**KAJIAN KORELASI SUHU PASTEURISASI DAN PERBANDINGAN EKSTRAK ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*) DENGAN AIR KELAPA (*Cocos nucifera*) TERHADAP INTENSITAS WARNA DAN ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN**

**ANALISIS REGRESI LINIER**

**ARTIKEL TUGAS AKHIR**

*Karya Ilmiah Untuk Memperoleh Gelar Sarjana*

*Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Yolanda Agustina**

**12.302.0170**

****

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2016**

**KAJIAN KORELASI SUHU PASTEURISASI DAN PERBANDINGAN EKSTRAK ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*) DENGAN AIR KELAPA (*Cocos nucifera*) TERHADAP INTENSITAS WARNA DAN ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN ANALISIS REGRESI LINIER**

Yolanda Agustina

Nana Sutisna Achyadi

Dede Zainal Arief

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 93, Bandung,

40153, Indonesia

Email : yolandaagustina12@gmail.com

**Abstrak**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui korelasi suhu pasteurisasi dan perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa terhadap intensitas warna dan antioksidan.

Penelitian terdiri dari 4 tahapan yaitu, penelitian tahap satu bertujuan untuk menganalisis ekstrak rosella sebagai pembanding dengan penelitian tahap dua. Penelitian tahap dua bertujuan untuk mengetahui korelasi suhu pasteurisasi terhadap intensitas warna dan antioksidan minuman fungsional. Suhu yang dapat menurunkan warna antosianin terendah akan dipilih. Penelitian tahap tiga bertujuan untuk mengetahui korelasi perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa terhadap kestabilan warna dan antioksidan. Penelitian tahap empat bertujuan untuk mengetahui perbandingan yang disukai konsumen dan mengetahui kandungan vitamin C dan senyawa bioaktif pada sampel terpilih.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suhu pasteurisasi dan perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa dapat berkorelasi terhadap intensitas warna dan antioksidan, dimana suhu pasteurisasi terpilih yaitu 65°C, perbandingan terpilih yaitu C (25%:75%) yang memiliki kandungan vitamin C dan senyawa bioaktif tertinggi pada minuman fungsional rosella-kelapa.

Kata kunci: rosella, kelapa, antosianin, antioksidan.

***Abstract***

*The research objective was to determine the correlation temperature pasteurization and comparison roselle extract with coconut water on the intensity of color and antioxidants.*

*The study consists of four phase; first phase of the research aims to analyze the roselle extract as a comparison with two-phase research. Second phase study aimed to determine the correlation pasteurization temperature on the intensity of color and antioxidant functional drinks. Temperatures can degrade the lowest anthocyanin color will be selected. Third phase study aimed to determine the correlation comparison rosella extract with coconut water to the stability of color and antioxidants. Fourth phase study aimed to compare the consumer likes and determine the content of vitamin C and bioactive compounds in the samples selected.*

*Based on the results of this study concluded that the temperature pasteurization and comparison roselle extract with coconut water can be correlated to the intensity of color and antioxidants, where the temperature pasteurization elected at 65 ° C, the ratio of selected C (25%: 75%) which contains vitamin C and compounds bioactive highest functional drinks roselle-coconut.*

*Keywords: roselle, coconut, anthocyanin, antioxidant.*

1. **Pendahuluan**

Di Indonesia, tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa*) sudah dikenal sejak tahun 1922. Bunga rosella biasanya dipakai sebagai tanaman hias, tanaman pagar, dan tanaman di dalam ruangan berupa bunga tangkai. Saat ini, rosella (*Hibiscus sabdariffa*) menjadi begitu popular karena hampir di setiap pameran tanaman obat, nama rosella selalu diperkenalkan. Hal ini disebabkan bagian tanaman ini dapat digunakan untuk kebutuhan pengobatan, terutama untuk pengobatan alternative (Mardiah dkk, 2010).

Menurut Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS), Malang, Jawa Timur, rosella merah berguna untuk mencegah penyakit kanker dan radang, mengendalikan tekanan darah, melancarkan peredaran darah dan melancarkan buang air besar. Ekstrak dari pada kuncup bunganya ternyata mampu berfungsi sebagai antispasmodik (penahan kekejangan), antihelmintik (anti cacing) dan antibakteria. Selain itu, rosella ternyata mampu menurunkan kadar penyerapan alkohol (Dinas Pertanian Pemerintah Provinsi Jawa Barat, 2010).

