

PEMANFAATAN AMPAS BUAH SIRSAK (*Annona muricata*) SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN NATA DENGAN PENAMBAHAN GULA AREN

Suparti, Yanti, dan Aminah Asngad

Jurusan Pendidikan Biologi FKIP UMS

Abstrak. Telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui struktur, morfologi dan kandungan gizi nata dari bahan ampas buah sirsak dengan penambahan gula aren. Rancangan penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial yang terdiri 2 faktor yaitu : Faktor 1 : ampas buah sirsak (A) dan faktor 2 : penambahan gula (G). Dari hasil eksperimen penelitian yang dilakukan kemudian diuji kandungannya dengan uji laboratorium yang meliputi karbohidrat, vitamin C, kalsium dan protein dan uji morfologi yang meliputi berat, tebal, warna dan tekstur kemudian dianalisis dengan deskriptif kualitatif. Nata dapat dibuat dengan menggunakan ampas sirsak *Annona muricata* yang berupa limbah sehingga menghasilkan suatu produk yang memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang tinggi. Morfologi nata dari ampas sirsak paling baik adalah pada kombinasi perlakuan Ampas sirsak dengan perbandingan 1 : 6 yaitu berat 780 g, tebal 1,2 – 2,4 cm, tekstur kenyal dan kandungan gizi yang maksimal yaitu Karbohidrat pada kombinasi perlakuan A G = 6,78% Vitamin C pada kombinasi perlakuan A G = 3,13 mg%, Calsium pada kombinasi perlakuan A G = 6,47% dan Protein pada kombinasi perlakuan A G = 2,95 g%.

Kata kunci : gula aren, gizi nata, ampas sirsak

PENDAHULUAN

Buah sirsak salah satu jenis buah yang dapat diolah untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan dodol, sirup sari buah, dan lain-lain. Pada pengolahan tersebut dihasilkan limbah berupa ampas sirsak yang selama ini belum dimanfaatkan, oleh karena ampas tersebut masih mengandung senyawa gizi dimungkinkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan nata dengan bantuan *Acetobacter xylinum*. Gula aren sebagai sumber pemanis yang mudah pembuatannya mengandung komponen gizi lebih lengkap dibanding dengan gula pasir. Sehingga ampas sirsak yang sudah tidak bermanfaat dengan penambahan gula aren dan bantuan *Acetobacter xylinum* dapat menghasilkan suatu produk yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi.

Menurut Rismunandar (1990), buah sirsak terdiri dari 67,5% daging yang dapat dimakan, 20% kulit, 8,5% biji dan 4% hati. Saat ini sirsak sudah dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam makanan misalnya sari buah, sirup ataupun dodol. Dalam pembuatan sari buah dan sirup buah sirsak hanya diambil sari buahnya sehingga tinggal ampas buah sirsak yang tidak dimanfaatkan.

Bentuk makanan baru yang sekarang ada di masyarakat salah satunya adalah nata. Makanan ini berwarna putih, transparan dan banyak mengandung air sehingga seratnya menyebabkan padat dan kenyal seperti jelly. Pada umumnya pembuatan nata menggunakan gula pasir sebagai tambahan makanan bakteri. Selain gula pasir dapat juga digunakan gula aren. Gula aren asli yang diambil secara tradisional lebih

sehat dari pada gula tebu. Gula aren mengandung rasa dan aroma yang khas, karena dibuat dari didihan nira aren segar pilihan. Lebih lunak terhadap lambung atau pencernaan dan melancarkan metabolisme tubuh (Susilowati, 2002).

Proses pembuatan nata pada prinsipnya adalah pembentukan selulosa melalui fermentasi gula oleh *Acetobacter xylinum*. Fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme anaerobik, untuk hidup semua organisme bahan pangan tempat organisme hidup di dalamnya. Bahan baku yang paling banyak digunakan organisme adalah glukosa. Dengan adanya oksigen mikroorganisme mencerna glukosa dan menghasilkan air, karbondioksida dan sejumlah besar energi Adenosin Tripospat (ATP) yang digunakan untuk tumbuh (Winarno, 1984).

Dari penelitian Kun Harismah, Aminah Asngad, dan Sofyan Anif (2001), air kelapa dengan *Acetobacter xylinum* dan gula merah dapat diolah menjadi Nata de coco. Sedangkan Aminah Asngad, Suparti, Kun Harismah (2001), dengan adanya gula merah kelapa dapat meningkatkan kualitas Nata de coco.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Susilowati (2002), tentang pemanfaatan limbah cair tahu untuk membuat nata dengan gula merah aren ternyata berpengaruh terhadap kadar karbohidrat. Suratiningsih dan Sitepu (2001) tentang pembuatan *nata de pina* kulit nanas dengan perbedaan varietas dan jumlah gula ternyata pembuatan nata dengan gula 7,5% dari varietas Semarang (Cayene) diperoleh hasil nata yang tebal, berat, kenyal dan disukai konsumen. Supriatun (2001), ternyata air kelapa penyimpanannya lebih lama menghasilkan nata yang kandungan karbohidratnya rendah.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian dengan tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini yaitu : mengetahui struktur, morfologi dan kandungan gizi nata dari bahan ampas buah sirsak dengan penambahan gula aren.

Menurut Rismunandar (1990), buah sirsak terdiri atas 67,5% daging dan daging dapat dimakan, 20% kulit, 8,5% biji dan 4% hatinya. Bijinya mengandung 17% minyak yang berwarna kuning.

Tabel 1 : Kandungan gizi sirsak dalam 100 g

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	65,00 kal
Protein	1,00 g
Lemak	0,30 g
Karbohidrat	16,30 g
Kalsium	14,00 mg
Fosfor	27,00 mg
Serat	2,00 g
Besi	0,00 mg
Vitamin A	1,00 RE
Vitamin B1	0,27 mg
Vitamin B2	0,04 mg
Vitamin C	20,00 mg
Niacin	0,70 g

Sumber: Departemen Kesehatan (Wirakusumah, 1995).

Menurut Wirakusumah (1995), manfaat sirsak untuk terapi antara lain untuk pengobatan baru empedu, anti sembelit dan meningkatkan nafsu makan, sumber vitamin C yang sangat baik sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan mencegah penuaan. Selain itu kandungan seratnya juga berfungsi untuk memperlancar pencernaan terutama untuk pengobatan sembelit.

Menurut Safari (1995), gula aren merupakan bentuk yang berbeda-beda sesuai dengan keinginan pembuatnya. Jenis dan macam gula aren tersebut memiliki perbedaan jika ditinjau dari manfaat penggunaannya sama, sebab bahan bakunya sama yaitu nira aren. Oleh karena itu, perbedaan jenis dan macam gula aren tergantung bentuknya saja.

Menurut Gde (1996), nira aren yang orang jawa disebut "legen" pun ternyata menurut data empiris bisa mengobati sariawan

dengan hasil yang sering menakjubkan. Cairan dari aren ini mengandung kadar gula yang cukup tinggi, sehingga tidak baik bagi penderita diabetes. Kemudian kandungan gizi yang terdapat dalam gula merah aren dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 : Kandungan gizi gula merah aren

Jenis kandungan	Dalam 100 g gula merah aren	
1. Kalori	268 Kalori	
2. Karbohidrat	95 g	
3. Kalsium	75 mg	
4. Fosfor	35 mg	
5. Besi	3 mg	
6. Air	4 g	

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (dalam Hatta, 1993).

Adapun perbedaan komposisi gula aren dan gula pasir disajikan pada tabel :

Tabel 3 Perbedaan komposisi Gula aren dan Gula pasir dalam 100 g

NO	Komposisi gizi	Jumlah	
		Gula aren	Gula pasir
1	Energi (kal)	360	364
2	Air	7	5,5
3	Protein (g)	0	0
4	Lemak (g)	0	0
5	Karbohidrat (g)	95,0	94,0
6	Mineral (g)	1,0	0,5
7	Kalsium (mg)	75	5
8	Fosfor (mg)	35	1
9	Besi (mg)	3	0,1

Sumber : Anonim, 1979

Setyamidjaja (1993), nata berupa agar-agar khas berasal dari Filipina yang lezat, biasa dihidangkan dengan sirup dan buah-buahan. Bahan ini terutama tersusun dari polisakarida dengan kadar gula 7 – 10%. Nata dapat menjadi bahan ekspor yang potensial bagi negara yang telah berhasil mengeksport ke negara Amerika Serikat dan Jepang.

Nata berasal dari kata nadar yang berasal dari bahasa Spanyol yang berarti terapung-apung. Nata adalah substansi yang terbentuk di permukaan cairan nutrisi, yang sebenarnya merupakan polikel atau polisakarida ekstraseluler yang dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* yang terakumulasi yang terapung-apung di permukaan cairan nutrisi. Adanya gas-gas CO₂ yang dikeluarkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* saat-saat metabolisme yang menempel pada fibril-fibril yang polisakarida ekstraseluler yang menyebabkan terapung. Nama nata disesuaikan dengan nata cairan sari buah yang digunakan sebagai media basal fermentasi (Sri Unom, 1994) dalam (Supriatun, 2001).

Menurut Palungkun (2001), bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dan berkembang membentuk nata (krim) karena adanya kandungan air sebanyak 91,23%, protein 0,29%, lemak 0,15%, karbohidrat 7,27%, serta abu 1,06% di dalam air kelapa. Selain itu terdapat juga nutrisi – nutrisi berupa sukrosa, dektrase, fruktose dan vitamin B kompleks yang terdiri dari asam nikotinat 0,01 mg, asam patrotinat 0,52 mg, biotin 0,02 mg, riboflavi 0,01 mg, dan asam folat 0,003 mg, per mil. Nutrisi – nutrisi tersebut merangsang pertumbuhan *Acetobacter xylinum* untuk membentuk nata de coco.

Bakteri *Acetobacter xylinum* dapat diperbanyak dengan pembuatan starter. Starter *Acetobacter xylinum* dapat diperoleh dengan fermentasi sari nanas atau biakan murni *Acetobacter xylinum* sendiri. Komposisi media starter biasanya sama dengan komposisi fermentasi. Perbedaan hanya pada proses pembuatan yang lebih bersih dan memerlukan perlakuan khusus. Adapun kriteria starter yang baik antara lain: aktif dan sehat (sifat-sifat yang sesuai) dapat digunakan dalam jumlah rendah dibanding jumlah medium fermentasi tersedia cukup bebas kontaminasi dan dapat membatasi kemampuannya memproduksi produk akhir karena tujuan utamanya adalah produksi sel setinggi-tingginya.

Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim. Enzim yang berperan dapat dihasilkan oleh mikroorganisme atau telah ada dalam bahan pangan itu sendiri. Perubahan yang terjadi sebagai hasil fermentasi mikroorganisme dan interaksi yang terjadi di antara produk dari kegiatan-kegiatan tersebut dan zat-zat yang merupakan bahan pangan tersebut (Buckle, 1987).

Winarno (1984), memberikan pengertian bahwa fermentasi merupakan akibat dari aktivitas mikrobial dalam suatu substrat organisme yang sesuai. Terjadinya fermentasi makanan menggunakan bakteri berlangsung secara spontan. Misal pada sayuran asin atau dapat juga menggunakan cara penambahan kultur bakteri misalnya pada pembuatan susu asam, yogurt, nata de coco, keju dan lain-lain. Fermentasi sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya nutrisi, pH, suhu, umur starter serta aksi gen. Beberapa faktor tersebut dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut, nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri pembentuk nata nitrogen dan karbon. Nitrogen didapat dari urea yang dibutuhkan pada media fermentasi, sedangkan karbon didapat dari gula. Media yang asam juga sangat dibutuhkan oleh bakteri untuk mendapatkan kondisi asam digunakan asam asetat glasial pH yang baik oleh pertumbuhan bakteri adalah 3,5 – 7,5.

Wirakusumah (1995), karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh. Tubuh manusia membutuhkan karbohidrat 55– 65% dari total (jumlah makanan yang dimakan dan dapat di serap oleh tubuh kalori sehari). Beberapa fungsi lain dari karbohidrat antara lain sebagai sumber energi otak, pembentukan sel darah merah dan syaraf pusat dan pembentukan metabolisme protein dan lemak. Adapun dua kelompok karbohidrat yaitu karbohidrat sederhana terdiri dari 2 sakarida sedangkan karbohidrat kompleks tersusun banyak sakarida.

Protein adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi mengandung unsur-unsur C, H, O dan N beberapa protein mengandung

S dan P. Protein kira-kira mengandung C 51 – 55%, H 0,5 – 7,3%, O 21,5 – 23,5%, N 15,5 – 18,0%, S 0,5 – 2,0% dan P 0,0 – 1,55. Protein merupakan komponen utama jaringan tubuh yaitu untuk pertumbuhan sel, penyusun struktur sel, memelihara membran sel, mengatur keseimbangan air dalam jaringan sel, memelihara membran sel, mengatur keseimbangan air dalam jaringan, menyusun anti body, hormon dan enzim (Prawirokusumo, 1994).

Menurut Simorangkir (1994), vitamin C (asam askorbat) larut dalam air. Vitamin ini sangat peka dan mudah rusak kalau kena cahaya panas, udara dan oksigen. Sumber-sumber vitamin C dapat ditemukan dalam sayuran dan buah segar. Sumber terbaik adalah jeruk, jambu, mangga, tomat, sayuran seperti bayam, daun pepaya dan daun singkong.

Menurut Wirakusumah (1995), kalsium merupakan mineral yang banyak terdapat dalam tubuh. Kandungan 1,5 – 2% dari total berat badan dan lebih dari 99%. Kalsium terdapat di dalam tulang. Fungsi utama kalsium adalah membentuk serta mempertahankan tulang dan gigi. Selain itu kalsium juga penting untuk aktivitas beberapa enzim tubuh, membantu metabolisme Fe tubuh mengurangi insomnia dan berguna bagi sistem syaraf, kontraksi otot, pengeluaran neurotransmitter, mengatur detak jantung dan penggumpalan darah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dan Laboratorium D3 Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian dilakukan selama ± 3 minggu pada bulan Maret 2003.

Alat yang digunakan, yaitu Timbangan, panci, pengaduk, saringan, blender, kompor gelas ukur, baskom plastik, kertas pH/lakmus, kertas koran, karet, spidol, pisau, lap kering. Bahan: Ampas sirsak, *Acetobacter xylinum*, NPK, ZA, gula aren, gula pasir dan asam asetat.

Pelaksanaan Penelitian

Tahap Penyiapan Ampas Sirsak dengan memeras daging sirsak dengan kain bersih untuk diambil sarinya kemudian dipisahkan antara ampas dengan sari. Selanjutnya memblender ampas sirsak. Tahap Penyiapan Cairan Fermentasi. Ampas sirsak yang sudah diblender disaring kembali ditambah air masing-masing 1000 ml, 1250 ml, 1500 ml kemudian dipanaskan. Kemudian ditambahkan gula aren (100 g, 125 g 150 g), NPK (1 g, 1,25 g, 150 g), ZA ke dalam cairan yang dipanaskan dan selanjutnya didinginkan, ditambahkan asam asetat 15 ml kemudian difermentasi. Kurang lebih 10 hari. Tahap pengamatan, meliputi tekstur atas, warna, berat dan ketebalan.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan perlakuan yang terdiri 2 faktor yaitu : Faktor 1 : ampas buah sirsak (A) dan faktor 2 : penambahan gula (G).

- A₁ = Ampas buah sirsak ditambah air dengan perbandingan 1 : 4
- A₂ = Ampas buah sirsak ditambah air dengan perbandingan 1 : 5
- A₃ = Ampas buah sirsak ditambah air dengan perbandingan 1 : 6
- G₁ = Gula pasir
- G₂ = Gula aren

Analisis Data

Dari hasil eksperimen penelitian yang dilakukan kemudian diuji kandungannya dengan uji laboratorium yang meliputi karbohidrat, vitamin C, kalsium dan protein dan uji morfologi yang meliputi berat, tebal, warna dan tekstur kemudian dianalisis dengan deskriptif kualitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil uji morfologi (Tabel 4) dan hasil uji kandungan gizi nata (Tabel 5) dari ampas buah sirsak (*Annona muricata*) sebagai berikut.

Tabel 4 Uji morfologi (Berat, Tebal, Warna dan Tekstur) Nata

Pengamatan Perlakuan	Berat Nata (g)	Tebal Nata (cm)	Warna Nata	Tekstur Nata
A ₁ G ₁	250	0,5 - 0,9	Coklat muda	Lunak
A ₁ G ₂	200	0,3 - 0,7	Putih	Lunak
A ₂ G ₁	760 *	1,0 - 2,3	Coklat muda	Kenyal
A ₂ G ₂	220	0,3 - 0,8	Putih	Lunak
A ₃ G ₁	780 *	1,2 - 2,4	Coklat muda	Kenyal
A ₃ G ₂	250	0,3 - 0,9	Putih	Lunak

Tabel 5 Uji kandungan gizi Karbohidrat, Vitamin C, Calsium, Protein Nata ampas sirsak dalam 10 g

Pengamatan Perlakuan	Karbohidrat (g)	Vitamin C (mg%)	Calsium (%)	Protein (g%)
A ₁ G ₁	6,09	3,13	5,59	2,81
A ₁ G ₂	6,67	2,61	6,01	2,41
A ₂ G ₁	6,35	2,89	6,07	2,95
A ₂ G ₂	6,72	2,61	6,23	2,60
A ₃ G ₁	6,57	2,61	6,25	3,02
A ₃ G ₂	6,78	2,47	6,47	2,65

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh data pada Tabel 4 yang membahas mengenai kenampakan morfologi fisik yang berupa berat nata, tebal nata, warna nata, dan tekstur sedangkan Tabel 5 dibahas mengenai kandungan gizi nata yaitu kandungan Karbohidrat, Vitamin C, Calcium dan Protein.

Pada kenampakan morfologi parameter yang diamati dan diuji berupa:

1. Berat Nata dan Tebal Nata

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data (Tabel 4), berat tertinggi pada kombinasi perlakuan $A_3G_1 = 780$ g. Selanjutnya secara berturut-turut $A_2G_1 = 760$ g, $A_1G_1 = 250$ g, $A_3G_3 = 250$ g, $A_2G_2 = 220$ g, $A_1G_2 = 200$ g. Hal ini sejalan dengan parameter tebal pelikel nata bahwa berat berhubungan dengan volume dan tinggi dari pelikel nata itu (Suratiningsih, 1994). Dari kombinasi ampas sirsak dengan pengenceran 150 ml dan penambahan gula aren sebagai bahan yang membantu fermentasi menghasilkan berat nata yang maksimal, sehingga semakin berat nata yang dihasilkan, dari segi ekonomi semakin tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Tabel 4), rata-rata tebal nata yang paling tebal adalah pada kombinasi perlakuan A_3G_1 berkisar antara 1,2 – 2,7 cm, selanjutnya berturut-turut $A_2G_1 = 1,0 - 2,6$ cm, $A_1G_1 = 0,5 - 0,9$ cm, $A_3G_2 = 0,3 - 0,9$ cm, $A_2G_2 = 0,3 - 0,8$ cm dan $A_1G_2 = 0,3 - 0,7$ cm. Nata yang memiliki tebal paling baik adalah pada kombinasi perlakuan $A_3G_1 = 1,2 - 2,7$ cm. Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 4) diperoleh bahwa penambahan gula aren akan mempengaruhi pembentukan nata. Dengan penambahan gula *Acetobacter xylinum* mampu membentuk lapisan putih.

Bakteri *Acetobacter xylinum* dapat hidup dan membentuk nata dengan memanfaatkan glukosa dalam kondisi asam. Pembentukan nata terjadi karena proses pengambilan glukosa dari larutan gula atau gula yang terdapat dalam air kelapa oleh sel-sel *Aceto-*

bacter xylinum. Kemudian glukosa tersebut digabungkan dengan asam lemak membentuk precursor (penciri nata) (Thiman, 1962 dalam Palungkun, 2001).

Umur bakteri mempengaruhi sifat dan ketebalan nata yang diperoleh. Umur kultur bakteri yang digunakan dalam fermentasi berpengaruh pada hasil akhir, makin tua kultur yang digunakan makin menurun hasilnya (berat dan ketebalannya). Kultur yang berumur 7 hari dapat membentuk pelikel yang tebal dan berat. Untuk memperoleh hasil yang maksimal dari pembuatan nata digunakan kultur berumur 78 jam (Sunarso, 1982 dalam Suratiningsih 2001). Dalam fermentasi gula akan diubah menjadi selulosa. Pada akhir fermentasi cairan fermentasi mengandung selulosa yang membentuk jaringan mikrofibril yang panjang. Sebagai hasil metabolisme akan terbentuk gelembung-gelembung berupa gas CO_2 yang mempunyai kecenderungan melekat pada jaringan selulosa, sehingga struktur permukaan menjadi naik jadi tebal nata akan bertambah.

2. Warna Nata

Dari hasil penelitian (Tabel 4) warna dari keenam kombinasi diperoleh hasil yang hampir sama yaitu putih kotor (coklat muda) sampai putih. Untuk nata yang diberikan perlakuan penambahan gula aren warna nata putih kotor (coklat muda) sedangkan dengan penambahan gula pasir (sebagai kontrol) menghasilkan nata yang berwarna putih bersih.

Menurut Suratiningsih (1994), jika dilihat dari rata-rata skala numeriknya lebih condong ke warna putih, ini menunjukkan bahwa dalam pembuatan nata tidak ada kontaminasi yang bisa dilihat dari uji visual mikroorganisme. Apabila terjadi kontaminasi yang berarti ditumbuhi dengan mikroorganisme lain yang tidak diinginkan pada umumnya *Aspergilles*, maka warna nata akan kelihatan kehitam-hitaman karena ditumbuhi jamur berwarna hitam yang dihasilkan dari spora-sporanya. Warna putih kotor (putih kecoklatan) akan menjadi putih bersih bila

dilakukan perendaman atau pencucian dan perebusan yang dilakukan berkali-kali. Untuk memperoleh warna putih yang maksimal dapat pula ditambahkan pemutih pada proses pengolahan atau perebusan. Sehingga nata yang dihasilkan dari ampas sirsak (*Annona muricata*) inipun dapat diminati oleh konsumen seperti halnya nata de coco atau nata pada umumnya.

3. Tekstur Nata

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 4) tekstur nata yang paling kenyal adalah pada kombinasi A_3G_1 selanjutnya kombinasi perlakuan A_2G_1 , A_1G_1 , A_3G_2 , A_2G_2 , A_1G_2 yang memiliki tekstur agak kenyal. Pada umumnya nata yang teksturnya kenyal dibarengi dengan tebal dan berat yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh keaktifan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam pembentukan nata.

Keaktifan bakteri tersebut didukung oleh beberapa faktor, keadaan air terasa asam, segar, jernih, dan volume penuh, sehingga proses pengangkutan zat gizi atau bahan limbah ke dalam dan ke luar atau reaksi metabolik sel *Acetobacter xylinum* tidak terhambat (Sura-tiningsih, 2001).

Pada kombinasi perlakuan A_3G_1 memiliki tekstur nata yang baik dan kenyal. Hal ini membuktikan bahwa penambahan gula aren dan volume pengenceran dapat mempengaruhi tebal dan berat serta tekstur dari nata yang dihasilkan.

Dari hasil penelitian uji morfologi nata dari ampas buah sirsak (*Annona muricata*) dengan penambahan gula aren lebih baik dibanding dengan penambahan gula pasir baik dari tebal, berat serta teksturnya.

Selain uji morfologi penelitian ini juga mengukur kandungan gizi nata dari ampas buah sirsak (*Annona muricata*), parameter kandungan gizi nata yang diuji adalah :

1. Karbohidrat

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakuakn (Tabel 5), kandungan karbohidrat

yang paling tinggi pada kombinasi $A_3G_2 = 6,78\%$ selanjutnya berturut-turut $A_2G_2 = 6,72\%$, $A_1G_2 = 6,67\%$, $A_3G_1 = 6,57\%$, $A_2G_1 = 6,35\%$ dan $A_1G_1 = 6,09\%$, kandungan karbohidrat yang paling baik pada kombinasi perlakuan $A_3G_2 = 6,78\%$, kandungan karbohidrat pada kombinasi perlakuan ini tinggi karena memiliki banyak kebutuhan nutrisi, gula, air dan bahan-bahan lainnya yang merupakan media pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* sebagai bakteri pembentuk nata. Menurut Girindra (1993), bahwa karbohidrat sebagai media tumbuh bakteri, karbohidrat dalam bentuk gula dan padi melambangkan bagian utama kalori total yang dikonsumsi manusia hewan seperti juga mikroorganisme.

Sedangkan menurut Supriatun (2001), nutrien yang terdapat dalam air kelapa mempengaruhi kerja *Acetobacter xylinum* dalam menghasilkan Nata de Coco yang mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi. Dengan adanya kebutuhan nutrisi ini bakteri dapat berkembang dan membentuk nata yang baik yaitu memiliki kandungan karbohidrat yang baik pula.

2. Vitamin C

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Tabel 5) kandungan vitamin C yang paling tinggi pada kombinasi perlakuan $A_1G_1 = 3,13 \text{ mg\%}$ selanjutnya $A_1G_1 = 2,98 \text{ mg\%}$, $A_2G_1 = 2,89 \text{ mg\%}$, $A_2G_2 = 2,61 \text{ mg\%}$, $A_3G_1 = 2,61 \text{ mg\%}$, $A_3G_2 = 2,47 \text{ mg\%}$. Untuk uji kandungan vitamin C paling baik pada kombinasi perlakuan A_1G_1 yaitu $3,13 \text{ mg\%}$, ini berarti pada proses pembuatan nata jumlah pengenceran sangat mempengaruhi kandungan vitamin C. Pada pengenceran yang sedikit menghasilkan kandungan vitamin C yang baik dibandingkan dengan pengenceran yang banyak. Dari (Tabel 5) perbandingan air dengan ampas semakin banyak kandungan vitamin C semakin berkurang.

Menurut Auliana (1999), vitamin C atau asam askorbat berwarna putih berbentuk kristal

dan bersifat larut dalam air. Proses pengolahan makanan dan penyimpanan dapat mengakibatkan hilangnya vitamin C yang cukup banyak. Karena selain larut dalam air vitamin C juga mudah teroksidasi terutama oleh adanya senyawa alkali panas. Jadi berkurangnya kandungan vitamin C dipengaruhi oleh penambahan air karena vitamin C larut dalam air. Selain itu juga dipengaruhi oleh proses pengolahan vitamin C akan rusak bila dipanaskan. Pada penambahan gula aren pada pembuatan nata kandungan vitamin C lebih tinggi dibandingkan penambahan gula pasir.

3. Calsium

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Tabel 5), kandungan Calsium yang paling tinggi pada kombinasi $A_3G_2 = 6,47$ selanjutnya berturut-turut $A_3G_1 = 6,25\%$, $A_2G_2 = 6,23\%$, $A_2G_1 = 6,07\%$, $A_1G_2 = 6,01$ dan $A_1G_1 = 5,94\%$. Kandungan Calsium yang paling tinggi dari 3 perlakuan tersebut adalah pada kombinasi perlakuan A_3G_2 yaitu dengan perbandingan ampas sirsak dan air 1 : 6 = 6,47%. Bila dilihat dari tabel 4.2 semakin tinggi jumlah pengenceran maka kandungan Calsiumnya juga semakin tinggi, karena semakin tinggi pengenceran maka semakin banyak pula suplai nutrisi yang meliputi gula, air dan bahan-bahan lainnya yang dibutuhkan bakteri selama proses fermentasi pembentukan nata, kandungan Calsium tinggi karena kebutuhan nutrisi pada pembuatan nata tercukupi sehingga bakteri pembentuk nata berkembang dengan baik.

Menurut Auliana (1999), proses pengolahan atau pemanasan sangat sedikit pengaruhnya terhadap kandungan kalsium. Pemanasan pada suhu tinggi hanya mengurangi sedikit kadar kalsiumnya, sehingga kandungan kalsium pada nata tetap tinggi.

4. Protein

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Tabel 5), kandungan protein paling tinggi pada kombinasi perlakuan $A_2G_1 = 2,95$

g%, $A_1G_1 = 2,81$ g%, $A_3G_2 = 2,65$ g%, $A_2G_2 = 2,60$ g% dan $A_1G_2 = 2,41$ g%. Kandungan protein ini sama halnya dengan kandungan Calsium yaitu semakin banyak pengenceran semakin tinggi kandungan Calsiumnya. Kandungan protein tinggi karena kebutuhan nutrisi pada pembuatan nata tercukupi sehingga bakteri pembentuk nata dapat berkembang dengan baik dan menghasilkan nata yang baik yaitu kandungan proteinnya.

Menurut Buckle (1987), mikroorganisme membutuhkan suplay makanan yang akan dan dapat menyediakan unsur-unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel. Unsur tersebut adalah karbon nitrogen, oksigen, karbon dan sejumlah energi untuk hampir semua mikroorganisme yang berhubungan dengan bahan pangan dapat diperoleh dari jenis gula sederhana.

Dari hasil penelitian, yaitu pembuatan nata dengan bahan dasar ampas sirsak *Acetobacter xylinum* yang ditambah gula aren dan gula pasir sebagai kontrol setelah diuji kandungan karbohidrat, Vitamin C, Calsium dan Protein. Untuk kandungan karbohidrat dan calsium lebih baik dengan penambahan gula pasir dibanding dengan penambahan gula aren, sedangkan kandungan Vitamin C dan Protein sebaliknya, tetapi perbedaannya tidak terlalu jauh.

Dengan demikian ampas buah sirsak dengan penambahan gula aren menghasilkan suatu produk baru yaitu nata yang dengan morfologi sebagai berikut yaitu tebal dan warna yang hampir sama dengan nata de coco dan mempunyai kandungan gizi yaitu Karbohidrat, Vitamin C, Calsium dan protein yang tinggi. Sehingga produk baru ini yaitu nata yang terbuat dari ampas sirsak *Annona muricata* dapat mempunyai nilai ekonomis dan dapat diterima oleh konsumen sebagai makanan yang memiliki kandungan gizi cukup tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan.

1. Nata dapat dibuat dengan menggunakan ampas sirsak *Annona muricata* yang berupa limbah sehingga menghasilkan suatu produk yang memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang tinggi.
2. Kenampakan morfologi nata dari ampas sirsak *Annona muricata* paling baik adalah pada kombinasi perlakuan Ampas sirsak dengan perbandingan 1 : 6 yaitu berat 780g, tebal 1,2 – 2,4 cm, tekstur kenyal dan kandungan gizi yang maksimal yaitu Karbohidrat pada kombinasi perlakuan $A_3G_1 = 6,78\%$ Vitamin C pada kombinasi

perlakuan $A_1G_1 = 3,13 \text{ mg}\%$, Calsium pada kombinasi perlakuan $A_3G_2 = 6,47\%$ dan Protein pada kombinasi perlakuan $A_2G_1 = 2,95 \text{ g}\%$.

Saran

Saran dari penulis dalam penelitian ini adalah dalam proses pembuatan nata harus diperhatikan benar faktor-faktor yang sangat mempengaruhi proses fermentasi diantaranya pH, air, suhu dan yang paling utama kebersihan sehingga dapat dihasilkan hasil nata yang baik dan maksimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Auliana. Rizqse, 1999, *Gizi dan Pengolahan Pangan*, Yogyakarta, Adi Cita.
- Buckle Edwar Flead Watton. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Gde. 1996. *Menapak Sariawan dengan Tanaman*. [http://WWW. indonesia. Com](http://WWW.indonesia.com).
- Girindra. Aisjah. 1993. *Biokimia*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Hatta, S. 1993 *Aren Budidaya dan Multiguna*. Yogyakarta : Kanisius.
- Palungkun Rony. 2001. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta : Swadaya.
- Prawirokusumo, Suharto. 1994. *Ilmu Gizi Komparatif Edisi Pertama*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press.
- Rismunandar. 1990. *Membudayakan Tanaman Buah-Buahan*. Bandung : Sinar Baru.
- Safari, Ahmad. 1995. *Teknik Membuat Gula Aren*. Surabaya : Usaha Anda.
- Setyamidjaja Djoehana. 1993. *Bertanam Kelapa*. Yogyakarta : Kanisius.
- Simorangkir. A. 1994. *Terapi Gizi untuk Penyakit Kardiovaskular*. Bandung : Universal Offset.
- Supriyatun Ari, *Pengaruh Penyimpanan Air Kelapa Terhadap Kandungan Karbohidrat Pada Nata de Coco, 2001*, Skripsi jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Suratiningsih Sri, Sitepu Harum. 2001. *Jurnal Ilmiah Sain Teks Vol VIII No.2*, Semarang : Universitas Semarang.
- Susilowati Dewi. 2002. *Pemanfaatan Limbah Cair untuk Membuat Nata dengan Penambahan Gula Merah Aren*. Surakarta : Laporan Penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Winarno FG. 1984. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta : Gramedia.
- Wirakusumah, Emma S. 1995. *Buah dan Sayur untuk Terapi*. Jakarta : Swadaya.