

KAJIAN PENGOLAHAN SORBET CAMPURAN TERONG BELANDA DAN BUAH BIT SEBAGAI PRODUK PANGAN FUNGSIONAL

-[STUDY OF SORBET POTENTIALITY AS FUNCTIONAL FOOD BY COMBINING TERONG BELANDA AND BEET ROOT]

DIAN HASNI^{1*}, SYARIFAH ROHAYA¹, NANDA SUPRIANA²

¹Staff Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk Hasan Krueng Kalee Kopelma Darussalam, Banda Aceh - Indonesia

²Mahasiswa Fakultas Pertanian Unsyiah – Banda Aceh

ABSTRACT

*Terong belanda (*Cyphomandra betacea* S.) is fruit with tremendous health benefits, has aromatic flavor but less-interesting colors. On the other hand, beet root (*Beta vulgaris* L.) reported to have betalain pigment, which produced red-purple natural colors which potentially used as natural food coloring. Based on that, these fruits above potentially consider as raw material for frozen dessert like sorbet or ice cream in order to maintain its nutritional values. Aims of this research are to determine and investigate the effects of proportional ratio of mixed fruits and CMC concentrations towards total acid, vitamin C and total solid as well as antioxidant activities of sorbet. Results showed that larger portion of terong belanda significantly increased total acid and vitamin C, whereas CMC concentrations tend to increase total solid of produced sorbet. Sorbet from this research has vitamin C ± 3.14 mg/100g product, total acid $\pm 0.25\%$ and total solid 18.35°Brix.*

Key words: Sorbet, terong belanda, fruit beetroot, carboxy methyl cellulose, antioxidant

ABSTRAK

Terong belanda merupakan buah dengan banyak manfaat kesehatan, memiliki aroma dan rasa khas yang segar namun warna buah ini kurang menarik. Disisi lain, buah bit dilaporkan memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, dan kandungan betalain yang dimilikinya menjadikan bit sebagai pewarna merah dan ungu alami yang sangat menarik. Oleh karena itu, kedua buah ini sangat potensial untuk dikombinasikan sebagai bahan baku olahan beku seperti sorbet atau es krim buah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CMC dan penambahan buah terong belanda dan bit terhadap mutu kimiawi sorbet. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor perbandingan buah terong belanda dan bit ($P_1 = 1:1$, $P_2 = 2:1$ dan $P_3 = 3:1$) dan konsentrasi CMC ($C_1 = 0\%$, $C_2 = 0,25\%$, $C_3 = 0,50\%$ dan $C_4 = 75\%$) dengan total 24 satuan percobaan. Hasil analisis menunjukkan penambahan proporsi terong belanda cenderung meningkatkan nilai vitamin C, total asam, sedangkan peningkatan konsentrasi CMC cenderung meningkatkan nilai total padatan terlarut. Penelitian ini menghasilkan sorbet buah dengan kandungan vitamin C ± 3.14 mg/100g bahan, total asam $\pm 0.25\%$ dan padatan terlarut 18.35°Brix.

Kata kunci: sorbet, CMC, total asam, vitamin C, Buah bit, terong belanda, antioksidan

* Korespondensi penulis:
Email: hasni_dian@unsyiah.ac.id

PENDAHULUAN

Sorbet merupakan produk pangan beku yang umumnya dikonsumsi sebagai *dessert* atau makanan penutup. Sorbet memiliki penampakan seperti es krim namun menggunakan bahan baku berbeda, karena produk ini terbuat dari campuran buah segar dan pemanis yang dihancurkan, diaduk lalu dibekukan (Saptoningsih dan Jatnika, 2012). Sorbet memiliki potensi besar untuk meningkatkan nilai jual buah dan produk turunannya. Selain itu sebagai produk suhu rendah, potensi sorbet untuk mempertahankan komposisi nilai gizi buah juga lebih besar (Arbuckle, 1996).

