

## **PEMBUATAN SARI APEL (*Malus sylvestris Mill*) DENGAN EKSTRAKSI METODE OSMOSIS (KAJIAN VARIETAS APEL DAN LAMA OSMOSIS)**

### ***The Influence of Apple Varieties and Osmosis Time on the Production of Osmosis Assisted Apple Cider***

Dhita Aprillia<sup>1\*</sup>, Wahono Hadi Susanto<sup>1</sup>

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang  
Jl. Veteran, Malang 65145

\*Penulis Korespondensi, Email: swimm\_pack\_girl@yahoo.com

#### **ABSTRAK**

Apel dapat diolah menjadi sari apel alami dengan penambahan gula dan asam sitrat. Ekstraksi dengan metode osmosis akan menghasilkan sari apel dengan mutu yang baik serta dapat memberi nilai tambah dari segi ekonomi, kesehatan dan kualitas produk dengan bahan baku apel.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama osmosis tersarang dalam varietas apel terhadap kualitas sifat fisik, kimia dan organoleptik pada sari apel. Metode penelitian yang dilakukan adalah Rancangan Tersarang (*Nested Design*). Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji lanjut BNT.

Varietas apel berpengaruh sangat nyata terhadap VMSA, vitamin C, total fenol, aktivitas antioksidan, gula reduksi, nilai pH dan warna. Perlakuan lama osmosis berpengaruh sangat nyata terhadap VMSA, vitamin C, total fenol, aktivitas antioksidan, gula reduksi, nilai pH dan warna. Perlakuan terbaik menurut parameter organoleptik yaitu sari apel varietas Manalagi dengan lama osmosis 24 jam dengan penilaian warna 4.10 (suka), rasa 3.80 (suka) dan aroma 3.90 (suka).

Kata kunci : Apel Afkir, Ekstraksi Osmosis, Sari Apel

#### **ABSTRACT**

*Osmotic technology is potentially used for converting subgrade apple into apple cider which would retains its nutrition. Sugar and citrate addition would give beneficial aspect for cider characteristic. Thus, it is expected that the conversion of subgrade apple into apple cider would give a nutritious, healthy, high quality, and long shelf life product.*

*The aim of this research is to know the influence of apple varieties and osmotic time towards physicochemical and organoleptic quality of apple cider. Nested design were used as research design. Collected data were analyzed with ANOVA and continued with Tuckey Test 1%.*

*Apple varieties and osmotic time gave significant difference (1%) toward VMSA, vitamin C, total phenol, antioxidan activity, reduction sugar, pH value and color. The best apple cider characteristic based on organoleptic properties was obtained by using 24 hours osmosis time Manalagi apple with scoring like as followed; color 4.1, taste 3.80, and aroma 3.90.*

*Keywords: Subgrade Apple, Osmosis Extraction, Apple Cider*

#### **PENDAHULUAN**

Apel (*Malus sylvestris Mill*) merupakan komoditas utama Malang Raya. Varietas apel unggulan di Malang Raya yaitu Manalagi, Romebeauty dan Anna. Tahun 2010 Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan jumlah tanaman buah apel mencapai 1974366 pohon dengan

produksi 842.80 kuintal per tahun, sedangkan jumlah buah apel afkir (*subgrade*) di Malang Raya terdapat 10% dari hasil produksi apel yang mencapai  $\pm$  84.00 kuintal. Jumlah kerusakan buah apel di Malang Raya 10% dari total produksi (840.00 kg), potensi tersebut dapat diproduksi menjadi sari apel sebanyak 3570000 liter yang memiliki nilai ekonomis sebesar Rp. 124.950.000.000,00 per tahun. Adanya pengolahan apel afkir sebagai sari apel maka dapat meningkatkan pengolahan produksi apel afkir.

Ekstraksi metode osmosis dapat diaplikasikan dalam pembuatan sari apel alami dari buah apel dengan penambahan gula (sukrosa). Penelitian sebelumnya menggunakan metode osmosis hanya sebagai *pretreatment* dalam optimalisasi pengeringan buah [1]. Ekstraksi menggunakan metode osmosis dapat menghasilkan sari buah yang murni tanpa menghilangkan zat yang terkandung dalam buah apel seperti Vitamin C. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh varietas apel dan lama osmosis terhadap kualitas sifat fisik, kimia dan organoleptik pada sari apel.

Kelebihan dari metode ini tidak menggunakan alat-alat yang mahal, proses pembuatannya mudah, tidak menggunakan bahan kimia yang berbahaya dan aman untuk dikonsumsi. Kualitas produk sari apel juga terjaga karena menggunakan suhu pemanasan rendah yaitu 65°C (pasteurisasi) serta berfungsi untuk membunuh mikroba patogen.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sari buah adalah apel afkir (*subgrade*) varietas Manalagi, Romebeauty dan Anna yang diperoleh dari daerah Punten Kota Batu. Bahan lain yang digunakan adalah gula (sukrosa), asam sitrat dan air.