Rosella memiliki daya tarik karena kelopaknya yang berwarna merah menyala. Kelopak bunga rosella sering dijadikan pewarna alami pada makanan. Warna merah ini disebabkan rosella mengandung pigmen antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan. Kelopak bunga rosella juga memberikan sensasi bunga yang harum dan rasa asam yang menyegarkan disukai oleh konsumen.

Buah kelapa (*Cocos nucifera)* merupakan tanaman tropis yang telah lama dikenal masyarakat Indonesia. Jumlah produksi buah kelapa di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2010 sebesar 3.166.666 ton, dan terus meningkat hingga 2012 yaitu 3.189.897 ton. Pada tahun 2015 terjadi penurunan produksi menjadi 2.960.851 ton (Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2015).

Disamping komponen daging buahnya, air kelapa berpotensi sebagai antikanker, antibakteri, antijamur, antivirus, antiparasit, antidermatophitik, antioksidan, dan lain-lain. Air kelapa disinyalir mengandung banyak zat gizi seperti asam lemak, gula, mineral, dan vitamin. Air kelapa juga dapat menjadi minuman isotonik untuk menjaga keseimbangan elektrolit bagi tubuh dan dapat dikembangkan pemanfaatannya.

Air kelapa merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroba. Kerusakan yang diakibatkan aktivitas mikroba ini dapat ditandai dengan perubahan komposisi kimia pada air kelapa, yaitu terbentuknya asam akibat fermentasi gula (Kiswanto dan Saryanto, 2004).

Kandungan antioksidan pada bunga rosella yang cukup tinggi dapat digunakan sebagai penghambat proses fermentasi pada air kelapa. Akan tetapi enzim dalam air kelapa dapat mendegradasi warna antosianin pada rosella sehingga perlu dilakukan pasteurisasi untuk menginaktifkan enzim.

Menurut Hendry dan Houghton (1992), proses pemanasan bahan yang mengandung antosianin sebaiknya dilakukan di suhu tinggi dalam waktu singkat sebagai retensi pigmen maksimal yang ada pada produk. Namun, suhu dan adanya senyawa lain merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kestabilan antosianin pada rosella.

Pembuatan minuman fungsional ekstrak rosella dengan air kelapa diharapkan dapat menjadi minuman fungsional yang kaya antioksidan dan isotonik bagi tubuh. Selain itu, warna dari minuman fungsional campuran rosella dengan air kelapa juga dapat menarik konsumen.

Seperti yang dikemukakan oleh Muchtadi (2012), pangan fungsional harus mempunyai tiga fungsi dasar yaitu, *sensory* (warna dan penampilannya menarik, cita rasa enak), *nutritional* (bernilai gizi tinggi), dan *physiological* (memberikan pengaruh fisiologis bagi tubuh). Fungsi fisiologis dari suatu pangan fungsional antara lain pencegahan timbulnya suatu penyakit yang berhubungan dengan konsumsi pangan, meningkatkan daya tahan tubuh (*regulating bio-defensiveness*), regulasi ritme kondisi fisik tubuh, memperlambat proses penuaan (*aging*), penyehatan kembali (*recovery*) tubuh setelah menderita suatu penyakit tertentu, dan lain-lain.

1. **Bahan dan Metode Penelitian**

**Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan untuk membuat minuman fungsional rosella kelapa adalah kelopak rosella dalam bentuk simplisia kering berumur 6 bulan dikemas 100 gram/pcs didapat dari Bumi Herbal Dago, air kelapa muda dari Cianjur, dan *aquadest*. Bahan untuk analisis sampel adalah KCl, Asam Sitrat, Na. Sitrat, HCl pekat, Metanol, Depinil Pikrilhydrazil, I2, Amilum, NaOH 0,1N, As2O3, NaHCO3, metil merah, Antosianin BPFI didapat dari lab penelitian.

