

OPTIMALISASI FORMULASI BAHAN PENGIKAT DAN BAHAN PENGHANCUR TERHADAP KARAKTERISTIK *EFFERVESCENT* AMPAS STROBERI (*Fragaria chiloensis L.*)

Ishma Rahmi Kumullah
Alumni Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung
E-mail : ishmarahmi@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi yang optimal pada pembuatan tablet *effervescent* ampas stroberi dengan menggunakan bahan pengikat (gelatin) dan bahan penghancur (asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat) terhadap karakteristik tablet *effervescent* yang dihasilkan dari bahan tersebut.

Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk memperoleh bahan pengisi yang tepat dalam sediaan tablet *effervescent* dengan pertimbangan respon analisis kadar vitamin C dan kadar air. Selanjutnya penelitian utama yang bertujuan untuk memperoleh optimalisasi formulasi bahan pengikat (gelatin) dan bahan penghancur (asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat) menggunakan program *design expert* metode *d- optimal*.

Formulasi optimal yang telah diprediksikan oleh program memiliki jumlah persentase gelatin 1.308%; asam sitrat 16 %; asam tartat 15,03%, natrium bikarbonat 33,662% dan sisanya berupa variabel tetap yaitu ampas stroberi 10%; pemanis stevia 3%; bahan pengisi 20,7% dan pewarna sintesis 0,3%. Dengan waktu larut 193,009 detik; kekerasan 4,51001 kgf ; pH 5,58648; kadar vitamin C 0.113893% ;skor atribut warna 4,06247 skala hedonik suka; skor atribut aroma 3,69741 dan skor atribut rasa 3,62173 dengan skala hedonik agak suka.

Kata kunci: *Effervescent* ampas stroberi, formulasi optimal, *Design Expert Program*

ABSTRACT

The purpose of this research to determine optimal formulation on strawberry pulp effervescent with binder material (gelatine) and crushing material (citrit acid, tartat acid, sodium bicarbonate) and to know the characteristics of pulp strawberry effervescent.

This research is separated by two steps: preliminary research to determine the proper filler material in effervescent tablet which is chosen by vitamin C and water content analysis and then main research to determine the best optimal formulation on strawberry pulp effervescent from binder material (gelatine) and crushing material (citrit acid, tartat acid, sodium bicarbonate) use Design Expert program with d-optimal methode.

Optimal formulation that has been predicted by program is 1.308% gelatine; 16% citrit acid; 15.03% tartat acid; 33,662% sodium bicarbonate and constant variable percentage is 10% strawberry pulp; 3% stevia sweetener; 20,7% filler material whose analysis result with solubility time 193,009 second; hardness 4,5001 kgf; pH 5,58648; vitamin C level 0.113893 %; colour score 4,06247 ; aroma score 3,69741; taste score 3,62173.

Keywords: Strawberry Pulp Effervescent, Optimal Formulation, Design Expert program

PENDAHULUAN

Stroberi merupakan salah satu tanaman buah-buahan yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Daya pikat stroberi terletak pada warna buah yang merah mencolok dengan bentuk yang mungil, menarik, serta rasa yang manis segar (Gunawan, 1996).

Jumlah produksi stroberi berdasarkan data dari Departemen Pertanian dari tahun 2012 hingga 2014 mengalami penurunan, pada tahun 2012 jumlah produksi stroberi sebesar 169.796 ton, tahun 2013 90.352 ton, tahun 2014 58.882 ton. Penurunan jumlah produksi tersebut disebabkan oleh faktor kondisi cuaca yang buruk untuk pertumbuhan buah stroberi. Penurunan produksi Stroberi tidak menurunkan jumlah permintaan stroberi yang semakin meningkat, oleh karena itu diperlukan upaya untuk dapat memenuhi permintaan konsumen terhadap buah stroberi.

Menurut Ariani dan Sri Retno (2007), Stroberi (*Fragaria chiloensis L.*) sangat kaya akan nutrisi. Setiap 100 gram stroberi mengandung : protein 0,8 g; lemak 0,5 g; karbohidrat 8,3 g; kalsium 28 mg; fosfor 27 mg; zat besi 0,8 mg; vitamin A 60 SI; vitamin B1 0,03 mg; vitamin B2 0,07 mg; vitamin C 904,12 mg; Niasin 60 mg; Air 89,9 g; Serat 3,81 gram; magnesium 16,60 mg; potassium 44,82 mg; selenium 1,16 mg; folat 29,38 mg.