Terong belanda (*Cyphomandra betacea* S.) merupakan tanaman buah tropis berwarna kemerahan, berasa asam manis dengan warna hitam hingga kekuningan (Astawan, 1997). Terong belanda dilaporkan mengandung antioksidan yang tinggi karena kandungan Vitamin C yang dikandungnya (15-42 mg/100 g bahan) (Kumalaningsih, 2006), sehingga sangat bermanfaat untuk kesehatan. Sedangkan buah bit (*Beta vulgaris* L.) mengandung betalain dengan kisaran 130-500 mg/100 g bb, tergantung dari varietas umbi bit (Vargas dan Lopez, 2003). Kurang menariknya warna terong belanda dapat diminimalisir dengan penambahan buah bit sehingga daya jual produk dapat meningkat.

Pada pembuatan sorbet juga digunakan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) sebagai penstabil. Penggunaan bahan penstabil dalam sorbet sangat menentukan kualitas sorbet (Considine, 1982), karena penstabil dapat membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat lemak, air dan menstabilkan molekul udara dalam adonan, sehingga air dan lemak tidak membeku atau mengeras (Airbuckle dan Marshall, 2000) sebanyak 1-2% sesuai dengan PP. No. 235/MENKES/PER/VI/1979 adalah 1-2%. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CMC dan penambahan buah terong belanda dan bit terhadap mutu sorbet campuran buah tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April–Mei 2016. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Produk dan

Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah terong belanda yang berwarna kemerahan dan buah bit yang berwarna ungu tua yang diperoleh di Pasar Tradisional Peunayong, Banda Aceh, Carboxyl Methyl Cellulose *food grade* dan gula pasir. Bahan kimia seperti aquades, larutan iodium, larutan pati, indikator PP, NaOH 0,1 N, DPPH dan methanol digunakan untuk analisa. Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan sorbet yaitu wadah plastik, saringan, *blender*, *freezer* dan *ice cream maker*. Alat yang dibutuhkan untuk analisis sorbet adalah buret 50 ml, beaker glass 200ml, labu ukur 250 ml, gelas ukur, pipet tetes, buret, *UV-Vis Spektrofotometer* dan kertas label.



Gambar 1. Buah bit (kiri) dan terong belanda (kanan)

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor yaitu perbandingan buah terong belanda dan bit ($P_1 = 1:1$, $P_2 = 2:1$ dan $P_3 = 3:1$) dan konsentrasi CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) ($C_1 = 0\%$, $C_2 = 0,25\%$, $C_3 = 0,50\%$ dan $C_4 = 0,75\%$) dengan total 24 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisa dengan analisis keragaman (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Prosedur Penelitian

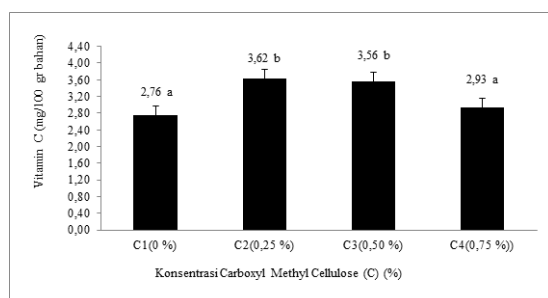
Buah terong belanda dan buah bit masing-masing dibersihkan dan diblender bersama dengan air dengan perbandingan 1:1. Bubur buah yang dihasilkan kemudian disaring dengan saringan. Sari buah terong belanda dan buah bit dicampurkan dengan perbandingan 1:1,

2:1 dan 3:1. Ditambahkan CMC sesuai dengan taraf perlakuan (0%, 0,25%, 0,50% dan 0,75%) dan 15% gula lalu diblender kembali hingga teraduk sempurna, kemudian didinginkan dalam *refrigerator* selama ± 1 jam. Kemudian sari buah beku diaduk dalam *ice cream maker* selama 30 menit dan dibekukan dalam *freezer* selama ± 4 jam untuk selanjutnya dilakukan analisis total asam (Ranganna, 1978), total padatan terlarut (AOAC, 2005) dan vitamin C (Sudarmadji dkk., 1989) serta aktifitas antioksidan (Blois, 1958).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Vitamin C

