Powder* dan air

Proses pertama yang dilakukan adalah mencampurkan *cocoa powder* dan air dengan variasi perbandingan 2:1. Kemudian *cocoa powder* dan air yang sudah tercampur akan dimasukkan ke dalam *foam* yang sudah terbentuk.

1. *Foaming*

Putih telur, *tween* 80, dicampurkan kemudian dilakukan proses *foaming* dengan menggunakan mixer selama 3 menit hingga terbentuknya busa yang stabil.

1. Pencampuran

Proses pencampuran terdiri dari empat tahap, pertama adalah pencampuran *tween 80* serta putih telur sebelum dilakukan pengocokan dan *foamming*, pencampuran kedua adalah mencampurkan campuran cocoa powder dan air kedalam *foam* yang sudah terbentuk, pencampuran ketiga adalah penambahan maltodekstrin kedalam *foam* yang telah terbentuk hingga tercampur secara merata dan pencampuran tahap keempat dilakukan dengan menambahkan susu skim kedalam adonan hingga tercampur secara merata.

1. Pencetakan

Setelah seluruh bahan telah tercampur dengan baik kemudian dilakukan pencetakan diatas loyang untuk dikeringkan.

1. Pengeringan

Hasil dari pengocokan diletakkan dalam bentuk lapisan tipis pada loyang kemudian dilakukan pengeringan pada *tunnel dryer* pada suhu 700C selama ± 6 jam.

1. Penggilingan dan Pengayakan

Minuman Cokelat instan yang telah dikeringkan kemudian dilakukan proses *tempering* pada suhu 280C selama ± 10 menit, kemudian dilakukan penghalusan dengan memasukkan lapisan kering kedalam *blender* selama 1-2 menit, lalu dilakukan pengayakan untuk meyeragamkan ukuran dan terpisah dari kotoran, ayakan yang digunakan berukuran 100 mesh.

Respon penelitian dilakukan dengan pengujian secara fisik yaitu uji waktu larut, secara kimia yaitu uji kadar air, uji kadar protein, kadar lemak dan uji total antioksidan serta respon organoleptik dengan uji ranking oleh 20 orang panelis. Prosedur penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 11.



##### 

##### Gambar 9. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Tahap I

|  |
| --- |
|  |

##### Gambar 10. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Tahap II



##### 

##### Gambar 11. Diagram Alir Proses Penelitian Utama

# **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas mengenai : (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian

Utama.

## Penelitian Pendahuluan

### Penelitian Pendahuluan Tahap I

Penelitian pendahuluan terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah analisis kimia terhadap bahan baku *cocoa powder*. Hasil analisis kimia bahan baku dapat dilihat pada Tabel 12.

###### Tabel 12. Hasil Analisis Kimia *Cocoa Powder*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Merk** | **Analisis Kimia** | | |
| **Kadar Air** | **Kadar Lemak** | **Kadar Protein** |
| **Elmer** | **3,80%** | **11,73%** | **10,96%** |
| **Java** | 4,80% | 14,75% | 7,25% |
| **Tulip** | 3,60% | 18,30% | 6,60% |

*Cocoa powder* merk Elmer memiliki kadar lemak yang paling rendah dibandingkan dengan kedua merk lainnya, maka dari itu *cocoa powder* merk Elmer dijadikan sebagai bahan baku dalam penelitian utama.

Suhu selama proses penyangraian sangat berpengaruh terhadap kadar air *cocoa powder* yang dihasilkan. Penambahan suhu yang semakin tinggi sewaktu penyangraian maka kadar air bubuk coklat makin kecil dan akan memenuhi persyaratan syarat mutu bubuk coklat (SNI 2009), yaitu maksimum 5,0%. Menurut Lees (1983), Minifie (1949) dan Beckett (2000), selama penyangraian akan terjadi perubahan-perubahan, antara lain perubahan-perubahan tekstur kulit biji sehingga memudahkan pengupasan kulit dan pengurangan kadar air. Selain itu perbedaan kadar air *cocoa powder* terjadi terjadi karena adanya perubahan suhu dan kelembaban selama penyimpanan atau pengiriman dapat mengakibatkan kondensasi sehingga kadar air meningkat pada bubuk coklat (Ranken, 1986).

Semakin lama proses fermentasi biji kakao maka kadar lemak bubuk kakao yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena aktivitas mikroba semakin aktif mendegradasi senyawa komplek menjadi senyawa sederhana sehingga memudahkan pengeluaran lemak dari biji kakao pada proses pengepressan akibatnya kadar lemak bubuk kakao semakin berkurang atau menurun (Ginting, 2011).

Fermentasi pada biji kakao akan mengakibatkan perbedaan kandungan protein terhadap produk yang dihasilkan. Selama proses fermentasi terjadi reaksi hidrolisis oleh enzim sehingga akan terjadinya penurunan konsentrasi protein menghasilkan asam amino dan peptida (Rohan dan Stewart, 1967). Tahap pengolahan biji kakao setelah fermentasi adalah perendaman, pencucian dan pengeringan. Perendaman bertujuan untuk menghasilkan biji bulat yang seragam, proses perendaman dilakukan 1-2 jam. Perendaman lebih dari 4 jam dapat menyebabkan kehilangan asan amino bebas dan gula pereduksi melalui proses difusi (Efendi, 1982).

Kadar lemak *cocoa powder* dipasaran ada tiga tingkatan, yaitu kadar lemak rendah 10-12 %, kadar lemak medium 13-17 % dan kadar lemak tinggi 17-22 % (Minifie, 1982 dan Mulato dkk., 2005).

*Cocoa powder* yang akan digunakan sebagai bahan baku utama adalah *cocoa powder* Elmer yang memiliki kadar lemak paling rendah yaitu 11,73%. Penambahan lemak atau bahan yang memiliki kadar lemak tinggi pada proses *foaming* akan menganggu proses terbentuknya buih dan menurunkan kestabilkan buih yang terbentuk.

Penambahan minyak atau lemak dapat mencegah terjadinya koagulasi protein pada putih telur karena lipoprotein pada lemak akan berikatan dengan protein albumen. Lemak juga secara fisik dapat mengganggu keselarasan protein sekitar sel udara sehingga dengan adanya lemak dapat menurunkan stabilitas buih. Jika lemak tercampur dalam putih telur, akan ada banyak gelembung busa dan volumenya berkurang.

Lemak pada konsentrasi tertentu akan mengurangi sifat buih. Hal ini terjadi karena lemak lebih bersifat *surface active* daripada protein sehingga lemak lebih mudah menyerap pada *interface* udara-air. Film yang dibentuk oleh lemak umumnya tidak kuat dan tidak elastis, karena gelembung udara mudah pecah (Chayati dan Ari, 2008).

*Cocoa powder* yang terpilih pada penelitian pendahuluan tahap pertama ini adalah *cocoa powder* merk Elmer dengan kadar air 3,80%, kadar lemak 11,73% dan kadar protein 10,96%.

### Penelitian Pendahuluan Tahap II

Penelitian pendahuluan tahap kedua menentukan perbandingan *cocoa powder* dan air dengan variasi 1:1 (a1), 1:2 (a2), dan 2:1 (a3) sehingga dapat diketahui perbandingan *cocoa powder* dan air yang terbaik untuk dapat digunakan dalam pembuatan minuman cokelat instan. Pemilihan perlakuan terpilih pada penelitian pendahuluan tahap II dilakukan dengan uji organoleptik ranking oleh 20 panelis terhadap atribut warna, rasa dan aroma.

Tiga sampel variasi perbandingan *cocoa powder* dan air pada penelitian pendahuluan tahap II dilakukan uji organoleptik terhadap atribut rasa, warna dan aroma. Hasil kisaran nilai dari ketiga atribut adalah sebagai berikut :

###### Tabel 13. Kisaran Nilai Uji Ranking

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Atribut** | **Kisaran Nilai** | | |
| **a1 (1:1)** | **a2 (1:2)** | **a3 (2:1)** |
| **Rasa** | 48 | 45 | 27 |
| **Warna** | 37 | 52 | 31 |
| **Aroma** | 47 | 41 | 32 |
| **RATA-RATA** | **44** | **46** | **30** |

Ketentuan :

pada lampiran Tabel 25. Penentuan Kisaran Nilai Uji Rangking *five percent level* kisaran sampel terpilih antara 32-45.

Jika : Nilai antara 32-45 maka sampel dinyatakan Baik

Nilai > 45 maka sampel dinyatakan Kurang baik

Nilai < 32 maka sampel dinyatakan Sangat Baik

Variasi perbandingan *cocoa powder* dan air (2:1) pada kode sampel a3 memiliki rasa, warna dan aroma cokelat yang paling disukai hal ini disebabkan semakin banyak *cocoa powder* yang ditambahkan akan memberikan rasa cokelat yang lebih kuat dan dominan pada minuman cokelat instan yang disajikan pada panelis dibandingkan dengan variasi perbandingan *cocoa powder* dan air pada sampel kode a1 (1:1) dan pada sampel kode a3 (1:2).

Penambahan *cocoa powder* yang semakin banyak menyebabkan rangsangan senyawa pembentuk rasa cokelat (*alkaloid*) pada minuman cokelat instan lebih terasa, pada keadaan ini disebabkan oleh konsentrasi ekstraksi menggunakan air pada kakao bubuk dimana salah satu senyawa *alkaloid* yaitu *theobromine* dapat terlarut dalam air melalui ekstraksi. Ketika ekstrak pekat, komposisi *theobromine* meningkat dibandingkan komponen lainnya dalam kakao (Vogt *et al*.,1994). Selain itu juga penambahan susu skim akan menambah rasa *creamy* pada minuman cokelat instan yang dihasilkan.

Banyaknya *cocoa powder* yang ditambahkan selain mempengaruhi terhadap penerimaan rasa juga akan memberikan intensitas warna cokelat yang semakin tinggi pula sehingga warna yang dihasilkan akan semakin cerah dan semakin baik.

Warna pada minuman cokelat instan memiliki arti penting sebagai salah satu pemberi daya tarik, warna cokelat yang dihasilkan berasal dari hasil fermentasi biji kakao. Terbentuknya warna cokelat adalah hasil reaksi antara quinon dari turunan senyawa polifenol yang bereaksi dengan enzim polifenol oksidase dengan asam-asam amino(Bonvehi dan Coll, 2002).

Penambahan *cocoa powder* ikut memberikan kontribusi terhadap pembentukan aroma pada minuman cokelat instan. Hal ini sangat dipengaruhi diantaranya oleh karbohidrat dan protein yang terdegradasi menjadi asam-asam amino. Proses pengeringan akan mempengaruhi pembentukan senyawa *pyrazines* serta komponen-komponen volatil yang dapat menimbulkan *flavour* pada produk olahan cokelat. Aroma coklat terbentuk dapat di pengaruhi dari proses penyangraian biji kakao yang merupakan bahan baku pembuatan *cocoa powder*. Selama penyangraian senyawa calon pembentuk cita rasa bereaksi satu sama lain sehingga menghasilkan komponen-komponen yang mudah menguap dan beraroma khas coklat (Prasetya,2009).

Pembentukan senyawa aroma pada cokelat berlangsung dari tahap fermentasi hingga proses pembuatan produk cokelat. Saat ini sudah ditemukan 200 macam senyawa komponen aroma kakao. Beberapa jenis senyawa pembentuk aroma pada cokelat adalah *pyrazine*, aldehid, ester, alkohol, keton, asam karboksilat   
(Maarse, 1991).

Berdasarkan *table five percent level* kisaran nilai tuntuk sampel adalah 32-45 sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih hasil organoleptik uji ranking adalah sampel kode 123 (2:1) terhadap atribut warna cokelat dan rasa cokelat sehingga perbandingan *cocoa powder* dan air yang digunakan dalam penelitian utama adalah 2:1.

## Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan. Pada penelitian utama dilakukan pengamatan pada produk minuman cokelat instan dengan menggunakan bahan baku *cocoa powder* merk Elmer dan menggunakan perlakuan perbandingan *cocoa powder* dan air (2:1). Penelitian utama yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi putih telur dan *tween* 80 terhadap karakteristik minuman cokelat instan dengan konsentrasi putih telur yaitu sebesar 5%, 10%, dan 15% serta konsentrasi *tween* 80 yaitu sebesar 0,25%, 0,50% dan 0,75%.

Minuman cokelat instan yang dihasilkan dilakukan pengujian secara organoleptik dengan uji ranking melibatkan 20 orang panelis untuk mengetahui sampel terbaik dan menghilangkan sampel terburuk dengan parameter yang digunakan yaitu atribut rasa, aroma dan warna. Selanjutnya dilakukan analisis kimia meliputi kadar lemak, kadar protein, kadar antioksidan dan kadar air, serta dilakukan analisis secara fisik yaitu uji waktu larut.

### Respon Organoleptik

#### Rasa

Rasa merupakan faktor yang penting dari suatu produk makanan ataupun minuman akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa lainnya. Citarasa suatu bahan pangan biasanya tidak stabil, dapat mengalami perubahan selama pengolahan dan penyimpanan(Winarno, 2004).

*Flavour* dan rasa didefinisikan sebagai rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, terutama dirasakan oleh indera pengecap dan penciuman, juga rangsangan lain seperti perabaan dan penerimaan derajat panas dimulut. Rasa merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan yang ditangkap indera pengecap. Rasa menurut atribut mutu dari suatu produk yang biasanya faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk (DeMan, 1997).

Terjadinya kesan rasa adalah ketika suatu bahan pangan dikunyah atau diminum didalam mulut kemudian terhidrolisa oleh enzim-enzim dari air liur yang membentuk senyawa turunan yang memberikan rasa tertentu pada saat bersentuhan dengan ujung sel saraf indera pengecap pada papila lidah yaitu bagian noda merah jingga pada lidah (Winarno,1992).

Hasil uji ranking terhadap atribut warna minuman cokelat instan dapat dilihat pada Tabel 14.

###### Tabel 14. Rekapitulasi Data Uji Ranking Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ulangan** | | | **Rata-rata** | **Ranking** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1t1 | 98 | 110 | 164 | 124 | 9 |
| p1t2 | 72 | 112 | 148 | 110,67 | 7 |
| p1t3 | 88 | 106 | 132 | 108,67 | 6 |
| p2t1 | 67 | 102 | 81 | 83,3 | 2 |
| p2t2 | 108 | 91 | 79 | 92,67 | 4 |
| p2t3 | 138 | 72 | 79 | 96,3 | 5 |
| p3t1 | 91 | 98 | 69 | 86 | 3 |
| **p3t2** | **98** | **93** | **59** | **83,3** | **1** |
| p3t3 | 140 | 116 | 89 | 115 | 8 |

Ketentuan :

pada lampiran Tabel 25. Penentuan Kisaran Nilai Uji Rangking *five percent level* kisaran sampel terpilih antara 71-129.

Jika : Nilai antara 71 -127 maka sampel dinyatakan Baik

Nilai > 129 maka sampel dinyatakan Kurang baik

Nilai < 71 maka sampel dinyatakan Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 14. bahwa sampel p3t2 (konsentrasi putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%) merupakan sampel yang terpilih sebagai sampel yang sangat baik dalam hal atribut rasa karena memiliki rasa cokelat yang dominan dibandingkan dengan sampel lainnya.

Penambahan putih telur dan *tween 80* memberikan pengaruh terhadap rasa minuman cokelat instan yang dihasilkan, semakin besar putih telur dan *tween 80* yang ditambahkan tingkat kesukaan panelis terhadap minuman cokelat instan yang dihasilkan semakin baik. Hal ini karena adanya penambahan kedua jenis pembusa tersebut akan membentuk busa yang lebih banyak dan akan memudahkan dalam proses pengeringan serta pengeringan dapat berlangsung dengan cepet sehingga rasa asli dari cokelat tetap dapat dipertahankan.

Penambahan susu skim pada pembuatan minuman cokelat instan memberikan rasa gurih pada minuman yang dihasilkan karena terdapat protein dan sedikit lemak dalam susu skim yang akan menciptakan rasa gurih pada minuman cokelat instan, adanya laktosa dalam susu skim juga menambah rasa pada produk yang dihasilkan.

Menurut Noer (2008) dalam Food Review Indonesia menyatakan bahwa tidak semua rasa pahit dihindari. Produk-produk seperti bir, kopi, cokelat dan teh adalah pengecualian untuk hal tersebut. Para penikmat dan pecinta produk-produk tersebut menganggap rasa pahit pemberi cita rasa khas, yang jika dihilangkan dapat mengurangi kenikmatan dari produk tersebut. Komponen pembentuk rasa pahit dapat dideteksi oleh indera pengecap hanya dalam jumlah mikromol. Rasa pahit pada cokelat berasal dari senyawa *alkaloid* yang ada pada cokelat yang dapat direkayasa dengan melalui proses pengolahan.

Rasa pahit adalah cita rasa khas lain yang alami yang terasa dari sebuah cokelat. Rasa tersebut berasal dari komponen-komponen *alkaloid* seperti *theobromin* dan *caffeine*, komponen *fenolic*, *pirazin*, beberapa peptida dan asam amino bebas. Rasa pahit cokelat seringkali rancu dengan rasa sepat, karena  orang tidak sepenuhnya mengerti sifat dan perbedaan antara kedua rasa tersebut. Terlebih lagi tannin dan polifenol dalam cokelat sebagai komponen yang banyak bertanggungjawab terhadap rasa sepat dan juga rasa pahit. *Theobromin* menampakan rasa pahit yang tidak langsung dirasakan di permukaan lidah dan bersifat stabil sedangkan rasa pahit cokelat lebih cepat terasa dan menghilang di permukaan lidah dengan cepat. Rasa pahit cokelat dapat dirasakan di seluruh rongga mulut, sedangkan rasa pahit *theobromin* hanya terasa di bagian pangkal lidah (Prasetya, 2009).

#### Warna

Warna adalah atribut kualitas yang paling penting. Meskipun suatu produk bernilai gizi tinggi, rasa enak dan tekstur baik namun jika warna tidak menarik maka akan menyebabkan produk tersebut kurang diminati (Fenema, 1985).

Warna sangat mempengaruhi kemampuan konsumen untuk mengidentifikasi jenis *flavor* maupun kemampuannya untuk mengestimasi intensitas dan kualitas *flavor* tersebut (Winarno, 2004).

Warna bahan pangan bergantung pada kenampakan bahan pangan tersebut, warna juga merupakan faktor lain yang dipertimbangkan karena warna tampak terlebih dahulu terlihat secara visual (Soekarto, 1987).

Hasil uji ranking terhadap atribut warna minuman cokelat instan dapat dilihat pada Tabel 15.

###### Tabel 15. Atribut Warna Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ulangan** | | | **Rata-rata** | **Ranking** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1t1 | 134 | 110 | 172 | 138,67 | 9 |
| p1t2 | 114 | 131 | 150 | 131,67 | 8 |
| p1t3 | 93 | 97 | 158 | 116 | 7 |
| p2t1 | 101 | 112 | 100 | 104,3 | 6 |
| p2t2 | 78 | 97 | 88 | 87,67 | 3 |
| p2t3 | 119 | 100 | 76 | 98,33 | 5 |
| p3t1 | 79 | 92 | 44 | 71,67 | 2 |
| **p3t2** | **91** | **72** | **42** | **68,33** | **1** |
| p3t3 | 91 | 116 | 70 | 92,33 | 4 |

Ketentuan :

pada lampiran Tabel 25. Penentuan Kisaran Nilai Uji Rangking *five percent level* kisaran sampel terpilih antara 71-129.

Jika : Nilai antara 71-129 maka sampel dinyatan Baik

Nilai > 129 maka sampel dinyatakan Kurang baik

Nilai < 71 maka sampel dinyatakan Sangat Baik

Tabel 15. menunjukkan bahwa sampel p3t2 (konsentrasi putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%) merupakan sampel yang terpilih sebagai sampel yang sangat baik dalam hal atribut warna karena memiliki warna cokelat yang lebih cerah dibandingkan dengan sampel lainnya.