Alat-alat yang digunakan untuk membuat minuman fungsional rosella dan kelapa adalah neraca analitik, *blender,* termometer, pisau, talenan, sendok, panci, botol kaca, saringan, *water bath*. Alat untuk analisis sampel adalah labu *erlenmeyer* 250 ml, batang pengaduk, gelas kimia 100 ml, gelas ukur 50 ml, labu ukur 100 ml dan 500 ml, klem, statif, buret, kuvet, Spektrofotometer UV-Visible (BECMAN DU-600), penyaring membran 0,45 µm, pompa vakum, pipet ukur, *homogenizer, vortex*, *waterbath, sonikator, degassing*, timbangan semimikro (metler Toledo XP205), detektor PDA-UV G1315D, kolom *Lichrospher* 100 RP-C18 5 µm (4.6 x 250 mm), dan HPLC (Hitachi D-7000).

**Metode Penelitian**

**Tahap I.** Penelitian tahap satu bertujuan untuk menentukan pH, kandungan total antosianin serta antioksidan pada ekstrak rosella. Hasil dari analisis Tahap I (k0) akan digunakan untuk pembanding dengan penelitian Tahap II. Pembuatan ekstrak rosella dengan cara perebusan kelopak rosella menggunakan *aquadest* (1:3) dalam suhu 40°C selama 15 menit (Isnaini, 2010).

**Penelitian Tahap II.** Penelitian tahap dua bertujuan untuk mengetahui korelasi suhu pasteurisasi selama 10 menit terhadap warna dan antioksidan dengan perbandingan antara ekstrak rosella dengan air kelapa (1:1).Perlakuan yang akan dicobakan terdiri dari 1 faktor yaitu: Suhu pasteurisasi (K) dengan 3 taraf yaitu, k1: 65°C, k2: 75°C, dan k3: 85°C. Suhu yang membuat warna dan antioksidan mendekati stabil setelah dibandingkan dengan penelitian Tahap I akan digunakan untuk penelitian Tahap III.

**Penelitian Tahap III.** Penelitian tahap tiga bertujuan untuk mengetahui korelasi perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa terhadap warna dan antioksidan. Perbandingan antara ekstrak rosella dengan air kelapa yang akan dibuat adalah A= 15%:85%, B= 20%:80%, dan C= 25%:75% dipasteurisasi menggunakan suhu terpilih, kemudian akan dilakukan uji lanjut pada Tahap IV.

**Penelitian Tahap IV.** Penelitian tahap empat bertujuan untuk memilih sampel terbaik terhadap parameter (warna merah, aroma khas rosella, rasa asam) sampel. Hasil dari minuman yang memiliki skor tertinggi, selanjutnya dianalisis kandungan vitamin C, dan senyawa bioaktif.

**Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Regresi Linier Sederhana. Metode percobaan untuk penelitian ini adalah Y = a + bX. Menurut Sudjana (2005), koefisien-koefisien regresi a dan b untuk regresi linier dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

a = $\frac{\left(ΣYi\right)\left(ΣXi^{2}\right)-(ΣXi)(ΣXiYi)}{nΣXi^{2} - (ΣXi)^{2}}$

b = $\frac{nΣXiYi - (ΣXi)(ΣYi)}{nΣXi^{2} - (ΣXi)^{2}}$

Hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat akan dilakukan dengan cara menghitung hubungan antara dua variabel tersebut terhadap respon yang diukur. Nilai koefisien hubungan atau r dapat dihitung dengan rumus yang dijelaskan oleh Sudjana (2005): $\frac{nΣXiY - (ΣXi)(ΣYi)}{\sqrt{n}(ΣXi^{2}) - (ΣXi)^{2}. n\left(ΣYi^{2}\right)-(ΣYi)^{2} }$

**Rancangan Respon**

**Respon Kimia.** Respon kimia pada Tahap I, II, dan III yaitu analisis warna antosianin dengan metode pH-Differensial alat Spektrofotometer UV-Visible (AOAC, 2005), dan analisis kandungan antioksidan metode DPPH alat Spektrofotometer UV-Visible (AOAC, 2000). Respon kimia pada Tahap IV yaitu dengan uji vitamin C metode Iodimetri (AOAC, 1994), analisis senyawa aktif dengan alat HPLC (*High Performance Liquid Cromathography*).

**Respon Organoleptik.** Respon organoleptik dilakukan pada Tahap IV yaitu dengan uji mutu hedonik meliputi atribut warna merah, aroma rosella, dan rasa asam.

