

Aplikasi Metode Pengisian *Hot Fill* dan Suhu Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kimia dan Mikrobiologis Minuman Fungsional Kolang-Kaling

Hot Filling Methode and Storage Temperatur Application on Arenga pinnata Merr Fruit Beverages

Chandra Utami Wirawati*, Surfiana, Zulfahmi

Politeknik Negeri Lampung

Jl. Soekarno-Hatta, No 10 Rajabasa, Bandar Lampung, 35144, telp (0721) 703995

*e-mail: cutami12@gmail.com

ABSTRACT

The biggest problem in flavouring beverage product are low shelf life and food safety, especially in microbiology characteristic. The utilization of Arenga pinnata fruit as beverage has good prospects, because of the galactomannan content in Arenga pinnata fruit can act as functional food. The purpose of this research is to apply hot filling method and storage temperature on chemical and microbiological characteristics of Arenga pinnata fruit functional beverage. The study was conducted using factorial randomized complete block design with three replications. First factor are storage temperatures i.e Room Temperatur and Refrigerated temperatur. Second factor are storage time i.e 1,2,3, and 4 weeks. Observed parameters are pH, titrable acidity and total yeast and mold. Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan test to show different treatments except for total yeast and mold. The results showed that storage temperature effected pH and titrable acidity Arenga pinnata beverage. Until week 4th, refrigerated temperature storage had shown more slowly pH decrease and remain titrable acidity than room temperatur storage with a final value 6.3 and 0.11%, respectively. However, total yeast and mold of Arenga pinnata beverage wick is stored at refrigerated temperature showed a rapid increasing at week 4th with a number 1.9×10^6 cfu / ml.

Key word: Hot Fill Method, storage temperature, Arenga pinnata fruit beverage

Diterima : 28 Agustus 2016, disetujui : 05 September 2016

PENDAHULUAN

Perkembangan minuman siap saji atau yang biasa disebut RTD (*Ready to Drink*) memasuki tahap yang sangat menggembirakan terutama ditinjau dari jumlah dan jenis minuman yang beredar dipasaran. Banyak sekali dijumpai minuman siap saji dalam kemasan berupa minuman isotonik, minuman energi, jus, air tawar, teh, kopi dan susu cair serta minuman berkarbonasi yang sangat menarik dan memanjakan selera konsumen di dalam memilih RTD yang diinginkan.

Teknologi pengisian produk RTD ini didominasi oleh teknologi aseptik, hot fill, UHT (*Ultra High Temperature*) dan HTST (*High Temperature Short Time*). Pemilihan teknologi mana yang digunakan akan berakibat ke sifat produk dalam hal rasa dan shelf life produk serta jenis dan tebal kemasannya. Minuman dalam cup meliputi air tawar dan minuman berflavor, yakni jus, kopi, kopi susu dan teh manis. Masalah terbesar yang perlu diperhatikan dalam produk minuman berflavour (biasa disebut minuman rasa) adalah

shelf life dan keamanan pangan dari segi mikrobiologi. Teknologi yang digunakan adalah *hot filling* dengan suhu 85 - 95°C (Food Review, 2014).

Selama ini Indonesia dianugrahi oleh tingginya biodiversity kekayaan alam dan bahan-bahan indigenous yang merupakan potensi sangat berharga dan bermanfaat untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional. Salah satu bahan indigenous Indonesia yang berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional adalah kolang kaling (buah atap) dari tanaman Aren (*Arenga pinnata*). Di dalam 100 gram kolang-kaling terkandung 0,69 gram protein, karbohidrat 4,0 gram, kadar abu 1 gram, dan serat kasar 0,95 gram. Kolang-kaling kaya kandungan mineral seperti potasium, iron, kalsium yang bisa menyegarkan tubuh, serta memperlancar metabolisme tubuh. Selain itu, juga mengandung vitamin A, vitamin B dan vitamin C. Kadar air kolang-kaling relatif sangat tinggi mencapai 94%, serta memiliki kadar gelatin (low GI) yang cukup tinggi.

