

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TINGKAT KESUKAAN SUSU JAGUNG
MANIS (*Zea mays saccharata*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE
(*Zingiber officinale roscoe*)**

*Antioxidant Activities and Level of Success of Sweet Corn (*Zea mays saccharata*) with Addition of
Ginger Extract (*Zingiber officinale roscoe*)*

Nur N. H. Uri^{1)*}, Christine F. Mamuaja²⁾, dan Teltje Koapaha²⁾

1) Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat

2) Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat

Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

Jl. Kampus UNSRAT Manado, 95115.

***Email:** (*urinatalia25@gmail.com*)

Abstract

Processing sweet corn milk is one way to diversify sweet corn products as a substitute for animal milk so that it is suitable for those who are on a diet and for people who are intolerant of lactose. Pure milk in the processing of sarabba can also be replaced with sweet corn milk with the addition of ginger extract. This study aims to determine the right concentration of ginger extract on antioxidant activity and measure the level of preference of panelists on sweet corn milk with the addition of ginger extract. This study used a completely randomized design with 4 treatments (addition of ginger extract as much as 2%, 3%, 4%, 5% and control treatment). The parameters tested were antioxidant activity and organoleptic testing (taste, aroma and color) of sweet corn milk with the addition of ginger extract. The results of the study showed that sweet corn milk samples with the addition of ginger extract had moderate to strong antioxidant activity. In accordance with the parameters of the IC50 value, the lowest value was 77.33 µg / ml on the addition of 5% ginger extract which had strong antioxidant properties and the highest IC50 value of 110.81 µg / ml in 2% addition of ginger extract had antioxidant properties is being In the organoleptic test, panelists preferred taste and color in the treatment of sweet corn milk without the addition of ginger extract, while the aroma of sweet corn milk with the addition of ginger extract was the most preferred in the treatment of the addition of as much as 2%.

Keywords: *Sweet corn milk, Ginger, Antioxidant Activity*

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata*) adalah tanaman semusim yang mudah ditanam, buahnya enak dimakan tetapi tidak tahan disimpan dalam keadaan segar. Salah satu cara untuk penganekaragaman produk jagung manis adalah dengan diolah menjadi susu sebagai pengganti susu hewani. Kelebihan susu jagung dibandingkan dengan susu sapi yaitu tidak mengandung laktosa, mengandung serat lebih banyak sehingga cocok buat mereka yang sedang diet dan bagi orang yang intoleran terhadap laktosa (Muhajir, 2014). Antioksidan alami yang terdapat dalam bahan pangan antara lain berasal dari jagung manis dan jahe. Pada jagung manis terdapat senyawa beta karoten yang sedangkan pada jahe terdapat gingerol dan shagaol bertindak sebagai antioksidan yang melindungi sel dan jaringan tubuh dari kerusakan akibat adanya radikal bebas. Penambahan ekstrak jahe pada susu jagung manis diharapkan dapat memberi manfaat terhadap kesehatan dan juga dapat meningkatkan kandungan antioksidan, menambah cita rasa dan aroma pada susu jagung manis. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian tentang “Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Susu Jagung Manis dengan Penambahan Ekstrak Jahe”.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pangan Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sam Ratulangi dan Laboratorium Farmasi MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado selama 2 bulan (November-Desember 2018).

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jagung manis berumur 90 hari, jahe merah, gula pasir,

aquadest, pelarut DPPH (*difenil-pikrilhidrazil*), metanol. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu panci, blender parutan, kain saring, pisau, wadah plastik (baskom), kompor, pengaduk, erlenmeyer, timbangan digital, termometer, spektrofotometer UV-Vis, tabel IC50, stopwatch, botol kaca dan gelas ukur.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu :

- Perlakuan 1 : Penambahan ekstrak jahe merah sebanyak 2 %
- Perlakuan 2 : Penambahan ekstrak jahe merah sebanyak 3 %
- Perlakuan 3 : Penambahan ekstrak jahe merah sebanyak 4 %
- Perlakuan 4 : Penambahan ekstrak jahe merah sebanyak 5 % serta
- Perlakuan 5 : Tanpa penambahan ekstrak jahe (Kontrol)

Data hasil penelitian menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Selanjutnya, perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Prosedur Kerja

Pembuatan ekstrak jahe

Pembuatan ekstrak jahe dilakukan berdasarkan metode yang digunakan oleh Pramitasari (2010) dan telah dimodifikasi, yakni rimpang jahe merah dibersihkan dan dicuci menggunakan air mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang masih melekat pada rimpang jahe. Kemudian jahe yang telah dibersihkan sebanyak 300 gram dihaluskan menggunakan parutan untuk memudahkan proses ekstraksi. Hasil parutan jahe yang telah halus ditampung pada kain saring dan diperas untuk memperoleh ekstrak jahe. Ekstrak jahe

yang telah diperoleh ditempatkan pada wadah.

