

**PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA PADA PENGEMBANGAN
PRODUK NATA DE COCO BERANTIOKSIDAN**

*Addition of Skin Extracts from Dragon Fruits on The Development of Antioxidant
Nata De Coco Products*

Budi Santosa¹, Lorine Tantal¹, Untung Sugiarti²

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Tribhuwana Tunggal Malang

²Fakultas Pertanian Universitas Widyagama Malang
email: budi.unitri@gmail.com

ABSTRAK

Nata de coco dibuat dari air kelapa yang diproses dengan cara fermentasi menggunakan bakteri *Acetobacterxylinum*. Zat gizi yang ada di dalam produk ini sebagian besar berupa serat selulosa yang lebih dikenal dengan nama selulosa bakteri. Serat yang tinggi di dalamnya membuat produk ini cocok untuk kesehatan apabila dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik yang memberikan hasil *nata de coco* yang berkualitas. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua factor perlakuan yaitu factor pertama perbandingan antara ekstrak kulit buah naga dengan air kelapa, terdiri atas lima level perlakuan P1 = 5% ekstrak kulit buah naga : 95% air kelapa, P2 = 15% ekstrak kulit buah naga : 85% air kelapa, P3 = 25% ekstrak kulit buah naga : 75% air kelapa, P4 = 35% ekstrak kulit buah naga : 65% air kelapa, P5 = 45% ekstrak kulit buah naga : 55% air kelapa. Faktor kedua yaitu suhu perebusan, terdiri atas tiga level perlakuan S1 = 30°C, S2 = 40°C, S3 = 50°C. Ulangan untuk masing-masing kombinasi perlakuan dua kali. Parameter pengamatan meliputi ketebalan *nata*, bobot *nata*, kadar antosianin dan kadar serat. Hasil penelitian didapat bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga belum mampu meningkatkan ketebalan *nata*, bobot *nata* dan kadar serat *nata* namun dapat meningkatkan kadar antosianin *nata*. Proporsi terbaik dengan ketebalan, bobot dan kadar serat *nata de coco* tertinggi diperoleh pada perlakuan 5% ekstrak kulit buah naga dan 95% air kelapa. Proporsi terbaik dengan kadar antosianin tertinggi adalah pada perlakuan 45% ekstrak kulit buah naga dan 55% air kelapa. Suhu perebusan terbaik adalah pada suhu 30°C. Suhu perebusan tidak berpengaruh terhadap ketebalan bobot dan kadar serat *nata de coco*. Suhu perebusan berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin *nata de coco*.

Kata Kunci: Ekstrak kulit, buah naga, *nata de coco*, antioksidan

ABSTRACT

Nata de coco is made from coconut water which is processed by fermentation using *Acetobacterxylinum*. The nutrients in this product are mostly cellulose fibers better known as bacterial cellulose. High fiber in it makes this product suitable for health when consumed. This study aims to determine the best treatment that gives the results of quality *nata de coco*. The experimental design used in this study was Factorial Completely Randomized Design with two treatment factors, namely the first factor comparison between dragon fruit skin extract and coconut water, consisting of five levels of treatment P1 = 5% dragon fruit skin extract: 95% coconut water, P2 = 15% dragon fruit skin extract: 85% coconut water, P3 = 25% dragon fruit skin extract: 75% coconut water, P4 = 35% dragon fruit skin extract: 65% coconut water, P5 = 45% dragon fruit skin extract: 55% coconut water. The second factor is the boiling temperature, consisting of three levels of treatment S1 = 30°C, S2 = 40°C, S3 = 50°C.

Repeat for each treatment combination twice. Observation parameters included thickness of nata, weight of nata, anthocyanin level and fiber content. The results showed that the addition of dragon fruit skin extract had not been able to increase the thickness of the nata, nata weight and nata fiber levels but could increase the level of anthocyanin nata. The highest proportion of thickness, weight and highest levels of nata de coco fiber was obtained in the treatment of 5% dragon fruit skin extract and 95% coconut water. The best proportion with the highest anthocyanin level is in the treatment of 45% dragon fruit skin extract and 55% coconut water. The best boiling temperature is at 300C. Boiling temperature does not affect the thickness of the weight and the fiber content of nata de coco. Boiling temperature significantly affects the anthocyanin level of nata de coco..