Pada umumnya buah stroberi dimanfaatkan menjadi jus ataupun sari buah dimana pada produk – produk olahan stroberi tertentu ampas buah dipisahkan dari sarinya, sehingga terdapat 10 – 30% bagian dari buah stroberi yang terbuang. Dengan cukup besarnya ampas yang terbuang dari buah stroberi, maka diperlukan pemanfaatan produk dari ampas buah stroberi tersebut. Salah satu cara pengolahan ampas stroberi yaitu dengan menjadikannya sebagai produk *effervescent*.

Ampas ini sebenarnya kaya akan serat (*fiber*), tetapi kandungan vitamin C nya cenderung lebih rendah dibanding sari buah. Selain itu banyaknya bahan kering dari ampas buah stroberi ini dapat menghasilkan rendemen kasar, sehingga dibutuhkan konsentrasi bahan pengikat yang tepat untuk dapat mengikat partikel – partikel kasar dari ampas stroberi tersebut.

Gelatin merupakan bahan pengikat yang mempunyai kekuatan pengikatan yang tinggi, menghasilkan granul yang seragam dengan daya kompresibilitas dan kompaktilitas yang bagus. Maka, gelatin diharapkan mampu menutupi kerapuhan dari tablet *effervescent* (Kokil, *et al.*, 2004)

Granul *effervescent* merupakan granul yang mengandung yang mengandung campuran asam dan basa, yang bila ditambahkan biasanya akan bereaksi menghasilkan karbondioksida. Dengan demikian, obat yang diberikan dalam bentuk sediaan granul *effervescent* akan memberikan sensasi yang menyegarkan yang disebabkan oleh pelepasan karbondioksida (Ansel, 2005).

Garam-garam *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat, karena penggunaan hanya satu asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartrat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Ansel, 2005).

Sehubungan dengan uraian diatas, diperlukan optimasi formulasi bahan pengikat (gelatin) dan bahan penghancur (Asam Sitrat, Asam Tartat, Natrium bikarbonat) agar menghasilkan tablet *effervescent* ampas stroberi sesuai karakteristik yang diinginkan.

Penelitian ini menggunakan program *design expert* yang digunakan untuk membantu mengoptimalkan produk atau proses. Kemudian menggunakan metoda *d-optimal* agar menemukan formulasi yang optimal.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah ampas stroberi (diperoleh dari sisa produksi perusahaan jus, sirup, konsentrat). Pada proses pembuatan granul bahan penunjang yang digunakan meliputi Na bikarbonat, asam sitrat, asam tartarat, pemanis

stevia, bahan pengisi (maltodekstrin, dekstrin, amilum) dan gelatin.

Bahan utama yang digunakan dalam analisis kimia (analisis kadar vitamin C) metode Iodimetri adalah I_2 0.01 N, sampel, Aquades, Indikator Amylum 1%.

Alat-Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam pembuatan Tablet *Effervescent* adalah Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah neraca analitik, *tunnel dryer*, oven, spatula, wadah, ayakan 10 mesh, mesin cetak tablet, komputer, *mixer*.

Alat yang digunakan dalam analisis fisika adalah *hardness tester*, pHmeter, stopwatch. Alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah buret, pipet volum 10 mL, erlenmeyer 200 mL, klem dan statif, desikator, cawan uap, gelas ukur 25 mL, beaker 100 mL, pipet tetes, neraca analitik, corong pendek, Gravimetri (Kadar Air).

Metodologi Penelitian

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yaitu penentuan jenis bahan pengisi yang akan diformulasikan sebagai variabel tetap. Tujuan penentuan bahan pengisi yaitu untuk memilih bahan pengisi yang tepat dalam mengurangi kehilangan vitamin C selama proses pengeringan. Bahan - bahan pengisi yang digunakan yaitu dekstrin, maltodekstrin, dan amilum. Penelitian pendahuluan diawali dengan proses pencampuran ampas buah stroberi dengan bahan pengisi, kemudian dikeringkan dan dihancurkan. Dengan pertimbangan respon yang akan digunakan yaitu Analisis Kadar Vitamin C (AOAC, 1995) dan Kadar Air (AOAC, 1995).