Pembuatan susu jagung manis

Pembuatan susu jagung manis dilakukan berdasarkan metode yang digunakan oleh Muhajir dkk (2014) dan telah dimodifikasi, yakni jagung manis berumur 90 hari disortir yang bertujuan untuk menghilangkan rambut jagung yang masih menempel pada tongkol. Jagung manis yang telah dibersihkan kemudian diserut menggunakan serutan jagung. Jagung manis yang telah diserut ditimbang sebanyak 1 kg dan kemudian diblender dengan air sebanyak 1 liter. Jagung manis yang telah dihaluskan dengan blender ditampung pada kain saring dan diperas untuk memperoleh susu jagung manis. Susu jagung manis yang telah diperoleh ditampung pada sebuah wadah untuk kemudian diberikan perlakuan penambahan ekstrak jahe.

Pembuatan susu jagung manis yang ditambahkan ekstrak jahe

Pembuatan susu jagung manis yang ditambahkan ekstrak jahe dilakukan berdasarkan metode yang digunakan oleh Amir (2014) dan telah dimodifikasi yakni, susu jagung manis diberi penambahan gula pasir sebanyak 20 gram untuk meningkatkan flavour dari susu jagung manis. Kemudian susu jagung manis dibagi menjadi 5 bagian masing-masing 100 ml. Masing-masing sampel diberi perlakuan penambahan ekstrak jahe dengan konsentrasi 2%, 3%, 4%, 5% dan tanpa penambahan ekstrak jahe sebagai kontrol. Selanjutnya masing-masing susu jagung manis dipanaskan hingga suhu 72°C. Selanjutnya susu jagung yang telah diberi perlakuan dilakukan uji organoleptik dan analisis aktivitas antioksidan.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah aktivitas antioksidan, organoleptik dengan skala hedonik (tingkat kesukaan) dan uji rangking dengan parameter rasa, aroma dan warna yang terdiri dari 26 panelis tidak terlatih.

Prosedur Analisis

Analisis Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dianalisa berdasarkan kemampuannya menangkap radikal bebas DPPH. Tahapan analisis aktivitas antioksidan susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan larutan DPPH 0.1mM

Serbuk DPPH (BM 394,32) 0.39432 gram dilarutkan dengan metanol p.a 10 ml. Larutan DPPH 0.1M dipipet 100 μ l dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dicukupkan dengan metanol p.a sampai tanda batas (DPPH 0.1mM).

2. Penentuan Panjang gelombang Maksimum DPPH

Larutan DPPH 0.1mM sebanyak 2 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan metanol p.a 2 ml, divortex hingga homogen lalu dituang ke dalam kuvet dan diukur pada panjang gelombang 400-800 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang maksimum 517 nm.

3. Pembuatan Larutan blanko

Larutan DPPH 0.15mM sebanyak 2 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan metanol p.a 2 ml, divortex hingga homogen, diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit , selanjutnya serapan diukur pada panjang gelombang 517 nm.

4. Pembuatan Larutan induk ekstrak konsentrasi 1000 ppm

Sebanyak 100 mg sampel dilarutkan dengan metanol p.a lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml, volume

dicukupkan dengan metanol p.a sampai tanda batas.

5. Penentuan nilai IC₅₀

Sebanyak 2 ml masing-masing konsentrasi larutan uji dimasukkan ke dalam tabung rekasi, ditambahkan 2 ml larutan DPPH 0.1 mM, divortex hingga homogen, diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Selanjutnya, serapan diukur pada panjang gelombang 517 nm.

6. Penentuan Persen inhibisi

Aktivitas penangkal radikal diekspresikan sebagai persen inhibisi yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{absorbansi DPPH} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi DPPH}} \times 100$$

7. Penentuan IC₅₀

Analisis pengujian antioksidan metode DPPH dilakukan dengan melihat perubahan warna masing-masing

sampel setelah di inkubasi bersama DPPH. Jika semua elektron DPPH berpasangan dengan elektron pada sampel ekstrak maka akan terjadi perubahan warna sampel dimulai dari ungu tua hingga kuning terang. Kemudian sampel diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 517 nm (Musfiroh dan Syarief, 2009)

Uji Organoleptik

Kriteria penilaian yang diuji berupa rasa, aroma dan warna meliputi tingkat kesukaan dan uji rangking yang terdiri dari 26 panelis tidak terlatih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas antioksidan