Keywords: Skin extract, dragon fruit, nata de coco, antioxidant

PENDAHULUAN

Nata de coco salah satu produk minuman berbentuk gel, berwarna putih dengan ketebalan lebih kurang mencapai 2 cm. Minuman ini terbuat dari air kelapa yang diproses dengan cara fermentasi menggunakan bantuan mikroorganisme yang bernama *Acetobacterxylinum* (Santosaet. al., 2012 ; Lin et. al., 2013). *Nata* banyak disukai masyarakat mulai dari anak-anak sampai orang tua, karena rasanya yang kenyal seperti *jelly*. *Nata de coco* mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan terutama untuk kesehatan pencernaan, karena mengandung serat yang tinggi, rendah kalori, dan tidak mengandung kolesterol (Manoi, 2007). Nutrisi yang paling banyak terdapat didalam *nata* adalah air 95 % dan serat 2.5 % (Hidayatdkk,2006). Kandungan *nata* seperti ini menyebabkan nilai fungsionalnya bagi kesehatan kurang optimal. Nilai fungsional *nata* yang sudah populer ditengah-tengah masyarakat perlu ditingkatkan agar mempunyai manfaat yang lebih besar lagi bagi kesehatan.

Peningkatan nilai fungsional *nata* dapat dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan lain yang bermanfaat untuk kesehatan manusia, salah satunya adalah sumber antioksidan. Penambahan ini dilakukan karena *nata* dapat berfungsi sebagai pembawa (*carrier*) bagi zat-zat gizi yang ditambahkan kedalamnya seperti antioksidan. *Nata* dikatakan dapat berperan sebagai *carrier*, karena dalam pembuatannya dilakukan secara fermentasi yang

berlangsung setahap demi setahap selama 12 hari (NugrohodaAji, 2015), saat fermentasi berlangsung, maka zat-zat gizi yang ditambahkan kedalam media *nata* akan terikat di dalam lapisan selulosa *nata*. Penambahan antioksidan kedalam produk *nata* menyebabkan *nata* mengandung serat juga mengandung antioksidan dengan harapan produk ini bermanfaat untuk kesehatan, khususnya memperbaiki pencernaan, mencegah munculnya penyakit degenerative seperti kanker, jantung koroner, hipertensi, dan lain sebagainya. Penambahan antioksidan ini juga membuat *nata* mempunyai penampilan yang menarik tidak hanya berwarna putih.

Produk *nata* bila tidak ditingkatkan nilai fungsionalnya, maka perannya sebagai pangan fungsional kurang optimal serta kalah bersaing dengan produk pangan lain yang sudah mengalami rekayasa proses lebih lanjut. Salah satu sumber antioksidan yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan produk *nata* adalah kulit buah naga. Kulit buah naga merupakan bagian dari limbah buah yang selama ini jarang dimanfaatkan, padahal menurut Wu et. al (2006) kulit buah naga sendiri kaya akan sumber poliphenol dan antioksidan dan menurut penelitian Nurliyana dkk. (2010) aktivitas antioksi dan kulit buah naga merah lebih besar dari pada aktivitas daging buahnya. Kulit buah naga mempunyai sifat mudah busuk, karena kadar airnya tinggi (Mizrahi et. al., 2002). Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat meredam radikal bebas dengan cara menyumbangkan satu

atau lebih elektron kepada radikal bebas (Zubiaet.al., 2007). Antioksidan mempunyai sifat mudah rusak terutama pada suhu diatas 50°C (Hermani dan Raharjo, 2005).

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang pengembangan produk *nata* berantioksidan. Produk yang selama ini beredar dipasaran adalah produk *nata* yang tidak mengandung antioksidan, sehingga dengan inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsional *nata* bagi kesehatan tubuh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan proporsi yang terbaik antara air kelapa dengan ekstrak buah naga pada pembuatan *nata* berantioksidan serta mendapatkan suhu perebusan *nata de coco* terbaik yang tidak merusak antioksidan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu air kelapa yang diambil dari buah kelapa varietas Sawarna (DSA) diperoleh dari daerah Dampit Kabupaten Malang, kulit buah naga diambil dari buah naga merah yang diperoleh dari Kota Batu, ammonium sulfat *food grade* diperoleh dari toko kimia Makmur Sejati yang ada di Kota Malang, sukrosa merk gulaku diperoleh dari toko swalayan di Kota Malang, asam asetat glacial diperoleh dari toko kimia Makmur Sejati, aquadest diperoleh dari toko kimia Makmur Sejati, starter *Acetobacterxylinum* diperoleh dari Laboratorium Rekayasa Proses Universitas Tribhuwana Tungadewi.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu bak fermentasi dengan spesifikasi dari bahan plastic transparan, merk Maspion, ukuran bak panjang 12 cm, lebar 12 cm dan tinggi bak 15 cm, jangka sorong *krisbowvernier caliper* (KW0600071), gelas ukur plastic ukuran 100 ml merk maspion, timbangan analitik shimadzu, timbangan ukuran 100 kg, spektrofotometri Vis (Visible), kuvet merk UV-Vis, kertaslak musmerk Johnson, kursporselin 30 ml, gelas ukur 100 ml