Penambahan konsentrasi putih telur dan *tween 80* berpengaruh terhadap nilai rata-rata atribut warna minuman cokelat instan dimana semakin besar konsentrasi putih telur dan *tween 80* yang ditambahkan maka semakin baik warna yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi buih yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan, sehingga akan mencegah terjadinya reaksi pencoklatan yang lebih lama selama proses pengeringan berlangsung yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan warna pada minuman cokelat instan.

Warna alami dari cokelat terbentuk pada saat pengolahan biji kakao dimana sebelumnya dilakukan proses fermentasi. Fermentasi pada pengolahan biji kakao menghendaki terjadinya perubahan kimiawi dalam biji. Perubahan kimia tersebut dikehendaki selain agar dapat terbentuknya komponen prekursor (calon) aroma dan memperbaiki cita rasa juga untuk menghasilkan warna cokelat yang menarik. Senyawa pembentuk cita rasa pada cokelat adalah polifenol, theobromin dan asam-asam organik. Sedangkan komponen prekursor aroma diantaranya asam amino dan gula reduksi terbentuk dari hasil hidrolisis protein dan sukrosa biji kakao. Kemudian proses pencokelat-hitaman biji kakao terjadi akibat adanya enzim polifenol oksidase yang kontak atau bereaksi dengan substrat yang berupa asam amino dan senyawa fenolik pada biji kakao (Putra, 2008).

#### Aroma

*Flavor* merupakan salah satu atribut bahan pangan atau produk pangan yang berperan penting dalam penerimaan atau penolakan suatu makanan atau minuman oleh konsumen. Aroma dari suatu bahan dapat ditimbulkan oleh satu atau beberapa komponen yang merupakan karakteristik aroma bahan pangan tersebut, sedangkan komponen lainnya hanya memberikan nuansa terhadap keseluruhan flavor. Dengan demikian, identifikasi karakteristik bahan perlu dilakukan untuk mengetahui pentingnya peranan suatu komponen atau beberapa komponen terhadap flavor yang ditimbulkan oleh suatu bahan pangan (Apriyantono, 2004).

Aroma dikeluarkan oleh bahan pangan dapat menunjukkan kualitas dari bahan tersebut dan menunjukkan enak tidaknya suatu makanan. Bau yang dikeluarkan oleh bahan pangan akan tercium oleh sel-sel *ephitelium olfaktori* yang terdapat pada rongga hidung bagian atas. Bau-bauan dihasilkan dari interaksi zat-zat yang ada dalam bahan pangan dengan sel-sel *ephitelium olfaktori*   
(Soekarto, 1987).

Bau-bauan (aroma) dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Untuk dapat menghasilkan bau, zat-zat bau harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit dapat larut dalam lemak. Didalam industri pangan pengujian terhadap bau dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut (Kartika, dkk., 1998).

Menurut de Mann (1997) dalam Mayasari (2010) di dalam industri pangan pengujian aroma atau bau dianggap penting karena cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya suatu produk.

Hasil organoleptik ranking terhadap atribut aroma minuman cokelat instan dapat dilihat pada Tabel 16.

###### Tabel 16. Atribut Aroma Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ulangan** | | | **Rata-rata** | **Ranking** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1t1 | 102 | 137 | 105 | 114,67 | 8 |
| p1t2 | 73 | 121 | 103 | 99 | 4 |
| p1t3 | 111 | 92 | 180 | 127,67 | 9 |
| p2t1 | 91 | 71 | 73 | 78,33 | 2 |
| p2t2 | 93 | 92 | 67 | 84 | 3 |
| p2t3 | 115 | 85 | 101 | 100,33 | 5 |
| p3t1 | 122 | 103 | 87 | 104 | 6 |
| **p3t2** | **65** | **97** | **69** | **77** | **1** |
| p3t3 | 128 | 102 | 115 | 115 | 7 |

Ketentuan :

pada lampiran Tabel 25. Penentuan Kisaran Nilai Uji Rangking *five percent level* kisaran sampel terpilih antara 71-129.

Jika : Nilai antara 71-129 maka sampel dinyatakan Baik

Nilai > 129 maka sampel dinyatakan Kurang baik

Nilai < 71 maka sampel dinyatakan Sangat Baik

Tabel 16. menunjukkan bahwa sampel p3t2 (konsentrasi putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%) merupakan sampel yang terpilih sebagai sampel yang sangat baik dalam hal atribut aroma cokelat karena memiliki aroma cokelat yang khas dan paling dominan dibandingkan dengan sampel lainnya.

Penambahan putih telur dan *tween 80* memberikan pengaruh terhadap aroma minuman cokelat instan yang dihasilkan. Penambahan putih telur yang semakin banyak akan meningkatkan aroma cokelat yang dihasilkan hal ini karena putih telur mengandung asam amino aromatik (triptofan dan phenylalanin) yang memiliki gugus fungsi benzene sehingga terjadinya reaksi *maillard* selama proses pengeringan. Penambahan tween 80 yang semakin banyak akan mengakibatkan terbentuknya busa yang lebih banyak dan stabil sehingga proses pengeringan dapat berlangsung lebih cepat dan mengurangi serta mencegah kehilangan senyawa flavour dalam produk yang dihasilkan.

Susu skim berfungsi memberikan aroma, memperbaiki tesktur dan warna permukaan. Laktosa yang terkandung di dalam susu skim merupakan disakarida pereduksi, yang jika berkombinasi dengan protein melalui reaksi *maillard* dan adanya proses pemanasan akan memberikan warna cokelat menarik pada minuman cokelat instan (Farida.,dkk, 2008).

Aroma cokelat terbentuk selama penyangraian biji kakao dari calon-calon pembentuk cita rasa seperti asam amino, peptide, gula produksi dan kuinon. Senyawa-senyawa tersebut terbentuk selama proses penyiapan biji, khususnya saat proses fermentasi dan pengeringan. Selama penyangraian, senyawa calon pembentuk cita rasa beraksi satu sama lain sehingga menghasilkan  
komponen-komponen yang mudah menguap dan beraroma khas cokelat. Komponen-komponen tersebut termasuk dalam golongan alkohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, ester, aldehida, imin, amin, oksazol, pirazin dan pirol. Hal ini menunjukkan bahwa aroma khas cokelat tidak saja ditentukan oleh satu komponen, melainkan suatu fungsi dari beratus-ratus komponen penyusunnya (Prasetya, 2009).

### Respon Fisik

#### Analisis Waktu Larut

Kelarutan adalah jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut atau larutan pada suhu tertentu. Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersi berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan. Untuk beberapa bahan berfungsi sebagai pelarut. Pemanasan dapat mengurangi daya tarik-menarik antara molekul-molekul air dan memberikan cukup energi kepada molekul air itu sehingga dapat mengatasi daya tarik-menarik antar molekul (Michael (2002) dalam Mulyani (2006))

Hasil interaksi konsentrasi putih telur dan *tween 80* terhadap kadar air minuman cokelat instandapat dilihat pada Tabel 17 :

###### Tabel 17. Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi *Tween 80* Terhadap Waktu Larut (Detik) Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pengaruh interaksi PT (Putih Telur dan *Tween 80*) *(tabel two way)*** | | | |
| **PUTIH TELUR**  **(P)** | ***TWEEN 80* (T)** | | |
| **t1 (0,25%)** | **t2 (0,50%)** | **t3 (0,75%)** |
| **p1 (5%)** | A | B | B |
| 18,037 | 18,063 | 18,200 |
| b | a | c |
| **p2 (10%)** | C | B | B |
| 18,000 | 18,123 | 18,260 |
| b | b | a |
| **p3 (15%)** | B | A | A |
| 16,307 | 16,480 | 16,520 |
| c | a | b |

**Keterangan :** Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda(huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal) menunjukkan perbedaan nyata pada uju duncan taraf 5%

Tabel 17. menunjukkan bahwa faktor P (Putih Telur) dan faktor T (*Tween 80*) memberikan pengaruh nyata terhadap waktu larut minuman cokelat instan. Hal ini diduga karena semakin banyak buih putih telur yang ditambahkan, porousitas bahan akan meningkat sehingga lebih mudah menyerap air dan lebih cepat larut dalam air. Kecepatan larut suatu bubuk berhubungan dengan ukuran granula bubuk tersebut. Bubuk yang akan direkonstitusi, misalnya susu bubuk, sebaiknya memiliki ukuran granula yang cukup besar untuk mencegah terjadinya aglomerasi, tetapi ukuran granula tersebut juga harus cukup kecil agar penyebaran granula kedalam air juga cepat. Dengan porousitas bahan yang besar dan ukuran granula yang cukup kecil, jumlah bubuk yang melarut tiap satuan waktu akan semakin besar dan kecepatan larut bubuk meningkat (Walstra 2003).

Faktor yang mempengaruhi kelarutan (waktu larut). adalahukuran, luas permukaan, dan kadar air granula. Ukuran partikel yang seragam dan luas permukaan bubuk yang meningkat menyebabkan kelarutan rendah (waktu larut cepat).

Kenaikan konsentrasi putih telur yang lebih besar pada setiap perlakuan akan meningkatkan kelarutan serbuk minuman cokelat instan. Hal tersebut dikarenakan sifat albumin pada putih telur dapat larut di dalam air. Albumin adalah protein yang dapat larut dalam air serta dapat terkoagulasi oleh panas (Riawan 1990).

Penambahan putih telur yang digunakan pada berbagai konsentrasi hanya berfungsi sebagai bahan pembusa dengan tujuan untuk mempercepat pengeringan bahan pangan sehingga bahan pangan yang dikeringkan dengan metode *foam mat drying* mempunyai struktur menyerap air, oleh karena itu bahan pangan tersebut mudah larut dan sekaligus mempengaruhi kecepatan larutnya. Woodrof dan Luh (1975) menyatakan bahwa makanan yang dikeringkan dengan metoda pengering busa mempunyai struktur yang lebih porous sehingga bahan pangan tersebut mudah menyerap air akibatnya makanan tersebut mudah dilarutkan dengan air dingin.

Penambahan *tween 80* dapat meningkatkan volume serta kestabilan dari busa yang terbentuk sehingga akan memudahkan pengeluaran air selama proses pengeringan sehingga akan dihasilkan serbuk yang remah, selain itu juga adanya penambahan *tween 80* ikut meningkatkan kecepatan melarutnya suatu serbuk karena *tween 80* memiliki sifat larut dalam air sehingga akan meningkatkan waktu larut serbuk dalam air (Rowe, 2009)

Sifat produk minuman serbuk yang penting adalah kelarutannya, disamping warna, aroma dan cita rasa. Daya larut produk sangat dipengaruhi oleh porositas partikel, Produk akan cepat larut jika bersifat porus (berpori-pori)   
(Kumalaningsih, 2006).

Warnida dkk (2010), menyatakan semakin besar porositas granul maka semakin cepat waktu pelepasan waktu larutnya. Menurut Hasyim dkk (2008), semakin tinggi porositas berarti semakin besar rongga antar partikel. Konsentrasi busa yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan.

Kelarutan berhubungan dengan kadar air bahan, dimana semakin tinggi kadar air kelarutan cenderung semakin kecil, karena jika kadar air tinggi mengakibatkan terbentuknya gumpalan–gumpalan sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk memecah ikatan antar partikel dan kemampuan produk untuk larut menurun (Yunizal, J. M., J.T. Murtini, dan B Jamal, 1999).

Waktu larut juga berpengaruh pada kadar air bahan yang diperoleh dari serbuk minuman instan yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar air maka semakin banyak waktu larut dibutuhkan serbuk minuman untuk larut dalam air, dan sebaliknya bahan serbuk minuman instan yang memiliki kadar air yang rendah memiliki sifat mudah larut dalam air (Dewandari dan Kuntanti, 2010).

Kadar air bahan yang tinggi menyebabkan bahan tersebut menjadi sulit menyebar atau terdispersi dalam air karena bahan cenderung lengket dengan demikian tidak terbentuk pori- pori dan bahan tidak mampu menyerap air dalam jumlah yang besar (Straatsma, Steenbergen dan Dejong, 1999).

Penggunaan maltodektrin sebagai bahan pengisi dalam pembuatan minuman serbuk instan juga mempengaruhi waktu larut minuman. Menurut Kenedi, Knill dan Taylor (1995), bahan pengisi adalah bahan tambahan makanan untuk meningkatkan mutu produk. Bahan pengisi dibutuhkan untuk mempercepat pengeringan, meningkatkan rendemen, melapisi komponen, flavor dan mencegah kerusakan akibat panas. Menurut Hui (1992), maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena memiliki sifat-sifat tertentu. Sifat- sifat yang dimiliki maltodekstrin antara lain maltodekstrin mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi.

### Respon Kimia

#### Analisis Kadar Air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan daya tahan makanan terhadap serangan mikroba. Untuk memperpanjang daya simpan suatu bahan sehingga bahan menjadi lebih awet maka sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan beberapa cara, umumnya dilakukan pengeringan baik pengeringan alami maupun pengeringan buatan (Winarno, 2004).

Hasil interaksi konsentrasi putih telur dan *tween 80* terhadap kadar air minuman cokelat instandapat dilihat pada Tabel 18 :

###### Tabel 18. Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi *Tween 80* Terhadap Kadar Air Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pengaruh interaksi PT (Putih telur dan *Tween 80*) (tabel two way)** | | | |
| **PUTIH TELUR**  **(P)** | ***TWEEN 80* (T)** | | |
| **t1 (0,25%)** | **t2 (0,50%)** | **t3 (0,75%)** |
| **p1 (5%)** | B | B | B |
| 5,263 | 5,190 | 5,130 |
| b | a | c |
| **p2 (10%)** | A | B | A |
| 4,460 | 4,387 | 4,383 |
| b | a | c |
| **p3 (15%)** | A | A | A |
| 3,587 | 3,590 | 3,647 |
| b | a | c |

**Keterangan :** Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda(huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal) menunjukkan perbedaan nyata pada uju duncan taraf 5%

Tabel 18. menunjukkan bahwa penambahan faktor P (putih telur) dan faktor T (*tween 80*) akan memberikan pengaruh terhada kadar air minuman cokelat instan. Semakin tinggi konsentrasi putih telur yang ditambahkan maka kadar air bahan semakin rendah, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi putih telur yang ditambahkan maka bahan semakin bersifat porous sehingga air lebih mudah diuapkan. Adanya buih putih telur dapat meningkatkan luas permukaan bahan yang kontak dengan udara pengering, sehingga semakin besar konsentrasi buih putih telur maka proses penghilangan air dari bahan akan semakin cepat dan menghasilkan rerataan kadar air yang lebih rendah (Karim dan Wai (1999) dalam Lesyana, 2004)

Rerata kadar air cenderung menurun dengan meningkatnya konsentrasi busa putih telur dan *tween 80*. Hal ini terjadi karena busa yang dihasilkan semakin banyak dan lebih stabil sehingga pengeringan lebih cepat. Pengeringan yang lebih cepat akan menghasilkan kadar air yang lebih rendah pada lama pengeringan yang sama. Hal ini disebabkan cairan lebih mudah melewati struktur busa kering daripada lapisan yang rapat dari bahan yang sama.

Perlakuan konsentrasi *tween* 80 juga memberikan pengaruh terhadap kadar air minuman cokelat instan. Kadar air lebih rendah dengan penambahan konsentrasi *tween 80* yang tinggi atau kadar air lebih tinggi melalui penambahan konsentrasi *tween 80* yang rendah. Hal ini diduga karena konsentrasi *tween 80* yang tinggi menyebabkan air pada serbuk lebih banyak diikat oleh adanya gugus hidroksil bebas dari oksietilen yang dimiliki *tween 80* sehingga kadar air serbuk cenderung menurun (Darniadi, 2011).

Penambahan konsentrasi *tween 80* yang melewati batas optimum penggunaannya akan mengakibatkan tingginya kadar air bahan hal ini dikarenakan pemakaian *tween 80* pada konsentrasi lebih dari 0,50% maka *tween 80* akan bekerja sebagai pemecah buih. Buih yang tidak stabil selama proses pemanasan akan menghambat proses penguapan air bahan selama proses pengeringan sehingga rata-rata kadar air bahan yang dihasilkan cukup tinggi (Tranggono, dkk 1990).

#### Analisis Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia, selain itu minyak dan lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein (Winarno 1997).

Hasil interaksi konsentrasi putih telur dan *tween 80* terhadap kadar lemak minuman cokelat instandapat dilihat pada Tabel 19 :

###### Tabel 19. Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi *Tween 80* Terhadap Kadar Lemak Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pengaruh interaksi PT (Putih Telur dan *Tween 80*) (*tabel two way*)** | | | |
| **PUTIH TELUR**  **(P)** | ***TWEEN 80* (T)** | | |
| **t1 (0,25%)** | **t2 (0,50%)** | **t3 (0,75%)** |
| **p1 (5%)** | C | B | B |
| 11,010 | 11,050 | 10,993 |
| a | b | b |
| **p2 (10%)** | B | B | B |
| 10,260 | 10,177 | 10,183 |
| a | b | c |
| **p3 (15%)** | A | A | A |
| 8,860 | 8,877 | 8,890 |
| b | a | c |

**Keterangan :** Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda(huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal) menunjukkan perbedaan nyata pada uju duncan taraf 5%

Tabel 19. menunjukkan bahwa penambahan faktor P (putih telur) dan faktor T (*tween 80*) berpengaruh terhadap kadar lemak minuman cokelat instan. Kadar lemak seluruh perlakuan mengalami penurunan dibandingkan dengan kadar lemak bahan baku awal, hal ini diduga karena adanya pemanasan pada saat pengeringan, sehingga menyebabkan terjadinya oksidasi lemak dan akhirnya kandungan lemak pada minuman cokelat instan berkurang. Zaitsev et al, (1969) *dalam* Nabil (2005), menyatakan bahwa salah satu reaksi kimia yang terjadi selama proses pemanasan saat pengeringan adalah oksidasi lemak yang menghasilkan senyawa-senyawa seperti aldehida dan keton. Winarno (1986) menambahkan, pemanasan pada suhu tinggi akan mempercepat gerakan-gerakan molekul lemak sehingga jarak antara molekul menjadi besar, dengan demikian akan memudahkan pengeluaran lemak dari bahan.

Penambahan *tween 80* yang semakin banyak akan meningkatkan kadar lemak minuman cokelat yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena *tween* 80 juga mengandung lemak sehingga penggunaan *tween* 80 dapat meningkatkan kadar lemak pada minuman cokelat instan (Ramadhia,2012).

#### Analisis Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2004).

Hasil interaksi konsentrasi putih telur dan *tween 80* terhadap kadar protein minuman cokelat instandapat dilihat pada Tabel 20 :

###### Tabel 20. Analisis Kadar Protein Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pengaruh interaksi PT (Putih Telur dan *Tween 80*) *(tabel two way)*** | | | |
| **PUTIH** | ***TWEEN 80* (T)** | | |
| **TELUR (P)** | **t1 (0,25%)** | **t2 (0,50%)** | **t3 (0,75%)** |
| **p1 (5%)** | A | A | A |
| 13,483 | 13,423 | 13,467 |
| a | a | a |
| **p2 (10%)** | B | B | B |
| 13,950 | 14,120 | 14,250 |
| a | ab | b |
| **p3 (15%)** | C | B | B |
| 14,340 | 14,373 | 14,360 |
| a | a | a |

Tabel 20 menunjukkan bahwa penambahan faktor P (putih telur) dan faktor T (*tween 80*) memberikan pengaruh terhadap kadar protein minuman cokelat instan. Penambahan konsentrasi putih telur meningkatkan rerata kadar protein hal ini diguga dengan adanya protein yang terkandung dalam putih telur berpengaruh pada peningkatan kadar protein minuman cokelat instan. Putih telur ikut berperan dalam peningkatan kadar protein karena putih telur mengandung protein sekitar 10,8%. Ovomucin adalah salah satu jenis protein yang terdapat dalam putih telur bersifat menstabilkan busa dan apabila ovomucin yang ada dalam jumlah cukup besar, maka busa yang terbentuk bersifat stabil dan tahan terhadap koagulasi. Kandungan putih telur seperti phosphitin, ovomucoid dan conalbumin yang berkaitan dengan ion besi dengan ion alumunium bersifat tahan terhadap pemanasan. Bagian khalaza yang banyak mengandung mucin juga tahan pemanasan dan tidak muda terkoagulasi (Belitz and Grosch, 1987).