Hasil uji aktivitas antioksidan susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Nilai Rata-rata (%) Inhibisi Susu Jagung Manis Dengan Penambahan Ekstrak Jahe

Perlakuan	Rata-rata inhibisi (%)
I (Susu jagung manis + ekstrak jahe 2%)	60,17
II (Susu jagung manis + ekstrak jahe 3%)	63,52
III (Susu jagung manis + ekstrak jahe 4%)	70,58
IV (Susu jagung manis + ekstrak jahe 5%)	72,93
V (Tanpa penambahan ekstrak jahe)	61,95

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh bahwa nilai rata-rata persen inhibisi (150 ppm), pada perlakuan I yaitu 60,17% aktivitas antioksidan dapat menghambat radikal bebas DPPH, perlakuan II yaitu 63,52% aktivitas antioksidan dapat menghambat radikal bebas DPPH, perlakuan III yaitu 70, 58% aktivitas antioksidan dapat menghambat radikal bebas DPPH, perlakuan IV yaitu 72,93%

aktivitas senyawa antioksidan dapat menghambat radikal bebas DPPH dan pada perlakuan V yaitu 61,95% aktivitas antioksidan dapat menghambat radikal bebas DPPH. Senyawa yang kemungkinan berperan sebagai antioksidan adalah senyawa beta karoten pada jagung manis serta senyawa gingerol dan shagaol pada jahe yang mempunyai sifat fungsional sebagai antioksidan untuk melindungi sel

dan jaringan tubuh dari kerusakan akibat adanya radikal bebas (Russell, 2006 dalam Luthfianto 2013). Hasil penelitian Luthfianto, 2013. Jagung manis mengandung beta karoten dengan kisaran 0,55-0,63 mg/100 gram.

Hasil penelitian Pramitasari (2010) aktivitas antioksidan susu kedelai bubuk dengan penambahan ekstrak jahe memiliki aktivitas tertinggi dengan nilai 21,67 % pada level penambahan ekstrak jahe 3%. Hal ini dipengaruhi adanya komponen fenol yaitu gingerol dan shagaol yang bertindak sebagai antioksidan pada jahe karena kemampuannya menangkal radikal bebas.

Data nilai rata-rata persen inhibisi secara lengkap (lampiran 1) diregresi dan diplot dengan variasi konsentrasi sebagai nilai x dan persen inhibisi sebagai nilai y sesuai dengan perlakuan dari setiap sampel sehingga didapat persamaan garis seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Persamaan garis tersebut digunakan untuk mencari konsentrasi efektif ekstrak sampel untuk meredam radikal bebas DPPH atau nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi efektif ekstrak yang dibutuhkan untuk meredam 50% dari total DPPH, sehingga nilai 50 disubstitusikan untuk nilai y. Setelah mensubstitusikan nilai 50 pada y, maka akan didapat nilai x sebagai nilai IC_{50} . Jika dihubungkan dengan Tabel 1 dapat diartikan bahwa pada perlakuan I nilai rata-rata inhibisi yaitu 60,17% memiliki nilai IC_{50} 110,81 $\mu\text{g/ml}$, perlakuan II, nilai rata-rata inhibisi yaitu 63,52% memiliki nilai IC_{50} 94,75 $\mu\text{g/ml}$, perlakuan III, nilai rata-rata inhibisi yaitu 70,58% memiliki nilai IC_{50} 95,00 $\mu\text{g/ml}$, perlakuan IV, nilai rata-rata inhibisi yaitu 72,93% memiliki nilai IC_{50} 77,33 $\mu\text{g/ml}$, perlakuan V, nilai rata-rata inhibisi yaitu 61,95% memiliki nilai IC_{50} 106,86 $\mu\text{g/ml}$.

Menurut Molyneux (2004) dalam Tristantini, dkk (2016) semakin rendah nilai IC_{50} semakin kuat aktivitas

antioksidannya, jika Nilai $IC_{50} < 50 \mu\text{g/ml}$ sifat antioksidannya sangat kuat, 50-100 $\mu\text{g/ml}$ kuat, 100-150 $\mu\text{g/ml}$ sedang, 150-200 $\mu\text{g/ml}$ lemah.