Vitamin C adalah vitamin larut air dan mudah rusak jika kontak langsung dengan udara dan terkena panas (Almatsier, 2001), sehingga vitamin C sangat mudah mengalami kerusakan dan hilang selama proses pengolahan pangan (Suyetmi, 2007). Terong belanda dilaporkan mengandung vitamin C dengan kisaran 15-42 mg/100 g (Kumalaningsih, 2006) sedangkan buah bit memiliki kandungan vitamin C sebesar 43 mg/100 g buah (Daftar Komposisi Bahan Makanan Depkes RI, 2005). Namun sorbet campuran buah diatas memiliki vitamin C yang berkisar antara 2,02-3,96 mg/100g bahan dengan rata-rata 3,14 mg/100g bahan. Banyaknya kandungan vitamin C yang hilang diduga karena sifat vitamin C yang larut dalam air, sehingga vitamin C tersebut hilang selama proses pengolahan bubur buah yang menggunakan perbandingan buah dan air 1:1 dan juga hilang selama proses penyaringan.

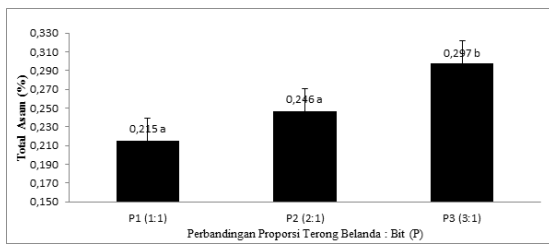


Gambar 2. Pengaruh interaksi perbandingan buah terong belanda dan bit serta konsentrasi CMC terhadap kadar vitamin C dengan KK = 14,29% dan Uji DMRT_{0,05} taraf 1 = 0,58; taraf 2 = 0,61 dan taraf 3 = 0,63 (angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata).

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi CMC berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan vitamin C yang dihasilkan seperti terlihat pada Gambar 2. Pada Gambar 1 terlihat bahwa taraf perlakuan CMC 0.25% menghasilkan sorbet dengan kadar vitamin C tertinggi yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan CMC 0.50%. Sedangkan sorbet tanpa penggunaan CMC memiliki kadar vitamin terendah yang berbeda tidak nyata dengan vitamin C pada sorbet dengan penggunaan CMC 0.75%. Pada Gambar 1 juga terlihat bahwa penggunaan CMC hingga taraf 0.50% dapat meminimalisir kehilangan vitamin C pada sorbet, dimana penambahan CMC optimum pada sorbet campuran buah ini adalah 0.25-0.50% yang menghasilkan sorbet berkadar vitamin C 3.56-3.62 mg/100 g bahan. Penggunaan CMC sebagai bahan penstabil hingga konsentrasi 0.50% diduga berhasil mengikat air dan mempertahankan kandungan vitamin C yang terdapat didalamnya. Kadar vitamin C yang diperoleh pada sorbet campuran buah ini berada dalam range yang sama dengan penelitian Puteri (2015) yaitu 3.24-3.27 mg/100 untuk sorbet campuran buah naga dan sirsak serta menggunakan CMC sebagai bahan penstabil.

Analisis Total Asam

Pengujian total asam dilakukan untuk mengetahui jumlah kandungan asam organik yang terdapat dalam suatu bahan pangan. Sorbet campuran terong belanda dan buah bit ini memiliki kadar total asam yang berada pada kisaran 0,12-0,46% dengan rata-rata 0,25%. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan buah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar total asam sorbet yang dihasilkan seperti terlihat pada Gambar 3.