Penambahan susu skim pada proses pembuatan minuman cokelat instan juga ikut menambah kadar protein pada produk, karena susu skim sendiri merupakan sumber protein. Susu skim digunakan untuk mencapai kandungan solid non fat dan sebagai sumber protein jadi secara otomatis kadar protein akan bertambah. Kandungan protein susu skim yang tinggi sangat mempengaruhi kadar protein yang dihasilkan pada minuman cokelat instan. Menurut Buckle (1987), penambahan susu skim bertujuan untuk meningkatkan kadar protein, total padatan, dan juga berguna meningkatkan nilai gizi serta memberikan konsistensi dan bentuk yang lebih baik.

Peningkatan kadar protein juga diikuti dengan penurunan kadar air pada produk, hal ini disebabkan oleh proses pengeringan yang dilakukan terhadap produk sehingga kadar air bahan akan berkurang selama proses pengeringan berlangsung. Sejalan dengan pernyataan Adawyah (2007), kadar air yang mengalami penurunan akan mengakibatkan kandungan protein didalam bahan mengalami peningkatan. Semakin kering suatu bahan maka semakin tinggi kadar proteinnya.

Pengolahan panas yang tinggi pada bahan makanan akan menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Protein akan terdenaturasi oleh panas pada suhu diatas 65ºC (Slamet Sudarmadji, *et al*., 2010). Pemanasan protein dapat menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan. Reaksi-reaksi tersebut diantaranya denaturasi, kehilangan aktivitas enzim, perubahan kelarutan dan hidrasi, perubahan warna, pemutusan ikatan peptid. Reaksi ini dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan, pH, adanya oksidator, antioksidan, radikal, dan senyawa aktif lainnya khususnya senyawa karbonil (Anton Apriantono, *et al*., 1986).

### Analisis Sampel Terpilih

Produk terpilih dipilih berdasarkan uji organoleptik rangking yang dilakukan pada 27 sampel terhadap atribut rasa, warna dan aroma serta berdasarkan analisis kimia (kadar lemak, kadar protein dan kadar air). Sampel terpilih selanjutnya akan dianalisis kandungan antioksidannya dengan menggunakan metode DPPH.

Sampel terpilih memiliki kisaran nilai yang paling rendah berdasarkan Lampiran 25. *Kisaran nilai five percent ranking rank method* dan memenuhi standar minuman cokelat instan. Menurut BPOM (2006) minuman cokelat instan harus memiliki karakteristik dasar yang meliputi kadar lemak tidak kurang dari 8%, kadar air tidak lebih dari 4,5% dan kadar protein tidak kurang dari 11%.

###### Tabel 21. Hasil Rekapitulasi Uji Ranking

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Atribut** | | | **Rata-rata** | **Ranking** |
| **Rasa** | **Warna** | **Aroma** |
| p1t1 | 124 | 138,67 | 114,67 | 125,78 | 9 |
| p1t2 | 110,67 | 131,67 | 99 | 113,78 | 7 |
| p1t3 | 108,67 | 116 | 127,67 | 117,45 | 8 |
| p2t1 | 83,3 | 104,3 | 78,33 | 88,43 | 4 |
| p2t2 | 92,67 | 87,67 | 84 | 88,11 | 3 |
| p2t3 | 96,3 | 98,33 | 100,33 | 98,32 | 5 |
| p3t1 | 86 | 71,67 | 104 | 87,22 | 2 |
| **p3t2** | **83,3** | **68,33** | **77** | **76,21** | **1** |
| p3t3 | 115 | 92,3 | 115 | 107,43 | 6 |

###### Tabel 22. Hasil Rekapitulasi Analisis Kimia

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Merk** | **Analisis Kimia** | | |
| **Kadar Air** | **Kadar Lemak** | **Kadar Protein** |
| p1t1 | 5,13% | 10,71% | 13,273% |
| p1t2 | 4,06% | 10,74% | 13,633% |
| p1t3 | 6,40% | 10,60% | 13,467% |
| p2t1 | 4,45% | 9,26% | 13,723% |
| p2t2 | 3,92% | 10,48% | 14,197% |
| p2t3 | 4,86% | 10,88% | 14,400% |
| p3t1 | 4,45% | 8,60% | 14,310% |
| **p3t2** | **1,65%** | **8,04%** | **14,403%** |
| p3t3 | 4,72% | 9,99% | 14,360% |

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 21. dan analisis kimia pada Tabel 22. terhadap 27 sampel produk minuman cokelat instan maka dapat disimpulkan bahwa sampel dengan kode sampel p3t2 (konsentrasi putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%) memenuhi standar minuman cokelat instan dan dilakukan analisis antioksidan dengan metode DPPH.

### Analisis Antioksidan

Komponen senyawa bioaktif dalam bubuk kakao adalah senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan. Kandungan polifenol total dalam bubuk kakao lebih tinggi dibandingkan dalam anggur maupun teh. Kelompok senyawa polifenol yang banyak terdapat pada kakao adalah flavonoid yaitu senyawa yang mengandung 15 atom karbon yang terdiri dari dua cincin benzene yang dihubungkan oleh rantai karbon (Wahyudi *et al*. 2008).

Cokelat terkenal mengandung antioksidan dan flavonoid yang sangat berguna untuk mencegah masuknya radikal bebas ke dalam tubuh yang bisa menyebabkan kanker. Beberapa kandungan senyawa aktif cokelat seperti kafein, theobromine, methyl-xanthine, dan phenylethylalanine dipercaya dapat memperbaiki mood dan mengurangi kelelahan sehingga bisa digunakan sebagai obat anti depresi   
(Spillane, 1995).

Kakao diketahui memiliki kadar antioksidan cukup tinggi. Kelompok senyawa polifenol yang paling banyak terdapat pada kakao adalah flavonoid golongan flavanol (Yuliatmoko, 2007). Jenis antioksidan yang terkandung dalam biji kakao antara lain adalah katekin, epikatekin, prosianidin yang merupakan jenis polifenol.

Produk kakao baik berupa bubuk kakao, lemak kakao ataupun pasta kakao merupakan sumber bahan baku dari semua produk berbasis coklat. Komposisi bubuk coklat atau pasta coklat antara lain polifenol dan flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan dan bermanfaat bagi kesehatan (Ross, 2001).

###### Tabel 23. Hasil Analisis Antioksidan DPPH Bahan Baku (*Cocoa Powder* Elmer)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Pengulangan** | **Nilai IC 50 (ppm)** | **Rata-rata** |
| ***Cocoa Powder* Elmer** | 1 | 134,9305 | **134,7918 ppm** |
| 2 | 134,6532 |

###### Tabel 24. Hasil Analisis Antioksidan Metode DPPH

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Pengulangan** | **Nilai IC 50 (ppm)** | **Rata-rata** |
| **Minuman Cokelat Instan p3t2** | 1 | 485,1587 | **484,1803 ppm** |
| 2 | 483,2018 |

Tabel 24 menunjukkan bahwa hasil analisis antioksidan terhadap sampel p3t2 (konsentrasi putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%) adalah aktivitas antioksidan sampel produk minuman cokelat instan termasuk dalam kategori lemah karena memiliki rentang nilai diatas 200 ppm yaitu sebesar 484,1083 ppm. Hasil analisis antioksidan sampel minuman cokelat instan mengalami penurunan jika dibandingkan dengan hasil antioksidan pada bahan baku *cocoa powder* merk elmer dimana aktivitas antioksidan bahan baku termasuk kedalam kategori sedang yaitu memiliki nilai 134,7918 ppm. Hal ini dapat disebabkan karena proses pengolahan mempengaruhi penurunan kandungan senyawa polifenol pada biji kakao. Adapun proses pengolahannya adalah proses fermentasi, pengeringan, penyangraian dan alkalisasi. Sedangkan proses pengolahan lainnya seperti proses produksi untuk menghasilkan berbagai produk cokelat walaupun ada pengaruhnya, tetapi tidak sebesar pengaruh proses pengolahan sebelumnya.

Senyawa polifenol biji kakao yaitu katekin 33–42 %, leukosianidin 23-25% dan antosianin 5 %. Potensi biji kakao sebagai sumber antioksidan cukup besar, mengingat kandungan polifenolnya cukup tinggi. Kandungan senyawa polifenol dalam biji kakao akan berkurang melalui proses oksidasi, selama fermentasi dan pengeringan (William (1997), Forsyth and Quesnel (1957) dalam Misnawi (2003)).

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai EC50 kurang dari 50 ppm, kuat apabila nilai EC50 antara 50-100 ppm, sedang apabila nilai EC50 berkisar antara 100-250ppm, dan lemah apabila nilai EC50 berkisar antara 250-500 ppm (Molyneux, 2004).

# **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan diuraikan mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian pendahuluan tahap pertama diperoleh *cocoa powder* terpilih berdasarkan analisis kimia yaitu *cocoa powder Elmer* dengan kadar air 3,80%, kadar lemak 11,73% dan kadar protein 10,96%. Penelitian pendahuluan tahap kedua dihasilkan variasi perbandingan *cocoa powder* dan air terpilih yang diperoleh dari uji ranking yaitu variasi perbandingan *cocoa powder* dan air (2:1).
2. Hasil penelitian utama diketahui bahwa penambahan putih telur (p) dengan konsentrasi berbeda secara mandiri berpengaruh nyata pada waktu larut, kadar air, kadar lemak dan kadar protein minuman cokelat instan serta berpengaruh terhadap atribut rasa, warna dan aroma minuman cokelat instan.
3. Hasil penelitian utama diketahui bahwa penambahan penambahan *tween 80* (t) dengan konsentrasi berbeda secara mandiri berpengaruh nyata pada waktu larut, kadar air, kadar lemak dan kadar protein minuman cokelat instan serta berpengaruh terhadap atribut rasa, warna dan aroma minuman cokelat instan.
4. Hasil penelitian utama diketahui bahwa penambahan konsentrasi putih telur (p) dan penambahan konsentrasi *tween 80* (t) berpengaruh nyata pada waktu larut, kadar air, kadar lemak dan kadar protein minuman cokelat instan serta berpengaruh terhadap atribut rasa, warna dan aroma minuman cokelat instan.
5. Produk minuman cokelat instan terpilih dari keseluruhan respon adalah sampel kode p3t2 (konsentrasi putih telur 15%, dan konsentrasi *tween 80* 0,5%) yang memiliki kadar air 1,653%, kadar lemak 8,04%, kadar protein 14,43%, kadar antioksidan 484,1803 ppm dan waktu larut 15,55 detik.

## Saran

Hasil evaluasi yang telah dilakukan terdapat beberapa hal yang dapat menjadi saran apabila ada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui waktu dan suhu pengeringan terbaik pada pembuatan minuman cokelat instan dengan metode *foammat drying* untuk memperoleh minuman yang memiliki kadar air yang sesuai dengan persyaratan BPOM yaitu < 4,5%.
2. Sebaiknya dilakukan penambahan pemanis serta penambahan *flavour* pada proses pembuatan minuman cokelat instan untuk meningkarkan rasa dan aroma dari minuman tersebut untuk meningkatkan penerimanaan konsumen terhadap produk
3. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis kemasan terbaik yang digunakan dan pendugaan terhadap umur simpan produk agar dapat diketahui ketahanan produk.
4. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui aktivitas antioksidan terhadap minuman cokelat instan.

# 

# **DAFTAR PUSTAKA**

Abraham, C.S., 1982**. Manufacture Of Chocolate**. The Planters; 58(657); 256-259.

Alleoni, A. C. C. dan Antunes A. J. 2004. ***Albumen Foam Stability and S-Ovalbumin Contents in Eggs Coated with Whey Protein Concentrate***. Universidade do Norte do Paraná, UNOPAR, Londrina.

Andriastuti, Zubaedah, E. Dan J. Kusnadi, 2003. **Pembuatan Yogurt dengan *foaming drying* kajian tentang pembuatan busa putih telur terhadap sifat fisik dan kimia.** Jurnal Teknologi Pangan Vol XIV no. 3. 258-261

AOAC, 1995.***Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists***, Washington D.C.

AOAC, 2005.***Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists***, Washington D.C.

Adawyah, R., 2007. **Pengolahan dan Pengawetan Ikan.** Bumi Aksara, Jakarta.

Akhtar, S., Bhatti, A. R. and Muhammad, K. 2001. *Clinico-Therapeutic Observations on An Outbreak of Infectious Coryza. Int. J. Agri. Biol*. 3:531-532.

Anton, Apriantono. 1986. **Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi dan keamanan pangan**. http://www.pdf-search-engine.com*.*

Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 2004. **Petunjuk Laboratorium Analisi Pangan**. PAU. IPB. Bogor.

Argawal, R., dan Mukhtar, H. (1996). **Cancer Chemoprevention by Polyphenols in Green Tea and Artichoke**. In N. Back, I.R.Cohen, D. Lajtha, A. Lajtha, dan R.Paoletti, *Dietary phytochemicals in cancer prevention and treatment* (pp.3550). New York: Plenum Press.

Baldwin, R.E. 1973. ***Functional Properties in Food.*** Dalam **:** W.J. Stadelman and O.J Cotterill (Eds), Egg Science and Technology. The Avi Publishing, Westport, Connecticut.

Baniel, A., A. Fains dan Y. Poineau. 1997. ***Foaming Properties of Egg Albumen with a Bubbling Apparatus Compared with Whipping***. *Journal of Food* *Sciences*. 62:377-378.

Becket. 2000. ***The Science of Chocolate. RSC Paper Backs Published by The Royal Society of Chemistry***, Thomas Graham House,Science Park Milton Road.Cambrdge.

Belitz, H. D. dan W. Grosch. 1999. ***Food Chemistry***. Spinger, Berlin.

Blancard, P.H. dan Katz, F.R. 1995. ***Starch Hydrolysates***. In: A. M. Stephen (ed). *Food Polysaccharides and Their Application*. New York: Marcel Dekker, Inc.

Bonvehi, J.S. dan F.V. Coll, 2002. ***Factor Affecting The Formation of Alkylpyrazines. During Roasting Treatment In Natural and Alkalized Cocoa Powder***. Journal.

Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and M Wotton. 1987. **Ilmu Pangan**. Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Chayati, Ichda dan Ari, Andian, 2008. **Protein**. Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta. Yogyakarta.

Cherry, J. P. and K. H. Mc. Watters. 1981. ***Whippability and Aeration***. Dalam **:** J. P. Cherry. ***Protein Fuctionality in Foods***. American Chemical Society, Washington, D. C.

deMan, M. John. 1997. **Kimia Makanan**. Edisi Kedua Penerjemah Kosasi Padmawinata. Penerbit ITB, Bandung.

Darniadi, S. 2011. **Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Tween 80 yang Bervariasi terhadap Karakteristik Bubuk Sari Buah Jambu Biji Merah *(Psidium guajava L.)* yang Dibuat dengan Metode *Foam-mat Drying***.Tesis,FakultasTeknik.Bandung: Universitas Pasundan

Dewandari dan Kuntanti. 2010. **Studi Penerapan HACCP Pada Pengolahan Sari Buah Jeruk Siam**. Jurnal Standardisasi Tahun 2010.

Desrosier, Nw. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerjemah M. Muljoharjo. Penerbit Uipress. Jakarta.

De Zaan, 1975. ***Cocoa Powder and Nutritional Labelling***. Tehcnical Information, Bull. Vol. 11, No. 75

Direktorat Jendral Perkebunan (2015), **Statistik Perkebunan Kakao Indonesia**,

Kementrian Pertanian, Jakarta.

Djatmiko, B. dan T. Wahyudi, 1986.**Aspek Pengolahan dan Mutu Coklat Lindak dan Mulia**. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Jawa Timur.

Effendi, Ruslan. 2006. **Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia Susu Bubuk Metode Foaming Drying.** Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan,Universitas Muhammadiyah Malang. Malang

Farida.A, dkk. 2008. **Patiseri Jilid 1-3.** Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta

Fasina, O.O. and Ajibola, O.O. (1989). ***“Mechanical expression of oil from conophornut (Tetracarpidium Conophorum)”.*** Journal of Agricultural & Engineering Research, 44, 275.

Faborode, M.O. and Favier, J.F. (1996***). “Identification and significance of the oil-point in seed-oil expression”***, Journal of Agric. & Engineering Research, 65, 335.

Febrianto, A., Kumalaningsih, S. and Aswari, A.W., 2012. ***Process engineering of drying milk powder with foam mat drying method: a study of the effect of the concentration and types of filler.*** Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2(4), pp.3588-3592.

Fennema, O. R., 1985. ***Food Chemistry***. 2nd edition. Marcell Dekker Inc., New York

Ferlina, S., 2009. **Khasiat Susu Kedelai***.* [www.khasiatku.com](http://www.khasiatku.com).

Fitriani, S. 2008. **Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L) Kering**. Jurnal Sagu. 7(1):32-37.

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

Ginting, Sentosa. 2011. **Mempelajari Pengaruh Lama Fermentasi Dan Lama Penyangraian Biji Kakao Terhadap Mutu Bubuk Kakao.** Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan,Fakultas Pertanian Universitas Quality Medan. Medan.

Hasyim, dkk. 2008. ***Studi Formulasi Tablet Hisap Sari Kencur (Kaempferia galanga L.) dengan*** ***Membandingkan Gelatin dan Polivinilpirolidin sebagai Bahan Pengikat*.** Majalah Farmasi dan Farmakologi Vol 12 No 3 ISSN: 1410-7031.

Hartomo A. J.dan Widiatmoko, M. C. 1993. **Emulsi dan Pangan Berlesitin**, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.

Hawab, H. M. 1999. **Pengaruh Pemanasan Beras Menjadi Nasi Sebagai Peubah Turunnya Nilai Nutrien Beras**. Buletin Kimia No. 14 hal 69-80.

Karim, A.A. And C.C. Wai. 1999. ***Foam-Mat Drying Of Starfruit (Averrhoa Carambola L.) Puree. Stability And Air Drying Characteristics***. Food Chemistry, 64: 337–343

Kartika, B., H, Pudji., dan S, Wahyu. 1998. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Penerbit UGM, Jogjakarta

Kennedy, J.F., Knill, C.L., and Taylor, D.W. 1995. ***Maltodextrins. In: Starch Hydrolysis Products and their Derivatives***. (eds M.W. Kearsleyand S.Z. Dziedzic).

Koswara, Sutrisno. 2009. **Teknologi Pengolahan Susu.** eProduksi Pangan.com

Koswara, Sutrisno. 2009. **Teknologi Pengolahan Telur.** eProduksi Pangan.com

Kudra, T. and C. Ratti. 2006. ***Foam-mat drying: Energy and cost analyses***. J. Canadian Biosystem Engineerin*g*, 48: 327–332

Kumalaningsih, S., Suprayogi, Dan B.Yuda. 2005. Tekno Pangan. **Membuat Makanan Siap Saji**. Trubus Agrisarana. Surabaya.

Kuntz, L. A. 1998. ***Bulking Agent: Bulking up While Scalling Down***. Weeks Publishing Company. *www.foodproductdesign.com.*

Luthana, Y. 2008. **Maltodekstrin**. <http://www.kikastanyaluthana.wordpress.com>

Maarse H. 1991. ***Volatile Compounds in Foods and Beverages***. Marcel Dekker inc. New York-Basel-Hongkong.

Minifie, B.W. (1982). ***Chocolate, Cocoa And Confectionery***. Avi Publ. Co. Inc., Wesport, Conecticut.

Misra, N. 2001. ***Process Technology for Tomato Powder***. http://www.iitkgp.ernet.in/sric/gettech.php?slno=1.

Misnawi. 2003. ***Influences Of Cocoa Polyphenols and Enzyme Reactivation On The Flavor Development Of Fermented and Under Fermented Cocoa Beans***. Thesis. University Putra Malaysia.