1. **Hasil Dan Pembahasan**

**Penelitian Tahap I**

Tabel 1. Hasil Analisis Ekstraksi Rosella Menggunakan Pelarut Aquadest

|  |  |
| --- | --- |
| **Analisis** | **Hasil** |
| pH  | 2,16 |
| Total Antosianin  | 215,367 ml/L |
| Aktivitas Antioksidan (IC50)  | 89,853 ppm |

Berdasarkan hasil analisis ekstraksi rosella dengan pelarut *aquadest* didapat total antosianin rosella yang dihasilkan dari ekstraksi pada pelarut air sebesar 215,367 ml/L. Total antosianin pada kelopak rosella merah menurut Otegra dan Beltran (2014), adalah 451,4 ml/L.

Nilai aktivitas antioksidan (IC50) sebesar 89,853 ppm. Menurut Hsieh *et al.* (2008), kelopak bunga rosella merah memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 0,25 ppm. Hal tersebut membuktikan bahwa ekstraksi dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan pada kelopak rosella merah. Menurut Sudarmadji dkk (2010), bahan-bahan dan senyawa kimia akan mudah larut dalam bahan pelarut yang sama polaritasnya dengan bahan yang dilarutkan. Pelarut air atau *aquadest* memiliki konstanta dielektrikum 80,40 bersifat polar.

Nilai aktivitas antioksidan ekstrak rosella 89,853 ppm termasuk kedalam kategori antioksidan aktif. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mardawati dkk(2008), yang menyatakan secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat aktif jika nilai IC50 <50 ppm, aktif untuk IC50 bernilai 50-100 ppm, sedang jika IC50 bernilai 100-150 ppm, lemah jika IC50 bernilai 151-500 ppm, dan tidak aktif jika IC50 >500.

**Penelitian Tahap II**

Tabel 2. Hasil Analisis Minuman Fungsional Rosella-Kelapa Pada Berbagai Suhu

|  |  |
| --- | --- |
| **Suhu** | **Analisis** |
| **pH** | **Total Antosianin** | **Antioksidan (IC50)** |
| 65°C | 3,27 | 212,955 ml/L | 90,176 ppm |
| 75°C | 3,30 | 211,232 ml/L  | 90,628 ppm |
| 85°C | 3,39 | 210,888 ml/L | 90,617 ppm |

Hasil analisis kajian suhu pasteurisasi ekstrak rosella dengan air kelapa perbandingan (1:1) dalam variasi suhu pasteurisasi yaitu 65°C, 75°C, dan 85°C terhadap nilai total antosianin yang dihasilkan dapat dilihat hubungan korelasi keduanya pada gambar berikut:



Grafik 1. Korelasi Suhu Pasteurisasi Terhadap Intensitas Warna.

Berdasarkan grafik di atas menunjukan bahwa suhu pasteurisasi yang bervariasi yaitu 65°C, 75°C, dan 85°C yang digunakan memperlihatkan total antosianin ekstrak rosella semakin menurun dengan semakin naiknya suhu pemanasan. Hal tersebut terlihat dengan adanya korelasi secara tak langsung antara suhu pasteurisasi yang digunakan terhadap intensitas warna antosianin pada ekstrak rosella yang ditunjukan oleh persamaan regresi linier.

Dari hasil perhitungan didapat persamaan regresi linier adalah Y = -0,1034x + 219,44 dengan nilai koefisien korelasi dari regresi linier adalah r = -0,933 dan koefisien determinasi (R2) adalah 0,871. Nilai koefisien korelasi (r) yang negatif menunjukan bahwa hubungan antara suhu pasteurisasi dengan nilai total antosianin sebagai korelasi sempurna atau hubungan linier sempurna tak langsung (Sudjana, 2005).

Kemiringan (*slope*) yang negatif yaitu -0,1034x yang memberikan arti semakin tinggi suhu pasteurisasi akan menyebabkan semakin rendah nilai total antosianin yang dihasilkan.

Hasil analisis suhu pasteurisasi 65°C menghasilkan nilai total antosianin yang tinggi dari dibandingkan dengan suhu pasteurisasi 85°C yang menghasilkan nilai total antosianin lebih rendah. Hal tersebut dikarenakan suhu dapat menggeser kesetimbangan antosianin. Perlakuan panas dapat menyebabkan kesetimbangan antosianin cenderung menuju bentuk yang tidak berwarna, yaitu basa karbinol dan kalkon (Seafast Center IPB, 2012).