merkpyrex, pipet volume 10 ml class A merk supertek, kertas saringisi 50 lembar diameter 11 cm, erlenmeyer ukuran 500 ml merk iwaki, desikator merk normax, spatula merk oxone.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial, faktornya ada dua yaitu factor pertama proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa (P), sedangkan factor kedua adalah suhu perebusan (S).

Faktor 1. Proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa terdiri atas lima level yaitu

P1 = 5% ekstrak kulit buah naga : 95% air kelapa

P2 = 15% ekstrak kulit buah naga : 85% air kelapa

P3 = 25% ekstrak kulit buah naga : 75% air kelapa

P4 = 35% ekstrak kulit buah naga : 65% air kelapa

P5 = 45% ekstrak kulit buah naga : 55% air kelapa

Faktor 2 yaitu suhu perebusan yang terdiri atas tiga level

S1 = 30°C

S2 = 40°C

S3 = 50°C

Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga didapatkan sampel sejumlah 30. Penentuan perlakuan terbaik dihitung menggunakan rumus indeks efektifitas berdasarkan parameter di atas, yaitu ketebalan, bobot, kadar antosianin dan kadar serat.

Pengamatan

Media fermentasi *nata* diinkubasi selama 12 hari pada suhu ruang. Pemanenan dilakukan setelah 12 hari masa inkubasi tercapai. Parameter yang diamati meliputi : ketebalan *nata* (Gayathry, 2015), bobot *nata* (Gayathry, 2015), kadar antosianin (GiustidanWrolstad, 2001) dan kadar serat (Barry and Cleary, 2014).

Analisa Data

Data hasil penelitian dianalisa menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA), apabila hasil ANOVA menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan $\alpha = 5\%$ (Hanafiah, 2012; Kumalaningsih, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan Nata de Coco

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa dengan suhu perebusan terhadap ketebalan *nata de coco*. Hanya faktor proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa yang berpengaruh terhadap ketebalan *nata de coco*. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Rata-rata Ketebalan *Nata de Coco* Pengaruh Proporsi Ekstrak Kulit Buah Naga dan Air Kelapa

Perlakuan	Ketebalan (cm)
P1 (5% ekstrak kulit buah naga : 95% air kelapa)	3,86 a
P2 (15% ekstrak kulit buah naga : 85% air kelapa)	3,56 b
P3 (25% ekstrak kulit buah naga : 75% air kelapa)	3,15 c
P4 (35% ekstrak kulit buah naga : 65% air kelapa)	2,66 d
P5 (45% ekstrak kulit buah naga : 55% air kelapa)	2,44 e

Ket: Angka angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5%

Proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa berpengaruh nyata terhadap ketebalan *nata de coco*, semakin meningkat prosentase ekstrak kulit buah naga semakin menurun ketebalan *nata de coco* yang dihasilkan. Hal ini diduga keberadaan ekstrak kulit buah naga dalam proses fermentasi *nata de coco* menghambat pertumbuhan mikroorganisme *Acetobacter xylinum* yang berperan penting dalam pembentukan pelikel *nata*. Kulit buah naga mengandung antioksidan dan serat pangan yang tinggi (Saneto, 2005) namun kondisi ini kurang baik bagi proses pembentukan *nata* karena berkurangnya nutrisi yang diperlukan oleh *Acetobacter xylinum* dalam pembentukan pelikel *nata*. Dalam proses

fermentasi pembentukan *nata*, mikroba memerlukan nutrisi yang cukup besar dan ini dapat dipenuhi oleh air kelapa yang mengandung nutrisi cukup lengkap sehingga berkurangnya proporsi air kelapa tentu saja akan mengurangi kandungan nutrisi yang diperlukan oleh mikroba.

Bobot Nata

Parameter bobot *nata* dipengaruhi oleh proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa. Suhu pemanasan tidak berpengaruh terhadap bobot *nata*. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antar dua faktor (proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa dan suhu perebusan).