Molyneux P. 2004. ***The use of the free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity***. *Songklanakarin J. Sci. Technol* 26 (2): 211-219.

Muchtadi, T. R., Sugiyono., Ayustaningwarno, F., 2010, **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta, Bandung.

Mulato, S., Widyotomo, S., Misnawi Dan Suharyanto, E. 2005. **Pengolahan Produk Primer Dan Sekunder Kakao. Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia**, Jember.

Mulyoharjo, M. Dan D. Wijoyono. 1988.  **Teknologi Pengawetan Pangan**.Universitas Indonesia Press, Jakarta

Mustauﬁk, T. Susanto dan H. Purnomo. 2000. **Pengaruh Penambahan Emulsifying Agent Tween 80 terhadap Stabilitas Emulsi Susu Kacang Gude**. Teknologi Pertanian*,* 1 (1): 24–34.

Nakai, S And H.W. Modler. 1996. ***Food Proteins Properties And Characterization***. Willey- Vc. Usa.

Nasution, Z., 1976. **Pengolahan Cokelat**, Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB-Press, Bogor.

Noer, 2008. **Cokela**t. Foodreview Indonesia volIII/No.6/Juni2008

Nur, Awalin. 2014. **Tugas Akhir Skripsi (Pengetahuan, Sikap, Tindakan Konsumsi Makanan Dan Minuman Instan).** Jogjakarta

Nurhidayah. M, Sentosa. G, Zulkifli. 2014. **Pengaruh Konsentrasi Susu Sapi Segar Dan Konsentrasi Dekstrin Terhadap Mutu Minuman Cokelat Instan.** Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan. Medan.

Pratiwi, I.Y. 2011. **Pengaruh Variasi Maltodekstrin terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Bl).** Skripsi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

Prasetya A., 2009. **Komponen Pembentuk Rasa Asam Pada Cokelat**, http://4rmita.wordpress.com, akses : 17/07/2011.

Rahmadhia, M., Kumalaningsih, S., dan Santoso, I. 2012. **Pembuatan Tepung** **Lidah Buaya (*Aloe Vera* L*.*) Dengan** **Metode *Foam-Mat Drying***. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 13 No. 2: 125-137.

Rajkumar, P., Kailappan, R., Viswanathan, R., Raghavan And Ratti, C. 2007. ***Foam Mat Drying Of Alphonso Mango Pulp***. Drying Technology, 25: 357-365.

Ramadina, A. 2013. **Pengaruh Penggunaan Jumlah Gula Terhadap Karakteristik Inderawi Minuman Instan Serbuk Sari Daun Sirsak**. Universitas NegeriSemarang. Semarang.

Ranken, M.D., 1986, ***Food Industries Manual****,* 21st Edition, Leonard HillGlasgow and London. Published inThe USA and Canada by KapitanSzabo Publishers, Washington D.C.

Riawan. 1990. **Kimia Organik***.*Jakarta: Bina Rupa Aksara.

Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn M., E. 2009. ***Handbook of Pharmaceutical Excipients***. Lexi-Comp: American Pharmaceutical Association, Inc.

Sadeghi A, Shahidi F, Mortazavi SA and Mahalati MN. 2008. ***Evaluation of Different Parameters Effect on Maltodextrin Production by “-amylase Termamyl 2-x***. World Applied Sciences Journal l3(1):34-39

Setiawan Y., 2005. **Pengaruh Konsentrasi Lemak Kakao (CocoaButter) dan Konsentrasi Lesitin terhadap Mutu Produk Cokelat Batang**. Tugas Akhir. UNPAS, Bandung.

Sirait, C. H. 1986. **Telur dan Pengolahannya**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

Soekarto, S. T. 1987 **Penilaian Organoleptik Untuk Industri dan Hasil Pertanian**. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.

Spillane, J., 1995. **Komoditi Kakao, Peranan Dalam Perekonomian Indonesia**, Kanisius, Yogyakarta.

Srihari, E., Farid S.L., Rossa H., Dan Helen W.S. 2010. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk.** Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses. Universitas Surabaya. Surabaya.

Stadelman, W. F. dan O. J. Cotterill. 1995***. Egg Science and Technology***. 4 Edition. Food Products Press., An Imprint of the Haworth Press, Inc., New York.

Standar Nasional Indonesia, 2009. **Standarisasi Mutu Bubuk Cokelat Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia, 2015. **Standarisasi Mutu Susu Cokelat Serbuk Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Straatsma J, Van Houwelingen G, Steenbergen AE, De Jong P. 1999. ***Spray Drying of Food Products: 2. Prediction of Insolubility Index***. Journal of Food Engineering, 42: 73-77.

Suryanto, R., S. Kumalaningsih dan T. Susanto. 2000. **Pembuatan bubuk sari buah sirsak (*Annona* *muricata* L.) dari bahan baku pasta dengan metode foam-mat drying**. *J. Biosains,* 1 (1): 47–60.

Tiaraputri, Refika Dita. 2012. **Dampak Makanan Dan Minuman Instan Bagi Kesehatan.** [Http://Sehatceriaavail.Blogspot.Co.Id/2012/01/Dampak-Makanan-Dan-Minuman-Instan-Bagi.Html](http://sehatceriaavail.blogspot.co.id/2012/01/dampak-makanan-dan-minuman-instan-bagi.html)

Tjokroadikoesoemo, P.S. 1986. **HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya**. PT Gramedia, Jakarta.

Tranggono dan Haryadi. 1990. **Bahan Tambahan Pangan (*Food Additives*)***.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM, Jogjakarta.

Venter, M.J., Schouten, N., Hink, R., Kuipers, N.J.M. and de Haan, A.B. 2007 ***“Expression of cocoa butter from cocoa nibs***. Separation and Purification Technology. Vol. 55, Issue 2, pp: 256-264

Viskil, H.J., 1980. **Cocoa**, Kumpulan Makalah. Konferensi Coklat Nasional II, Medan.

Wahyudi, T.; T.R. Panggabean dan Pujianto. 2008. **Panduan Kakao Lengkap, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir**. Penebar Swadaya, Jakarta.

Walstra, Pieter. 2003. **Physical Chemistry of Foods**. Marcel Dekker, Inc. New York

Warnida, H, Rahman, Latifa, Natsir, dan Djide. 2010. ***Pengaruh Fermentasi Sari Kedelai dengan Lactobacillus sp terhadap Kadar dan Profil KLT Genistein serta Formulasinya dalam Granul Effervescent*.** Tesis.Fakultas Farmasi. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Wilde, P.J. dan D.C. Clark. 1996. ***Methods of Testing Protein Functionality***. Edited by G.M. Hall. Blackie Academic and Profesional.

Winarno, F.G., 1991, **Daging dan Susu Sebagai Sumber Gizi Prima**, Jurnal Peternakan dan Lingkungan Vol:2 No. 03, Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

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

Whistler, R.L.,J.N. Bemiller. 1984. ***Industrial Gums Polysaccharides And Their Derivativates*** . 2nd Edition. Academic Press. New York

Wong, D.W.S. 1989. ***Mechanism and Theory in Food Chemistry***. Van Nostrand Reinhold, New York.

Woodroof,F.G dan B.S. Luh 1975. ***Commercial Fruit Processing****,* The AVI Publ.Co. Inc. Westport,Connecticut.

Yuliatmoko, W. 2007. **Efek Konsumsi Minuman Bubuk Kakao Lindak Bebas Lemak terhadap Aktivitas Antioksidan dan Ketersediaan Hayati**. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. [http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/10567 (12](http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/10567%20(12) Maret 2012)

Yunizal, J. M., J.T. Murtini, dan B Jamal . 1999. **Teknologi Ekstraksi Alginat dari Rumput Laut Coklat ( Phaeophyceae) Dalam Laporan Teknik 1998-1999. Balai penelitian Rancang Bangun Mesin Pengemas dan Rekayasa Teknologi Industri Tahu kemas***.* Fak. Teknologi Pertanian. Unibraw. Malang

Zayas, J. F. 1997. ***Functionality of Protein in Food***. Springer, Verlag Berlin, Heidenberg.

Zubaidah, E. Dan D. Widyaningtyas. 2009. **Pembuatan Kefir Bubuk Dengan Metode Foam Mat Drying. Kajian Proporsi Buih Putih Telur Dan Konsentrasi Dekstrin.** Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan 14(3):234239.

# **LAMPIRAN**

## **Lampiran 1. Formulasi Bahan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 10 | 10 |
| Tween 80 | 0,5 | 0,5 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 59,5 | 59,5 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p1t1** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 5 | 5 |
| Tween 80 | 0,25 | 0,25 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 64,75 | 64,75 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p1t2** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 5 | 5 |
| Tween 80 | 0,5 | 0,5 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 64,5 | 64,5 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p1t3** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 5 | 5 |
| Tween 80 | 0,75 | 0,75 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 64,25 | 64,25 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p2t1** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 10 | 10 |
| Tween 80 | 0,25 | 0,25 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 59,75 | 59,75 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p2t2** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 10 | 10 |
| Tween 80 | 0,5 | 0,5 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 59,5 | 59,5 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p2t3** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 10 | 10 |
| Tween 80 | 0,75 | 0,75 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 59,25 | 59,25 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p3t1** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 15 | 15 |
| Tween 80 | 0,75 | 0,75 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 54,25 | 54,25 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p3t2** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 15 | 15 |
| Tween 80 | 0,5 | 0,5 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 54,5 | 54,5 |
| **Total** | **100** | **100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formulasi Bahan** | | |
| **p3t3** | | |
| **Bahan** | **%** | **Jumlah** |
| Putih Telur | 15 | 15 |
| Tween 80 | 0,75 | 0,75 |
| Maltodekstrin | 15 | 15 |
| Skim | 15 | 15 |
| Cocoa Powder : Air | 54,25 | 54,25 |
| **Total** | **100** | **100** |

## **Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik Minuman Cokelat Instan**

**FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK MINUMAN COKELAT INSTAN**

Nama : ...........................................

Pekerjaan : ...........................................

Tanggal Pengujian : ..........................................

Tanda tangan : ..........................................

Kelompok : Kelompok I

Dihadapan saudara tersedia 9 sampel Minuman Cokelat Instan. Berikan penilaian saudara terhadap atribut warna cokelat, rasa cokelat serta aroma cokelat dari contoh tersaji. Nilai (1) untuk contoh dengan mutu terbaik dan nilai (9) untuk contoh dengan nilai terjelek.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ranking** | | |
| **Rasa** | **Warna** | **Aroma** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK MINUMAN COKELAT INSTAN**

Nama : ...........................................

Pekerjaan : ...........................................

Tanggal Pengujian : ..........................................

Tanda tangan : ..........................................

Kelompok : Kelompok II

Dihadapan saudara tersedia 9 sampel Minuman Cokelat Instan. Berikan penilaian saudara terhadap atribut warna cokelat, rasa cokelat serta aroma cokelat dari contoh tersaji. Nilai (1) untuk contoh dengan mutu terbaik dan nilai (9) untuk contoh dengan nilai terjelek.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ranking** | | |
| **Rasa** | **Warna** | **Aroma** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK MINUMAN COKELAT INSTAN**

Nama : ...........................................

Pekerjaan : ...........................................

Tanggal Pengujian : ..........................................

Tanda tangan : ..........................................

Kelompok : Kelompok III

Dihadapan saudara tersedia 9 sampel Minuman Cokelat Instan. Berikan penilaian saudara terhadap atribut warna cokelat, rasa cokelat serta aroma cokelat dari contoh tersaji. Nilai (1) untuk contoh dengan mutu terbaik dan nilai (9) untuk contoh dengan nilai terjelek.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ranking** | | |
| **Rasa** | **Warna** | **Aroma** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK MINUMAN COKELAT INSTAN**

Nama : ...........................................

Pekerjaan : ...........................................

Tanggal Pengujian : ..........................................

Tanda tangan : ..........................................

Kelompok : Pendahuluan

Dihadapan saudara tersedia 3 sampel Minuman Cokelat Instan. Berikan penilaian saudara terhadap atribut warna cokelat, rasa cokelat serta aroma cokelat dari contoh tersaji. Nilai (1) untuk contoh dengan mutu terbaik dan nilai (3) untuk contoh dengan nilai terjelek.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ranking** | | |
| **Rasa** | **Warna** | **Aroma** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Keterangan :

Nilai (1) untuk contoh dengan mutu terbaik

Nilai (2) untuk contoh dengan mutu baik.

Nilai (3) untuk contoh dengan mutu terjelek.

###### **Tabel 25. Tabel Kisaran Nilai Uji Ranking *Five Percent Level***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber of Rank (Panelis)** | **Number Of Treatment or Sample Ranked (Jumlah Sampel)** | | | | | | | | | | |
| **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | - | - | - | 4-14 | 4-17 | 4-20 | 4-23 | 5-25 | 5-28 | 5-31 | 5-34 |
| 4 | - | 5-11 | 5-15 | 6-18 | 6-22 | 7-25 | 7-29 | 8-32 | 8-36 | 8-39 | 9-43 |
| 5 | - | 6-14 | 7-18 | 8-22 | 9-26 | 9-31 | 10-35 | 11-39 | 12-43 | 12-48 | 13-52 |
| 6 | 7-11 | 8-16 | 9-21 | 10-26 | 11-31 | 12-36 | 13-41 | 14-46 | 15-51 | 17-55 | 18-60 |
| 7 | 8-13 | 10-18 | 11-24 | 12-30 | 16-35 | 15-41 | 17-46 | 18-52 | 19-58 | 21-63 | 22-69 |
| 8 | 9-15 | 11-21 | 13-27 | 15-33 | 17-39 | 18-46 | 20-52 | 22-58 | 24-64 | 25-71 | 27-77 |
| 9 | 11-16 | 13-23 | 15-30 | 17-37 | 19-44 | 22-50 | 24-57 | 26-64 | 28-71 | 30-78 | 32-85 |
| 10 | 12-18 | 15-25 | 17-33 | 20-40 | 22-48 | 25-55 | 27-63 | 30-70 | 32-78 | 35-85 | 37-94 |
| 11 | 13-20 | 16-28 | 19-36 | 22-44 | 25-52 | 28-60 | 31-68 | 34-76 | 36-85 | 39-93 | 42-101 |
| 12 | 15-21 | 18-30 | 21-39 | 25-47 | 28-56 | 31-65 | 34-74 | 38-82 | 41-91 | 44-100 | 57-109 |
| 13 | 16-21 | 20-32 | 24-41 | 27-51 | 31-60 | 35-69 | 38-79 | 42-88 | 45-98 | 49-107 | 52-117 |
| 14 | 17-25 | 22-34 | 26-44 | 30-54 | 34-64 | 38-74 | 42-84 | 46-94 | 50-104 | 54-114 | 57-125 |
| 15 | 19-26 | 23-37 | 28-47 | 32-58 | 37-68 | 41-79 | 46-89 | 50-100 | 54-111 | 68-122 | 63-132 |
| 16 | 20-28 | 25-39 | 30-50 | 35-61 | 40-72 | 45-83 | 49-95 | 54-106 | 59-117 | 63-129 | 68-140 |
| 17 | 22-29 | 27-41 | 32-53 | 38-64 | 43-76 | 48-88 | 53-100 | 58-112 | 63-124 | 68-136 | 73-148 |
| 18 | 23-31 | 29-43 | 34-56 | 40-68 | 46-80 | 52-92 | 57-105 | 62-118 | 68-130 | 73-143 | 79-155 |
| 19 | 24-33 | 30-46 | 37-58 | 43-71 | 49-84 | 55-97 | 61-110 | 67-123 | 73-136 | 78-150 | 84-163 |
| 20 | 26-34 | 32-48 | 39-61 | 45-95 | 52-88 | 58-102 | 65-115 | 71-129 | 77-146 | 83-157 | 90-170 |

Ketentuan : Jika Kisaran Nilai A-B, maka :

Jika Nilai a-b maka sampel dinyatakan baik

Jika Nilai < a maka sampel dinyatakan sangat baik

Jika Nilai > b maka sampel dinyatakan kurang baik

###### **Tabel 26. Hasil Pengamatan Uji Ranking**

**Atribut**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** |  |  |
| **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **13** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **14** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **15** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Jumlah** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Rata-rata** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## **Lampiran 3. Prosedur Analisis Fisik**

1. **Daya Larut (SNI, 2014)**

**Prinsip**

Prinsip kerja analisis daya larut adalah berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan sampel secara sempurna dengan menggunakan air panas.

**Peralatan**

Neraca digital, gelas kimia, batang pengadukdan *stop watch*.

**Prosedur**

Sampel sebanyak 2-3 gram dilarutkan dalam 150 mL air mendidih, kemudian aduk secara merata, contoh atau sampel yang diuji harus sempurna melarut dalam waktu kurang dari 30 detik.

## **Lampiran 4. Prosedur Analisis Kimia**

1. **Analisis Kadar Air, Metode Gravimetri (AOAC, 2005).**

**Prinsip:** Berdasarkan penguapan yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan, kemudian ditimbang sampai berat konstan. Pengurangan bobot merupakan kandungan air yang terdapat dalam bahan.

**Peralatan:**

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, cawan, penjepit, desikator dan oven.

**Prosedur:**

Cawan aluminium dikeringkan dalam oven selama 15 menit dengan suhu 105oC kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105oC selama 3-4 jam sampai tercapai berat konstan. Selanjutnya cawan beserta isinya didinginkan dalaam desikator selama 10 menit lalu ditimbang. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus :

**Perhitungan:**

Kadar Air (b.k) = x 100%

1. **Kadar Antioksidan DPPH (AOAC, 1995)**

**Prinsip :**

Berdasarkan pada prinsip bahwa antioksidan dalam produk akan mereduksi radikal bebas dalam DPPH yang menimbulkan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kekuningan yang intensitasnya terukur secara spektrofotometri. Pengurangan intensitas warna ungu DPPH disebabkan oleh bereaksinya molekul 1-1 *diphenyl*-2-*picryl-hydrazil* dengan atom hidrogen yang dilepaskan satu molekul komponen sampel sehingga menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning.

**Prosedur :**

Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan cara melarutkan 15,8 mg serbuk DPPH dalam etanol p.a pada labu takar 100,0 mL, kemudian divorteks. Standar vitamin C diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 1µg/mL; 1,5 µg/mL; 2 µg/mL; 3 µg/mL; 4 µg/mL. Sampel dilakukan pengenceran menggunakan metanol p.a sebanyak 6 seri dengan konsentrasi tertentu. Sebanyak 2,0 mL DPPH 0,4 mM dimasukkan ke dalam botol file, ditambahkan 2 ml bahan uji kemudian di vortex selama 1 menit hingga campuran homogen dan didiamkan selama 30 menit. Larutan ini kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum pada uji pendahuluan. Dilakukan pula pembacaan absorbansi control negative yaitu tanpa penambahan . Besarnya aktivitas antioksidan dihitung dengan menggunakan rumus :

**Perhitungan :**

(%) Inhibisi = (Abs Kontrol-Abs Sampel) x 100%

Abs Kontrol

Data absorbansi yang diperoleh dibuat persamaan regresi linear yang menyatakan hubungan antara konsentrasi bahan uji (x) dengan aktivitas antioksidan rata-rata (y) dari suatu seri replikasi pengukuran sehingga diperoleh harga IC50 yaitu konsentrasi bahan uji yang diperlukan untuk menangkap 50% radikal DPPH selama 30 menit (operating time), atau jeda waktu yang dibutuhkan oleh bahan uji untuk mereduksi radikal DPPH dengan sempurna. Setelah 30 menit akan didapatkan absorbansi yang konstan.

1. **Kadar Protein Metode Kjedahl (AOAC, 2005).**

**Prinsip:**

Berdasarkan perubahan nitrogen organik menjadi garam ammonium dengan cara destruksi dengan asam sulfat pekat dan pemakaian suatu katalisator yang sesuai, hasil destruksi di destilasi dalam suasana basa kuat, gas amonia yang terjadi dalam destilat ditampung dalam suasana asam baku berlebih. Kelebihan asam dititrasi kembali dengan larutan basa baku dengan indikator yang sesuai.