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan, yang bertujuan untuk memperoleh formulasi yang tepat dari bahan pengikat (gelatin) dan bahan penghancur (asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat). Berikut uraiannya:

1. Penentuan variable berubah yaitu Bahan pengikat (gelatin) dan bahan penghancur (asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat) yang ditambahkan pada

Mixture Component dengan jumlah total variable berubah 66% (persen) dari bahan keseluruhan yang dilihat dari sisa jumlah variabel tetap. Empat komponen berubah ini dilihat dari bahan tambahan yang mungkin memberikan sifat organoleptik, sifat fisika, dan sifat kimia yang ideal.

2. Penentuan batasan-batasan Gelatin, Natrium Bikarbonat, Asam Sitrat, Asam Tartat) yang *input* pada kolom *Low* dan *High*.
3. Penentuan jumlah respon yang akan dianalisis dalam satuan unit yang diinginkan misalnya dalam bentuk % (persen).
4. Berdasarkan input data kemudian dihasilkan sebanyak 13 formulasi dengan empat variabel berubah.
5. Penentuan hasil respon fisika, kimia dan organoleptik pada tabel kosong setelah dilakukan penelitian.
6. Diperoleh 1 formulasi optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Pendahuluan

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Vitamin C.

| Bahan Uji | Kadar Vitamin C (%) |
|--|---------------------|
| Ampas Stroberi | 0,228 |
| Serbuk buah dengan menggunakan maltodekstrin | 0,1585 |
| Serbuk buah dengan menggunakan dekstrin | 0,1100 |
| Serbuk buah dengan menggunakan amilum | 0,1320 |

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan kadar vitamin C paling rendah pada serbuk ampas stroberi menggunakan bahan pengisi amilum sebesar 0,1320% sedangkan kadar vitamin C paling tinggi pada serbuk ampas stroberi menggunakan bahan pengisi dekstrin sebesar 0,1100%, maka bahan pengisi yang dapat mempertahankan vitamin C pada ampas stroberi yang paling baik adalah maltodekstrin karena dilihat dari vitamin C yang paling tinggi dibandingkan dengan kedua bahan pengisi lainnya.

Hasil Penelitian Utama

Analisis Fisika

Waktu larut

Tabel 2. Hasil Analisis Waktu Larut dari Keseluruhan Formulasi

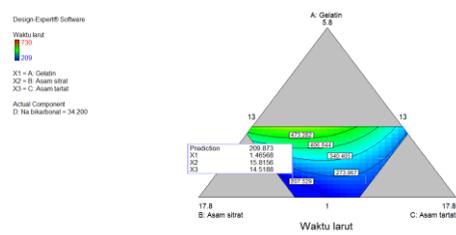
| Formulasi | Gelatin (%) | Asam Sitrat (%) | Asam Tartat (%) | Na bikarbonat (%) | Waktu larut (detik) |
|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| 1 | 2,999 | 16,000 | 13,830 | 33,171 | 728 |
| 2 | 2,647 | 14,988 | 15,365 | 33,000 | 730 |
| 3 | 1,001 | 16,000 | 15,998 | 33,001 | 230 |
| 4 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 532 |
| 5 | 3,000 | 13,002 | 16,000 | 33,999 | 359 |
| 6 | 1,924 | 16,000 | 14,126 | 33,951 | 270 |
| 7 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 212 |
| 8 | 1,000 | 14,002 | 16,000 | 34,998 | 210 |
| 9 | 2,820 | 13,658 | 14,523 | 35,000 | 320 |
| 10 | 3,000 | 14,264 | 14,888 | 33,848 | 581 |
| 11 | 1,165 | 15,257 | 15,287 | 34,292 | 232 |
| 12 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 472 |
| 13 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 209 |

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan respon waktu larut dari ke 13 formulasi tersebut, formulasi yang memiliki waktu larut paling cepat secara berurutan adalah formulasi no 13, 8 dan 7 dimana ketiganya memiliki konsentrasi bahan pengikat (gelatin) yang paling rendah.

Persyaratan waktu larut kurang dari 5 menit dimana tablet hancur seluruhnya dan memiliki waktu larut

ideal berkisar antara 1- 2 menit. Bila *effervescent* tersebut terdispersi dengan baik dalam air dengan waktu ≤ 5 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut (Anshory, dkk.,2007).

Adapun Grafik formulasi optimal berdasarkan respon waktu larut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Kekerasan

Grafik diatas menunjukkan prediksi respon waktu larut yang diinginkan berdasarkan persyaratan resmi sehingga dihasilkan masing – masing konsentrasi dari variabel berubah. Persyaratan waktu larut kurang dari 5 menit dimana tablet hancur seluruhnya dan memiliki waktu larut ideal berkisar antara 1- 2 menit. Bila *effervescent* tersebut terdispersi dengan baik dalam air

dengan waktu ≤ 5 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut (Anshory, dkk.,2007).

Prediksi yang dilakukan mendekati waktu larut terendah dari ke-13 formulasinya yaitu 209,873 detik. Formulasi tersebut yaitu gelatin 1.46568; asam sitrat 15.8156 %; asam tartat 14.5188%, natrium bikarbonat 34,20 yang keseluruhan berjumlah 66% .

Kekerasan

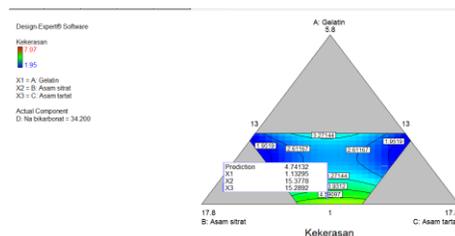
Tabel 3. Hasil Analisis Uji Kekerasan terhadap Keseluruhan Formulasi

| Formulasi | Gelatin (%) | Asam Sitrat (%) | Asam Tartat (%) | Na bikarbonat (%) | Kekerasan (kgf) |
|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1 | 2,999 | 16,000 | 13,830 | 33,171 | 5,49 |
| 2 | 2,647 | 14,988 | 15,365 | 33,000 | 6,29 |
| 3 | 1,001 | 16,000 | 15,998 | 33,001 | 7,07 |
| 4 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 2,38 |
| 5 | 3,000 | 13,002 | 16,000 | 33,999 | 2,29 |
| 6 | 1,924 | 16,000 | 14,126 | 33,951 | 2,62 |
| 7 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 4,74 |
| 8 | 1,000 | 14,002 | 16,000 | 34,998 | 4,77 |
| 9 | 2,820 | 13,658 | 14,523 | 35,000 | 2,04 |
| 10 | 3,000 | 14,264 | 14,888 | 33,848 | 4,32 |
| 11 | 1,165 | 15,257 | 15,287 | 34,292 | 4,53 |
| 12 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 1,95 |
| 13 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 4,74 |

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan respon kekerasan. Dilihat dari tabel diatas, hampir semua formulasi memenuhi syarat kekerasan tablet kecuali formulasi 12, 9, 5, 4 dan 6, padahal kelima formulasi tersebut umumnya memiliki konsentrasi gelatin yang cukup tinggi dimana gelatin sendiri dalam hal ini berperan sebagai bahan pengikat.

Berdasarkan *United States Pharmacopeia* (USP) syarat kekerasan suatu tablet berkisar antara 4-9 kgf (Ansel dalam Ansar, 2010).

Adapun formulasi optimal berdasarkan respon kekerasan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Kekerasan

Grafik diatas menunjukkan prediksi respon kekerasan yang diinginkan berdasarkan persyaratan resmi sehingga dihasilkan masing – masing konsentrasi dari variabel berubah.

Berdasarkan *United States Pharmacopeia* (USP) syarat kekerasan suatu tablet berkisar antara 4-9 kgf (Ansel dalam Ansar, 2010).

Analisis Kimia

pH

Tabel 4. Hasil Analisis Uji pH terhadap Keseluruhan Formulasi

| Formulasi | Gelatin (%) | Asam Sitrat (%) | Asam Tartat (%) | Na bikarbonat (%) | pH |
|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----|
| 1 | 2,999 | 16,000 | 13,830 | 33,171 | 5.3 |
| 2 | 2,647 | 14,988 | 15,365 | 33,000 | 5.6 |
| 3 | 1,001 | 16,000 | 15,998 | 33,001 | 5.5 |
| 4 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 5.4 |

Prediksi yang dilakukan berada pada rentang persyaratan resmi yaitu diantara 4 – 9 kgf dari ke-13 formulasinya. Formulasi tersebut yaitu gelatin 1,13295%; asam sitrat 15,3778 %; asam tartat 15,2892%, dan natrium bikarbonat 34,20 yang keseluruhan berjumlah 66% .

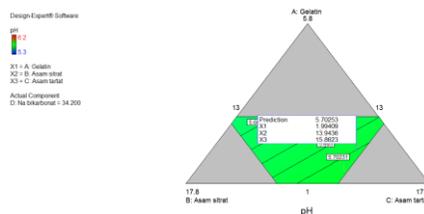
| | | | | | |
|----|-------|--------|--------|--------|-----|
| 5 | 3,000 | 13,002 | 16,000 | 33,999 | 5.7 |
| 6 | 1,924 | 16,000 | 14,126 | 33,951 | 6 |
| 7 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 5.8 |
| 8 | 1,000 | 14,002 | 16,000 | 34,998 | 6 |
| 9 | 2,820 | 13,658 | 14,523 | 35,000 | 5.9 |
| 10 | 3,000 | 14,264 | 14,888 | 33,848 | 5.4 |
| 11 | 1,165 | 15,257 | 15,287 | 34,292 | 5.3 |
| 12 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 6.2 |
| 13 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 5.9 |

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan respon pH dari tablet *effervescent*. Keseluruhan pH dari 13 formulasi tersebut memenuhi syarat yaitu memiliki rentang pH 5-7 karena keseimbangan pH asam dan basa yang sesuai antara masing – masing formulasi, hasil analisis diatas menunjukkan hasil yang tidak terlalu jauh diantara setiap formulasinya tetapi nilai tertinggi ada pada formulasi no 12.

Menurut Lestari (2010) *effervescent* memiliki kelarutan yang baik pada pH antara

5-7 karena *effervescent* tidak stabil pada pH > 8. Sedangkan Menurut Estiasih dan Ahmadi, (2009) syarat mutu *effervescent* < 6. pH *effervescent* harus bersifat asam karena natrium bikarbonat membutuhkan pereaksi bersifat asam.

Adapun Grafik penentuan formulasi optimal berdasarkan respon pH dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon pH

Grafik diatas menunjukkan prediksi respon pH yang diinginkan berdasarkan persyaratan resmi sehingga dihasilkan masing – masing konsentrasi dari variabel berubah.

Menurut Rahmah dalam Juita (2008), hasil pengukuran dikatakan baik bila pH larutan *effervescent* mendekati netral. Sedangkan Menurut Estiasih dan Ahmadi, (2009) syarat mutu *effervescent* < 6.

Prediksi yang dilakukan terhadap pH yaitu mendekati netral tetapi masih dalam rentang asam yang cukup. Formulasi tersebut yaitu gelatin 1,99409%; asam sitrat 13,9436%; asam tartat 15,8623%, dan natrium bikarbonat 34,20 yang keseluruhan berjumlah 66%.

Kadar Vitamin C

Tabel 5. Hasil Analisis Kadar Vitamin C terhadap Keseluruhan Formulasi

| Formulasi | Gelatin (%) | Asam Sitrat (%) | Asam Tartat (%) | Na bikarbonat (%) | Vitamin C (%) |
|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|
| 1 | 2,999 | 16,000 | 13,830 | 33,171 | 0.12 |
| 2 | 2,647 | 14,988 | 15,365 | 33,000 | 0.13 |
| 3 | 1,001 | 16,000 | 15,998 | 33,001 | 0.11 |
| 4 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 0.13 |
| 5 | 3,000 | 13,002 | 16,000 | 33,999 | 0.11 |
| 6 | 1,924 | 16,000 | 14,126 | 33,951 | 0.11 |
| 7 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 0.12 |
| 8 | 1,000 | 14,002 | 16,000 | 34,998 | 0.11 |

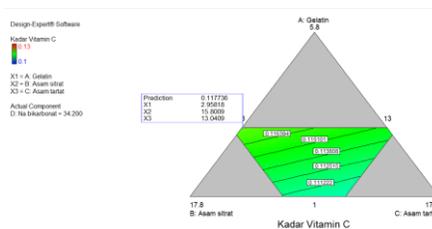
| | | | | | |
|----|-------|--------|--------|--------|------|
| 9 | 2,820 | 13,658 | 14,523 | 35,000 | 0.11 |
| 10 | 3,000 | 14,264 | 14,888 | 33,848 | 0.12 |
| 11 | 1,165 | 15,257 | 15,287 | 34,292 | 0.11 |
| 12 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 0.10 |
| 13 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 0.10 |

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan respon vitamin C dari tablet *effervescent*. Kadar vitamin C yang diharapkan pada *effervescent* ini adalah kadar vitamin C yang tinggi.

Berdasarkan hasil analisis diatas vitamin C yang diperoleh dari ke -13 formulasi tidak begitu jauh, hal ini

disebabkan karena serbuk ampas stroberi sendiri dijadikan sebagai variable tetap dalam formulasi *effervescent* ampas stroberi ini.

Grafik formulasi optimal berdasarkan respon kadar vitamin c dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Kadar Vitamin C

Grafik diatas menunjukkan prediksi respon pH yang diinginkan berdasarkan persyaratan resmi sehingga dihasilkan masing – masing konsentrasi dari variabel berubah.

Prediksi yang dilakukan mendekati kadar vitamin C tertinggi dari ke-13

formulasinya. Formulasi tersebut yaitu gelatin 2,95818%; asam sitrat 15,8009 %; asam tartat 13,0409 %, natrium bikarbonat 34,20 yang keseluruhan berjumlah 66%.

Uji Organoleptik

Atribut Warna

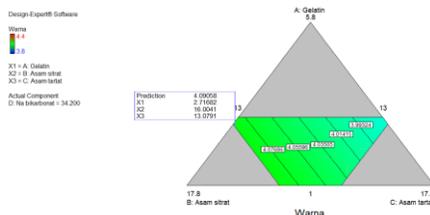
Tabel 6. Hasil Analisis Uji Hedonik Atribut Warna terhadap Keseluruhan Formulasi

| Formulasi | Gelatin (%) | Asam Sitrat (%) | Asam Tartat (%) | Na bikarbonat (%) | Warna |
|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------|
| 1 | 2,999 | 16,000 | 13,830 | 33,171 | 3.93 |
| 2 | 2,647 | 14,988 | 15,365 | 33,000 | 4.27 |
| 3 | 1,001 | 16,000 | 15,998 | 33,001 | 3.8 |
| 4 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 3.8 |
| 5 | 3,000 | 13,002 | 16,000 | 33,999 | 3.9 |
| 6 | 1,924 | 16,000 | 14,126 | 33,951 | 4.2 |
| 7 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 4.4 |
| 8 | 1,000 | 14,002 | 16,000 | 34,998 | 4 |
| 9 | 2,820 | 13,658 | 14,523 | 35,000 | 4.1 |
| 10 | 3,000 | 14,264 | 14,888 | 33,848 | 4 |
| 11 | 1,165 | 15,257 | 15,287 | 34,292 | 4.1 |
| 12 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 4.2 |
| 13 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 4 |

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan respon organoleptik uji hedonik atribut warna dari tablet dimana dari keseluruhan formulasi

diperoleh nilai tertinggi ada pada formulasi nomor 7. Adapun Grafik penentuan formulasi

optimal berdasarkan respon organoleptik



atribut warna dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Organoleptik Atribut Warna

Grafik diatas menunjukkan prediksi respon organoleptik pada atribut warna yang diinginkan dimana angka yang paling tinggi adalah nilai yang menunjukkan kesukaan yang tinggi.

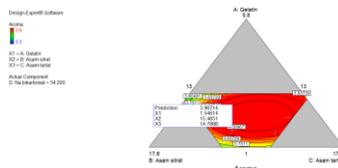
Prediksi yang dilakukan mendekati nilai 6 sebagai tingkat kesukaan yang tertinggi dari ke-13 formulasinya. Formulasi tersebut yaitu gelatin 2,71682%; asam sitrat 16,0041%; asam tartat 13,0791%, natrium bikarbonat 34,20 yang keseluruhan berjumlah 66%

Atribut Aroma

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Hedonik Atribut Aroma terhadap Keseluruhan Formulasi

| Formulasi | Gelatin (%) | Asam Sitrat (%) | Asam Tartat (%) | Na bikarbonat (%) | Aroma |
|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------|
| 1 | 2,999 | 16,000 | 13,830 | 33,171 | 3.4 |
| 2 | 2,647 | 14,988 | 15,365 | 33,000 | 3.8 |
| 3 | 1,001 | 16,000 | 15,998 | 33,001 | 3.3 |
| 4 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 3.63 |
| 5 | 3,000 | 13,002 | 16,000 | 33,999 | 3.8 |
| 6 | 1,924 | 16,000 | 14,126 | 33,951 | 3.8 |
| 7 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 3.7 |
| 8 | 1,000 | 14,002 | 16,000 | 34,998 | 3.67 |
| 9 | 2,820 | 13,658 | 14,523 | 35,000 | 3.9 |
| 10 | 3,000 | 14,264 | 14,888 | 33,848 | 3.9 |
| 11 | 1,165 | 15,257 | 15,287 | 34,292 | 3.86 |
| 12 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 3.8 |
| 13 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 3.86 |

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan respon organoleptik uji hedonik atribut aroma dari tablet *effervescent* dimana keseluruhan formulasi tidak menunjukan perbedaan yang terlalu jauh. Tetapi nilai tertinggi ada pada formulasi no 11, 13.



Grafik penentuan formulasi optimal berdasarkan respon organoleptik atribut aroma dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Organoleptik Atribut Aroma

Grafik diatas menunjukkan prediksi respon organoleptik pada atribut aroma yang diinginkan dimana angka yang paling tinggi adalah nilai yang menunjukkan kesukaan yang tinggi.

Prediksi yang dilakukan mendekati nilai 6 sebagai tingkat kesukaan yang tertinggi dari ke-13 formulasinya. Formulasi tersebut yaitu gelatin 1,54614%; asam sitrat 15,4651%; asam tartat 14,7888%, natrium

bikarbonat 34,20 yang keseluruhan berjumlah 66% .
Atribut Rasa

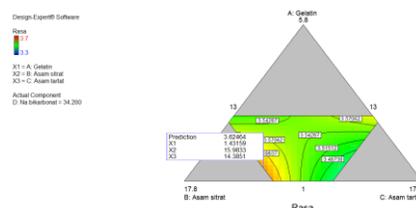
Tabel 8. Hasil Analisis Uji Hedonik Atribut Rasa terhadap Keseluruhan Formulasi

| Formulasi | Gelatin (%) | Asam Sitrat (%) | Asam Tartat (%) | Na bikarbonat (%) | Rasa |
|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|------|
| 1 | 2,999 | 16,000 | 13,830 | 33,171 | 3.63 |
| 2 | 2,647 | 14,988 | 15,365 | 33,000 | 3.43 |
| 3 | 1,001 | 16,000 | 15,998 | 33,001 | 3.3 |
| 4 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 3.36 |
| 5 | 3,000 | 13,002 | 16,000 | 33,999 | 3.6 |
| 6 | 1,924 | 16,000 | 14,126 | 33,951 | 3.6 |
| 7 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 3.7 |
| 8 | 1,000 | 14,002 | 16,000 | 34,998 | 3.46 |
| 9 | 2,820 | 13,658 | 14,523 | 35,000 | 3.5 |
| 10 | 3,000 | 14,264 | 14,888 | 33,848 | 3.56 |
| 11 | 1,165 | 15,257 | 15,287 | 34,292 | 3.53 |
| 12 | 2,992 | 15,097 | 13,000 | 34,911 | 3.53 |
| 13 | 1,000 | 15,992 | 14,007 | 35,000 | 3.7 |

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan respon organoleptik uji hedonik atribut rasa dari tablet *effervescent* dimana keseluruhan formulasi tidak menunjukkan perbedaan yang cukup jauh karena pemanis yang digunakan yaitu gula stevia ditetapkan sebagai variabel tetap yang tidak akan memberikan pengaruh

yang cukup besar. Tetapi pada formulasi 7 dan 13 menunjukkan nilai tertinggi.

Grafik penentuan formulasi optimal berdasarkan respon organoleptik atribut rasa dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Formulasi Optimal Berdasarkan Respon Organoleptik Atribut Rasa

Grafik diatas menunjukkan prediksi respon organoleptik pada atribut rasa yang diinginkan dimana angka yang paling tinggi adalah nilai yang menunjukkan kesukaan yang tinggi. Grafik tersebut diperoleh dari hasil prediksi yang dilakukan mendekati nilai 6

Formulasi Optimal Terpilih

Formulasi optimal *effervescent* ampas stroberi (na bikarbonat, asam sitrat, asam tartat, gelatin) dari 13 formulasi diperoleh 1 formulasi yang ditawarkan dimana memiliki jumlah persentase tersebut yaitu gelatin 1.308%; asam sitrat 16 %; asam tartat 15,03%, natrium bikarbonat 33,662% yang keseluruhan berjumlah 66% dan sisanya yang merupakan variabel tetap . Formulasi tersebut telah diprediksikan oleh program dengan

sebagai tingkat kesukaan yang tertinggi dari ke-13 formulasinya. Formulasi tersebut yaitu gelatin 1.43159%; asam sitrat 15,9833 %; asam tartat 14,3851%, natrium bikarbonat 34,20 yang keseluruhan berjumlah 66%.

waktu larut 193,009 detik; kekerasan 4,51001 kgf ; pH 5,58648; kadar vitamin C 0.113893 % ;skor atribut warna 4,06247; skor atribut aroma 3,69741; dan skor atribut rasa 3,62173 skala hedonik.

Hasil formulasi optimal yang terpilih tersebut kemudian dibuat dan dianalisis lagi untuk kemudian dibandingkan hasilnya antara hasil analisis yang ditawarkan program dengan hasil analisis dari laboratorium.

Tabel 9. Perbandingan hasil analisis program *design expert* metoda *d-optimal* dengan analisis laboratorium terhadap *effervescent* ampas stroberi formulasi terpilih

| Analisis | Design Expert | Laboratorium |
|-------------|---------------|--------------|
| Waktu Larut | 193,009 detik | 250 detik |
| Kekerasan | 4,51kgf | 5,5 kgf |
| pH | 5,58648 | 5,8 |
| Vitamin C | 0.113893 % | 0.115% |

Berdasarkan formulasi optimal yang ditawarkan oleh program kemudian dibandingkan dengan analisis laboratorium maka dapat dibuktikan dari nilai *desirability* (ketepatan) dengan nilai 1 bahwa selisih hasil analisis yang ditawarkan dari program pada

salah satu analisis jika dibandingkan dengan analisis laboratorium tidak begitu jauh. Tetapi pada analisis yang lain terdapat perbedaan yang cukup jauh sehingga perlu dilakukan uji statistik lanjutan untuk membuktikan keakuratannya.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian yaitu:

1. Faktor – faktor yang mempengaruhi karakteristik tablet *effervescent* ampas stroberi pada penelitian ini adalah konsentrasi bahan pengikat, dan bahan penghancur.
2. Formulasi yang telah diprediksikan oleh program memiliki jumlah persentase gelatin 1.308%; asam sitrat 16 %; asam tartat 15,03%, natrium bikarbonat 33,662% dan sisanya berupa variabel

tetap yaitu ampas stroberi 10%; pemanis stevia 3%; bahan pengisi 20,7% dan pewarna sintesis 0,3%. Dengan waktu larut 193,009 detik; kekerasan 4,51001 kgf ; pH 5,58648; kadar vitamin C 0.113893% ;skor atribut warna 4,06247 skala hedonik suka; skor atribut aroma 3,69741 dan skor atribut rasa 3,62173 dengan skala hedonik agak suka.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis of the Analytical Chemists*. Edition Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Aninditha. 2012. *Design Of Experiments Sebagai Salah Satu Pendekatan Peningkatan Kualitas Produk Di Industri Manufaktur*. <http://anindithakemala.wordpress.com/2012/03/27/design-of-experiments-sebagai-salah-satu-pendekatan-peningkatan-kualitas-produk-di-industri-manufaktur/> (Accessed: March 21, 2016)
- Ansar , 2010. **Optimalisasi Energi Mekanik Pengepresan Buah Markisa dan Formula Membentuk Sifat Effervescent Tablet Buah Markisa**. Jurnal Ilmu Teknik Energi Vol 1: Universitas Mataram
- Anshory, H., Syukri, Y., dan Malasari, Y., (2007). **Formulasi Tablet Effervescent Dari Ekstrak Ginseng Jawa (*Tlinum paniculatum*) Dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam**. Jurnal Ilmiah Farmasi 4 (1)
- Ansel , 2005. **Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi**. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gunawan, Livy Winata. 1996. **Stroberi**. Penebar Swadaya. Jakarta.Han.
- Juita, Yasmin. 2008. **Formulasi Tablet Effervescent Tepung Daging Lidah Buaya**. Skripsi FMIPA UI : Depok.