Bahan untuk analisis yaitu aquades, reagen *Nelson-Somogyi*, *Arsenomolibdat*, indikator amylum 1%, asam askorbat, larutan iodium standar 0.01N, etanol 96%, 0.2 mM larutan 1.1-*diphynil-2-picrylhdrazil* (dpph) dalam etanol, larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, reagen *Folin ciocalteau*, asam oksalat, aquades, indikator PP dan NaOH 0.1N yang didapat dari UD Makmur Sejati, Malang.

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan produk sari apel meliputi panci, kompor gas (Quantum), termometer (*Pryex*) dan pengaduk.

Alat yang digunakan dalam analisis yaitu labu ukur 100ml (*Pryex*), gelas ukur 100 ml (*Herma*), beaker glass 100 ml (*Pryex*), beaker glass 250 ml (*Pryex*), erlenmeyer 100 ml (*Pryex*), spatula aluminium, burret (*herma*), bola hisap (*Merienfiel*), pipet volume 10 ml, pipet volume 1 ml, timbangan analitik, pH meter (*Ezido spec: PL 600 V 220 volt*), *Colour Reader*, kompor listrik (*Maspion*), vortex dan sentrifuse.

### **Tahapan Penelitian**

Buah apel ditimbang sejumlah 1kg kemudian dicuci dengan air hingga kotoran dan debu lainnya hilang, diiris tipis ketebalan  $\pm$  0.50 cm, ditambahkan gula pasir sebanyak 500g kemudian didiamkan selama 24 jam dan 48 jam, dibilas dengan air hangat lalu dipasteurisasi pada suhu 65°C selama 15 menit, didinginkan, ditambahkan asam sitrat dan dikemas dalam botol.

### **Metodologi Penelitian**

Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Tersarang (*Nested Design*) dua faktor. Faktor I adalah varietas apel (V) yang terdiri dari 3 level (Manalagi, Romebeauty dan Anna) dan faktor II adalah lama osmosis (L) yang terdiri dari 2 level (24 jam dan 48 jam), sehingga diperoleh 6 kombinasi perlakuan dengan tiga kali ulangan dan diperoleh 18 satuan percobaan. Penelitian ini menggunakan 5 merek sari apel komersial sebagai kontrol yang didapatkan secara acak dari wilayah Kota Batu.

### Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan yang dilakukan pada sari apel meliputi: analisis volume akhir minuman sari buah (VMSA), tingkat warna dengan *Colour Reader*, analisis pH dengan pH meter [2], kadar gula reduksi metode *Nelson-Somogyi* [3], vitamin C dengan Uji Iodium [4], total asam [5], aktivitas antioksidan Metode DPPH [6] dan analisis fenol [7] dan organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Rancangan Tersarang (*Nested Design*) secara faktorial dengan sidik ragam. Apabila terdapat pengaruh nyata pada kedua perlakuan dilakukan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil) dengan taraf nyata 5% atau 1% tergantung dari signifikansi pada sidik ragam. Data hasil uji organoleptik dilakukan dengan uji Hedonic Scale Scoring. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode Indeks Efektifitas [8].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Bahan Baku

Buah apel yang digunakan dalam pembuatan sari apel terdiri dari tiga varietas yaitu Apel Manalagi, Apel Romebeauty dan Apel Anna. Ketiga varietas buah apel tersebut memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda sehingga perlu dilakukan analisis bahan baku. Analisis yang dilakukan meliputi analisis vitamin C, total fenol, aktivitas antioksidan, gula reduksi, pH, total asam dan analisis warna ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ).

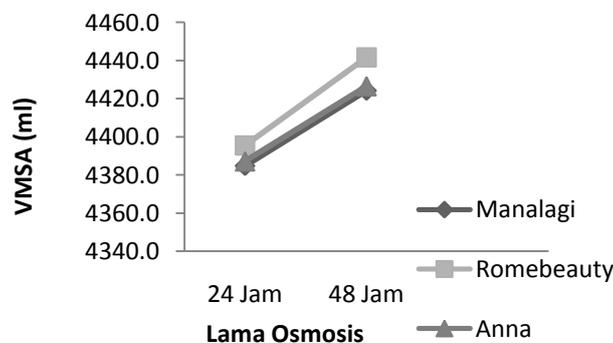
Tabel 1. Hasil Analisis Buah Apel Manalagi, Apel Romebeauty dan Apel Anna