**Prosedur :**

Tahap Dekstruksi: Dimasukkan tiga gram sampel yang telah dihaluskan, ditambah 1 gram garam *kjedhal*, 0,2 gram selenum black, dan 2 butir batu didih ke dalam labu *kjedhal*. Pasangkan labu kjedhal pada statif dengan kemiringan 45o kemudian dimasukkan 25 ml H2SO4 pekat melalui dinding labu. Selanjutnya didekstruksi diruang asam dengan menggunakan api kecil hingga larutan menjadi jernih. Labu *kjedhal* kemudian dinginkan kemudian ditambahkan 25 ml aquadest hingga homogen dan ditanda bataskan pada labu 250 ml.

Tahap Destilasi : sebanyak 25 ml larutan sampel hasil dekstruksi dimasukkan kedalam labu destilasi ditambahkan 20 ml NaOH 30 %, 5 ml Na2S2O3 , 2 gram granula Zn, dan 50 ml aquadest. Selama proses destilasi, destilat yang dihasilkan ditampung kedalam labu Erlenmeyer berisikan 25 ml HCl 0,1 N. Destilat ditampung dalam keadaan adaptor tercelup dalam HCl. Proses destilasi dihentikan apabila destilat telah menjadi asam yang ditandai dengan tidak berubahnya indikator lakmus merah tetap merah.

Tahap Titrasi: Hasil destilat yang tertampung dalam HCl 0,1 N kemudian ditambahkan indikator *phenoptalein* dan dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N hingga latutan berwarna merah muda.

**Perhitungan :**

% Protein = % N total x Faktor Protein

1. **Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2005).**

**Prinsip:**

Berdasarkan ekstraki lemak menggunakan pelarut non polar, dimana lemak akan terakumulasi dalam labu yang digunakan, kemudian dipisahkan dari pelarutnya dan ditimbang hingga konstan dimana selisih serat antara labu sebelum ekstraksi dengan labu setelah ekstraksi adalah kadar lemak bahan.

**Prosedur :**

1. Siapkan labu lemak yang ukurannya sesuai dengan alat ekstraksi soxhlet yang akan digunakan
2. Labu lemak yang akan digunakan dikeringkan didalam oven selama 30 menit pada suhu 105oC dan dinginkan didalam eksikator selama 15 menit kemudian timbang berat labu yang digunakan hingga konstan
3. Siapkan sampel sebanyak 2-5 gram dan masukkan ke dalam kertas saring
4. Masukkan kertas saring yang berisi lemak kedalam alat ekstraksi soxhlet
5. Masukkan pelarut lemak kedalam labu lemak secukupnya
6. Labu lemak dipanaskan dan dilakukan ekstraksi selama 3-4 jam
7. Setelah selesai diekstraksi, kemudian pelarut disulingkan kembali dan labu lemak dikeringkan di dalam oven pada suhu 105oC selama 30 menit
8. Labu lemak yang telah dikeringkan dimasukkan kedalam eksikator 15 menit, kemudian timbang berat labu lemak yang digunakan hingga konstan

**Perhitungan :**

W1 = Berat labu hasil ekstraksi

W0 = Berat labu setelah dikeringkan

## **Lampiran 5. Hasil Analisis**

**PENDAHULUAN**

1. **Penentuan Merk Cocoa Powder yang digunakan :**
2. **Data Hasil Analisis Kadar Air**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **MERK** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 1 | TULIP | 5,00 gram | 38,38 gram | 38,20 gram | 3,60 % |
| 2 | JAVA | 5,00 gram | 33,20 gram | 32,96 gram | 4,80 % |
| 3 | ELMER | 5,00 gram | 27,11 gram | 26,92 gram | 3,80 % |

1. Kadar Air =

=

= 3,60 %

1. **Data Hasil Analisis Kadar Lemak**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **MERK** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 1 | TULIP | 5,03 gram | 112,62gram | 111,70gram | 18,30 % |
| 2 | JAVA | 5,01 gram | 114,88gram | 114,15gram | 14,57 % |
| 3 | ELMER | 5,03 gram | 111,70gram | 111,11gram | 11,73 % |

1. Kadar Lemak =

=

= 18,30 %

1. **Data Hasil Analisis Kadar Protein**

**Diketahui :**

**BAN : 14,008**

**N. NaOH : 0,144 N**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KODE** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **KADAR PROTEIN** |
| 1 | TULIP | 24,30 mL | 23,75 mL | 100/10 | 1,05 | 6,60% |
| 2 | JAVA | 24,30 mL | 23,70 mL | 100/10 | 1,04 | 7,25% |
| 3 | ELMER | 24,30 mL | 23,30 mL | 100/10 | 1,15 | 10,96% |

1. %N =

=

= 1,056 %

Kadar Protein =

= 1,056 % 6,25

= 6,60 %

**Keterangan :**

Berdasarkan hasil analisa kimia terhadap tiga merk *cocoa powder* antara lain Elmer, Java serta Tulip maka merk *cocoa powder* yang digunakan dalam penelitian adalah cocoa powder Elmer yang memiliki kadar lemak paling rendah.

1. **Menentukan Perbandingan Terbaik antara Cocoa Powder dan Air dengan Perbandingan (1:1 ; 1:2 ; 2:1)**

**Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PANELIS** | **KODE SAMPEL** | | | **JUMLAH** | **RATA-RATA** |
| **a1** | **a2** | **a3** |
| **1:1** | **1:2** | **2:1** | **DA** | **DA** |
| **1** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **2** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **3** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **4** | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| **5** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **6** | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| **7** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **8** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **9** | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| **10** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **11** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **12** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **13** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **14** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **15** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **16** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **17** | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| **18** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **19** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **20** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **JUMLAH** | 37 | 52 | 31 | 120 | 40 |
| **RATA-RATA** | 3,524 | 4,952 | 2,952 | 11,429 | 2 |

**Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PANELIS** | **KODE SAMPEL** | | | **JUMLAH** | **RATA-RATA** |
| **a1** | **a2** | **a3** |
| **1:1** | **1:2** | **2:1** | **DA** | **DA** |
| **1** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **2** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **3** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **4** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **5** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **6** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **7** | 1 | 2 | 3 | 6 | 2 |
| **8** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **9** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **10** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **11** | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| **12** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **13** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **14** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **15** | 1 | 2 | 3 | 6 | 2 |
| **16** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **17** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **18** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **19** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **20** | 1 | 2 | 3 | 6 | 2 |
| **JUMLAH** | 48 | 45 | 27 | 120 | 40 |
| **RATA-RATA** | 4,571 | 4,286 | 2,571 | 11,429 | 2 |

**Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PANELIS** | **KODE SAMPEL** | | | **JUMLAH** | **RATA-RATA** |
| **a1** | **a2** | **a3** |
| **1:1** | **1:2** | **2:1** | **DA** | **DA** |
| **1** | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| **2** | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| **3** | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| **4** | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 |
| **5** | 2 | 1 | 3 | 6 | 2 |
| **6** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **7** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **8** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **9** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **10** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **11** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **12** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **13** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **14** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **15** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **16** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **17** | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 |
| **18** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **19** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **20** | 3 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| **JUMLAH** | 47 | 41 | 32 | 120 | 40 |
| **RATA-RATA** | 2,350 | 2,050 | 1,600 | 6,000 | 2 |

**Keterangan :**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ATRIBUT** | **KISARAN NILAI** | | |
| **a1 (1:1)** | **a2 (1:2)** | **a3 (2:1)** |
| **RASA** | 48 | 45 | 27 |
| **WARNA** | 37 | 52 | 31 |
| **AROMA** | 32 | 41 | 47 |
| **RATA-RATA** | **39** | **46** | **35** |

Berdasarkan hasil organoleptik uji ranking maka diperoleh sampel terpilih berdasarkan kisaran nilai dari *table five percent* adalah 32-45 **sampel kode a3 (perbandingan *cocoa powder* dan air 2:1)** terhadap atribut warna cokelat dan rasa cokelat sehingga perbandingan cocoa powder dan air yang digunakan dalam penelitian utama adalah 2:1 .

**LAMPIRAN ANALISIS**

**PENELITIAN UTAMA (ORGANOLEPTIK)**

1. **Uji Organoleptik (Uji Ranking)**

**Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan I** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 8 | 2 | 6 | 3 | 5 | 4 | 1 | 7 | 9 | 45 | 5 |
| **2** | 5 | 2 | 6 | 3 | 8 | 4 | 1 | 7 | 9 | 45 | 5 |
| **3** | 8 | 6 | 9 | 2 | 3 | 5 | 7 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **4** | 5 | 3 | 4 | 7 | 9 | 1 | 6 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **5** | 5 | 2 | 1 | 3 | 7 | 9 | 4 | 6 | 8 | 45 | 5 |
| **6** | 3 | 2 | 1 | 4 | 8 | 9 | 5 | 6 | 7 | 45 | 5 |
| **7** | 4 | 2 | 1 | 3 | 7 | 9 | 5 | 6 | 8 | 45 | 5 |
| **8** | 2 | 4 | 8 | 1 | 3 | 6 | 7 | 5 | 9 | 45 | 5 |
| **9** | 2 | 3 | 9 | 1 | 4 | 7 | 6 | 5 | 8 | 45 | 5 |
| **10** | 1 | 3 | 7 | 2 | 4 | 9 | 6 | 5 | 8 | 45 | 5 |
| **11** | 3 | 5 | 1 | 6 | 7 | 8 | 2 | 4 | 9 | 45 | 5 |
| **12** | 4 | 6 | 2 | 5 | 7 | 8 | 1 | 3 | 9 | 45 | 5 |
| **13** | 9 | 5 | 1 | 2 | 3 | 6 | 8 | 4 | 7 | 45 | 5 |
| **14** | 8 | 6 | 9 | 2 | 3 | 5 | 7 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **15** | 8 | 6 | 9 | 2 | 3 | 5 | 7 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **16** | 5 | 2 | 1 | 3 | 7 | 9 | 4 | 6 | 8 | 45 | 5 |
| **17** | 1 | 3 | 7 | 2 | 4 | 9 | 6 | 5 | 8 | 45 | 5 |
| **18** | 7 | 6 | 4 | 9 | 2 | 8 | 1 | 3 | 5 | 45 | 5 |
| **19** | 5 | 2 | 1 | 4 | 7 | 8 | 3 | 6 | 9 | 45 | 5 |
| **20** | 5 | 2 | 1 | 3 | 7 | 9 | 4 | 6 | 8 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 98 | 72 | 88 | 67 | 108 | 138 | 91 | 98 | 140 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 4,9 | 3,6 | 4,4 | 3,35 | 5,4 | 6,9 | 4,55 | 4,9 | 7 | 45 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan 2** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 7 | 4 | 3 | 8 | 2 | 1 | 6 | 9 | 5 | 45 | 5 |
| **2** | 6 | 1 | 9 | 3 | 7 | 4 | 5 | 8 | 2 | 45 | 5 |
| **3** | 9 | 3 | 5 | 7 | 4 | 6 | 1 | 8 | 2 | 45 | 5 |
| **4** | 8 | 7 | 2 | 9 | 4 | 3 | 6 | 1 | 5 | 45 | 5 |
| **5** | 2 | 1 | 5 | 3 | 6 | 9 | 8 | 7 | 4 | 45 | 5 |
| **6** | 8 | 1 | 9 | 3 | 4 | 6 | 5 | 2 | 7 | 45 | 5 |
| **7** | 2 | 7 | 8 | 3 | 6 | 4 | 9 | 5 | 1 | 45 | 5 |
| **8** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 1 | 7 | 45 | 5 |
| **9** | 8 | 7 | 6 | 5 | 3 | 1 | 9 | 2 | 4 | 45 | 5 |
| **10** | 6 | 9 | 7 | 4 | 5 | 2 | 1 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **11** | 6 | 9 | 7 | 4 | 5 | 2 | 1 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **12** | 3 | 8 | 7 | 6 | 4 | 2 | 1 | 5 | 9 | 45 | 5 |
| **13** | 6 | 9 | 7 | 5 | 3 | 4 | 1 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **14** | 8 | 7 | 1 | 5 | 3 | 2 | 4 | 6 | 9 | 45 | 5 |
| **15** | 7 | 9 | 1 | 3 | 5 | 2 | 4 | 6 | 8 | 45 | 5 |
| **16** | 3 | 9 | 1 | 6 | 7 | 2 | 4 | 5 | 8 | 45 | 5 |
| **17** | 5 | 8 | 1 | 7 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 | 45 | 5 |
| **18** | 7 | 1 | 8 | 5 | 6 | 2 | 9 | 3 | 4 | 45 | 5 |
| **19** | 4 | 7 | 9 | 6 | 5 | 8 | 3 | 2 | 1 | 45 | 5 |
| **20** | 3 | 2 | 6 | 5 | 4 | 1 | 8 | 9 | 7 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 110 | 112 | 106 | 102 | 91 | 72 | 98 | 93 | 116 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 5,5 | 5,6 | 5,3 | 5,1 | 4,55 | 3,6 | 4,9 | 4,65 | 5,8 | 45 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan 3** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 45 | 5 |
| **2** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 45 | 5 |
| **3** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 45 | 5 |
| **4** | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 45 | 5 |
| **5** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 7 | 6 | 9 | 45 | 5 |
| **6** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 45 | 5 |
| **7** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 7 | 6 | 9 | 45 | 5 |
| **8** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **9** | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 45 | 5 |
| **10** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **11** | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 45 | 5 |
| **12** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 45 | 5 |
| **13** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 45 | 5 |
| **14** | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 45 | 5 |
| **15** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **16** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 45 | 5 |
| **17** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **18** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **19** | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 45 | 5 |
| **20** | 9 | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 164 | 148 | 132 | 81 | 79 | 79 | 69 | 59 | 89 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 8,2 | 7,4 | 6,6 | 4,05 | 3,95 | 3,95 | 3,45 | 2,95 | 4,45 | 45 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Rekapitulasi Data Asli Uji Ranking Atribut Rasa**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ulangan** | | | **Rata-rata** | **Ranking** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1t1 | 98 | 110 | 164 | 124 | 9 |
| p1t2 | 72 | 112 | 148 | 110,67 | 7 |
| p1t3 | 88 | 106 | 132 | 108,67 | 6 |
| p2t1 | 67 | 102 | 81 | 83,3 | 2 |
| p2t2 | 108 | 91 | 79 | 92,67 | 4 |
| p2t3 | 138 | 72 | 79 | 96,3 | 5 |
| p3t1 | 91 | 98 | 69 | 86 | 3 |
| **p3t2** | **98** | **93** | **59** | **83,3** | **1** |
| p3t3 | 140 | 116 | 89 | 115 | 8 |

Ketentuan :

pada lampiran Tabel 25. Penentuan Kisaran Nilai Uji Rangking *five percent level* kisaran sampel terpilih antara 71-129.

Jika : Nilai antara 71-129 maka sampel dinyatan Baik

Nilai > 129 maka sampel dinyatakan Kurang baik

Nilai < 71 maka sampel dinyatakan Sangat Baik

**Kesimpulan :**

Berdasarkan tabel *five percent level* maka didapatkan kisaran nilai untuk uji ranking atribut rasa adalah 71-129, sehingga dapat disimpulkan bahwa **sampel p3t2 (putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%)** merupakan sampel terpilih dalam hal atribut rasa.

**Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan 1** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 5 | 2 | 1 | 4 | 3 | 9 | 6 | 8 | 7 | 45 | 5 |
| **2** | 5 | 2 | 1 | 4 | 3 | 9 | 6 | 8 | 7 | 45 | 5 |
| **3** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **4** | 3 | 9 | 8 | 4 | 7 | 2 | 6 | 1 | 5 | 45 | 5 |
| **5** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **6** | 2 | 4 | 1 | 3 | 7 | 9 | 6 | 8 | 5 | 45 | 5 |
| **7** | 4 | 2 | 1 | 3 | 7 | 9 | 6 | 8 | 5 | 45 | 5 |
| **8** | 6 | 7 | 5 | 2 | 3 | 8 | 1 | 4 | 9 | 45 | 5 |
| **9** | 9 | 4 | 7 | 1 | 3 | 5 | 2 | 6 | 8 | 45 | 5 |
| **10** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **11** | 9 | 8 | 2 | 4 | 1 | 7 | 3 | 6 | 5 | 45 | 5 |
| **12** | 9 | 8 | 2 | 4 | 1 | 7 | 3 | 6 | 5 | 45 | 5 |
| **13** | 9 | 8 | 1 | 3 | 4 | 7 | 2 | 6 | 5 | 45 | 5 |
| **14** | 3 | 7 | 4 | 9 | 1 | 6 | 8 | 5 | 2 | 45 | 5 |
| **15** | 3 | 7 | 4 | 9 | 1 | 6 | 8 | 5 | 2 | 45 | 5 |
| **16** | 4 | 1 | 3 | 7 | 5 | 6 | 2 | 9 | 8 | 45 | 5 |
| **17** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 45 | 5 |
| **18** | 9 | 1 | 7 | 8 | 2 | 5 | 6 | 3 | 4 | 45 | 5 |
| **19** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **20** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 134 | 114 | 93 | 101 | 78 | 119 | 79 | 91 | 91 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 6,7 | 5,7 | 4,65 | 5,05 | 3,9 | 5,95 | 3,95 | 4,55 | 4,55 | 45 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan 2** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 5 | 2 | 3 | 9 | 6 | 7 | 8 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **2** | 7 | 2 | 8 | 5 | 6 | 9 | 3 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **3** | 7 | 3 | 6 | 8 | 5 | 2 | 9 | 4 | 1 | 45 | 5 |
| **4** | 8 | 6 | 7 | 2 | 4 | 9 | 5 | 3 | 1 | 45 | 5 |
| **5** | 2 | 8 | 5 | 9 | 7 | 4 | 3 | 6 | 1 | 45 | 5 |
| **6** | 2 | 6 | 7 | 5 | 8 | 3 | 1 | 9 | 4 | 45 | 5 |
| **7** | 4 | 2 | 7 | 5 | 6 | 3 | 8 | 9 | 1 | 45 | 5 |
| **8** | 3 | 7 | 8 | 6 | 9 | 5 | 1 | 4 | 2 | 45 | 5 |
| **9** | 5 | 9 | 3 | 6 | 1 | 8 | 7 | 4 | 2 | 45 | 5 |
| **10** | 3 | 2 | 4 | 1 | 6 | 7 | 8 | 9 | 5 | 45 | 5 |
| **11** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 45 | 5 |
| **12** | 7 | 9 | 1 | 5 | 6 | 4 | 3 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **13** | 7 | 8 | 6 | 5 | 3 | 2 | 4 | 1 | 9 | 45 | 5 |
| **14** | 7 | 8 | 6 | 5 | 3 | 4 | 2 | 1 | 9 | 45 | 5 |
| **15** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 45 | 5 |
| **16** | 4 | 9 | 2 | 5 | 7 | 6 | 3 | 1 | 8 | 45 | 5 |
| **17** | 5 | 8 | 1 | 7 | 2 | 6 | 4 | 3 | 9 | 45 | 5 |
| **18** | 5 | 9 | 1 | 6 | 3 | 4 | 7 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **19** | 7 | 8 | 6 | 5 | 2 | 4 | 3 | 1 | 9 | 45 | 5 |
| **20** | 4 | 9 | 2 | 6 | 3 | 5 | 7 | 1 | 8 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 110 | 131 | 97 | 112 | 97 | 100 | 92 | 72 | 89 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 5,5 | 6,55 | 4,85 | 5,6 | 4,85 | 5 | 4,6 | 3,6 | 4,45 | 45 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan 3** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **2** | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 45 | 5 |
| **3** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 45 | 5 |
| **4** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **5** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **6** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **7** | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 45 | 5 |
| **8** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **9** | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 45 | 5 |
| **10** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 45 | 5 |
| **11** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **12** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **13** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 45 | 5 |
| **14** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **15** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 45 | 5 |
| **16** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 45 | 5 |
| **17** | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 45 | 5 |
| **18** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **19** | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3 | 45 | 5 |
| **20** | 9 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 172 | 150 | 158 | 100 | 88 | 76 | 44 | 42 | 70 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 8,6 | 7,5 | 7,9 | 5 | 4,4 | 3,8 | 2,2 | 2,1 | 3,5 | 45 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Rekapitulasi Data Asli Uji Ranking Atribut Warna**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ulangan** | | | **Rata-rata** | **Ranking** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1t1 | 134 | 110 | 172 | 138,67 | 9 |
| p1t2 | 114 | 131 | 150 | 131,67 | 8 |
| p1t3 | 93 | 97 | 158 | 116 | 7 |
| p2t1 | 101 | 112 | 100 | 104,3 | 6 |
| p2t2 | 78 | 97 | 88 | 87,67 | 3 |
| p2t3 | 119 | 100 | 76 | 98,33 | 5 |
| p3t1 | 79 | 92 | 44 | 71,67 | 2 |
| **p3t2** | **91** | **72** | **42** | **68,33** | **1** |
| p3t3 | 91 | 116 | 70 | 92,33 | 4 |

Ketentuan :

pada lampiran Tabel 25. Penentuan Kisaran Nilai Uji Rangking *five percent level* kisaran sampel terpilih antara 71-129.