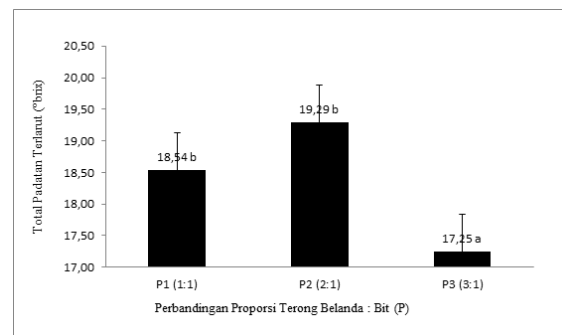
Gambar 3. Pengaruh perbandingan buah terong belanda dan bit terhadap total asam KK = 2,45% dan Uji DMRT_{0,05} taraf 1=0,09; taraf 2= 0,10 (angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata).

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar total asam tertinggi sorbet diperoleh perlakuan perbandingan proporsi terong belanda dan buah bit 3:1 yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan perbandingan campuran buah 2:1 namun berbeda nyata dengan perlakuan perbandingan campuran 3:1. Selanjutnya hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan total asam sorbet berbanding lurus dengan peningkatan proporsi terong belanda dalam campuran sari buah yang digunakan (3:1). Dengan kata lain, terdapat kecenderungan bahwa peningkatan penggunaan sari buah terong belanda akan meningkatkan kandungan asam organik di sorbet sehingga nilai total asam sorbet meningkat. Hal ini diduga terong belanda mengandung banyak asam-asam organik seperti asam askorbat yang tinggi, yaitu dengan kisaran 23,3-33,9 mg dalam 100 g buah segar (Kumalaningsih, 2006). Lebih lanjut, buah terong belanda dilaporkan memiliki total asam yang lebih tinggi daripada buah bit. Bastanta dkk (2017) melaporkan sari buah bit hanya memiliki total asam 0.1367% sedangkan buah terong belanda segar yang telah disimpan selama 1 hari pada suhu kamar memiliki total asam $\pm 2,00\%$ (Silaban, dkk. 2013). Kadar total asam yang diperoleh hampir sama dengan penelitian Puteri (2015), yaitu sekitar 0,23-0,28%.

Total padatan Terlarut

Total padatan terlarut merupakan akumulasi bahan solid dalam larutan suspense. Total padatan terlarut juga menunjukkan

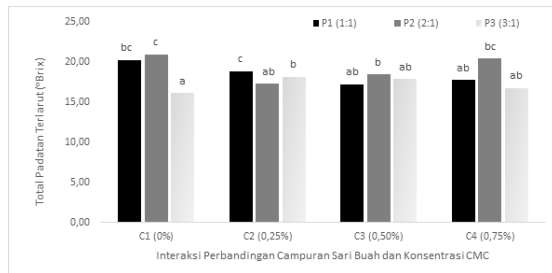
kandungan gula dalam produk. Total padatan terlarut sorbet campuran terong belanda dan buah bit berkisar antara 15,40-22,70 °brix bahan dengan rata-rata 18,35 °brix. Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan buah berpengaruh sangat nyata ($Pd^{*}0,01$) seperti terlihat pada Gambar 3, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata ($Pd^{*}0,05$) terhadap total padatan terlarut sorbet seperti diilustrasikan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh interaksi perbandingan buah terong belanda dan bit terhadap total padatan terlarut KK = 5,64 % dan Uji DMRT_{0,05} taraf 1=0,13; taraf 2= 1,18 (angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata).

Gambar 4 memperlihatkan bahwa perbandingan proporsi terong belanda 2:1 menghasilkan total padatan terlarut optimum dibandingkan dengan perbandingan 1:1 dan 3:1. Penurunan total padatan terlarut pada sorbet dengan perlakuan P3 diduga karena jumlah buah bit pada perlakuan tersebut tidak sebesar jumlah terong belanda. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan pernyataan Fitri dan Sribudiani (2009) bahwa total padatan terlarut sebuah produk akan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Sari buah bit memiliki tekstur kental dan mengandung pati yang cukup tinggi 9,60 g/100 g buah (Daftar Komposisi Bahan Makanan Depkes RI, 2005), asam folat 80,00 (μg), serat 2 (g) dan gula 7,96 (g) /100g bahan (Latorre dkk., 2012) dan total padatan terlarut 3,187% (Bastanta dkk., 2017), sedangkan sari buah terong belanda cenderung cair dengan kandungan serat mencapai 1,40-4,70%

(Kumalaningsih, 2006) dan total padatan terlarut 4,40% (Anna dkk., 2012). Oleh karena itu, pada proporsi 3:1 dimana terong belanda memiliki porsi terbesar maka total padatan terlarut dari sorbet yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan 2:1 dan 1:1.