Tabel 2. Rata-rata Bobot *Nata de Coco* Pengaruh Proporsi Ekstrak Kulit Buah Naga dan Air Kelapa

Perlakuan	Bobot (gram)
P1 (5% ekstrak kulit buah naga : 95% air kelapa)	493,33 a
P2 (15% ekstrak kulit buah naga : 85% air kelapa)	438,67 b
P3 (25% ekstrak kulit buah naga : 75% air kelapa)	405,00 c
P4 (35% ekstrak kulit buah naga : 65% air kelapa)	349,17 d
P5 (45% ekstrak kulit buah naga : 55% air kelapa)	279,17 e

Ket: Angka angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5%

Tabel di atas menunjukkan pola yang sama dengan parameter ketebalan *nata* yaitu semakin tinggi proporsi ekstrak kulit buah naga maka bobot *nata* yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini diduga asupan nutrisi bagi bakteri *Acetobacter xylinum* kurang sehingga metabolisme pembentukan pelikel *nata* tidak dapat maksimal. Bobot *nata* tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 5% ekstrak kulit buah naga : 95 % air kelapa yaitu sebesar 493,33 gram. Proporsi air kelapa yang cukup tinggi yaitu 95% mampu memberikan nutrisi yang cukup bagi metabolisme mikroba selama proses fermentasi pembentukan *nata*. Menurut Alwi (2011), kemampuan air kelapa menghasilkan *nata* disebabkan oleh kandungan nutrisi yang kaya dan relatif lengkap sehingga sesuai untuk pertumbuhan mikroba. Air kelapa per 100 ml mengandung sejumlah zat gizi yaitu protein 0,2 gr, lemak 0,2 gr, gula 3,8 gr, vitamin C 1,0 mg, asam amino dan hormon

pertumbuhan. Jenis gula yang terkandung glukosa, fruktosa, sukrosa dan sorbitol (Runtuwu, 2011).

Penambahan ekstrak kulit buah naga justru menurunkan bobot *nata* yang dihasilkan karena berkurangnya nutrisi pada bahan baku pembuatan *nata* dan kondisi ini sangat berpengaruh terhadap metabolisme mikroba selama proses fermentasi pembentukan *nata*. Hal tersebut yang menyebabkan semakin tinggi proporsi ekstrak kulit buah naga semakin turun bobot *nata* yang dihasilkan.

Kadar Antosianin

Hasil analisis ragam menunjukkan ada interaksi antara proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa dan suhu perebusan terhadap parameter kadar antosianin *nata de coco*. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Rata-rata Kadar Antosianin Hasil Proporsi Ekstrak Kulit Buah Naga dan Air Kelapa dan Suhu Perebusan.

Perlakuan	Kadar Antosianin (mg/l)
P1 S1(5% ekstrak kulit buah naga : 95% air kelapa dan suhu 30 ⁰ C)	1,33 f
P1 S2(5% ekstrak kulit buah naga : 95% air kelapa dan suhu 40 ⁰ C)	0,62 h
P1 S3(5% ekstrak kulit buah naga : 95% air kelapa dan suhu 50 ⁰ C)	0,33 j
P2 S1(15% ekstrak kulit buah naga : 85% air kelapa dan suhu 30 ⁰ C)	1,65 e
P2 S2(15% ekstrak kulit buah naga : 85% air kelapa dan suhu 40 ⁰ C)	0,66 h
P2 S3(15% ekstrak kulit buah naga : 85% air kelapa dan suhu 50 ⁰ C)	0,51 i
P3 S1(25% ekstrak kulit buah naga : 75% air kelapa dan suhu 30 ⁰ C)	2,65 d
P3 S2(25% ekstrak kulit buah naga : 75% air kelapa dan suhu 40 ⁰ C)	1,64 e
P3 S3(25% ekstrak kulit buah naga : 75% air kelapa dan suhu 50 ⁰ C)	0,65 h
P4 S1(35% ekstrak kulit buah naga : 65% air kelapa dan suhu 30 ⁰ C)	3,44 c
P4 S2(35% ekstrak kulit buah naga : 65% air kelapa dan suhu 40 ⁰ C)	2,66 d
P4 S3(35% ekstrak kulit buah naga : 65% air kelapa dan suhu 50 ⁰ C)	0,83 g
P5 S1(45% ekstrak kulit buah naga : 55% air kelapa dan suhu 30 ⁰ C)	5,34 a
P5 S2(45% ekstrak kulit buah naga : 55% air kelapa dan suhu 40 ⁰ C)	4,33 b
P5 S3(45% ekstrak kulit buah naga : 55% air kelapa dan suhu 50 ⁰ C)	1,65 e

Ket: Angka angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar antosianin tertinggi terdapat pada perlakuan P5S1 (45% ekstrak kulit buah naga:55% air kelapa dan suhu 30⁰C) yaitu sebesar 5,34% dan perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Proporsi ekstrak kulit buah naga yang cukup tinggi yaitu sebesar

45% sangat berpengaruh terhadap kadar antosianin di dalam *nata de coco*, semakin tinggi proporsi ekstrak kulit buah naga maka semakin tinggi pula kadar antosianin. Handayani dan Rahmawati (2012) menyatakan bahwa ekstrak kulit buah naga merah mengandung antosianin sebesar

26,4587 ppm. Hal inilah yang menyebabkan kadar antosianin tertinggi terdapat pada proporsi ekstrak kulit buah naga yang terbesar.

Suhu perebusan juga berpengaruh terhadap kadar antosianin dalam *nata de coco* karena antosianin merupakan antioksidan yang tidak kuat pada suhu di atas 50°C sehingga suhu perebusan *nata de coco* harus diatur agar tidak merusak kandungan antosianin di dalam *nata de coco*. Hermani dan Raharjo (2005) menyatakan bahwa antioksidan mempunyai sifat mudah rusak terutama pada suhu diatas 50°C. Pada penelitian ini kadar antosianin tertinggi diperoleh pada suhu perebusan 30°C. Hal ini menunjukkan bahwa pada suhu tersebut

kandungan antosianin dalam *nata de coco* tidak mengalami kerusakan.

Senyawa antosianin berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas dalam tubuh sehingga berperan untuk mencegah terjadinya penuaan, kanker dan penyakit degeneratif (Jusuf dkk., 2008).

Kadar Serat

Analisis ragam kadar serat *nata de coco* berantioksidan menunjukkan bahwa faktor proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa yang berpengaruh terhadap kadar serat. Faktor suhu perebusan tidak mempengaruhi kadar serat dalam *nata de coco*. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Rata-rata Kadar Serat *Nata de Coco* Pengaruh Proporsi Ekstrak Kulit Buah Naga dan Air Kelapa

Perlakuan	Kadar Serat (%)
P1 (5% ekstrak kulit buah naga : 95% air kelapa)	2,14 a
P2 (15% ekstrak kulit buah naga : 85% air kelapa)	2,06 b
P3 (25% ekstrak kulit buah naga : 75% air kelapa)	1,91 c
P4 (35% ekstrak kulit buah naga : 65% air kelapa)	1,52 d
P5 (45% ekstrak kulit buah naga : 55% air kelapa)	1,37 e

Ket: Angka angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5%

Kadar serat tertinggi terdapat perlakuan P1 (5% ekstrak kulit buah naga:95% air kelapa) yaitu sebesar 2,14. Pada tabel di atas terlihat bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga masih belum mampu meningkatkan kadar serat dalam *nata de coco* yang dihasilkan. Hal ini diduga kadar serat dalam *nata de coco* masih dipengaruhi oleh kadar serat yang terkandung di dalam air kelapa dan penambahan ekstrak kulit buah naga yang juga mengandung serat cukup tinggi belum mampu dioptimalkan oleh mikroba *Acetobacter xylinum* dalam pembentukan pelikel *nata* sehingga kadar seratnya juga tidak meningkat.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah proporsi ekstrak kulit buah naga dan air kelapa berpengaruh

terhadap ketebalan *nata*, bobot *nata*, kadar antosianin dan kadar serat *nata*. Penambahan ekstrak kulit buah naga belum mampu meningkatkan ketebalan *nata*, bobot *nata* dan kadar serat *nata* namun dapat meningkatkan kadar antosianin *nata*. Proporsi terbaik adalah 45% ekstrak kulit buah naga dan 55% air kelapa.

Suhu perebusan tidak berpengaruh terhadap ketebalan *nata*, bobot *nata* dan kadar serat *nata*. Suhu perebusan hanya berpengaruh terhadap kadar antosianin *nata*. Suhu perebusan terbaik adalah 30°C karena tidak merusak kadar antosianin di dalam *nata*.