Analisis	Varietas Apel		
	Manalagi	Romebeauty	Anna
Total asam (%)	0.31	0.36	0.39
Gula reduksi (%)	7.11	7.64	8.63
Total fenol (mg/g)	5.44	5.03	4.22
Vitamin C (mg/100g)	6.37	10.45	7.10
Aktivitas antioksidan (%)	5.62	9.81	5.01

Sumber: [9,10,11]

### Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis Tersarang dalam Varietas Apel Terhadap VMSA (Volume Minuman Sari Apel)

Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel dapat diakses pada Gambar 1. Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa semakin lama waktu ekstraksi osmosis maka hasil VMSA semakin meningkat. Perlakuan varietas apel juga mempengaruhi nilai dari VMSA, dimana nilai VMSA terendah terdapat pada varietas Manalagi sedangkan nilai VMSA tertinggi pada varietas Romebeauty. Hal ini terjadi karena kadar air masing-masing varietas berbeda yaitu Manalagi 84.05%, Romebeauty 86.65% dan Anna 84.12%.

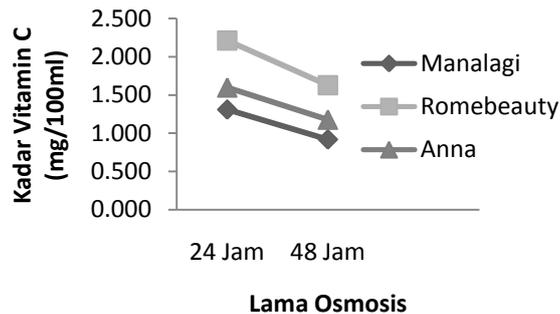


Gambar 1. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap VMSA Berdasarkan Varietas Apel

Semakin lama waktu ekstraksi osmosis maka didapatkan hasil VMSA semakin meningkat [12]. Semakin lama waktu osmosis maka semakin banyak jumlah VMSA yang dihasilkan karena semakin lama osmosis maka semakin lama media osmosis melakukan penangkapan kadar air bahan sehingga didapatkan rendemen yang semakin meningkat [13]. Hasil VMSA didapatkan dari jumlah larutan yang keluar dari buah apel (ekstrak) dengan penambahan 4000 ml pelarut.

### **Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis Tersarang dalam Varietas Apel Terhadap Kadar Vitamin C Sari Apel**

Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel dapat diakses pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Vitamin C Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa semakin lama waktu ekstraksi osmosis maka semakin rendah kadar vitamin C sari apel pada ketiga varietas apel. Varietas apel berpengaruh nyata karena masing-masing varietas mengandung vitamin C yang berbeda.

Setelah dilakukan proses pembuatan sari apel mengalami penurunan kadar vitamin C karena saat pembuatan sari apel menggunakan pemanasan. Kerusakan vitamin C juga terjadi karena kontak bahan oleh logam saat penyaringan dan pembilasan sari apel. Penyimpanan dan sinar matahari juga dapat merusak vitamin C karena sifat dari vitamin C yaitu rentan terhadap sinar matahari [14].

Semakin lama waktu ekstraksi osmosis didapatkan VMSA yang semakin meningkat. Selain faktor peningkatan VMSA, nilai pH dan oksidasi selama ekstraksi juga berpengaruh terhadap penurunan kadar vitamin C [15]. Semakin banyak VMSA pH produk bersifat basa, vitamin C stabil dalam kondisi asam sehingga saat kondisi basa terjadi penurunan vitamin C. Selama ekstraksi terjadi pemanasan dan kontak langsung dengan oksigen yang menyebabkan oksidasi vitamin C menjadi asam oksalat yang sudah tidak dapat bekerja sebagai antioksidan melainkan menjadi racun [16].

### **Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis Tersarang dalam Varietas Apel Terhadap Total Fenol Sari Apel**

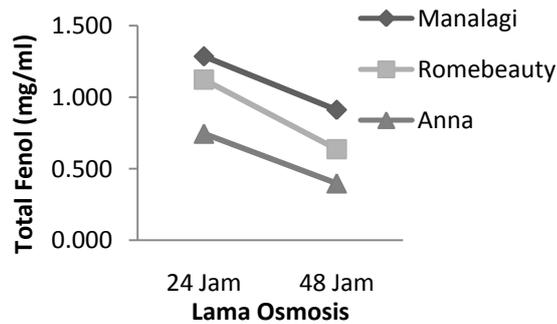
Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel terhadap total fenol dapat diakses pada Gambar 3. Dari Gambar 3 dapat diakses bahwa rerata total fenol mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa fenol pada masing-masing varietas berbeda. kadar fenol tertinggi terdapat pada sari apel varietas Manalagi dan terendah pada sari apel varietas Anna.