Analisis terhadap endosperma biji aren telah menunjukkan bahwa komposisi cadangan makanan yang dikandung endosperma tersebut berdasarkan berat keringnya adalah 5,2% protein, 0,4% lemak, 2,5% abu, 39% serat kasar dan 52,9% karbohidrat (Nisa dalam Tarigan 2012). Karbohidrat di dalam biji aren (*Arenga pinata*) pada umumnya adalah galaktomannan yang mana molekul tersebut mempunyai rantai utama yang terdiri dari residu (1, 4) - - D- mannososa , dengan rantai samping yang berbeda yaitu residu -D- galaktosa yang terikat dengan rantai utama dengan ikatan (1,6). Berat molekul ditemukan beragam dari 6000 sampai dengan 17000 (Kooiman, dalam Tarigan, 2012). Galaktomanan telah banyak digunakan sebagai pengental, stabilizer emulsi dan zat aditif pada berbagai industri makanan dan obat-obatan (Reid and Edwards, 1995; Mikkonen et al., 2009 dalam Tarigan). Galaktomanan juga diketahui memiliki sifat antioksidan (Sun et al., 2010 dalam Novalia).

Kandungan galaktomanan, serat pangan, dan antioksidan pada kolang kaling memungkinkan buah dari tanaman aren ini digunakan sebagai pangan fungsional. Selama ini kolang kaling hanya dikonsumsi dalam bentuk segar berupa manisan, kolak, campuran bahan es dan lain-lain. Penggunaan kolang kaling lainnya adalah sebagai bahan substitusi susu skim pada pembuatan es krim (Alim, 2002), edible film (Tarigan, 2012), Carboxi Metil Celulose (Ginting, 2013), dan minuman dalam cup (Juniarti dan Desideria, 2015).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Juniarti dan Desideria (2015) menunjukkan bahwa minuman cup kolang kaling pada dasarnya dapat diperpanjang masa simpannya jika digunakan teknik pengisian yang tepat. Dengan menggunakan metode hot filling pada suhu 85-95°C yang dikombinasi dengan pasteurisasi pada suhu 80°C selama 30 menit diduga dapat memperpanjang masa simpan minuman cup kolang kaling. Sebagaimana dikemukakan oleh Ansari and Datta (2003), bahwa suhu di atas 80°C dengan waktu kontak minimal 15 menit secara efektif menginaktivasi mikroorganisme pada permukaan bahan pengemas. Tujuan dari penelitian ini adalah: mengaplikasikan metode pengisian hot fill dan suhu penyimpanan terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologis minuman fungsional kolang kaling selama penyimpanan.

METODE

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini adalah suhu dan lama penyimpanan minuman cup kolang kaling. Suhu penyimpanan terdiri dari 2 jenis yaitu suhu refrigerator dan suhu ruang. Sedangkan lama penyimpanan terdiri dari 4 taraf yaitu 1,2,3,dan 4 minggu. Data hasil pengujian kimia (pH dan total asam) dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan, sedangkan data hasil pengujian mikrobiologis (total kapang dan kamir) dianalisis secara deskriptif.

Pembuatan minuman kolang kaling

Proses pembuatan minuman fungsional kolang kaling dilakukan berdasarkan metode pengolahan yang dilakukan oleh Juniarti dan Desideria (2015). Prosedur pengolahan adalah sebagai berikut: pertama kali yang dilakukan adalah mencuci buah kolang kaling sebanyak 3 kali hingga bersih, menggunakan buah kolang kaling yang tidak terlalu keras (muda). Kemudian dilakukan pengecilan ukuran berbentuk dadu dengan $\pm 3 \times 3 \times 3$ mm. Selanjutnya membuat larutan sirup 15% yang merupakan campuran dari gula aren dan gula pasir, larutan sirup direbus selama ± 5 menit di atas kompor hingga mendidih. Kemudian rebus kolang kaling dengan air biasa selama 3 menit, setelah itu dilakukan pengemasan dengan pasteurisasi. Pengemasan terlebih dahulu dilakukan pemasukan kolang kaling dan larutan sirup panas ke dalam gelas cup yang telah diseterilkan terlebih dahulu menggunakan air panas selama 1-2 menit. Sebelum dilakukan penutupan minuman kolang kaling didalam cup didiamkan sejenak sampai minuman dingin, setelah minuman dingin lakukan penutupan cup dengan cup sealer yang bersuhu $180-200^{\circ}\text{C}$. Kemudian lakukan pasteurisasi pada minuman kolang kaling yang telah dikemas, pasteurisasi dilakukan di air panas bersuhu 80°C selama ± 30 menit. Lakukan pendinginan, lalu simpan minuman kolang kaling sesuai dengan perlakuan suhu penyimpanan (suhu ruang dan suhu refrigertor).

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi karakteristik kimia dan mikrobiologis minuman kolang kaling yang diamati pada hari ke 0, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu. Karakteristik kimia yang diamati adalah pH dan total asam, sedangkan karakteristik mikrobiologi yang diamati adalah total kapang dan kamir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH Minuman Fungsional Kolang Kaling

Hasil Analisis Ragam pH minuman fungsional kolang kaling dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Analisis ragam pH minuman fungsional kolang kaling

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F tabel
Kelompok	2	0.022	0.011	0.667	1% 5.06
Lama Penyimpanan	3	3.333	1.111	68.321 ^{sn}	5% 3.11
Suhu	2	94.253	47.126	2.898E3	
Interaksi	6	3.164	0.527	32.425 ^{sn}	
Galat/error	22	0.358	0.016		

sn : sangat nyata

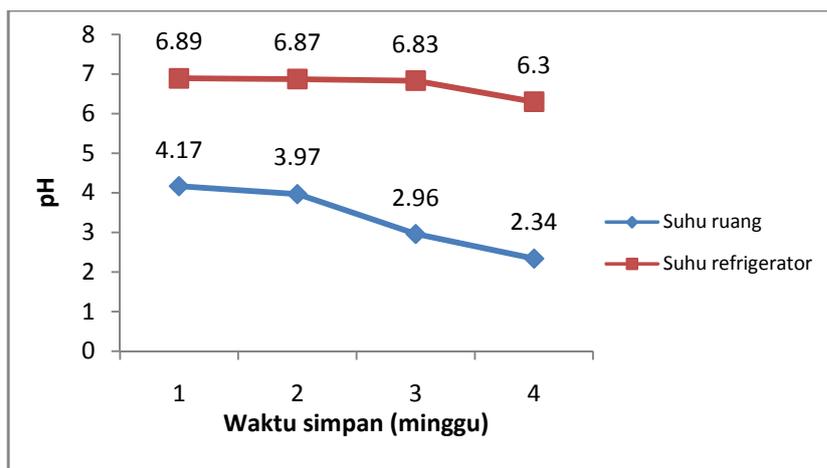
Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan yaitu lama penyimpanan berpengaruh terhadap pH minuman fungsional kolang kaling serta terdapat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan. Hasil uji Duncan interaksi suhu dan lama penyimpanan terhadap pH minuman fungsional kolang kaling disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Duncan terhadap pH minuman fungsional kolang kaling

Lama Penyimpanan (minggu)	Suhu Penyimpanan	pH*
1 minggu	Suhu ruang	4,1667a
2 minggu		3,9733a
3 minggu		3,2233a
4 minggu		2,4067a
1 minggu	Suhu Refrigerator	6,8867b
2 minggu		6,8333b
3 minggu		6,8667b
4 minggu		6,3000b

*nilai selisih rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda.

Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan berinteraksi dengan lama penyimpanan terhadap pH minuman kolang kaling. Penyimpanan minuman kolang kaling pada suhu ruang akan menghasilkan nilai pH yang berbeda dengan penyimpanan pada suhu refrigerator. Penyimpanan pada suhu ruang akan mengakibatkan penurunan nilai pH yang lebih besar dibandingkan penyimpanan pada suhu refrigerator. Penurunan pH minuman kolang kaling selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penurunan pH minuman kolang kaling selama penyimpanan

Gambar 1 menunjukkan bahwa selama penyimpanan pH minuman fungsional kolang kaling mengalami penurunan. Penurunan terbesar terjadi pada pH minuman fungsional kolang kaling yang disimpan pada suhu ruang, yaitu 2,34 setelah disimpan selama 4 minggu. Sementara pH minuman fungsional kolang kaling yang disimpan pada suhu refrigerator hanya sedikit mengalami penurunan, yaitu 6,3 pada waktu simpan 4 minggu. Penurunan pH minuman fungsional kolang kaling diduga disebabkan oleh penumpukan asam-asam organik sebagai hasil metabolisme mikroorganisme perusak seperti *Acetobacter* sp, kapang dan kamir selama penyimpanan. Proses pengisian hot fill dan pasteurisasi produk tidak efektif membunuh mikroorganisme perusak pada minuman fungsional kolang kaling.

Total Asam Minuman Fungsional Kolang Kaling

Hasil Analisis Ragam total asam minuman fungsional kolang kaling dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Analisis ragam total asam minuman fungsional kolang kaling

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F tabel
Kelompok	2	0.037	0.018	1.395	1% 5.06
Lama penyimpanan	3	1.833	0.611	46.148 ^{sn}	5% 3.11
Suhu	2	11.789	5.894	445.131 ^{sn}	
Interaksi	6	3.366	3.366	42.372 ^{sn}	
Galat/error	22	0.291	0.013		

sn : sangat nyata

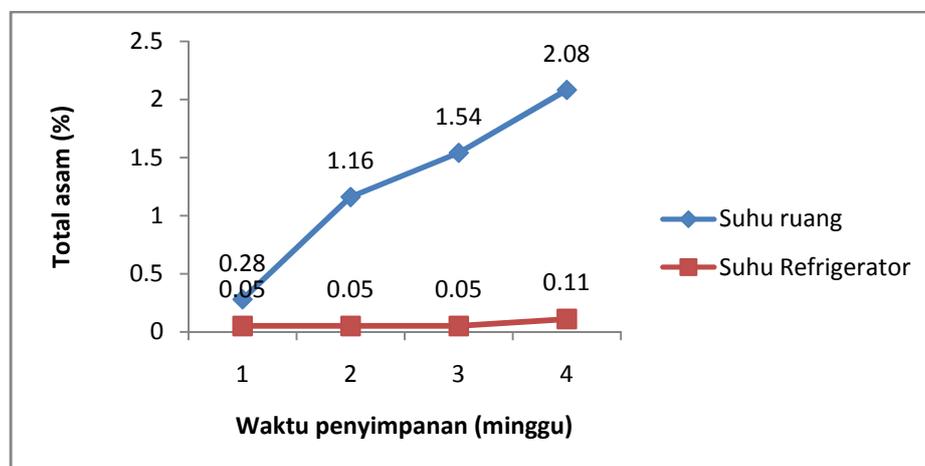
Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh perlakuan yaitu lama penyimpanan dan suhu berpengaruh terhadap total asam minuman fungsional kolang kaling serta terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut. Hasil uji Duncan interaksi suhu dan lama penyimpanan terhadap total asam minuman fungsional kolang kaling disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Duncan terhadap total asam minuman fungsional kolang kaling

Lama Penyimpanan (minggu)	Suhu Penyimpanan	Total asam
1 minggu	Suhu ruang	0,2767a
		1,1633a
		1,5367a
		2,0833a
2 minggu	Suhu Refrigerator	0,0467b
		0,0467b
		0,0550b
		0,1067b

*nilai selisih rerata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda.

Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan berinteraksi dengan lama penyimpanan terhadap total asam minuman kolang kaling. Penyimpanan pada suhu ruang akan mengakibatkan peningkatan nilai total asam yang lebih besar dibandingkan penyimpanan pada suhu refrigerator. Peningkatan total asam minuman kolang kaling selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2.

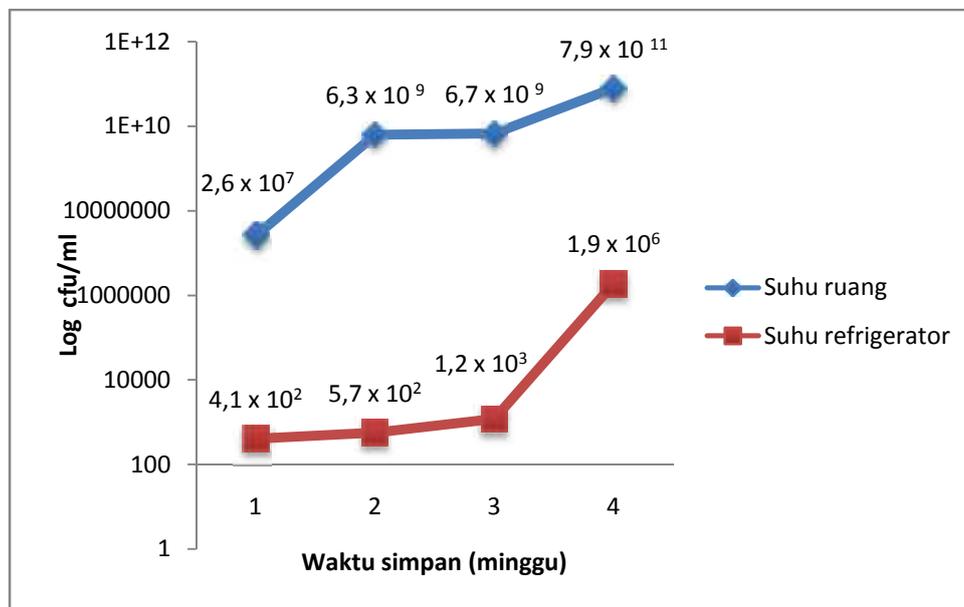


Gambar 2. Peningkatan total asam minuman fungsional kolang kaling selama penyimpanan

Gambar 2 menunjukkan bahwa selama penyimpanan total asam minuman fungsional kolang kaling mengalami peningkatan. Peningkatan tertinggi terjadi pada minuman kolang kaling yang disimpan pada suhu ruang, yaitu sebesar 2,04% pada minggu ke-4, dimana total asam awal minuman kolang kaling adalah 0,04% dan total asam akhir sebesar 2,08%. Sementara total asam minuman kolang kaling yang disimpan pada suhu refrigerator hanya mengalami peningkatan sebesar 0,07% dimana total asam pada minggu ke-4 adalah 0,11%. Peningkatan total asam minuman kolang kaling pada suhu ruang berkaitan dengan pertumbuhan mikroorganisme perusak yang diduga berasal dari genus *Acetobacter* sp, kapang dan kamir (Greziro, 2014). Metode pengisian hot fill minuman kolang kaling tidak mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak sehingga mengakibatkan peningkatan total asam sebagai salah satu hasil metabolisme.

Total Kapang dan Kamir Minuman Fungsional Kolang Kaling

Karakteristik mikrobiologis yang diamati pada minuman fungsional kolang kaling adalah total kapang dan kamir yang dianalisis secara deskriptif. Hasil pengamatan total kapang dan kamir dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Total kapang dan kamir minuman fungsional kolang kaling

Gambar 3 menunjukkan bahwa total kapang dan kamir pada kedua perlakuan mengalami peningkatan yang cukup besar. Pada suhu ruang peningkatan cukup besar terjadi sejak minggu pertama penyimpanan, yaitu sebesar 7 siklus log (kontrol 0), dan terus meningkat hingga di akhir waktu penyimpanan minggu ke-4 sebesar $7,9 \times 10^{11}$ cfu/ml. Minuman fungsional kolang kaling yang disimpan pada suhu refrigerator juga mengalami peningkatan, akan tetapi tidak setinggi minuman yang disimpan suhu ruang. Pada minggu ke-2 peningkatan hanya terjadi sebanyak 2 siklus log, yaitu sebesar $5,7 \times 10^2$ cfu/ml. Di akhir waktu simpan peningkatan sangat tajam terjadi hingga mencapai $1,9 \times 10^6$ cfu/ml.

Data di atas terbukti bahwa metode pengisian hot fill tidak mampu menghambat peningkatan jumlah total kapang dan kamir pada minuman fungsional kolang kaling, jika tidak dikombinasikan dengan suhu penyimpanan dingin. Suhu ruang dan konsentrasi gula pada minuman kolang kaling merupakan media pertumbuhan yang sangat baik untuk pertumbuhan kedua jenis mikroorganisme tersebut. Sebagaimana dinyatakan oleh Adam and Moss (1997), bahwa suhu optimum pertumbuhan kapang dan kamir berkisar antara suhu 25-30°C. Selain itu karbohidrat dan derivatnya merupakan substrat utama untuk metabolisme

karbon kapang dan kamir. Karbohidrat digunakan sebagai sumber energi utama untuk pertumbuhan kapang/kamir. Proses metabolisme karbohidrat oleh kamir terutama terjadi melalui fermentasi (Gandjar, dkk, 2006). Salah satu hasil metabolisme kapang/kamir pada substrat adalah alkohol yang bersifat asam. Sehingga semakin lama minuman kolang kaling disimpan, maka alkohol yang terbentuk akan semakin banyak dan pH substrat semakin rendah. Hal ini sejalan dengan hasil pengujian pH dan total asam pada minuman kolang kaling (Gambar 1 dan Gambar 2) .

KESIMPULAN

Metode pengisian Hot Fill hanya cocok diaplikasikan pada minuman fungsional kolang kaling dalam cup jika dikombinasikan dengan suhu penyimpanan refrigerator (9°C) dengan lama penyimpanan 3 minggu; Karakteristik minuman fungsional kolang kaling yang disimpan pada suhu refrigerator pada minggu ke-3 adalah: pH 6,3, total asam 0,05%, total kapang dan kamir $1,2 \times 10^3$ cfu/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, MR, Moss MO. 1997. Food Microbiology. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Alim, Kusuma Yati. 2002. Mempelajari Pembuatan dan Daya Terima Es Krim Kolang kaling. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Ansari and Datta, 2003. An Overview of Sterilization Methods for Packaging Materials Used in Aseptic Packaging System. Trans IchemE. Vol. 81, Part C, March 2003.
- Food Review. 2014. *Inovasi Kemasan untuk Ready to Drink*. <http://www.foodreview.biz.com>. Di akses 6 April 2016.
- Gandjar, Indrawati, W, Sjamsuridzal, dan A, Oetari. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. 234 hlm.
- Ginting, Terkelin Br. 2015. Pembuatan dan Penentuan Nilai CMC Asetil Galaktomanan yang Diperoleh Melalui Asetilasi Galaktomanan Hasil Isolasi dari Kolang Kaling (*Arenga pinnata*). Tesis. Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.
- Greziro, SI., N. Hidayat, dan S. Anggraini. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Total Mikroba, Kadar Alkohol, dan Nilai pH Nira Siwalan yang Diolah menggunakan Kejut Listrik *Pulsed Electric Field* (PEF). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Hariyadi, P.,2013. Hariyadi, P. 2012. “*Mengintip Trend Pangan Dunia: Dari Pameran Ingridien Pangan Eropa, FiE 2011*”. Foodreview Indonesia. Vol VII. No 1. Januari 2012.
- Iswanto, Apri Heri. 2009. Aren (*Arenga pinnata*). Universitas Sumatera Utara, e-Repository.
- Juniarti, Rani dan Desi Desideria. 2015. Formulasi Gula Aren, Gula Kelapa, dan Gula Pasir dalam Pembuatan Minuman Cup Berbahan Dasar Kolang Kaling (*Arenga pinnata*). Laporan Proyek Mandiri. Prodi Teknologi Pangan, Polinela.
- Latimer, *et al.* 2008. Evaluating the effectiveness of pasteurization for reducing human illnesses from *Salmonella* spp. In egg product: result of a quantitative risk assesment. [Abstrack]. Foodborne pathogen Dis. 2008 Feb;5(1):59-68
- Mathur,NK. 2012. Industrial Galactomanan Polysaccharides, CRC Press, Boca Raton, Florida.

- Novalia, Hotnida. 2014. Sintesis Galaktomanan Ikat Silang Fosfat dari Galaktomanan Kolang Kaling (Arenga pinnata) dengan Trinatrium Trimetafosfat. Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara.
- Ramesh, NM. 2007. "Pasteurization and Food Preservation." In Handbook of Food Preservation. Second edition. Edited by M. Safiur Rahman, CRC Press.
- Sabil, Syahriana. 2015. Pasteurisasi High Temperatur Short Time (HTST) Susu terhadap *Listeria monocytogenes* pada Penyimpanan Refrigerator. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin.
- Tarigan, J., 2012, Karakterisasi Edible Film yang Bersifat Antioksidan dan Antimikroba dari Galaktomanan Biji Aren (Arenga pinnata) yang Diinkorporasi dengan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). Skripsi. FMIPA, USU, Medan.
- Tarigan, dan Kaban. 2012. Pembuatan Edible Film Yang Bersifat Antimikroba Dan Antioksidan Dari Galaktomanan Kolang-kaling (Arenga Pinnata) Dan Ekstrak Rimpang Jahe (*Zingiber Officinale*). Indonesia Science and Technology Digital Library. Di akses tanggal 6 April 2016
- Utami, Rahma. 2012. Karakteristik Pemanasan pada Proses pengalengan Gel Cincau Hitam (*Mesona palustris*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.