Jika : Nilai antara 71 -127 maka sampel dinyatakan Baik

Nilai > 129 maka sampel dinyatakan Kurang baik

Nilai < 71 maka sampel dinyatakan Sangat Baik

**Kesimpulan :**

Berdasarkan tabel *five percent level* maka didapatkan kisaran nilai untuk uji ranking atribut warna adalah 71-129, sehingga dapat disimpulkan bahwa **sampel kode p3t2 (putih telur 10% dan *tween 80* 0,75%)** merupakan sampel terpilih dalam hal atribut rasa.

**Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan 1** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 | 8 | 7 | 4 | 9 | 45 | 5 |
| **2** | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 | 8 | 7 | 4 | 9 | 45 | 5 |
| **3** | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 | 8 | 7 | 4 | 9 | 45 | 5 |
| **4** | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 | 8 | 7 | 4 | 9 | 45 | 5 |
| **5** | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 | 8 | 7 | 4 | 9 | 45 | 5 |
| **6** | 9 | 6 | 1 | 2 | 7 | 5 | 4 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **7** | 9 | 6 | 1 | 2 | 7 | 5 | 4 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **8** | 3 | 6 | 9 | 1 | 4 | 5 | 7 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **9** | 8 | 4 | 6 | 2 | 3 | 5 | 9 | 1 | 7 | 45 | 5 |
| **10** | 8 | 3 | 9 | 2 | 6 | 4 | 5 | 1 | 7 | 45 | 5 |
| **11** | 8 | 4 | 9 | 1 | 5 | 6 | 7 | 3 | 2 | 45 | 5 |
| **12** | 8 | 7 | 9 | 1 | 5 | 4 | 6 | 2 | 3 | 45 | 5 |
| **13** | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 | 8 | 7 | 4 | 9 | 45 | 5 |
| **14** | 8 | 3 | 9 | 7 | 2 | 4 | 5 | 6 | 1 | 45 | 5 |
| **15** | 8 | 3 | 9 | 7 | 2 | 4 | 5 | 6 | 1 | 45 | 5 |
| **16** | 8 | 2 | 9 | 5 | 1 | 7 | 6 | 4 | 3 | 45 | 5 |
| **17** | 8 | 3 | 9 | 2 | 6 | 4 | 5 | 1 | 7 | 45 | 5 |
| **18** | 1 | 7 | 3 | 9 | 5 | 4 | 6 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **19** | 2 | 6 | 1 | 9 | 8 | 3 | 5 | 4 | 7 | 45 | 5 |
| **20** | 8 | 1 | 9 | 5 | 2 | 7 | 6 | 3 | 4 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 102 | 73 | 111 | 91 | 93 | 115 | 122 | 65 | 128 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 5,1 | 3,65 | 5,55 | 4,55 | 4,65 | 5,75 | 6,1 | 3,25 | 6,4 | 45 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan 2** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 9 | 5 | 3 | 2 | 6 | 4 | 8 | 1 | 7 | 45 | 5 |
| **2** | 9 | 8 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 2 | 5 | 45 | 5 |
| **3** | 2 | 6 | 1 | 3 | 7 | 5 | 4 | 8 | 9 | 45 | 5 |
| **4** | 2 | 8 | 5 | 4 | 7 | 6 | 9 | 3 | 1 | 45 | 5 |
| **5** | 7 | 3 | 6 | 2 | 1 | 5 | 4 | 9 | 8 | 45 | 5 |
| **6** | 5 | 6 | 1 | 2 | 7 | 8 | 9 | 4 | 3 | 45 | 5 |
| **7** | 7 | 1 | 8 | 4 | 5 | 2 | 9 | 6 | 3 | 45 | 5 |
| **8** | 5 | 4 | 3 | 6 | 2 | 7 | 8 | 9 | 1 | 45 | 5 |
| **9** | 9 | 3 | 7 | 1 | 6 | 4 | 2 | 8 | 5 | 45 | 5 |
| **10** | 6 | 9 | 7 | 2 | 5 | 3 | 1 | 4 | 8 | 45 | 5 |
| **11** | 6 | 9 | 7 | 2 | 5 | 3 | 1 | 4 | 8 | 45 | 5 |
| **12** | 8 | 9 | 3 | 5 | 7 | 1 | 2 | 6 | 4 | 45 | 5 |
| **13** | 9 | 6 | 5 | 1 | 4 | 2 | 8 | 3 | 7 | 45 | 5 |
| **14** | 9 | 6 | 1 | 7 | 2 | 5 | 8 | 4 | 3 | 45 | 5 |
| **15** | 9 | 8 | 7 | 4 | 5 | 2 | 3 | 6 | 1 | 45 | 5 |
| **16** | 6 | 5 | 1 | 7 | 4 | 3 | 8 | 2 | 9 | 45 | 5 |
| **17** | 9 | 8 | 7 | 4 | 5 | 2 | 3 | 6 | 1 | 45 | 5 |
| **18** | 9 | 2 | 6 | 3 | 4 | 7 | 5 | 1 | 8 | 45 | 5 |
| **19** | 8 | 9 | 5 | 7 | 1 | 6 | 3 | 4 | 2 | 45 | 5 |
| **20** | 3 | 6 | 8 | 2 | 5 | 4 | 1 | 7 | 9 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 137 | 121 | 92 | 71 | 92 | 85 | 103 | 97 | 102 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 13,047 | 11,52 | 8,76 | 6,76 | 8,76 | 8,09 | 9,81 | 9,23 | 9,71 | 45 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ulangan 3** | | | | | | | | | | | |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | **Jumlah** | **Rata-Rata** |
| **145** | **176** | **276** | **126** | **119** | **433** | **739** | **185** | **237** |
| **p1t1** | **p1t2** | **p1t3** | **p2t1** | **p2t2** | **p2t3** | **p3t1** | **p3t2** | **p3t3** | **DA** | **DA** |
| **1** | 7 | 8 | 9 | 3 | 2 | 5 | 4 | 1 | 6 | 45 | 5 |
| **2** | 8 | 7 | 9 | 4 | 5 | 2 | 3 | 6 | 1 | 45 | 5 |
| **3** | 1 | 2 | 9 | 5 | 4 | 7 | 6 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **4** | 1 | 2 | 9 | 5 | 4 | 7 | 6 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **5** | 1 | 2 | 9 | 5 | 4 | 7 | 6 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **6** | 8 | 7 | 9 | 4 | 5 | 2 | 3 | 6 | 1 | 45 | 5 |
| **7** | 7 | 8 | 9 | 3 | 2 | 5 | 4 | 1 | 6 | 45 | 5 |
| **8** | 8 | 7 | 9 | 1 | 5 | 3 | 2 | 6 | 4 | 45 | 5 |
| **9** | 4 | 3 | 9 | 5 | 1 | 7 | 6 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **10** | 4 | 3 | 9 | 5 | 1 | 7 | 6 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **11** | 1 | 2 | 9 | 5 | 4 | 7 | 6 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **12** | 4 | 3 | 9 | 5 | 1 | 7 | 6 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **13** | 8 | 7 | 9 | 1 | 5 | 3 | 2 | 6 | 4 | 45 | 5 |
| **14** | 4 | 3 | 9 | 5 | 1 | 7 | 6 | 2 | 8 | 45 | 5 |
| **15** | 7 | 8 | 9 | 3 | 2 | 5 | 4 | 1 | 6 | 45 | 5 |
| **16** | 8 | 7 | 9 | 1 | 5 | 3 | 2 | 6 | 4 | 45 | 5 |
| **17** | 8 | 7 | 9 | 1 | 5 | 3 | 2 | 6 | 4 | 45 | 5 |
| **18** | 1 | 2 | 9 | 5 | 4 | 7 | 6 | 3 | 8 | 45 | 5 |
| **19** | 8 | 7 | 9 | 4 | 5 | 2 | 3 | 6 | 1 | 45 | 5 |
| **20** | 7 | 8 | 9 | 3 | 2 | 5 | 4 | 1 | 6 | 45 | 5 |
| **Jumlah** | 105 | 103 | 180 | 73 | 67 | 101 | 87 | 69 | 115 | 900 | 100 |
| **Rata-Rata** | 5,25 | 5,15 | 9 | 3,65 | 3,35 | 5,05 | 4,35 | 3,45 | 5,75 | 45 | 5 |

**Rekapitulasi Data Uji Ranking Atribut Aroma**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ulangan** | | | **Rata-rata** | **Ranking** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1t1 | 102 | 137 | 105 | 114,67 | 8 |
| p1t2 | 73 | 121 | 103 | 99 | 4 |
| p1t3 | 111 | 92 | 180 | 127,67 | 9 |
| p2t1 | 91 | 71 | 73 | 78,33 | 2 |
| p2t2 | 93 | 92 | 67 | 84 | 3 |
| p2t3 | 115 | 85 | 101 | 100,33 | 5 |
| p3t1 | 122 | 103 | 87 | 104 | 6 |
| **p3t2** | **65** | **97** | **69** | **77** | **1** |
| p3t3 | 128 | 102 | 115 | 115 | 7 |

Ketentuan :

pada lampiran Tabel 25. Penentuan Kisaran Nilai Uji Rangking *five percent level* kisaran sampel terpilih antara 71-129.

Jika : Nilai antara 71 -127 maka sampel dinyatakan Baik

Nilai > 129 maka sampel dinyatakan Kurang baik

Nilai < 71 maka sampel dinyatakan Sangat Baik

**Kesimpulan :**

Berdasarkan tabel *five percent level* maka didapatkan kisaran nilai untuk uji ranking atribut aroma adalah 71-129, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel **p3t2 (putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%)** merupakan sampel terpilih dalam hal atribut aroma.

**LAMPIRAN ANALISIS**

**PENELITIAN UTAMA (ANALISIS KIMIA)**

1. **Data Hasil Analisis Kadar Air**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 1. | p1t1 | 1 | 5,00 gram | 18,11 gram | 17,86 gram | 5,00 % |
| 2 | 5,01 gram | 28,00 gram | 27,74 gram | 5,18 % |
| 3 | 5,00 gram | 26,48 gram | 26,22 gram | 5,20 % |

1. Kadar Air =

=

= 5,00 %

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 2. | p1t2 | 1 | 5,01 gram | 26,51 gram | 26,30 gram | 4,19 % |
| 2 | 5,01 gram | 27,37 gram | 27,17 gram | 3,99 % |
| 3 | 5,01 gram | 27,37 gram | 27,17 gram | 3,99 % |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 3. | p1t3 | 1 | 5,00 gram | 24,97 gram | 24,64 gram | 6,60 % |
| 2 | 5,00 gram | 26,52 gram | 26,20 gram | 6,40 % |
| 3 | 5,00 gram | 18,12 gram | 17,81 gram | 6,20 % |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 4. | p2t1 | 1 | 5,01 gram | 18,13 gram | 17,90 gram | 4,59 % |
| 2 | 5,01 gram | 26,52 gram | 26,30 gram | 4,39 % |
| 3 | 5,02 gram | 26,53 gram | 26,31 gram | 4,38 % |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 5. | p2t2 | 1 | 5,00 gram | 25,00 gram | 24,81 gram | 3,79 % |
| 2 | 5,00 gram | 26,73 gram | 26,53 gram | 3,97 % |
| 3 | 5,00 gram | 25,00 gram | 24,80 gram | 3,99 % |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 6. | p2t3 | 1 | 5,00 gram | 27,45 gram | 27,20 gram | 5,00 % |
| 2 | 5,00 gram | 27,42 gram | 27,18 gram | 4,80 % |
| 3 | 5,02 gram | 26,51 gram | 26,27 gram | 4,78 % |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 7. | p3t1 | 1 | 5,00 gram | 25,02 gram | 24,79 gram | 4,58 % |
| 2 | 5,00 gram | 27,37 gram | 27,15 gram | 4,40 % |
| 3 | 5,04 gram | 26,52 gram | 26,30 gram | 4,36 % |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 8. | p3t2 | 1 | 5,05 gram | 28,64 gram | 28,56 gram | 1,58 % |
| 2 | 5,00 gram | 25,08 gram | 25,00 gram | 1,60 % |
| 3 | 5,05 gram | 26,48 gram | 26,39 gram | 1,78 % |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W2** | **%AIR** |
| 9. | p3t3 | 1 | 5,00 gram | 18,12 gram | 17,89 gram | 4,60 % |
| 2 | 5,03 gram | 26,53 gram | 26,29 gram | 4,77 % |
| 3 | 5,00 gram | 26,29 gram | 27,03 gram | 4,80 % |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KADAR AIR (%)** | | | | | |
| **PERLAKUAN** | **KELOMPOK** | | | **TOTAL** | **RATA-RATA** |
| **1** | **2** | **3** |
| **p1t1** | 5,00 | 5,18 | 5,20 | 15,38 | 5,13 |
| **p1t2** | 4,19 | 3,99 | 3,99 | 12,17 | 4,06 |
| **p1t3** | 6,60 | 6,40 | 6,20 | 19,2 | 6,40 |
| **p2t1** | 4,59 | 4,39 | 4,38 | 13,36 | 4,45 |
| **p2t2** | 3,79 | 3,97 | 3,99 | 11,75 | 3,92 |
| **p2t3** | 5,00 | 4,80 | 4,78 | 14,58 | 4,86 |
| **p3t1** | 4,58 | 4,40 | 4,36 | 13,34 | 4,45 |
| **p3t2** | 1,58 | 1,60 | 1,78 | 4,96 | 1,65 |
| **p3t3** | 4,60 | 4,77 | 4,80 | 14,17 | 4,72 |
| **TOTAL** | **39,93** | **39,5** | **39,48** | **118,91** | **39,64** |

**Rekapitulasi Penelitian Utama Kadar Air**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KONSENTRASI**  **PUTIH TELUR (p)** | **KONSENTRASI**  ***TWEEN 80***  **(t)** | **KELOMPOK** | | | **TOTAL** | **RATA-RATA** |
| **I** | **II** | **III** |
| **p1 (5%)** | **t1 (0,25%)** | 5,000 | 5,180 | 5,200 | **15,380** | **5,127** |
| **t2 (0,5%)** | 4,190 | 3,990 | 3,990 | **12,170** | **4,057** |
| **t3 (0,75%)** | 6,600 | 6,400 | 6,200 | **19,200** | **6,400** |
| **SUB TOTAL** | | **15,790** | **15,570** | **15,390** | **46,750** | **15,583** |
| **SUB RATA-RATA** | | **5,263** | **5,190** | **5,130** | **15,583** | **5,194** |
| **p2 (10%)** | **t1 (0,25%)** | 4,590 | 4,390 | 4,380 | **13,360** | **4,453** |
| **t2 (0,5%)** | 3,790 | 3,970 | 3,990 | **11,750** | **3,917** |
| **t3 (0,75%)** | 5,000 | 4,800 | 4,780 | **14,580** | **4,860** |
| **SUB TOTAL** | | **13,380** | **13,160** | **13,150** | **39,690** | **13,230** |
| **SUB RATA-RATA** | | **4,460** | **4,387** | **4,383** | **13,230** | **4,410** |
| **p3 (15%)** | **t1 (0,25%)** | 4,580 | 4,400 | 4,360 | **13,340** | **4,447** |
| **t2 (0,5%)** | 1,580 | 1,600 | 1,780 | **4,960** | **1,653** |
| **t3 (0,75%)** | 4,600 | 4,770 | 4,800 | **14,170** | **4,723** |
| **SUB TOTAL** | | **10,760** | **10,770** | **10,940** | **32,470** | **10,823** |
| **SUB RATA-RATA** | | **3,587** | **3,590** | **3,647** | **10,823** | **3,608** |
| **TOTAL** | | **39,930** | **39,500** | **39,480** | **118,910** | **39,637** |
| **RATA-RATA** | | **13,310** | **13,167** | **13,160** | **39,637** | **13,212** |

* FK =

=

* JKT =

=

= 38,52

* JKK =

=

= 0,014

* JKP =

=

= 38,23

* JK(P) =

=

= 11,33

* JK(T) =

=

**=** 21,19

* JK(PT) =

= 38,23 – 11,33 – 21,19

= 5,71

* JKG = JKT – JKK – JK(P) – JK(T) – JK(PT)

= 38,52 – 0,014 – 11,33 – 21,19 – 5,71

= 0,273

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABEL ANAVA** | | | | | |
|
| **Sumber Variasi** | **dB** | **JK** | **KT** | **FHitung** | **FTabel 5%** |
| **Kelompok** | 2 | 0,014 | 0,007 | - | **-** |
| **(P)** | 2 | 11,329 | 5,665 | 331,382\* | 4,46 |
| **(T)** | 2 | 21,198 | 10,599 | 620,060\* | 4,46 |
| **Interaksi (PT)** | 4 | 5,706 | 1,427 | 83,455\* | 3,84 |
| **Galat** | 16 | 0,274 | 0,017 |  |  |
| **Total** | 26 | 38,522 |  |  |  |

* Uji Lanjut Duncan Faktor P (Putih Telur)

Sy = = = 0,043

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3 | 3,607 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,131 | p2 | 4,410 | 0,802\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,137 | p1 | 5,194 | 1,586\* | 0,784\* | - | **c** |

* Uji Lanjut Duncan Faktor T (*Tween 80*)

Sy = = = 0,043

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | t2 | 3,208 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,130 | t1 | 4,675 | 1,467\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,137 | t3 | 5,327 | 2,119\* | 0,652\* | - | **c** |

* Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor P dan T (Putih Telur dan Tween 80)

Sy = = = 0,075

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **PERLAKUAN** | **RATA-RATA**  **PERLAKUAN** | **PERLAKUAN** | | | | | | | | | **Taraf 5%** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| - | - | p3t2 | 1,653 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,226 | p2t2 | 3,916 | 2,263\* | - | - | - | - | - | - | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,237 | p1t2 | 4,056 | 2,403\* | 0,14 tn | - | - | - | - | - | - | - | **b** |
| 3,23 | 0,243 | p3t1 | 4,446 | 2,793\* | 0,53\* | 0,39\* | - | - | - | - | - | - | **c** |
| 3,30 | 0,249 | p2t1 | 4,453 | 2,800\* | 0,536\* | 0,396\* | 0,006 tn | - | - | - | - | - | **c** |
| 3,34 | 0,252 | p3t3 | 4,723 | 3,070\* | 0,806\* | 0,667\* | 0,276\* | 0,270\* | - | - | - | - | **d** |
| 3,37 | 0,254 | p2t3 | 4,860 | 3,206\* | 0,943\* | 0,803\* | 0,413\* | 0,406\* | 0,136 tn | - | - | - | **d** |
| 3,39 | 0,255 | p1t1 | 5,126 | 3,473\* | 1,210\* | 1,070\* | 0,680\* | 0,673\* | 0,403 tn | 0,267 tn | - | - | **d** |
| 3,41 | 0,257 | p1t3 | 6,400 | 4,746\* | 2,483\* | 2,343\* | 1,953\* | 1,946\* | 1,676\* | 1,540\* | 1,273\* | - | **e** |

**Perhitungan Dwi Arah Hasil Uji Kadar Air**

* Faktor P yang sama dan faktor T yang berbeda

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1t2 | 4,0567 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,226 | p1t1 | 5,1267 | 1,070\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,238 | p1t3 | 6,4000 | 2,343\* | 1,273\* | - | **c** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p2t2 | 3,916 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,226 | p2t1 | 4,453 | 0,536\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,238 | p2t3 | 4,860 | 0,943\* | 0,407\* | - | **c** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3t2 | 1,653 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,226 | p3t1 | 4,446 | 2,793\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,238 | p3t3 | 4,723 | 3,070\* | 0,277\* | - | **c** |

* Faktor T yang sama dan faktor P yang berbeda

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
|  | - | p3t1 | 4,446 | - | - | **-** | **A** |
| 3,00 | 0,226 | p2t1 | 4,453 | 0,007 tn | - | - | **A** |
| 3,15 | 0,238 | p1t1 | 5,127 | 0,680\* | 0,673\* | - | **B** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
|  | - | p3t2 | 1,653 | - | - | - | **A** |
| 3,00 | 0,226 | p2t2 | 3,916 | 2,263\* | - | - | **B** |
| 3,15 | 0,238 | p1t2 | 4,057 | 2,40\* | 0,140 tn | - | **B** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
|  | - | p3t3 | 4,723 | - | - | - | **A** |
| 3,00 | 0,226 | p2t3 | 4,860 | 0,137 tn | - | - | **A** |
| 3,15 | 0,238 | p1t3 | 6,400 | 1,676\* | 1,540tn | - | **B** |

Tabel Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi Tween 80 Terhadap Kadar Air Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pengaruh interaksi PT (Putih Telur dan *Tween 80*) *(tabel two way)*** | | | |
| **PUTIH TELUR (P)** | ***TWEEN 80* (T)** | | |
| **t1 (0,25%)** | **t2 (0,50%)** | **t3 (0,75%)** |
| **p1 (5%)** | B | B | B |
| 5,263 | 5,190 | 5,130 |
| b | a | c |
| **p2 (10%)** | A | B | A |
| 4,460 | 4,387 | 4,383 |
| b | a | c |
| **p3 (15%)** | A | A | A |
| 3,587 | 3,590 | 3,647 |
| b | a | c |

**Keterangan :**

Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda(huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal) menunjukkan perbedaan nyata pada uju duncan taraf 5%

1. **Data Hasil Analisis Kadar Lemak**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 1. | p1t1 | 1 | 4,89 gram | 114,98gram | 114,46gram | 10,63% |
| 2 | 5,03 gram | 111,56gram | 111,02gram | 10,73% |
| 3 | 5,01 gram | 111,38gram | 110,84gram | 10,77% |

1. Kadar Lemak =

=

= 10,63 %

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 2. | p1t2 | 1 | 5,00 gram | 111,99gram | 111,44gram | 11,00% |
| 2 | 5,05 gram | 115,00gram | 111,44gram | 11,09% |
| 3 | 5,03 gram | 111,60gram | 111,04gram | 11,13% |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 3. | p1t3 | 1 | 5,00 gram | 114,59gram | 114,02gram | 11,40% |
| 2 | 5,03 gram | 111,92gram | 111,92gram | 11,33% |
| 3 | 5,05 gram | 111,43gram | 111,43gram | 11,08% |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 4. | p2t1 | 1 | 5,01 gram | 111,79gram | 111,32gram | 9,38 % |
| 2 | 5,00 gram | 111,97gram | 111,51gram | 9,20 % |
| 3 | 5,00 gram | 111,66gram | 111,20gram | 9,20 % |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 5. | p2t2 | 1 | 5,00 gram | 111,67gram | 111,14gram | 10,60% |
| 2 | 4,98 gram | 111,55gram | 111,03gram | 10,44% |
| 3 | 5,00 gram | 111,96gram | 111,44gram | 10,40% |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 6. | p2t3 | 1 | 5,00 gram | 114,89gram | 114,35gram | 10,80 % |
| 2 | 5,05 gram | 114,85gram | 114,30gram | 10,89 % |
| 3 | 5,02 gram | 111,69gram | 111,14gram | 10,95% |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 7. | p3t1 | 1 | 5,00 gram | 115,08gram | 114,64gram | 8,80% |
| 2 | 4,98 gram | 111,26gram | 110,83gram | 8,63% |
| 3 | 5,02 gram | 111,57gram | 111,15gram | 8,36% |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 8. | p3t2 | 1 | 5,02 gram | 114,91gram | 114,51gram | 7,96 % |
| 2 | 5,00 gram | 114,56gram | 114,16gram | 8,00 % |
| 3 | 5,02 gram | 111,86gram | 111,45gram | 8,16 % |
| **NO** | **KODE** | **ULANGAN** | **WS** | **W1** | **W0** | **%LEMAK** |
| 9. | p3t3 | 1 | 4,99 gram | 111,69gram | 111,20gram | 9,82% |
| 2 | 5,00 gram | 111,54gram | 111,04gram | 10,00% |
| 3 | 5,02 gram | 111,83gram | 111,32gram | 10,15% |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KADAR LEMAK (%)** | | | | | |
| **PERLAKUAN** | **KELOMPOK** | | | **TOTAL** | **RATA-RATA** |
| **1** | **2** | **3** |
| **p1t1** | 10,63 | 10,73 | 10,77 | 32,13 | 10,71 |
| **p1t2** | 11,00 | 10,09 | 11,13 | 32,22 | 10,74 |
| **p1t3** | 11,40 | 11,33 | 11,08 | 31,81 | 10,60 |
| **p2t1** | 9,38 | 9,200 | 9,200 | 27,780 | 9,26 |
| **p2t2** | 10,60 | 10,44 | 10,40 | 31,44 | 10,48 |
| **p2t3** | 10,80 | 10,890 | 10,950 | 32,640 | 10,88 |
| **p3t1** | 8,80 | 8,63 | 8,36 | 25,79 | 8,60 |
| **p3t2** | 7,96 | 8,000 | 8,160 | 24,120 | 8,04 |
| **p3t3** | 9,82 | 10,00 | 10,15 | 29,97 | 9,99 |
| **TOTAL** | 90,39 | 89,31 | 90,2 | 267,9 | 89,3 |

**Rekapitulasi Penelitian Utama Kadar Lemak**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KONSENTRASI** | **KONSENTRASI** | **KELOMPOK** | | | **TOTAL** | **RATA-RATA** |
| **PUTIH TELUR (p)** | ***TWEEN 80***  **(t)** | **I** | **II** | **III** |
| **p1 (5%)** | **t1 (0,25%)** | 10,630 | 10,730 | 10,770 | **32,130** | **10,710** |
| **t2 (0,5%)** | 11,000 | 11,090 | 11,130 | **33,220** | **11,073** |
| **t3 (0,75%)** | 11,400 | 11,330 | 11,080 | **33,810** | **11,270** |
| **SUB TOTAL** | | **33,030** | **33,150** | **32,980** | **99,160** | **33,053** |
| **SUB RATA-RATA** | | **11,010** | **11,050** | **10,993** | **33,053** | **11,018** |
| **p2 (10%)** | **t1 (0,25%)** | 9,380 | 9,200 | 9,200 | **27,780** | **9,260** |
| **t2 (0,5%)** | 10,600 | 10,440 | 10,400 | **31,440** | **10,480** |
| **t3 (0,75%)** | 10,800 | 10,890 | 10,950 | **32,640** | **10,880** |
| **SUB TOTAL** | | **30,780** | **30,530** | **30,550** | **91,860** | **30,620** |
| **SUB RATA-RATA** | | **10,260** | **10,177** | **10,183** | **30,620** | **10,207** |
| **p3 (15%)** | **t1 (0,25%)** | 8,800 | 8,630 | 8,360 | **25,790** | **8,597** |
| **t2 (0,5%)** | 7,960 | 8,000 | 8,160 | **24,120** | **8,040** |
| **t3 (0,75%)** | 9,820 | 10,000 | 10,150 | **29,970** | **9,990** |
| **SUB TOTAL** | | **26,580** | **26,630** | **26,670** | **79,880** | **26,627** |
| **SUB RATA-RATA** | | **8,860** | **8,877** | **8,890** | **26,627** | **8,876** |
| **TOTAL** | | **90,390** | **90,310** | **90,200** | **270,900** | **90,300** |
| **RATA-RATA** | | **30,130** | **30,103** | **30,067** | **90,300** | **30,100** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABEL ANAVA** | | | | | |
|
| **Sumber Variasi** | **dB** | **JK** | **KT** | **FHitung** | **FTabel 5%** |
| **Kelompok** | 2 | 0,002 | 0,001 | - | **-** |
| **(P)** | 2 | 21,057 | 10,528 | 552,828\* | 4,46 |
| **(T)** | 2 | 6,769 | 3,384 | 177,727\* | 4,46 |
| **Interaksi PT** | 4 | 4,041 | 1,010 | 53,053\* | 3,84 |
| **Galat** | 16 | 0,305 | 0,019 |  |  |
| **Total** | 26 | 32,174 |  |  |  |

* Uji Lanjut Duncan Faktor P (Putih Telur)

Sy = = = 0,0460

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** |  |
| - | - | p3 | 8,875 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,138 | p2 | 10,207 | 1,331\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,145 | p1 | 11,018 | 2,142\* | 0,811\* | - | **c** |

* Uji Lanjut Duncan Faktor T (*Tween 80*)

Sy = = = 0,0460

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | t1 | 9,522 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,138 | t2 | 9,864 | 0,342\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,144 | t3 | 10,713 | 1,191\* | 0,849\* | - | **c** |

* Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor P dan T (Putih Telur dan *Tween 80*)

Sy = = = 0,079

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **PERLAKUAN** | **RATA-RATA**  **PERLAKUAN** | **PERLAKUAN** | | | | | | | | | **Taraf 5%** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| - | - | p3t2 | 8,040 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,239 | p3t1 | 8,596 | 0,556\* | - | - | - | - | - | - | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,251 | p2t1 | 9,260 | 1,220\* | 0,663\* | - | - | - | - | - | - | - | **c** |
| 3,23 | 0,257 | p3t3 | 9,990 | 1,950\* | 1,393\* | 0,73\* | - | - | - | - | - | - | **d** |
| 3,30 | 0,262 | p2t2 | 10,480 | 2,440\* | 1,883\* | 1,220\* | 0,490\* | - | - | - | - | - | **e** |
| 3,34 | 0,266 | p1t1 | 10,710 | 2,670\* | 2,113\* | 1,450\* | 0,720\* | 0,230tn | - | - | - | - | **ef** |
| 3,37 | 0,268 | p2t3 | 10,880 | 2,840\* | 2,283\* | 1,620\* | 0,890\* | 0,400\* | 0,170 tn | - | - | - | **f** |
| 3,39 | 0,270 | p1t2 | 11,073 | 3,033\* | 2,476\* | 1,813\* | 1,083\* | 0,593\* | 0,363 tn | 0,193 tn | - | - | **f** |
| 3,41 | 0,271 | p1t3 | 11,270 | 3,230\* | 2,673\* | 2,010\* | 1,280\* | 0,790\* | 0,560\* | 0,390\* | 0,197\* | - | **g** |

**Perhitungan Dwi Arah Hasil Uji Kadar Lemak**

* Faktor P yang sama dan faktor T yang berbeda

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1t1 | 10,710 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,226 | p1t2 | 11,073 | 0,3633\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,238 | p1t3 | 11,270 | 0,560\* | 0,197tn | - | **b** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | **Taraf 5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** | |
| - | - | p2t1 | 9,260 | - | - | - | | **a** |
| 3,00 | 0,239 | p2t2 | 10,480 | 1,220\* | - | - | | **b** |
| 3,15 | 0,251 | p2t3 | 10,880 | 1,620\* | 0,400\* | - | | **c** |
|  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** | |
| - | - | p3t2 | 8,040 | - | - | - | | **a** |
| 3,00 | 0,239 | p3t1 | 8,596 | 0,557\* | - | - | | **b** |
| 3,15 | 0,251 | p3t3 | 9,990 | 1,950\* | 1,393\* | - | | **c** |

* Faktor T yang sama dan faktor P yang berbeda

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3t1 | 8,596 | - | - | **-** | **A** |
| 3,00 | 0,239 | p2t1 | 9,2600 | 0,663\* | - | - | **B** |
| 3,15 | 0,251 | p1t1 | 10,710 | 2,113\* | 1,450\* | - | **C** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3t2 | 8,040 | - | - | - | **A** |
| 3,00 | 0,239 | p2t2 | 10,480 | 2,440\* | - | - | **B** |
| 3,15 | 0,251 | p1t2 | 11,073 | 3,03\* | 0,593 tn | - | **B** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3t3 | 9,990 |  |  |  | **A** |
| 3,00 | 0,239 | p2t3 | 10,880 | 0,890\* |  |  | **B** |
| 3,15 | 0,251 | p1t3 | 11,270 | 1,2800\* | 0,390 tn |  | **B** |

Tabel Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi Tween 80 Terhadap Kadar Lemak Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pengaruh interaksi PT (Putih Telur dan *Tween 80*) *(tabel two way)*** | | | |
| **PUTIH** | ***TWEEN 80* (T)** | | |
| **TELUR (P)** | **t1 (0,25%)** | **t2 (0,50%)** | **t3 (0,75%)** |
| **p1 (5%)** | C | B | B |
| 11,010 | 11,050 | 10,993 |
| a | b | b |
| **p2 (10%)** | B | B | B |
| 10,260 | 10,177 | 10,183 |
| a | b | c |
| **p3 (15%)** | A | A | A |
| 8,860 | 8,877 | 8,890 |
| b | a | c |

**Keterangan :**

Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda(huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal) menunjukkan perbedaan nyata pada uju duncan taraf 5%

1. **Data Hasil Analisis Kadar Protein**

**Diketahui :**

**BAN : 14,008**

**N. NaOH : 0,144 N**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p1t1 | 1 | 24,30 mL | 23,25 mL | 100/10 | 1,000 | 13,23% |
| 2 | 24,30 mL | 23,25 mL | 100/10 | 1,000 | 13,23% |
| 3 | 24,30 mL | 23,24 mL | 100/10 | 1,000 | 13,36% |

1. %N =

=

= 2,11 %

Kadar Protein =

= 2,11 % 6,25

= 13,23 %

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p1t2 | 1 | 24,30 mL | 23,20 mL | 100/10 | 1,000 | 13,86% |
| 2 | 24,30 mL | 23,22 mL | 100/10 | 1,000 | 13,56% |
| 3 | 24,30 mL | 23,23 mL | 100/10 | 1,000 | 13,48% |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p1t3 | 1 | 24,30 mL | 23,24 mL | 100/10 | 1,000 | 13,36% |
| 2 | 24,30 mL | 23,23 mL | 100/10 | 1,000 | 13,48% |
| 3 | 24,30 mL | 23,22 mL | 100/10 | 1,000 | 13,56% |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p2t1 | 1 | 24,30 mL | 23,21 mL | 100/10 | 1,000 | 13,68% |
| 2 | 24,30 mL | 23,19 mL | 100/10 | 1,020 | 13,72% |
| 3 | 24,30 mL | 23,18 mL | 100/10 | 1,025 | 13,77% |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p2t2 | 1 | 24,30 mL | 23,20 mL | 100/10 | 1,000 | 13,86% |
| 2 | 24,30 mL | 23,17 mL | 100/10 | 1,000 | 14,24% |
| 3 | 24,30 mL | 23,15 mL | 100/10 | 1,000 | 14,49% |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p2t3 | 1 | 24,30 mL | 23,10 mL | 100/10 | 1,057 | 14,31% |
| 2 | 24,30 mL | 23,14 mL | 100/10 | 1,015 | 14,40% |
| 3 | 24,30 mL | 23,15 mL | 100/10 | 1,000 | 14,49% |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p3t1 | 1 | 24,30 mL | 23,10 mL | 100/10 | 1,057 | 14,31% |
| 2 | 24,30 mL | 23,10 mL | 100/10 | 1,057 | 14,31% |
| 3 | 24,30 mL | 23,10 mL | 100/10 | 1,057 | 14,31% |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p3t2 | 1 | 24,30 mL | 23,14 mL | 100/10 | 1,015 | 14,40% |
| 2 | 24,30 mL | 23,00 mL | 100/10 | 1,135 | 14,44% |
| 3 | 24,30 mL | 23,15 mL | 100/10 | 1,000 | 14,49% |
| **KODE** | **ULANGAN** | **Vb** | **Vt** | **FP** | **WS** | **%PROTEIN** |
| p3t3 | 1 | 24,30 mL | 23,10 mL | 100/10 | 1,057 | 14,31% |
| 2 | 24,30 mL | 23,16 mL | 100/10 | 1,000 | 14,37% |
| 3 | 24,30 mL | 23,14 mL | 100/10 | 1,015 | 14,40% |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KADAR PROTEIN (%)** | | | | | |
| **PERLAKUAN** | **KELOMPOK** | | | **TOTAL** | **RATA-RATA** |
| **1** | **2** | **3** |
| **p1t1** | 13,23 | 13,23 | 13,36 | 39,82 | 13,27 |
| **p1t2** | 13,86 | 13,56 | 13,48 | 40,90 | 13,63 |
| **p1t3** | 13,36 | 13,48 | 13,56 | 40,40 | 13,47 |
| **p2t1** | 13,68 | 13,72 | 13,77 | 41,17 | 13,72 |
| **p2t2** | 13,86 | 14,24 | 14,49 | 42,59 | 14,20 |
| **p2t3** | 14,31 | 14,40 | 14,49 | 43,20 | 14,40 |
| **p3t1** | 14,31 | 14,31 | 14,31 | 42,93 | 14,31 |
| **p3t2** | 14,40 | 14,44 | 14,49 | 43,33 | 14,44 |
| **p3t3** | 14,31 | 14,37 | 14,40 | 43,08 | 14,36 |
| **TOTAL** | 125,32 | 125,75 | 126,35 | 377,42 | 125,81 |

**Rekapitulasi Penelitian Utama Kadar Protein**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KONSENTRASI** | **KONSENTRASI** | **KELOMPOK** | | | **TOTAL** | **RATA-RATA** |
| **PUTIH TELUR (p)** | ***TWEEN 80***  **(t)** | **I** | **II** | **III** |
| **p1 (5%)** | **t1 (0,25%)** | 13,230 | 13,230 | 13,360 | **39,820** | **13,273** |
| **t2 (0,5%)** | 13,860 | 13,560 | 13,480 | **40,900** | **13,633** |
| **t3 (0,75%)** | 13,360 | 13,480 | 13,560 | **40,400** | **13,467** |
| **SUB TOTAL** | | **33,030** | **40,450** | **40,270** | **40,400** | **121,120** |
| **SUB RATA-RATA** | | **11,010** | **13,483** | **13,423** | **13,467** | **40,373** |
| **p2 (10%)** | **t1 (0,25%)** | 13,680 | 13,720 | 13,770 | **41,170** | **13,723** |
| **t2 (0,5%)** | 13,860 | 14,240 | 14,490 | **42,590** | **14,197** |
| **t3 (0,75%)** | 14,310 | 14,400 | 14,490 | **43,200** | **14,400** |
| **SUB TOTAL** | | **30,780** | **41,850** | **42,360** | **42,750** | **126,960** |
| **SUB RATA-RATA** | | **10,260** | **13,950** | **14,120** | **14,250** | **42,320** |
| **p3 (15%)** | **t1 (0,25%)** | 14,310 | 14,310 | 14,310 | **42,930** | **14,310** |
| **t2 (0,5%)** | 14,400 | 14,440 | 14,370 | **43,210** | **14,403** |
| **t3 (0,75%)** | 14,310 | 14,370 | 14,400 | **43,080** | **14,360** |
| **SUB TOTAL** | | **26,580** | **43,020** | **43,120** | **43,080** | **129,220** |
| **SUB RATA-RATA** | | **8,860** | **14,340** | **14,373** | **14,360** | **43,073** |
| **TOTAL** | | **90,390** | **125,320** | **125,750** | **126,230** | **377,300** |
| **RATA-RATA** | | **30,130** | **41,773** | **41,917** | **42,077** | **125,767** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABEL ANAVA** | | | | | |
|
| **Sumber Variasi** | **dB** | **JK** | **KT** | **FHitung** | **FTabel 5%** |
| **Kelompok** | 2 | 0,046 | 0,023 | - | **-** |
| **(P)** | 2 | 3,882 | 1,941 | 105,661\* | 4,46 |
| **(T)** | 2 | 0,568 | 0,284 | 15,469\* | 4,46 |
| **Interaksi PT** | 4 | 0,363 | 0,091 | 4,936\* | 3,84 |
| **Galat** | 16 | 0,294 | 0,018 |  |  |
| **Total** | 26 | 5,153 |  |  |  |

* Uji Lanjut Duncan Faktor P (Putih Telur)

Sy = = = 0,045

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** |  |
| - | - | p1 | 13,4578 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,138 | p2 | 14,107 | 0,650\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,145 | p3 | 14,358 | 0,900\* | 0,2511\* | - | **c** |

* Uji Lanjut Duncan Faktor T (*Tween 80*)

Sy = = = 0,045

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | t1 | 13,7689 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,138 | t3 | 14,0756 | 0307\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,144 | t2 | 14,0778 | 0,309\* | 0,002tn | - | **b** |

* Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor P dan T (Putih Telur dan *Tween 80*)

Sy = = = 0,079

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **PERLAKUAN** | **RATA-RATA**  **PERLAKUAN** | **PERLAKUAN** | | | | | | | | | **Taraf 5%** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| - | - | p1t2 | 13,42333 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,239 | p1t3 | 13,46667 | 0,043 tn | - | - | - | - | - | - | - | - | **a** |
| 3,15 | 0,251 | p1t1 | 13,48333 | 0,060 tn | 0,016 tn | - | - | - | - | - | - | - | **a** |
| 3,23 | 0,257 | p2t1 | 13,95000 | 0,526\* | 0,483\* | 0,466\* | - | - | - | - | - | - | **b** |
| 3,30 | 0,262 | p2t2 | 14,12000 | 0,696\* | 0,653\* | 0,636\* | 0,170 tn | - | - | - | - | - | **b** |
| 3,34 | 0,266 | p2t3 | 14,25000 | 0,826\* | 0,783\* | 0,766\* | 0,300\* | 0,130 tn | - | - | - | - | **c** |
| 3,37 | 0,268 | p3t1 | 14,340000 | 0,916\* | 0,873\* | 0,856\* | 0,390\* | 0,220 tn | 0,090 tn | - | - | - | **c** |
| 3,39 | 0,270 | p3t3 | 14,360000 | 0,936\* | 0,893\* | 0,876\* | 0,410\* | 0,240 tn | 0,110 tn | 0,020 tn | - | - | **c** |
| 3,41 | 0,271 | p3t2 | 14,373333 | 0,950\* | 0,906\* | 0,890\* | 0,423\* | 0,253 tn | 0,123 tn | 0,033 tn | 0,013 tn | - | **c** |

**Perhitungan Dwi Arah Hasil Uji Kadar Protein**

* Faktor P yang sama dan faktor T yang berbeda

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1t2 | 13,4233 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,226 | p1t3 | 13,4667 | 0,043 tn | - | - | **a** |
| 3,15 | 0,238 | p1t1 | 13,4833 | 0,060 tn | 0,017tn | - | **a** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | **Taraf 5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** | |
| - | - | p2t1 | 13,9500 | - | - | - | | **a** |
| 3,00 | 0,239 | p2t2 | 14,1200 | 0,170 tn | - | - | | **ab** |
| 3,15 | 0,251 | p2t3 | 14,2500 | 0,300\* | 0,130 tn | - | | **b** |
|  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** | |
| - | - | p3t1 | 14,3400 | - | - | - | | **a** |
| 3,00 | 0,239 | p3t3 | 14,3600 | 0,020 tn | - | - | | **a** |
| 3,15 | 0,251 | p3t2 | 14,3733 | 0,033 tn | 0,013 tn | - | | **a** |

* Faktor T yang sama dan faktor P yang berbeda

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1t1 | 13,483 | - | - | **-** | **A** |
| 3,00 | 0,239 | p2t1 | 13,950 | 0,467\* | - | - | **B** |
| 3,15 | 0,251 | p3t1 | 14,340 | 0,857\* | 0,39\* | - | **C** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1t2 | 13,423 | - | - | - | **A** |
| 3,00 | 0,239 | p2t2 | 14,120 | 0,697\* | - | - | **B** |
| 3,15 | 0,251 | p3t2 | 14,373 | 0,950\* | 0,253 tn | - | **B** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1t3 | 9,990 | - | - | - | **A** |
| 3,00 | 0,239 | p2t3 | 10,880 | 0,783\* | - | - | **B** |
| 3,15 | 0,251 | p3t3 | 11,270 | 0,893\* | 0,110 tn | - | **B** |

Tabel Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi Tween 80 Terhadap Kadar Protein Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pengaruh interaksi PT (Putih Telur dan *Tween 80*) *(tabel two way)*** | | | |
| **PUTIH** | ***TWEEN 80* (T)** | | |
| **TELUR (P)** | **t1 (0,25%)** | **t2 (0,50%)** | **t3 (0,75%)** |
| **p1 (5%)** | A | A | A |
| 13,483 | 13,423 | 13,467 |
| a | a | a |
| **p2 (10%)** | B | B | B |
| 13,950 | 14,120 | 14,250 |
| a | ab | b |
| **p3 (15%)** | C | B | B |
| 14,340 | 14,373 | 14,360 |
| a | a | a |

**Keterangan :**

Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda(huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal) menunjukkan perbedaan nyata pada uju duncan taraf 5%

1. **Analisis Antioksidan**
2. **Sampel Elmer**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi** | **Nilai Absorbansi** | | **Nilai Penghambatan (%)** | |
| **Ppm** | **1** | **2** | **1** | **2** |
| 0 | 0,823 | 0,822 | 0 | 0 |
| 100 | 0,632 | 0,632 | 23,208 | 23,114 |
| 120 | 0,488 | 0,487 | 40,705 | 40,754 |
| 140 | 0,342 | 0,341 | 58,445 | 58,516 |
| 160 | 0,289 | 0,286 | 64,885 | 65,207 |

1. **Pembacaan I**

* **Konsentrasi 100 ppm**

**=**

**= 23,208**

* **Konsentrasi 120 ppm**

**=**

**= 40,705**

* **Konsentrasi 140 ppm**

**=**

**= 58,445**

* **Konsentrasi 160 ppm**

**=**

**= 64,885**

**IC50**

**y = a+bx**

y = 0,4057x – 4,7413

50 = 0,4057 x – 4,7413

x =

**x = 134,9304**

1. **Pembacaan II**

* **Konsentrasi 100 ppm**

**=**

**= 23,114**

* **Konsentrasi 120 ppm**

**= = 40,754**

* **Konsentrasi 140 ppm**

**=**

**= 58,516**

* **Konsentrasi 160 ppm**

**=**

**= 65,207**

**IC50**

**y = a+bx**

y = 0,4071x - 4,8173

50 = 0,4071x – 4,8173

x =

**= 134,6532**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Pengulangan** | **Nilai IC 50 (ppm)** | **Rata-rata** |
| ***Cocoa Powder* Elmer** | 1 | 134,9305 | **134,7918 ppm** |
| 2 | 134,6532 |

**Tingkat Kekuatan Antiokisidan dengan Metode DPPH**

|  |  |
| --- | --- |
| **Intensitas Antioksidan** | **Nilai IC50** |
| Sangat Kuat | <50 ppm |
| Kuat | 50-100 ppm |
| Sedang | 100 – 250 ppm |
| **Lemah** | **250 – 500 ppm** |

**Kesimpulan :**

Berdasarkan hasil analisis antioksidan terhadap sampel elmer maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan sampel adalah masuk kedalam kategori sedang karena memiliki rentang nilai antara 100-250 ppm yaitu sebesar 134,7918 ppm.

1. **Sampel Produk p3t2 (konsentrasi putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi** | **Nilai Absorbansi** | | **Nilai Penghambatan (%)** | |
| **Ppm** | **1** | **2** | **1** | **2** |
| 0 | 0,670 | 0,669 | 0 | 0 |
| 100 | 0,639 | 0,639 | 4,627 | 4,484 |
| 120 | 0,633 | 0,633 | 5,522 | 5,381 |
| 140 | 0,586 | 0,585 | 12,537 | 12,556 |
| 160 | 0,531 | 0,529 | 20,746 | 20,927 |

1. **Pembacaan I**

* **Konsentrasi 100 ppm**

**=**

**= 4,627**

* **Konsentrasi 120 ppm**

**=**

**= 5,522**

* **Konsentrasi 140 ppm**

**=**

**= 12,537**

* **Konsentrasi 160 ppm**

**= = 20,746**

**IC50**

**y = a+bx**

y = 0,1084x - 2,5912

50 = 0,1084x - 2,5912

x =

**x = 485,1587**

1. **Pembacaan II**

* **Konsentrasi 100 ppm**

**=**

**= 4,484**

* **Konsentrasi 120 ppm**

**=**

**= 5,381**

* **Konsentrasi 140 ppm**

**=**

**= 12,556**

* **Konsentrasi 160 ppm**

**=**

**= 20,927**

**IC50**

**y = a+bx**

y = 0,109x - 2,669

50 = 0,109x - 2,669

x =  **= 483,2018**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Pengulangan** | **Nilai IC 50 (ppm)** | **Rata-rata** |
| **Minuman Cokelat Instan p3t2** | 1 | 485,1587 | **484,1803 ppm** |
| 2 | 483,2018 |

**Tingkat Kekuatan Antiokisidan dengan Metode DPPH**

|  |  |
| --- | --- |
| **Intensitas Antioksidan** | **Nilai IC50** |
| Sangat Kuat | <50 ppm |
| Kuat | 50-100 ppm |
| Sedang | 100 – 250 ppm |
| **Lemah** | **250 – 500 ppm** |

**Kesimpulan :**

Berdasarkan hasil analisis antioksidan terhadap sampel p3t2 (konsentrasi putih telur 15% dan *tween 80* 0,50%) maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan sampel adalah masuk dalam kategori lemah karena memiliki rentang nilai diatas 200 ppm yaitu sebesar 484,1083 ppm.

**LAMPIRAN PENELITIAN UTAMA**

**ANALISIS FISIK**

1. **Waktu Larut (Detik)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Ulangan** | **Waktu Larut (Detik)** | **Rata-Rata** |
| **p1t1** | 1 | 16,65’ | **16,77’** |
| 2 | 16,67’ |
| 3 | 17,00’ |
| **p1t2** | 1 | 16,43’ | **16,44’** |
| 2 | 16,45’ |
| 3 | 16,45’ |
| **p1t3** | 1 | 21,03’ | **21,08’** |
| 2 | 21,07’ |
| 3 | 21,15’ |
| **p2t1** | 1 | 18,34’ | **18,35’** |
| 2 | 18,36’ |
| 3 | 18,37’ |
| **p2t2** | 1 | 18,38’ | **18,47’** |
| 2 | 18,51’ |
| 3 | 18,54’ |
| **p2t3** | 1 | 17,28’ | **17,55’** |
| 2 | 17,50’ |
| 3 | 17,87’ |
| **p3t1** | 1 | 17,48’ | **17,50’** |
| 2 | 17,49’ |
| 3 | 17,53’ |
| **p3t2** | 1 | 15,54’ | **15,55’** |
| 2 | 15,54’ |
| 3 | 15,59’ |
| **p3t3** | 1 | 15,90’ | **16,25’** |
| 2 | 16,41’ |
| 3 | 16,44’ |

**Rekapitulasi Penelitian Utama Waktu Larut (Detik)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KONSENTRASI** | **KONSENTRASI** | **KELOMPOK** | | | **TOTAL** | **RATA-RATA** |
| **PUTIH TELUR (p)** | ***TWEEN 80***  **(t)** | **I** | **II** | **III** |
| **p1 (5%)** | **t1 (0,25%)** | 16,650 | 16,670 | 17,000 | **50,320** | **16,773** |
| **t2 (0,5%)** | 16,430 | 16,450 | 16,450 | **49,330** | **16,443** |
| **t3 (0,75%)** | 21,030 | 21,070 | 21,150 | **63,250** | **21,083** |
| **SUB TOTAL** | | **54,110** | **54,190** | **54,600** | **162,900** | **54,300** |
| **SUB RATA-RATA** | | **18,037** | **18,063** | **18,200** | **54,300** | **18,100** |
| **p2 (10%)** | **t1 (0,25%)** | 18,340 | 18,360 | 18,370 | **55,070** | **18,357** |
| **t2 (0,5%)** | 18,380 | 18,510 | 18,540 | **55,430** | **18,477** |
| **t3 (0,75%)** | 17,280 | 17,500 | 17,870 | **52,650** | **17,550** |
| **SUB TOTAL** | | **54,000** | **54,370** | **54,780** | **163,150** | **54,383** |
| **SUB RATA-RATA** | | **18,000** | **18,123** | **18,260** | **54,383** | **18,128** |
| **p3 (15%)** | **t1 (0,25%)** | 17,480 | 17,490 | 17,530 | **52,500** | **17,500** |
| **t2 (0,5%)** | 15,540 | 15,540 | 15,590 | **46,670** | **15,557** |
| **t3 (0,75%)** | 15,900 | 16,410 | 16,440 | **48,750** | **16,250** |
| **SUB TOTAL** | | **48,920** | **49,440** | **49,560** | **147,920** | **49,307** |
| **SUB RATA-RATA** | | **16,307** | **16,480** | **16,520** | **49,307** | **16,436** |
| **TOTAL** | | **157,030** | **158,000** | **158,940** | **473,970** | **157,990** |
| **RATA-RATA** | | **52,343** | **52,667** | **52,980** | **157,990** | **52,663** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABEL ANAVA** | | | | | |
|
| **Sumber Variasi** | **dB** | **JK** | **KT** | **FHitung** | **FTabel 5%** |
| **Kelompok** | 2 | 0,203 | 0,101 | - | **-** |
| **(P)** | 2 | 16,904 | 8,452 | 515,549\* | 3,36 |
| **(T)** | 2 | 9,711 | 4,855 | 296,168\* | 3,36 |
| **Interaksi (PT)** | 4 | 37,847 | 9,462 | 577,134\* | 3,01 |
| **Galat** | 16 | 0,262 | 0,016 |  |  |
| **Total** | 26 | 64,927 |  |  |  |

* Uji Lanjut Duncan Faktor P (Putih Telur)

Sy = = = 0,042

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3 | 16,435 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,128 | p1 | 18,100 | 1,664\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,134 | p2 | 18,128 | 1,692\* | 0,027 tn | - | **b** |

* Uji Lanjut Duncan Faktor T (*Tween 80*)

Sy = = = 0,042

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | t2 | 16,825 | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,128041 | t1 | 17,543 | 0,718\* | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,134443 | t3 | 18,294 | 1,469\* | 0,751\* | - | **c** |

* Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor P dan T (Putih Telur dan *Tween 80*)

Sy = = = 0,0739

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **PERLAKUAN** | **RATA-RATA**  **PERLAKUAN** | **PERLAKUAN** | | | | | | | | | **Taraf 5%** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| - | - | p3t2 | 15,556 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **a** |
| 3,00 | 0,239 | p3t3 | 16,250 | 0,693\* | ­- | - | - | - | - | - | - | - | **b** |
| 3,15 | 0,251 | p1t2 | 16,443 | 0,886\* | 0,193 tn | - | - | - | - | - | - | - | **b** |
| 3,23 | 0,257 | p1t1 | 16,773 | 1,216\* | 0,523\* | 0,33\* | - | - | - | - | - | - | **c** |
| 3,30 | 0,262 | p3t1 | 17,500 | 1,943\* | 1,250\* | 1,056\* | 0,726\* | - | - | - | - | - | **d** |
| 3,34 | 0,266 | p2t3 | 17,550 | 1,993\* | 1,300\* | 1,107\* | 0,776\* | 0,050 tn | - | - | - | - | **de** |
| 3,37 | 0,268 | p2t1 | 18,356 | 2,800\* | 2,106\* | 1,913\* | 1,583\* | 0,856\* | 0,806 tn | - | - | - | **ef** |
| 3,39 | 0,270 | p2t2 | 18,476 | 2,920\* | 2,226\* | 2,033\* | 1,703\* | 0,976\* | 0,926\* | 0,120 tn | - | - | **f** |
| 3,41 | 0,271 | p1t3 | 21,083 | 5,526\* | 4,833\* | 4,640\* | 4,310\* | 3,583\* | 3,533\* | 2,727\* | 2,607\* | - | **g** |

**Perhitungan Dwi Arah Hasil Uji Analisis Waktu Larut (Detik)**

* Faktor P yang sama dan faktor T yang berbeda

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |  | |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |  |
| - | - | p1t2 | 16,4433 | - | - | - | **A** |  |
| 3,00 | 0,222 | p1t1 | 16,7733 | 0,330\* | - | - | **B** |  |
| 3,15 | 0,233 | p1t3 | 21,0833 | 4,640\* | 4,310\* | - | **C** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | **Taraf**  **5%** | | **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | | **3** | | - | - | p2t3 | 17,550 | - | - | | - | **a** | | 3,00 | 0,222 | p2t1 | 18,356 | 0,8067\* | - | | - | **b** | | 3,15 | 0,233 | p2t2 | 18,476 | 0,927\* | 0,120 tn | | - | **b** | |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  | | **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | **Taraf**  **5%** | | **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | | **3** | | - | - | p3t2 | 15,556 | - | - | | - | **a** | | 3,00 | 0,222 | p3t3 | 16,250 | 0,693\* | - | | - | **b** | | 3,15 | 0,233 | p3t1 | 17,500 | 1,943\* | 1,250\* | | - | **c** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* Faktor T yang sama dan faktor P yang berbeda

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1t1 | 16,773 | - | - | **-** | **A** |
| 3,00 | 0,222 | p3t1 | 17,500 | 0,727\* | - | **-** | **B** |
| 3,15 | 0,233 | p2t1 | 18,357 | 1,583\* | 0,857\* | **-** | **C** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3t2 | 15,556 | - | - | **-** | **A** |
| 3,00 | 0,222 | p1t2 | 16,443 | 0,887\* | - | **-** | **B** |
| 3,15 | 0,233 | p2t2 | 18,477 | 2,92\* | 2,033 tn | **-** | **B** |
|  |  |  | |  | | |  |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf**  **5%** |
| **Kode** | **Nilai** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3t3 | 16,250 | - | - | **-** | **A** |
| 3,00 | 0,222 | p2t3 | 17,550 | 1,300\* | - | **-** | **B** |
| 3,15 | 0,233 | p1t3 | 21,083 | 4,833\* | 3,533 tn | - | **B** |

Tabel Dwi Arah Untuk Interaksi Konsentrasi Putih Telur dan Konsentrasi Tween 80 Terhadap Waktu Larut (Detik) Minuman Cokelat Instan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pengaruh interaksi PT \*Putih Telur dan *Tween 80*) (tabel two way)** | | | |
| **PUTIH** | ***TWEEN 80* (T)** | | |
| **TELUR (P)** | **t1 (0,25%)** | **t2 (0,50%)** | **t3 (0,75%)** |
| **p1 (5%)** | A | B | B |
| 18,037 | 18,063 | 18,200 |
| b | a | c |
| **p2 (10%)** | C | B | B |
| 18,000 | 18,123 | 18,260 |
| b | b | a |
| **p3 (15%)** | B | A | A |
| 16,307 | 16,480 | 16,520 |
| c | a | b |

**Keterangan :**

Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda(huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal) menunjukkan perbedaan nyata pada uju duncan taraf 5%