Semakin lama waktu osmosis kadar fenol sari apel semakin turun hal ini dikarenakan senyawa fenol mengalami oksidasi menjadi kuinonoleh enzim fenolase selama ekstraksi [17]. Hal itu mengakibatkan fenol rusak yang tidak bertindak sebagai antioksidan melainkan racun.

Proses pemanasan yang mempengaruhi kerusakan senyawa fitokimia (polifenol dll) adalah gabungan dari migrasi komponen yang berperan pada kehilangan atau kerusakan oleh berbagai reaksi kimia yang melibatkan enzim, cahaya dan oksigen [18].

Semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin tinggi pula inaktivasi enzim fenolase sehingga aktivitas enzim fenolase semakin rendah. Kerusakan fenol semakin kecil, namun stabilitas fenol juga akan terganggu oleh semakin tingginya suhu pemanasan sehingga jumlah total fenol terdeteksi akan mencapai puncak maksimum kemudian konstan dan cenderung menurun [19].

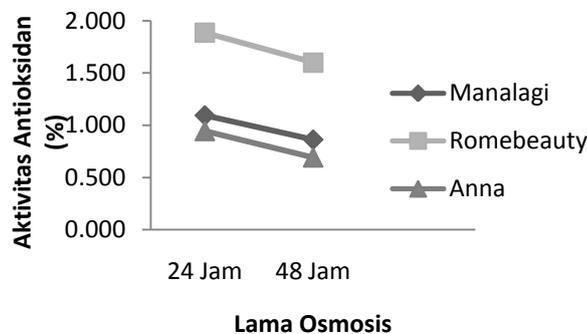
Senyawa fenol cenderung bersifat basa, larut dalam air dan akan mengalami kerusakan terhadap penambahan asam, karena ikatan  $H^+$  pada asam akan memotong gugus hidroksil pada ikatan fenol [20].



Gambar 3. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Total Fenol Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

#### Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis Tersarang dalam Varietas Apel Terhadap Aktivitas Antioksidan Sari Apel

Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel terhadap aktivitas antioksidan dapat diakses pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Aktivitas Antioksidan Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

Dari Gambar 4 dapat diakses bahwa rerata aktivitas antioksidan mengalami penurunan. Perlakuan varietas apel memberikan pengaruh terhadap nilai aktivitas antioksidan sari apel. Dapat diketahui bahwa perlakuan varietas apel Romebeauty memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi yaitu 1.74% dan berbeda sangat nyata ( $\alpha=0.01$ ) dengan varietas Manalagi sebesar 0.98% dan aktivitas antioksidan apel Anna sebesar 0.82% [21].

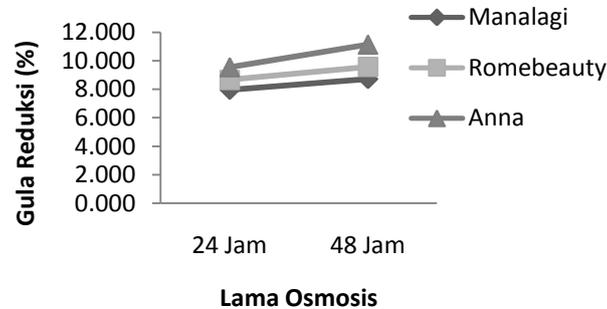
Semakin lama ekstraksi osmosis maka semakin banyak air yang terekstrak dari buah apel dan terjadi peningkatan VMSA, sehingga terjadi penurunan nilai aktivitas antioksidan. Selama proses pengolahan sari apel kandungan antioksidan menurun bila dibandingkan dengan buah apel segar.

Penurunan aktivitas antioksidan juga disebabkan karena penambahan asam sitrat pada sari apel yang dapat menurunkan nilai pH. Penambahan asam sitrat yang bersifat

asam yang dapat menurunkan nilai pH maka akan semakin rendah nilai aktivitas antioksidan yang terkandung dalam sampel [22].

### Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis Tersarang dalam Varietas Apel Terhadap Gula Reduksi Sari Apel

Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel dapat diakses pada Gambar 5.



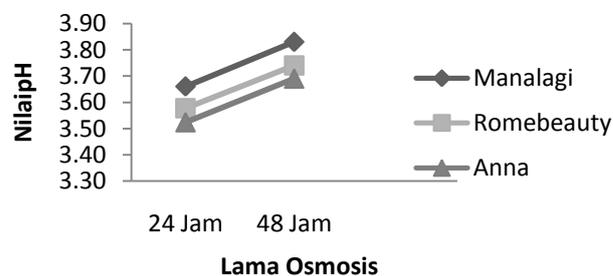
Gambar 5. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Gula Reduksi Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

Dari Gambar 5 dapat diketahui bahwa semakin lama waktu ekstraksi osmosis maka nilai gula reduksinya semakin meningkat. Perlakuan varietas apel juga mempengaruhi nilai dari gula reduksi, dimana nilai gula reduksi terendah terdapat pada varietas Manalagi sedangkan nilai gula reduksi tertinggi pada varietas Anna.