Gambar 5. Pengaruh interaksi perbandingan buah terong belanda dan bit serta konsentrasi CMC terhadap total padatan terlarut KK = 5,64%, huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Gambar 5 menunjukkan pengaruh interaksi antara kedua factor perlakuan dimana terlihat bahwa sorbet dengan total padatan

terlarut tertinggi diperoleh dari perlakuan P2C1 senilai 20,95% sedangkan yang sorbet dengan total padatan terlarut terendah pada perlakuan P3C1 (16,15%). Selanjutnya Gambar 5 juga memperlihatkan pengaruh yang bervariasi untuk setiap perlakuan. Untuk sorbet yang diproses tanpa penambahan CMC dan dengan 0.75% CMC, perbandingan sari buah terong belanda dan buah bit 3:1 menurunkan nilai padatan terlarut sorbet. Sedangkan pada penggunaan CMC 0,25% dan 0,50%, total padatan terlarut pada ketiga taraf perlakuan perbandingan sari buah dapat dipertahankan. Kemudian sesuai dengan Gambar 3, besarnya proporsi penggunaan terong belanda dalam campuran sari buah yang digunakan menghasilkan sorbet dengan total padatan terlarut yang rendah. Hal ini juga terlihat pada Gambar 2 namun pada penggunaan CMC 0,25-0,50% kehilangan padatan terlarut pada sorbet yang dihasilkan dapat dihambat. Hal ini diduga karena fungsi CMC sebagai stabilizer dan berhasil mengikat air bebas yang berjumlah lebih banyak dibandingkan perbandingan lain (1:1 dan 2:1).

Aktivitas Antioksidan

Tabel 1. Hasil pengujian vitamin C (mg), total asam (%) dan total padatan terlarut (°Brix)

Perbandingan buah terong belanda : Bit	Konsentrasi CMC	Vitamin C (mg)	Total Asam (%)	TPT (°Brix)
P1 (1:1)	C1 (0%)	2.86 ±0.56	0.27 ±0.08	20.25 ±0.25
	C2 (0,25%)	2.55 ±0.50	0.23 ±0.05	18.90 ±0.64
	C3 (0,50%)	3.30 ±0.31	0.22 ±0.03	17.25 ±0.28
	C4 (0,75%)	4.18 ±0.31	0.14 ±0.02	17.75 ±0.64
P2 (2:1)	C1 (0%)	2.16 ±0.19	0.27 -	20.95 ±0.64
	C2 (0,25%)	4.96 ±0.05	0.26 ±0.08	17.30 ±2.47
	C3 (0,50%)	2.64 ±0.62	0.18 ± 0.01	18.45 ±1.56
	C4 (0,75%)	3.21 ±0.44	0.28 ±0.11	20.45 ±0.35
P3 (3:1)	C1 (0%)	3.26 ±0.87	0.30 ±0.05	16.15 ±0.64
	C2 (0,25%)	3.34 -	0.27 ±0.06	18.20 ±1.06
	C3 (0,50%)	2.86 ±0.31	0.35 0.17	17.90 -
	C4 (0,75%)	3.30 ±0.56	0.26 0.08	16.75 ±0.99

Berdasarkan pengujian vitamin C, total asam dan total padatan terlarut terhadap sorbet yang dihasilkan seperti terlihat pada Tabel 1 terlihat bahwa perlakuan perbandingan campuran buah terong belanda dan bit 2:1 dengan penggunaan 0,25 CMC (P2C2) menghasilkan vitamin C dan total asam tertinggi sehingga perlakuan ini menjadi acuan dalam penentuan sampel yang akan dianalisa aktifitas antioksidan. Aktifitas antioksidan sorbet P2C1 dengan metode DPPH senilai 29,97%. Terong belanda mengandung antosianin yang termasuk dalam golongan flavonoid yang merupakan salah satu jenis antioksidan (Astawan, 1997). Bit merah mengandung antioksidan yang tinggi yaitu 1,98 mmol/100 g. Kandungan senyawa antioksidan dalam bit merah terdiri dari senyawa flavonoid (350-2760 mg/kg), betasianin (840-900 mg/kg), betanin (300-600 mg/kg), vitamin C (50-868 mg/kg), dan karotenoid (0,44 mg/kg) (Ananda, 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa proporsi pencampuran buah terong belanda dan buah bit mempengaruhi total asam dan total padatan terlarut sorbet yang dihasilkan, sedangkan konsentrasi CMC cenderung meningkatkan kandungan vitamin C sorbet yang dihasilkan. Aktivitas antioksidan sorbet yang dihasilkan masih rendah dikarenakan banyaknya kehilangan vitamin C terong belanda selama proses pengolahan. Sehingga disarankan untuk mengurangi air yang ditambahkan dalam proses pengolahan sari buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka utama, Jakarta.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis Of Association of Analitical Chemists*. Washington, D.C.
- Anna, E. Y. Julianti, E. Nurminah, M. 2012. Pengaruh Zat Perangsang Terhadap Mutu Buah Terong Belanda (*Cyphomandra betacea*) *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* Vol. 1. No.1 pp. 27-34.
- Arbuckle, W. S. 1986. *Ice Cream (5th Edition)*. The AVI Publishing Co., Inc, Westport, Connecticut.
- Arbuckle, W.S. and Marshall, R.T. 2000. *Ice Cream*. Chapman and Hall, New York. 145 pp.
- Astawan, M. dan Andreas, L.K. 1997. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Bastanta, D., Karo-karo, T. Rusmarlin, H. 2017. Pengaruh Perbandingan Sari Sirsak dan Sari Bit dan Sari dan Konsentrasi Gula Terhadap Sirup Sabit. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol.5 No.1. Pp. 102-108.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta.
- Fitriani, S. dan Sribudiani, E. 2009. Pengembangan Formulasi Sirup Berbahan Baku Kulit dan Buah Nenas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau* Vol. 8 No.1 Pp. 34-39.
- Kamal, N. 2010. Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa. *Jurnal Teknologi*. vol 1, 78-84.
- Kumalaningsih. 2006. *Antioksidan Alami Terong Belanda*. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Puteri, F. R.J. Nainggolan dan Limbong, L.N. 2015. Pengaruh konsentrasi CMC dan Lama Penyimpanan Mutu Sorbet Sari Buah. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* Vol.3. No.4: 465-470.
- Ranganna, S. 1978. *Manual of Analysis for Fruit and Vegetable Product*. Mc. Graw Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- Saptoningsih, I dan Jatnika, A. 2012. *Membuat Olahan Buah*. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta Selatan.
- Silaban, S.D. Prihastanti, E. Saptiningsih, E. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap kandungan Total Asam, Kadar Gula serta Kematangan Buah Terong Belanda (*Cyphomandra betacea* Sent.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* Volume XXI. No. 1. Pp.55-63.
- Silalahi, R.C., Suhaidi, I dan Limbong, L.N. 2014. Pengaruh Perbandingan Sari Buah Sirsak

- Dengan Markisa Dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Sorbet Air Kelapa. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan. *J.Rekayasa Pangan dan Pert.* Vol.2 No.2 Th. 2014.
- Sudarmadji S., Haryanto, B dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Suyetmi, Z. 2007. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Minuman Sari Buah Sirsak. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan. *Skripsi*.
- Vargas, F.D dan O.P.Lopez. 2003. *Natural Colorants For Food And Neutraceutical Uses*. CRC Press LLC, New York.