DAFTAR PUSTAKA

Alwi, M. Lindhemuthianingrum, A dan Umrah. (2011). Formulasi Media Tumbuh *Acetobacter xylinum* Dari Bahan Limbah Cair Tempe Dan Air Kelapa Untuk Produksi *Nata de*

- Soyacoco. *Jurnal Biocelebes* 5(2): 126 – 132.
- Barry, V. and Mc Cleary. (2014). Modification to AOAC Official Methods 2009.01 and 2011.25 to Allow for Minor Overestimation of Low Molecular Weight Soluble Dietary Fiber in Samples Containing Starch. *Journal of AOAC International* (97)3: 896 – 901.
- Gayathry, G. (2015). Production of *Nata de Coco* a Natural Dietary Fibre Product from Mature Coconut Water Using *Gluconacetobacter xylinum*. *International Journal Food Fermentation Technology* 5(2): 231 – 235.
- Giusti, M.M. and R. E. Wrolstad. (2001). *Characterization and Measurement of Antochyanins by UV-Visible Spectroscopy Unit F1.2 in Current Protocols*. Food Analytical Chemistry. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Hanafiah, K.A. (2012). *Rancangan Percobaan (Teori Dan Aplikasi)*. Jakarta. Rajawali Press. 70 – 134.
- Handayani, A.P dan A. Rahmawati. (2012). Pemanfaatan Kulit Buah Naga (*Dragon Fruit*) Sebagai Pewarna Alami Makanan Pengganti Pewarna Sintensis. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. Vol 1: 19-24.
- Hidayat, N. Padaga, M.C dan Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta. Penerbit Andi: 121 – 125.
- Hermani, Raharjo, M., (2005). *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kumalaningsih, S. (2012). *Metodologi Penelitian (Kupas Tuntas Cara Mencapai Tujuan)*. Malang. UB Press: 92 – 100.
- Lin, W.C. Lien, C.C. Yeh, H.J. Yu, C.M. and Hsu, S.H. (2013). Bacterial Cellulose and Bacterial Cellulose-Chitosan Membranes for Wound Dressing Applications. *Journal of Carbohydrate Polymers* (94): 603 – 611.
- Jusuf, M., Rahayuningsih, St. A. dan Ginting, E. (2008). *Ubi jalar ungu*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 30: 13-14.
- Manoi, F. (2007). Penambahan Ekstrak Ampas Nenas Sebagai Medium Campuran Pada Pembuatan *Nata de Cashew*. *Buletin Litro XVIII* (1): 107 – 116.
- Mizrahi, Y., E. Reveh, E. Yossov, A. Nerd and J. Ben-Asher, (2002). *New Fruit Crops High Water Use Efficiency*. In : *Issue in new Crops and New Uses*. J. Janick and A. Whipkey (eds). ASHA Press, Alexandria, VA : 216 – 222.
- Nugroho, D. A. dan Aji, P. (2015). Characterization of *Nata de Coco* Produced by Fermentation of Immobilized *Acetobacter xylinum*. *Journal of Agriculture and Agriculture Science Procedia* (3): 278 – 282.
- Nurliyana, R., Zahir, I. S., Suleiman, K. M., Aisah, M.R., dan Rahim, K. K., (2010), Antioxidant Study Of Pulps And Peel Of Dragon Fruits : A Comparative Study, *International Food Research Journal*, (17) : 367-365.
- Runtunuwu, S.D. Assa, J. Rawung, D. dan Kumolontang, W. (2011). Kandungan Kimia Daging Dan Air Buah Sepuluh Tetua Kelapa Dalam Komposit. *Buletin Palma* 12(1): 57 – 65.
- Saneto, B. (2005). Karakteristik Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Agarika*. Vol 2: 143-149.

- Santosa, B. Ahmadi, Kgs. dan Taeque, D. (2012). Dextrin Concentration and Carboxy Methyl Cellulosa (CMC) in Making of Fiber-Rich Instant Beverage from *Nata de Coco*. *International Journal of Science and Technology* 1(1): 6 – 11.
- Wu, L. C., Hsu, H. W., Chen, Y., Chiu, C. C., and Ho, Y. L. (2006). Antioxidant and Antiproliferative Activities of Red Pitaya. *Journal of Food Chemistry*(95) : 319–327.
- Zubia, M., Robledo.D.,& Freile-Pelegrin Y. (2007). Antioxidant Ctvities In Marine Macroalgae From The Coasts Of Quintana Roo And Yucatan, Mexico. *Journal of Applied Phycology* (19): 449-458.