Semakin lama waktu ekstraksi osmosis maka kadar gula reduksinya semakin meningkat, hal ini disebabkan karena selama ekstraksi osmosis terjadi hidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa oleh asam yang terhitung sebagai gula reduksi, sehingga gula reduksi pada sari apel meningkat [23]. Selain itu saat proses osmosis terjadi dua arah transfer massa yaitu perpindahan air dari sampel ke sistem (larutan hipertonik) dan aliran berlawanan dari zat osmotik (seperti gula, garam, dan lain-lain.) yang masuk ke dalam buah. Sehingga pada saat pembilasan ampas terdapat kandungan gula dari buah dan sukrosa sebagai media osmosis [24].

### Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis Tersarang dalam Varietas Apel Terhadap pH Sari Apel

Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel terhadap pH sari apel dapat diakses pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Nilai pH Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

Dari Gambar 6 diatas dapat diakses nilai pH sari apel tertinggi terdapat pada varietas apel Manalagi, sedangkan nilai pH terendah pada varietas apel Romebeauty.

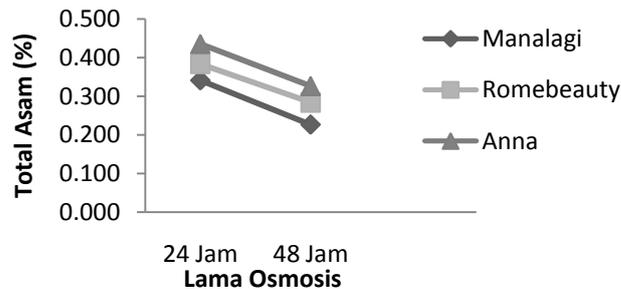
Perlakuan lama osmosis juga menghasilkan nilai pH yang berbeda nyata untuk tiap level lama osmosis. Nilai pH terendah terdapat pada lama osmosis 24 jam sedangkan nilai

pH tertinggi terdapat pada lama osmosis selama 48 jam. Semakin lama proses osmosis maka akan menyebabkan terjadinya peningkatan nilai pH [25].

Peningkatan pH juga disebabkan semakin banyaknya komponen pada buah apel yang terekstrak sehingga dapat meningkatkan nilai pH, semakin lama waktu osmosis maka air yang terekstrak semakin banyak [26].

### Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis Tersarang dalam Varietas Apel Terhadap Total Asam Sari Apel

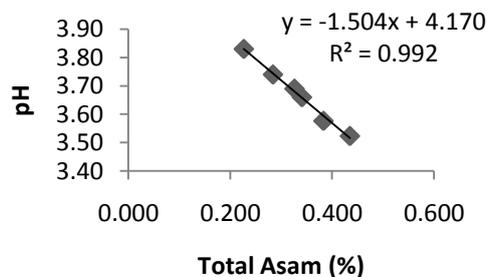
Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel dapat diakses pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Total Asam Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

Dari Gambar 7 dapat diakses bahwa nilai total asam pada varietas Anna paling tinggi sedangkan nilai total asam varietas Manalagi paling rendah. Perlakuan lama osmosis juga mempengaruhi nilai total asam, dimana semakin lama waktu osmosis maka nilai total asamnya akan mengalami penurunan. Penurunan nilai total asam terjadi akibat komponen-komponen penyusun pada buah apel seperti air dan karbohidrat yang terekstrak. Semakin lama waktu osmosis dalam ekstraksi pembuatan sari apel maka semakin banyak kandungan lain yang terekstrak sehingga dapat menurunkan nilai total asam.

Grafik korelasi antara total asam dengan pH sari apel dapat diakses pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Korelasi Total Asam dan pH Sari Apel

Gambar 8 menunjukkan bahwa terjadi korelasi negatif antara total asam dengan pH yang berarti bahwa semakin tinggi nilai total asam, maka pH akan semakin rendah. Persamaan korelasi  $Y = -1.5049 + 4.1703$  dan koefisien korelasi 0.99. Total asam memberikan pengaruh sebesar 99% terhadap nilai pH. Nilai slope yang dihasilkan bernilai negatif yang menunjukkan jika semakin tinggi total asam maka pH akan semakin rendah. Analisis pH bergantung pada jumlah atom  $H^+$  yang terdisosiasi [27].

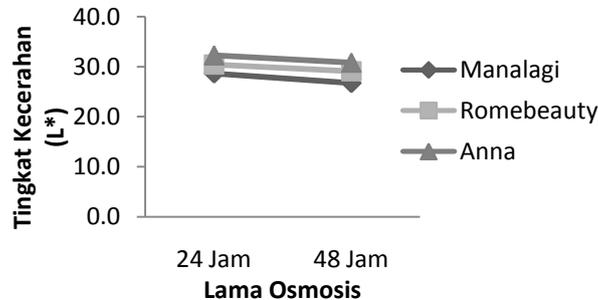
### Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis Tersarang dalam Varietas Apel Terhadap Analisis Warna Sari Apel

Analisis warna dilakukan untuk mengetahui pengaruh varietas apel dan lama waktu ekstraksi, analisis warna diuji menggunakan *colour reader*, analisis terdiri dari tingkat

kecerahan ( $L^*$ ), tingkat kemerahan ( $a^*$ ), dan tingkat kekuningan ( $b^*$ ), analisis dilakukan tiga kali ulangan, dan hasil yang didapat di rata-rata.

### 1. Kecerahan ( $L^*$ )

Rerata tingkat kecerahan sari apel dengan perlakuan varietas apel dan lama osmosis berkisar antara 26.70-30.80. Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel dapat diakses pada Gambar 9.



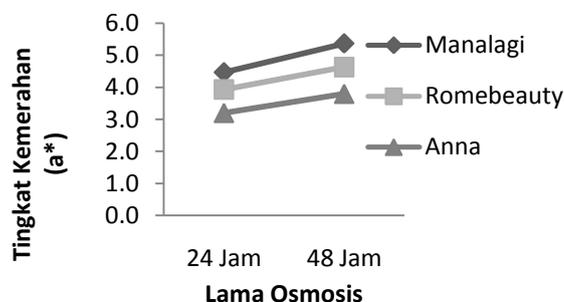
Gambar 9. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Tingkat Kecerahan ( $L^*$ ) Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

Dari Gambar 9 dapat diakses bahwa rerata kecerahan sari apel mengalami penurunan. Kecerahan warna pada tiap perlakuan varietas apel berbeda, dimana varietas apel Anna mempunyai tingkat kecerahan paling cerah sedangkan varietas Manalagi mempunyai tingkat kecerahan yang lebih rendah (gelap). Lama ekstraksi osmosis juga mempengaruhi tingkat kecerahan sari apel. Semakin lama ekstraksi maka tingkat kecerahannya akan semakin menurun [28].

Perlakuan varietas apel berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kecerahan sari apel. Varietas Manalagi memiliki tingkat kecerahan lebih rendah yaitu 27.70 dan berbeda sangat nyata ( $\alpha=0.01$ ) dengan varietas Romebeauty sebesar 29.77. Varietas Romebeauty juga berpengaruh sangat nyata ( $\alpha=0.01$ ) terhadap varietas Anna dengan tingkat kecerahan 31.53. Dari segi kenampakan sari apel varietas Anna lebih cerah dibandingkan varietas Manalagi dan Romebeauty, hal ini dipengaruhi oleh kandungan masing-masing total fenol pada buah apel yang berbeda. Semakin tinggi nilai total fenol pada bahan baku maka tingkat kecerahan sari apel semakin rendah.

### 2. Kemerahan ( $a^*$ )

Hasil analisis warna  $a^*$  (tingkat kemerahan) sari sari apel berkisar antara 3.20 –5.40. Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel terhadap tingkat kemerahan ( $a^*$ ) dapat diakses pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Tingkat Kemerahan ( $a^*$ ) Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

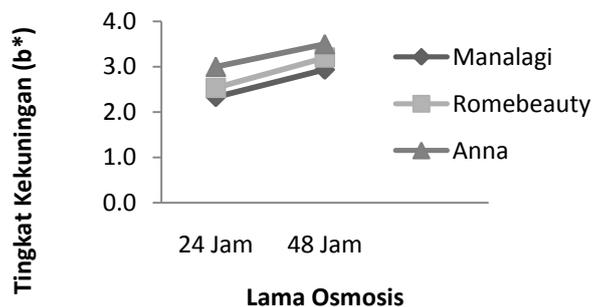
Dari Gambar 10 dapat diakses bahwa tingkat kemerahan sari apel paling tinggi pada varietas Manalagi 48 jam sedangkan tingkat kemerahan sari apel terendah pada varietas apel Anna 24 jam.

Dapat diketahui bahwa perlakuan varietas apel berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kemerahan sari apel. Varietas Manalagi memiliki tingkat kemerahan lebih tinggi yaitu 4.90 dan berbeda sangat nyata ( $\alpha=0.01$ ) dengan varietas Romebeauty sebesar 4.30. Varietas Romebeauty juga berpengaruh sangat nyata ( $\alpha=0.01$ ) terhadap varietas Anna dengan tingkat kemerahan 3.50. Varietas Manalagi memiliki tingkat kemerahan lebih tinggi karena senyawa fenolik pada apel Manalagi lebih tinggi daripada apel Romebeauty dan Anna [29].

Semakin lama ekstraksi maka tingkat kemerahannya akan semakin meningkat. Semakin tinggi nilai  $a^*$  berarti warna sari apel semakin merah. Peningkatan intensitas warna merah ini disebabkan oleh pengaruh kandungan fenolik yang berasal dari apel. Tingkat kemerahan sari apel meningkat karena semakin lama waktu osmosis maka semakin rendah kadar fenol, kandungan fenol yang rusak akibat oksidasi menjadi kuinon [30]. Kuinon merupakan senyawa golongan keton yang menyebabkan warna menjadi coklat (merah kekuningan), semakin tinggi kadar kuinon maka semakin coklat warna sari apel. Pencoklatan pada buah apel tergolong terhadap warna merah, dimana semakin coklat sari apel maka semakin tinggi tingkat kemerahan sari apel [31].

### 3. Kekuningan ( $b^*$ )

Semakin lama waktu ekstraksi tingkat kekuningan sari apel semakin meningkat. Rerata warna  $b^*$  sari apel berkisar antara 2.30 – 3.50. Pengaruh perlakuan lama osmosis tersarang dalam varietas apel terhadap intensitas warna kuning ( $b^*$ ) sari apel ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Perlakuan Lama Osmosis terhadap Tingkat Kekuningan ( $b^*$ ) Sari Apel Berdasarkan Varietas Apel

Dari Gambar 11 dapat diakses bahwa tingkat kekuningan sari apel paling tinggi terdapat pada varietas apel Anna sedangkan tingkat kekuningan sari apel terendah pada varietas apel Manalagi.

Tingkat kekuningan masing-masing bahan baku berbeda yang berpengaruh pada kadar fenol dalam buah seperti apel Anna memiliki tingkat kekuningan lebih tinggi dibandingkan Manalagi dan Romebeauty [32].

Semakin lama waktu ekstraksi juga menyebabkan peningkatan intensitas warna kuning pada sari apel. Semakin lama ekstraksi maka terjadi peningkatan intensitas warna kuning dari sari apel [33]. Semakin tinggi nilai  $b^*$  berarti warna sari apel semakin meningkat intensitas warna kuningnya. Semakin lama waktu osmosis maka semakin tinggi tingkat kekuningan dari warna sari apel [34].

### Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode indeks efektifitas, yaitu dengan menggunakan uji pembobotan yang dilakukan oleh 30 panelis berdasarkan tingkat kepentingan parameter produk sari apel.

Perlakuan terbaik menurut parameter fisik dan kimia adalah sari apel varietas Romebeauty dengan lama osmosis 24 jam dengan kandungan vitamin C 2.21 mg/100ml, total fenol 1.12 mg/ml, aktivitas antioksidan 1.89%, gula reduksi 8.67%, total asam 0.38, pH 3.58, tingkat kecerahan 30.4, tingkat kemerahan 3.90 dan tingkat kekuningan 2.50. Sedangkan perlakuan terbaik menurut parameter organoleptik yaitu sari apel varietas Manalagi dengan lama osmosis 24 jam dengan penilaian warna 4.10 (suka), rasa 3.80 (suka) dan aroma 3.90 (suka).

## SIMPULAN

Faktor varietas apel dan lama osmosis dalam pembuatan sari apel memberikan pengaruh sangat nyata ( $\alpha = 1\%$ ) pada VMSA, vitamin C, total fenol, aktivitas antioksidan, gula reduksi, pH dan warna.

Sari apel terbaik parameter organoleptik terdapat pada perlakuan varietas apel Manalagi dengan lama osmosis 24 jam.

Sari apel terbaik parameter fisik dan kimia terdapat pada perlakuan varietas Romebeauty dengan lama osmosis 24 jam.

Setelah apel afkir diproses menjadi sari apel yang menghasilkan  $\pm 3570000$  liter dengan harga Rp. 35.000,00/L, maka didapatkan hasil produksi sejumlah Rp124.950.000.000,00. Namun, apabila apel afkir tidak dilakukan pengolahan hanya menghasilkan nilai produksi sebesar Rp2.520.000.000,00.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1) Andarwulan, N., Hany W., dan T.C. Didik. 1996. Aktivitas Antioksidan, Kadar fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum L.*). Fakultas Farmasi, Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat
- 2) Harper, L. J., B. J. Deaton, J. A. Driskel, 1985. Pangan Gizi dan Pertanian. Penerjemah Suharjo. UI-Press, Jakarta
- 3) Andini, Sekar. 2012. *Osmodehydrate Pretreatment* pada Pengeringan Buah Kering Belimbing. Universitas Brawijaya. Malang
- 4) Yulita, A.C. 2013. Pembuatan Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* Linn) dengan Memanfaatkan Kerusakan Sel Akibat Metode Pembekuan lambat dan Thawing. Universitas Brawijaya. Malang
- 5) Apandi, M. 1994. Bahan Tambahan Pangan. Penerbit Alumni. Bandung
- 6) Tuminah, S. 2007. Radikal Bebas dan Antioksidan-kaitannya dengan Nutrisi dan Penyakit Kronis (online). <http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/12.html>. Diakses 13 April 2013
- 7) Harris, RS dan E. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerjemah S. Achmadi. ITB-Press. Bandung
- 8) Apriyantono. J. 1989. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- 9) Badan Pusat Statistika Indonesia. 2010. Statistika Indonesia. BPS Pusat. Jakarta
- 10) Perry, J. H., 1984. Chemical Engineering Handbook. 6th Edition. Mc Graw Hill, Inc. New York
- 11) Anonymous. 2010. Apel Romebeauty. <http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/apelromebeauty.htm>. Diakses 12 Desember 2012.
- 12) Bernardi A.P.M, A.C. Lopez, A. Aspee, S. Rech, G.L.V Poser, R. Bride, E. Lissp. 2007. Antioxidant Activity of Flavonoids Isolated from Hypericum Ternum. *J Chil Chem Soc* 52(4): 1326-1329
- 13) Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wootton. 1987. Food Science. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta

- 14) Moerdokusumo. 1993. Pengawasan Kualitas dan Teknologi Pembuatan Gula Di Indonesia. Bandung: Penerbit ITB
- 15) Corzo, O. dan E.R. Gomez. 2004. Optimization Of Osmotic Dehydration Of Cantaloupe Using Desired Function Methodology. *Food Engineering*, 64: 213-219.
- 16) Muftia F. 2012. Bahan Tambahan Pangan Asam Malat. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Unpad
- 17) De Garmo, E.P., W.G Sullivan dan J.R. Canada. 1984. Engineering Company 7<sup>th</sup> Edition. MacMillan Publishing Co. New York
- 18) El-Aouar, A.A., P.M. Azoube., dan F.E.X Mur,. 2006. Influence Of The Osmotic Agent On The Osmotic Dehydration Of Papaya (*Carica Papaya L.*). *Food Engineering*, 75:267-274.
- 19) Ashurst P.R. 2001. Fruit Processing: Nutrition, Products And Quality Management. 2nd Edition. Aspen Production, Inc. Gaitherburg.
- 20) Girinda, A. 1991. Sukrosa. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- 21) Husna, S. 2007. Studi Keamanan Pangan Sari Apel. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya
- 22) Kusumaningrum D. 2008. Pemetaan Karakteristik Komponen Polifenol untuk Mencegah Kerusakannya pada Minuman Teh Ready to Drink (RTD). Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- 23) Lagho A. B. A. 2010. Pembuatan Basis Data Struktur Tiga Dimensi Senyawa Kimia dari Tanaman Obat Di Indonesia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok
- 24) Muchtadi, D. 1992. Pengolahan Hasil Pertanian. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor
- 25) Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- 26) Kaushal, B.B.L. and P.C. Sharman. 1995. Apple Juice At Hand Book Of Fruit Science And Technology, Composition, Storage And Processing. Edited By D.K. Saluke And S.S. Kadam. Marcel Dekker, Inc. New York
- 27) Paul, P.C. and H.P. Halen. (1981). Fruit Theory and Application, John Willey and Sons Inc. Co., New York.
- 28) Boyer, Jeanelle and Liu, Rui Ha. 2004. Apple Phytochemicals And Their Health Benefit. <http://www.nutrition.com/content/3/1/5>. Diakses 12 Desember 2012.
- 29) Panovska, T.K., Kulevanova, S., Stevofa. 2005. In Vitro Antioxidant Activity Ofsome Teucrium Spesies (Lamiaceae). *Acta pharm*, 55 hal 207-214.
- 30) Davey ME, and G. O'Toole. 2000. Microbial Biofilm: from Ecology to Molecular Genetics. *Mic and Mol. Reviews*. 64(4): 847-867
- 31) Soelarso, B. 1996. Budidaya Apel. PT. Kanisius. Yogyakarta
- 32) Tange., dalam Tranggono. 2005. Aktivitas Antioksidan dan Stabilitas Ekstrak Andaliman terhadap Panas, Cahaya flouresidan Ultraviolet. Makalah Penelitian. Agritech
- 33) Vatai, T., Skerget, M., Z. Knez. 2009. Extraction of Phenolic Compounds from Elder Berry and Different Grape Marc Varieties Using Organic Solvent and/or Supercritical Carbondioxide. *J. Food Eng*
- 34) Yuwono, S.S dan Susanto, T. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Malang : Universitas Brawijaya