Tabel 2. Nilai IC50 Sampel Susu Jagung Manis Dengan Penambahan Ekstrak Jahe

Perlakuan	Persamaan garis	Nilai (y)	Nilai (x) atau IC50	Rata-rata IC ₅₀ (µg/ml)	Sifat antioksidan
I1	$y = 0,165x + 32,67$		105,03		
I2	$y = 0,193x + 28,91$	50	109,27	110,81	Sedang
I3	$y = 0,258x + 19,52$		118,14		
II1	$y = 0,274x + 25,99$		87,63		
II2	$y = 0,235x + 29,40$	50	87,66	94,75	Kuat
II3	$y = 0,270x + 20,58$		108,96		
III1	$y = 0,317x + 18,93$		98,01		
III2	$y = 0,298x + 21,28$	50	96,38	95,00	Kuat
III3	$y = 0,317x + 21,28$		90,60		
IV1	$y = 0,282x + 26,11$		84,72		
IV2	$y = 0,261x + 32,34$	50	67,66	77,33	Kuat
IV3	$y = 0,275x + 28,11$		79,60		
V1	$y = 0,303x + 17,29$		107,95		
V2	$y = 0,324x + 15,99$	50	104,97	106,86	Sedang
V3	$y = 0,305x + 17,17$		107,64		

Berdasarkan Tabel 2 nilai IC₅₀, pada perlakuan IV (penambahan ekstrak jahe sebanyak 5%) memiliki nilai IC₅₀ terendah yaitu 77,33 µg/ml yang menunjukkan bilangan atau nilai konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat radikal bebas DPPH, sehingga perlakuan IV (penambahan ekstrak jahe 5%) memiliki sifat antioksidan kuat.

Pengujian Organoleptik

Rasa

Hasil pengamatan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Susu Jagung Manis Dengan Penambahan Ekstrak Jahe

Perlakuan	Nilai rata-rata	Notasi (*)
IV (susu jagung manis + ekstrak jahe 5%)	1,88	a
II (susu jagung manis + ekstrak jahe 3%)	2,23	b
III (susu jagung manis + ekstrak jahe 4%)	2,38	b
I (susu jagung manis + ekstrak jahe 2%)	2,61	c
V (tanpa penambahan ekstrak jahe)	3	d

BNT 5% = 0,15 (*) notasi berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe diperoleh nilai 1,88-3 (tidak suka-sedikit suka). Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan V (tanpa penambahan ekstrak jahe) yaitu dengan nilai 3 (sedikit suka). Jahe mengandung oleoresin yang terdiri dari komponen zingerol, shagaol dan resin memberikan efek rasa pedas pada jahe (Paimin 1991 dalam Amir 2014), sehingga panelis lebih memilih perlakuan kontrol yaitu tanpa penambahan ekstrak jahe yang paling disukai.

Hasil analisis sidik ragam susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe menunjukkan F hitung lebih besar dari nilai F tabel 5%. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh nyata dari perlakuan penambahan ekstrak jahe terhadap rasa susu jagung manis. Selanjutnya dilakukan uji BNT 5%. Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan II dan

perlakuan III berbeda nyata dengan perlakuan IV. Sedangkan perlakuan I berbeda nyata dengan perlakuan III dan perlakuan II serta perlakuan V berbeda nyata dengan perlakuan I, perlakuan II, perlakuan III dan perlakuan IV. Zingeron pada jahe adalah senyawa yang dapat memberikan efek rasa pedas, semakin banyak penambahan ekstrak jahe, maka rasa yang dihasilkan akan semakin pedas. Hal ini ditunjang dengan penelitian Ibrahim, dkk (2015) bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak jahe, semakin pedas rasa yang dihasilkan oleh minuman sari jahe dengan penambahan madu sebagai pemanis.

Aroma

Hasil pengamatan tingkat kesukaan terhadap aroma susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe dapat disajikan pada tabel 4 nilai rata-rata tingkat kesukaan susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Aroma Susu Jagung Manis Dengan Penambahan Ekstrak Jahe

Perlakuan	Nilai rata-rata
II (susu jagung manis + ekstrak jahe 3%)	2,46
III (susu jagung manis + ekstrak jahe 4%)	2,57
IV (susu jagung manis + ekstrak jahe 5%)	2,65
V (tanpa penambahan ekstrak jahe)	2,73
I (susu jagung manis + ekstrak jahe 2%)	2,76

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe diperoleh nilai 2,46-2,75 (tidak suka-sedikit suka). Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan I (penambahan ekstrak jahe sebanyak 2%) yaitu 2,76 (sedikit suka). Perlakuan II, perlakuan III, perlakuan IV dan perlakuan V tidak berbeda nyata dengan perlakuan I. Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan aroma dari setiap perlakuan. Jahe memiliki aroma khas yang dihasilkan oleh senyawa zingiberene dan zingiberol sehingga mempengaruhi aroma susu jagung manis. Menurut hasil penelitian Arum (2014), semakin tinggi jumlah ekstrak jahe yang digunakan pada yoghurt

susu kambing etawa, maka semakin beraroma ekstrak jahe. Hal ini dikarenakan jahe memiliki kandungan minyak atsiri sehingga menghasilkan aroma khas jahe. Sejalan dengan penelitian Astuti, dkk (2017) yang menyatakan bahwa penambahan ekstrak jahe 9% memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas aroma eskrim *dadiah* (fermentasi susu kerbau) dengannilai 3,60 (beraroma jahe).