Hasil analisis kajian suhu pasteurisasi ekstrak rosella dengan air kelapa perbandingan (1:1) dalam variasi suhu pasteurisasi yaitu 65°C, 75°C, dan 85°C terhadap nilai aktivitas antioksidan IC50 yang dihasilkan dapat dilihat hubungan korelasi keduanya pada gambar berikut:



Grafik 2. Korelasi Suhu Pasteurisasi Terhadap Antioksidan

Berdasarkan grafik di atas menunjukan bahwa suhu pasteurisasi yang bervariasi yaitu 65°C, 75°C, dan 85°C yang digunakan memperlihatkan aktivitas antioksidan nilai IC50 ekstrak rosella dengan air kelapa muda (1:1) semakin naik dengan meningkatnya suhu pemanasan. Hal tersebut terlihat dengan adanya korelasi secara langsung antara suhu pasteurisasi yang digunakan terhadap kestabilan antioksidan pada ekstrak rosella dengan air kelapa muda yang ditunjukan oleh persamaan regresi linier.

Dari hasil perhitungan didapat persamaan regresi linier (dapat dilihat pada lampiran 9.) adalah Y = 0,0220x + 88,8208 dengan nilai koefisien korelasi dari regresi linier adalah r = 0,854 dan koefisien determinasi (R2) adalah 0,7310. Nilai koefisien korelasi (r) yang positif menunjukan bahwa hubungan antara suhu pasteurisasi dengan nilai IC50 antioksidan sebagai korelasi sempurna atau hubungan linier sempurna langsung (Sudjana, 2005).

Kemiringan (*slope*) yang positif yaitu 0,0220x memberikan arti semakin tinggi suhu pasteurisasi akan menyebabkan semakin tinggi nilai IC50 pada antioksidan yang dihasilkan dan menyebabkan semakin menurunnya daya tangkap radikal bebas suatu produk. Hal tersebut diakibatkan antioksidan merupakan senyawa yang tidak tahan terhadap perlakuan panas.

Antosianin pada ekstrak rosella merupakan senyawa antioksidan yang terdapat dalam rosella. Semakin meningkatnya suhu pasteurisasi maka semakin menurun nilai total antiosianin, sedangkan nilai IC50 antioksidan semakin meningkat berbanding terbalik terhadap kualitas minuman. Pegeseran kesetimbangan antosianin akibat suhu dapat menurunkan kemampuannya untuk meredam radikal bebas.



Grafik 3. Perbandingan Penelitian Tahap I dan II.

Keterangan:

k0 = Ekstrak rosella tanpa penambahan air kelapa muda dan pasteurisasi

k1 = Ekstrak rosella dengan air kelapa muda (1:1) dipasteurisasi suhu 65°C

k2 = Ekstrak rosella dengan air kelapa muda (1:1) dipasteurisasi suhu 75°C

k3 = Ekstrak rosella dengan air kelapa muda (1:1) dipasteurisasi suhu 85°C.

Berdasarkan gambar di atas suhu yang terpilih adalah k1 (ekstrak rosella dicampurkan dengan air kelapa muda (1:1) dan suhu pasteurisasi 65°C) karena memiliki nilai penurunan antosianin sebanyak 1,12% dibandingkan dengan k2 sebanyak 1,92%, dan k3 sebanyak2,08%. Nilai IC50 antioksidan dari ketiga perlakuan suhu pasteurisasi masih termasuk kedalam antioksidan aktif sesuai dengan pendapat Mardawati dkk (2008).

**Penelitian Tahap III**

Tabel 3. Hasil Analisis Minuman Fungsional Rosella-Kelapa

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan****(Ekstrak rosella : Air kelapa muda)** | **Analisis** |
| **pH** | **Total Antosianin** | **Antioksidan (IC50)** |
| A (15%:85%) | 4,34 | 205,374 ml/L | 90,272 ppm |
| B (20%:80%) | 4,16 | 205,374 ml/L | 90,034 ppm |
| C (25%:75%) | 3,30 | 206,063 ml/L | 90,008 ppm |

Hasil analisis kajian perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa terhadap nilai total antosianin yang dihasilkan dapat dilihat hubungan korelasi keduanya pada gambar berikut:



Grafik 4. Korelasi Perbandingan Bahan Terhadap Intensitas Warna.

Berdasarkan grafik di atas menunjukan perbandingan ekstrak rosella yang digunakan yaitu 15%, 20%, dan 25% memperlihatkan nilai total antosianin semakin naik dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak rosella. Hal tersebut terlihat dengan adanya korelasi secara langsung antara perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa yang digunakan terhadap intensitas warna antosianin yang ditunjukan oleh persamaan regresi linier.

Dari hasil perhitungan didapat persamaan regresi linier (dapat dilihat pada lampiran 10.) adalah Y = 0,0689x + 204,23 dengan nilai koefisien korelasi dari regresi linier adalah r = 0,866 dan koefisien determinasi (R2) adalah 0,75.

Nilai koefisien korelasi (r) yang positif menunjukan bahwa hubungan antara perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa terhadap nilai total antosianin sebagai korelasi sempurna atau hubungan linier sempurna langsung (Sudjana, 2005).

Kemiringan (*slope*) yang positif yaitu 0,0689x yang memberikan arti semakin tinggi formulasi ekstrak rosella akan menyebabkan semakin tinggi nilai total antosianin yang dihasilkan dan semakin merah warna minuman yang dihasilkan.

Hasil analisis sampel C (25%:75%) menghasilkan nilai total antosianin lebih tinggi dibandingkan dengan sampel A (15%:85%) dan B (20%:80%).

Antosianin pada rosella 85% adalah jenis delphinidin. Molekul ini memberikan warna biru-merah dari ekstrak yang dihasilkan. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kestabilan antosianin akibat penambahan air kelapa muda yang pertama karena pH, degradasi enzimatik, dan adanya gula.

Antosianin lebih stabil dalam larutan asam dibanding dalam larutan alkali (Markakis, 1982). Penambahan air kelapa muda akan mengganggu kestabilan antosianin sehingga pH ekstrak mengalami kenaikan menjadi 3-4. Di dalam larutan, antosianin berada dalam lima bentuk tergantung kondisi pH. Kelima bentuk tersebut yaitu kation flavium, basa karbinol, kalkon, basa quinonoidal, dan quinonoidan anonik.

Pada pH sangat asam 1-2, bentuk dominan antosianin adalah kation flavilium. Pada bentuk tersebut kondisi antosianin berada dalam kondisi paling stabil dan paling berwarna. Ketika pH meningkat ≥ 4 terbentuk senyawa antosianin berwarna kuning (bentuk kalkon), senyawa berwarna biru (bentuk quinouid), atau senyawa yang tidak berwarna (basa karbinol) (Seafast Center IPB, 2012).

Menurut Siddiq *et.al* (2012), menyatakan buah-buahan tropis pada kelapa muda terutama pada air kelapa muda memiliki kandungan enzim peroksidase (POD) dan glukosidase yang menyebabkan terciptanya aroma khas kelapa.

Selain pH, faktor yang dapat kestabilan warna antosianin akibat reaksi enzimatis. Keberadaan beberapa enzim seperti glukosidase dan polifenol oksidase (PPO) diketahui merupakan salah satu faktor pendukung degradasi antosianin. Enzim glukosidase secara langsung menyerang antosianin dengan cara menghidrolisis ikatan antara gugus aglikon dengan gugus glikon. Hal ini menyebabkan cincin aromatik antosianin terbuka menjadi senyawa kalkon yang tidak berwarna (Hendry dan Houghton, 1992).

Enzim polipenol oksidase (PPO) tidak secara langsung menyerang antosianin. Enzim PPO mengoksidasi senyawa fenolik menjadi o-benzoquinon kemudian dapat mengalami kondensasi dengan antosianin sehingga antosianin terdegradasi menjadi senyawa tidak berwarna (kalkon) (Hendry dan Houghton, 1992).

Hasil analisis kajian perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa terhadap nilai IC50 aktivitas antioksidan yang dihasilkan dapat dilihat hubungan korelasi keduanya pada gambar berikut:



Grafik 5. Korelasi Perbandingan Bahan Terhadap Antioksidan.

Berdasarkan grafik di atas menunjukan perbandingan ekstrak rosella yang digunakan yaitu 15%, 20%, dan 25% memperlihatkan aktivitas antioksidan nilai IC50 semakin menurun dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak rosella. Hal tersebut terlihat dengan adanya korelasi secara langsung antara formulasi ekstrak rosella dengan air kelapa yang digunakan terhadap antioksidan yang ditunjukan oleh persamaan regresi linier.

Dari hasil perhitungan didapat persamaan regresi linier adalah Y = -0,0264x + 90,633 dengan nilai koefisien korelasi dari regresi linier adalah r = 0,906 dan koefisien determinasi (R2) adalah 0,8209. Nilai koefisien korelasi (r) yang negatif menunjukan bahwa hubungan antara perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa terhadap nilai total antosianin sebagai korelasi sempurna atau hubungan linier sempurna tak langsung (Sudjana, 2005).

Kemiringan (*slope*) yang negatif yaitu -0,0264x memberikan arti semakin tinggi perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa akan menyebabkan semakin rendah nilai IC50 antioksidan yang dihasilkan.

Hasil analisis sampel C (25%:75%) menghasilkan nilai aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan dengan sampel A (15%:85%) dan B (20%:80%) meskipun ketiganya termasuk kedalam kategori antioksidan aktif sesuai dengan pernyataan Mardawati dkk (2008) pada halaman 45. Pada penelitian Zaelani (2014), menyatakan minuman pasteurisasi yang dibuat dari pisang rosella dengan perbandingan ekstrak rosella 20% memiliki nilai aktivitas antioksidan tertinggi dimana IC50 rendah dari perbandingan ekstrak rosella 25%.

Menurut Santos *et al*. (2013) air kelapa muda memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 73 ppm. Pada saat buah kelapa dikupas dilakukan penyimpanan di suhu ruang ditempat terbuka yang dapat meningkatkan antioksidan nilai IC50. Penyimpanan air kelapa muda dapat menjadi faktor menurunya kualitas air kelapa sehingga pada saat proses pencampuran antara ekstrak rosella dengan air kelapa terjadi peningkatan nilai antioksidan IC50 dibandingkan dengan ekstrak rosella tanpa penambahan bahan lain.

**Penelitian Tahap IV**

Tabel 4. Hasil Nilai Skoring Minuman Rosella-Kelapa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Nilai Skoring** | **Jumlah**  |
| **Warna Merah** | **Aroma Rosella** | **Rasa Asam** |
| **A** | **2** | **3** | **2** | **7** |
| B | 1 | 1 | 3 | 5 |
| **C** | **3** | **3** | **3** | **9** |

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai rata-rata mutu hedonik terhadap karakteristik warna merah, aroma rosella, dan rasa asam dengan jumlah skoring tertinggi pada sampel A dan C.

Tabel 5. Hasil Analisis Vitamin C

|  |  |
| --- | --- |
| **Sampel** | **Hasil** |
| A (15% : 85%) | 21,37 mg/ 100ml |
| C (25% : 75%) | 30,22 mg/ 100ml |

Tabel 6. Hasil Analisis Senyawa Bioaktif

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sampel** | **Senyawa Bioaktif** | **Hasil** |
| A (15% : 85%) | Antosianin | 0,936 ppm |
| C (25% : 75%) | Antosianin | 1,086 ppm |

Setelah dibandingkan antara sampel A dan C, maka sampel terpilih untuk minuman fungsional rosella kelapa adalah formula C dengan perbandingan ekstrak rosella dan air kelapa muda (25%:75%) karena memiliki jumlah vitamin C yang tinggi yaitu 30,22 mg/100ml dan senyawa aktif antosianin 1,086 ppm.

Ekstrak rosella dan air kelapa sangat tepat untuk dijadikan minuman fungsional dimana minuman fungsional rosella-kelapa ini akan menarik karena rosella yang berwarna merah akan disukai konsumen saat dipandang, dan air kelapa muda yang disukai hampir seluruh masyarakat dapat menambah cita rasa pada minuman.

Ekstrak rosella memiliki senyawa aktif berupa antosianin, asam amino, dan air kelapa muda yang kaya akan gula sempurna, vitamin, mineral berupa kalium dan natrium, dan asam lemak tak jenuh.

Antosianin pada rosella berjenis delpinidin-3-sambubioside dapat menurunkan kolesterol, mengatur tekanan darah tinggi, menurunkan berat badan, mengobati diabetes karena mampu memproduksi hormone insulin, sedangkan air kelapa muda memiliki senyawa aktif berupa asam laurat untuk mencegah kanker, mencegah keracunan, mengatasi diare, dan cocok sebagai pengganti cairan tubuh.

1. **Kesimpulan**

Terdapat korelasi antara suhu pasteurisasi dan perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa terhadap intensitas warna dan antioksidan minuman fungsional rosella kelapa. Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstraksi pada kelopak rosella dengan *aquadest* dapat mempengaruhi intensitas warna dan aktivitas antioksidan nilai IC50. Hasil penelitian menunjukan perbandingan ekstrak rosella dengan air kelapa yang disukai konsumen dan hasil analisis vitamin C dan senyawa aktif tertinggi adalah sampel C (25%:75%).

1. **Daftar Pustaka**

Asociation of Official Analytical Chemistry. 1994. *Determination of*Ascorbic Acid (Vitamin C*).* AOAC Official Method 7.010 Ash.

Asociation of Official Analytical Chemistry. 2000.*Determination of Total Antioxidant Activity in Foods, Beverages, 4 Food Ingredients, and Dietary Supplements.*AOAC Official Method 2011.011

Asociation of Official Analytical Chemistry. 2005. *Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines- pH Differential Method.* AOAC Official Method 2005.02.

Dinas Pertanian Pemerintah Provinsi Jawa Barat. 2010. *Manfaat Rosela*. <http://distan.jabarprov.go.id/index.php/blog/8226-Manfaat-Rosella-Hibiscus-sabdariffa>. Diakses: 24 Februari, 2016.

Hendry, G.A.F, Houghton, J.D. 1992. *Natural Food Colorants.* Blackie and Son Ltd. Bishopbriggs, Glasglow: London.

Isnaini, Lailatul. 2010. *Ekstraksi Pewarna Merah Cair Alami Berantioksidan Dari Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa) Dan Aplikasinya Pada Produk Pangan.* Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 11 No.1. Hal. 18-26.

Kementrian Pertanian Republik Indonesia. 2015. *Data Statistik Buah Kelapa.* <https://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/hasil_kom.asp>. Diakses: 24 Februari, 2016.

Kiswanto, Y dan Saryanto, S. 2004. *Pengaruh Suhu Lama Penyimpanan Air Kelapa Terhadap Produksi Nata de Coco.* Institut Pertanian Intan: Yogyakarta.

Mardawati, E., Filianty F. dan Harta H. 2008. *Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia mangostana L) dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya.* Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran Hal. 4: Bandung.

Mardiah, Sawarni, Ashadi, Reki W, Rahayu, Arifah. 2010. *Budidaya dan Pengolahan Rosela.* PT. Agro Media Pustaka: Jakarta Selatan.

Muchtadi, Deddy. 2012. *Pangan Fungsional dan Senyawa Bioaktif.* Alfabeta: Bandung.

Ortega, S.C dan Beltran, J.A.G. 2014. *Roselle Calyces Particle Size Effect on the Physicochemical and Phytochemicals Characteristics.* Journal of Food Research; Vol. 3, No. 5: ISSN 1927-0887.

Santos, Joao L.A., *et al.* 2013. *Evaluation of Chemical Constituents and Antioxidant Activity of Coconut Water (Cocus nucifera L.) and Caffeic Acid in Cell Culture.* Anais da Academia Brasileira de Ciências 85(4): 1235-1246. ISSN: 1678-2690.

Seafast Center IPB. 2012. *Pewarna Alami Untuk Pangan.* Institut Pertanian Bogor: Bogor.

Siddiq, Muhammad., Ahmed,. Lobo, M.G., dan Ozadall, F., 2012. *Tropical And Subtropical Fruits, Postharvest Physiology, Processing And Packaging.* John Wiley and Sons. Inc.

Sudarmadji, Slamet., Haryono, Bambang., dan Suhardi. 2010. *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian.* Liberty: Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.

Sudjana, M.A. 2005. *Metoda Statistika Edisi 6.* Tarsito: Bandung.

Zaelani, M. Rivqi. 2014. *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Ekstrak Bunga Rosella Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional Pisang-Rosella.*Departemen Gizi Masyarakat. IPB : Bogor