Warna

Hasil pengamatan tingkat kesukaan terhadap warna susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe dapat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Warna Susu Jagung Manis Dengan Penambahan Ekstrak Jahe

Perlakuan	Nilai rata-rata
I (susu jagung manis + ekstrak jahe 2%)	3,19
III (susu jagung manis + ekstrak jahe 4%)	3,19
IV (susu jagung manis + ekstrak jahe 5%)	3,23
II (susu jagung manis + ekstrak jahe 3%)	3,34
V (tanpa penambahan ekstrak jahe)	3,57

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna

susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe diperoleh nilai 3,19-3,57

(sedikit suka-suka). Nilai terendah yaitu pada perlakuan I dan perlakuan III dengan nilai 3,19 (sedikit suka) sedangkan nilai tertinggi yaitu pada perlakuan V (tanpa penambahan ekstrak jahe) yaitu 3,57 (suka).

Penambahan ekstrak jahe tidak menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan warna dari setiap perlakuan. Warna yang dihasilkan dari ekstrak jahe berasal dari oleoresin jahe merupakan cairan berwarna coklat gelap dan mempunyai kandungan minyak atsiri.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Hasil penelitian yang diperoleh bahwa sampel susu jagung manis dengan penambahan ekstrak jahe memiliki aktivitas antioksidan sedang sampai kuat. Sesuai dengan parameter nilai IC_{50} , diperoleh nilai terendah yaitu 77,33 $\mu\text{g/ml}$ pada penambahan ekstrak jahe sebanyak 5% yang memiliki sifat antioksidan kuat dan nilai IC_{50} tertinggi yaitu 110,81 $\mu\text{g/ml}$ pada perlakuan penambahan ekstrak jahe sebanyak 2% memiliki sifat antioksidan sedang.

Pada uji organoleptik, panelis lebih menyukai rasa dan warna pada perlakuan susu jagung manis tanpa penambahan ekstrak jahe, sedangkan aroma dari susu jagung manis dengan dengan penambahan ekstrak jahe yang paling disukai yaitu pada perlakuan penambahan ekstrak sebanyak 2%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A. Afdaliah. 2014. *Pengaruh Penambahan Jahe (Zingiber Officinale Roscoe) dengan Level yang Berbeda Terhadap Kualitas Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Susu Pasteurisasi*. Skripsi Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Arum, H. Puspa. 2014. *Pengaruh Jumlah Ekstrak Jahe dan Susu Skim Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt Susu Kambing Etawa*. Prodi Pendidikan Tata Boga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya. E-Journal Boga Vol. 3 No. 3 Hal. 120
- Ibrahim, A. Martua, Yunianta, Feronika. H. S. 2015. *Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (Zingiber officinale var. Rubrum) dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 2
- Lutfhianto, A. Kresnamargi, R. Singgih Sugeng Santosa dan T. Setyawardani. 2013. *Pengaruh Penambahan Level Ekstrak Jagung Manis (Zea Mays Saccharata) pada Pembuatan Susu Pasteurisasi Terhadap Kadar Beta Karoten dan Kesukaan*. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto. Jurnal Ilmiah Peternakan 1(2): Hal. 635
- Muhajir, Rahmat, Abdul Rahim dan Gatot S. Hutomo. 2014. *Karakteristik Fisik dan Kimia Susu Jagung Manis pada Berbagai Lama Perebusan*. Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu. Jurnal Agroland 21 (2)
- Musfiroh dan Syarif. 2009. *Uji Aktivitas Peredaman Radikal Bebas Nano Partikel Dengan Berbagai Konsentrasi Sebagai Material Antiaging dalam Kosmetik*. UNESA Journal of Chemistry

Pramitasari, Dika. 2010. *Penambahan Ekstrak Jahe (Zingiber Officinale Rosc.) dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan dengan Metode Spray Drying : Komposisi Kimia, Sifat Sensoris dan Aktivitas Antioksidan.* Skripsi Prodi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta

Trisnantini, Dewi, Alifah Ismawati, Bhayangkara T. Paradana, Jason G. Jonathan. 2016. *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (Mimusops elengi L).* Prodi Teknik Kimia. Dan Prodi Teknologi Bioproses. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan