

MEMPELAJARI PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI *Sacharomyces Cereviceae* DAN AMONIUM PHOSPHAT PADA PEMBUATAN NATA KULIT NENAS

Hasnelly¹⁾, Sumartini¹⁾ dan Dewi MM²⁾

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan *Sacharomyces cereviceae* dengan variasi 0,1% ; 0,15% ; 0,2% dan penambahan Amonium Phosphat dengan variasi 0,075% ; 0,1% dan 0,125% pada pembentukan nata kulit nenas. Faedah yang diharapkan adalah memberikan nilai tambah pada limbah hasil pengolahan nenas, khususnya bagian kulit dalam kaitannya dengan proses produksi nata. Selain itu diharapkan dapat memberikan jalan keluar bagi permasalahan pencemaran lingkungan.

Metode penelitian yang digunakan adalah faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan di dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter pengukuran pada penelitian ini adalah analisis fisika (ketebalan, berat, volume, kekerasan); analisis kimia (kadar air, kadar abu, kadar serat); Rendemen; serta uji organoleptik (warna, kenampakan, kekerasan) dilihat dari pengaruh faktor penambahan ragi (*Sacharomyces cereviceae*) dengan konsentrasi 0,1% ; 0,15% ; 0,2% dan penambahan Amonium Phosphat 0,075% ; 0,1% dan 0,125%.

Penelitian pembuatan nata kulit nenas dengan penambahan *Sacharomyces cereviceae* dengan Amonium Phosphat pada konsentrasi yang bervariasi memberikan hasil yang optimum untuk ketebalan, berat rendemen dan volume pada perlakuan A₁B₃ atau penambahan *Sacharomyces cereviceae* (0,1%) dan Amonium Phosphat (0,125%).

PENDAHULUAN

Agroindustri merupakan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku dalam proses produksinya. Proses ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah (added value) hasil pertanian.

Untuk memenuhi kebutuhan akan pangan adanya pemanfaatan sumber daya pangan secara optimal. Pengolahan tepat guna terhadap bahan pangan ditujukan untuk memberikan nilai tambah, menghasilkan produk yang digemari oleh masyarakat serta dengan teknologi dan biaya yang dapat dijangkau oleh produsen.

Indusrti pengalengan nenas merupakan salah satu usaha memanfaatkan nenas sebagai bahan baku industri. Dalam proses produksinya industri pengalengan nenas menghasilkan

¹⁾ Jurusan Teknologi Pangan UNPAS - BANDUNG

²⁾ Alumni Jurusan Teknologi Pangan UNPAS - BANDUNG

limbah rata-rata 50%. Kulit nenas merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan nenas. Menurut Sidarta komponen terbesar dalam kulit nenas adalah selain air juga mengandung karbohidrat. Oleh karena itu kulit nenas merupakan substrat yang baik bagi pertumbuhan mikroba.

Salah satu alternatif pemanfaatan limbah kulit buah nenas adalah sebagai bahan pembuatan "Nata". Adanya nata dari kulit nenas diharapkan dapat menganeekaragaman produk olahan dari limbah proses pengolahan nenas sehingga masalah pembuangan limbah yang mengganggu lingkungan dapat teratasi.

Bakteri pembentuk "Nata" adalah *Acetobacter xylinum*. Pada media yang mengandung gula bakteri tersebut dapat memecah komponen gula dan mampu membentuk polisakarida yang tidak beracun dan dikenal dengan nama "Extracellular cellulosa".

Menurut lapuz et al dalam Ruslina (1991), penambahan sumber nitrogen anorganik atau organik akan meningkatkan aktivitas *Acetobacter xylinum* dalam produksi "Nata". Pertumbuhan *Acetobacter xylinum* memerlukan vitamin-vitamin tertentu dari vitamin B kompleks. Bahan-bahan tersebut bisa didapatkan melalui penambahan sumber nitrogen dari luar. Pada penelitian ini dipilih amonium fosfat. Selain itu untuk meringankan kerja *Acetobacter xylinum*, maka ditambahkan mikroorganisme yang mampu bekerja sama membentuk Sellulosa nata.

Dwidjoseputro (1985) menyatakan bahwa *Sacharomyces cereviceae* dan *Acetobacter xylinum* mempunyai hubungan hidup yang disebut komensialisme dimana dua species hidup bersama kemudian species mendapat keuntungan sedang yang lain tidak dirugikan. Dalam hal ini *Sacharomyces cereviceae* merubah gula menjadi asam organik dan alkohol. Dengan adanya oksigen *Sacharomyces cereviceae* dapat melakukan respirasi yang mengoksidasi gula menjadi karbon dioksida dan air (Fardiaz dalam Sri Rachmah, 1992) sistem tersebut menghasilkan energi dalam bentuk ATP, yang akan digunakan pada proses pembentukan sellulosa nata.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan "nata" kulit nenas adalah : (1) Kulit buah Nenas, (2) Gula Pasir, (3) $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$, (4) Kultur Murni *Sacharomyces cereviceae* dan

Acetobacter xylinum, (5) Asam Asetat, (6) Natrium Bikarbonat, (7) Yeast Ekstrak, (8) $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, (9) K_2PO_4 dan (10) $(NH_4)_2SO_4$.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : (1) Blender, (2) Saringan, (3) pH-meter, (4) Botol Jar, (5) Plastik, (6) Karet, (7) Pisau, (8) Alat Pemanas, (9) Pengaduk, (10) Gelas Ukur, (11) Alat-alat untuk analisis fisis, kimia, dan uji organoleptik.

Metoda Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri dari empat bagian yaitu analisis bahan baku, penelitian pendahuluan, penelitian utama, dan analisis produk.

Analisis bahan baku mencakup : (1) Analisis kulit nenas jenis *Cayenne* dengan umur panen tepat pada masa petik, tanda-tandanya yaitu pada bagian bawah sudah mulai menguning, mata-matanya melebar, dan baunya harum. Yang dianalisis yaitu pada kadar monosakarida dan kadar disakarida. (2) Analisis filtrat kulit nenas mencakup analisis monosakarida dan disakarida. (3) Analisis jumlah bakteri (*Sacharomyces cereviceae* dan *Acetobacter xylinum*).

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan perbandingan sari kulit nenas dengan air (1:0 ; 1:1 ; 1:2 ; dan 1:3); penambahan gula pasir (0% ; 2,5% ; 5% ; 7,5% dan 10% dalam b/v) ; penambahan starter (10% ; 15% ; dan 20% dalam v/v) ; pengaturan pH (3,5 ; 4,0 ; dan 4,5) ; dan penentuan waktu fermentasi (12 dan 15 hari). Sebagai responnya adalah perbandingan berat dan tebal nata yang terbentuk.

Penelitian utama dilakukan setelah kondisi optimum diketahui pada penelitian pendahuluan, yaitu dengan memvariasikan penambahan *Sacharomyces cereviceae* (0,1% ; 0,15% ; dan 0,2% dalam v/v) serta penambahan amonium phosphat (0,075% ; 0,1% ; dan 0,125% dalam b/v).

Analisis produk mencakup analisis fisik (ketebalan, berat, kekerasan, dan volume); analisis kimia (kadar air, kadar abu, dan kadar serat kasar); rendemen ; dan uji organoleptik (penilaian dilakukan terhadap warna, penampakan, dan kekerasan). Analisis data dilakukan setelah skala hedonik ditransformasikan menjadi data dari skala numerik sebagai berikut : (1) Amat sangat tidak suka, (2) Sangat tidak suka, (3) Tidak suka, (4) Agak tidak suka, (5) Biasa, (6) Agak suka, (7) Suka, (8) Sangat Suka, (9) Amat sangat suka.

Diagram alir proses pembuatan nata kulit nenas dapat dilihat pada Gambar 1.

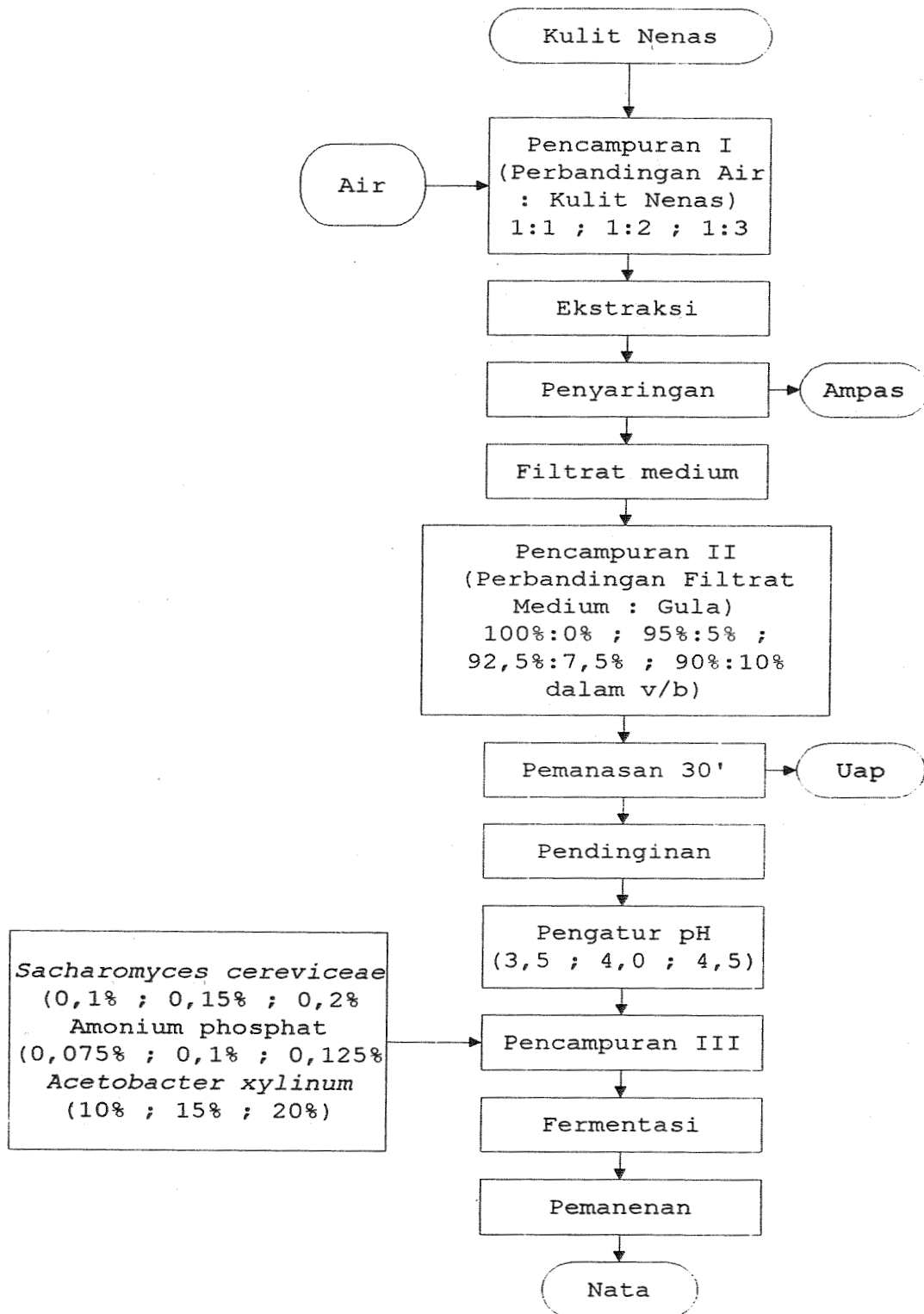
Rancangan penelitian ini menggunakan pola faktorial 3 x 3 dengan ulangan sebanyak tiga kali di dalam Rancangan Acak Lengkap, dengan model matematik sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = U + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ik(k)}$$

Selanjutnya dibuat analisis variansi (ANAVA). Untuk menentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu H_0 ditolak, jika F hitung $>$ F tabel dan H_0 diterima, jika F hitung $<$ F tabel. Matriks Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola Faktorial 3 x 3 dengan tiga kali ulangan di dalam Rancangan Acak Lengkap.

Konsentrasi (NH ₄) ₂ SO ₄ (%)	Konsentrasi <i>Sacharomyces cerevicea</i> (%)		
	0,1	0,15	0,2
0,075	A1B1	A2B1	A3B1
0,1	A1B2	A2B2	A3B2
0,125	A1B3	A2B3	A3B3



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Nata Kulit Nenas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bahan Baku

Tabel 2. Hasil Analisis Gula pada Kulit Nenas dan Filtrat Kulit Nenas.

Jenis	Monosakarida (%)	Disakarida (%)
1. Kulit Nenas	8,27	3,75
2. Filtrat Kulit Nenas	7,5	3,90

Tabel 3. Hasil Analisis Jumlah Bakteri Yang Hidup.

Jenis Bakteri	Konsentrasi Inokulum (%)	Bakteri Hidup (%)
1. <i>Acetobacter xylinum</i>	10	7
	15	85
	20	89
2. <i>Sacharomyces cereviceae</i>	0,1	84
	0,15	85
	0,2	87

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut juicer. Prinsip kerja dari alat juicer yaitu penghancuran karena adanya dorongan dan tekanan sehingga sari yang terdapat dalam kulit nenas dapat keluar. Menurut J.G. Brennan tekanan maksimum yang digunakan pada alat semacam ini adalah 25-75 psig. Glukosa dan sukrosa dapat larut dalam air (Albert L, 1982), tetapi dalam hal ini glukosa dan sukrosa larut karena adanya tekanan yang kuat sehingga menghancurkan sel-sel dan dapat menyebabkan zat-zat tersebut keluar melalui pori-pori yang terdapat pada kulit nenas. Juga akibat panas yang ditimbulkan dari alat dapat membantu memecahkan dinding Sel. Dengan adanya panas (pada alat semacam ini 40°-50°C) maka dinding sel dirusak sehingga isi sel terbuka dengan begitu sukrosa dan glukosa dapat terekstraksi (Ahmad Djaini, 1989). Dari hasil analisis ternyata kandungan monosakarida lebih besar pada kulit nenas dibandingkan pada filtratnya. Hal ini terjadi karena adanya hidrolisa yang kurang sempurna pada proses pengambilan filtrat kulit nenas. Sedangkan monosakarida (glukosa) dan disakarida (sukroasa) diperlukan oleh *Acetobacter xylinum* untuk

membentuk nata. (Menurut Lapuz L, 1968 dalam Sri Rachmah, 1992).

Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan ini dimaksudkan untuk menentukan perbandingan sari kulit nenas dan air (1:0 ; 1:1 ; 1:2 dan 1:3) ; penambahan gula (0% ; 2,5% ; 5% ; 7,5% dan 10%) ; konsentrasi starter (10% ; 15% ; dan 20%). Pada tingkat keasaman medium (3,5 ; 4 ; dan 4,5), serta lamanya waktu fermentasi (12 dan 15 hari). Pada penelitian disini sebagai responya adalah ketebalan dan rendemen yang dihasilkan. Dari hasil analisis pada Tabel 4 maka untuk penelitian, selanjutnya digunakan perbandingan sari kulit nenas 1:1 ; konsentrasi gula 7,5% ; konsentrasi starter 20% ; pH 4 ; dan waktu fermentasi 15 hari.

Tabel 4. Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan.

Sampel	Tebal (cm)	Rendemen (%)
Sari kulit nenas : air		
1 : 0	0,13	20,63
1 : 1	0,24	36,87
1 : 2	0,05	7,2
1 : 3	0,025	6,73
Konsentrasi Gula (%)		
0	0,22	22,9
2,5	0,23	25,48
5,0	0,24	36,87
7,5	0,51	39,27
10,0	0,05	11,73
Konsentrasi Starter (%)		
10,0	0,11	8,83
15,0	0,21	33,5
20,0	0,24	36,87
Tingkat Keasaman (pH)		
3,5	0,21	19,37
4,0	0,22	20,43
4,5	0,02	6,87
Waktu Fermentasi (hari)		
12	0,24	36,87
15	0,5	42,67

Penelitian Utama

Dari hasil kondisi penelitian pendahuluan yang optimum, maka pada penelitian utama ditambahkan *Sacharomyces cereviceae* (A1 = 0,1% ; A2 = 0,15% ; A3 = 0,2%) dan Amonium Fosphat (B1 = 0,075% ; B2 = 0,1% ; dan B3 = 0,125%).

Tabel 5. Hasil Analisis Fisika Pada Penelitian Utama

Perlakuan	Ketebalan (cm)	Berat (g)	Refraksi (%)	Volume (ml)
A1B1 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosphat 0,075%)	0,81	38,80	25,87	30,00
A1B2 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosphat 0,1%)	0,78	37,97	25,31	30,00
A1B3 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosphat 0,125%)	0,91	40,78	27,19	40,00
A2B1 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosphat 0,075%)	0,78	37,32	25,28	29,50
A2B2 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosphat 0,1%)	0,82	39,03	26,02	31,00
A2B3 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosphat 0,125%)	0,87	39,70	26,47	40,00
A3B1 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosphat 0,075%)	0,76	37,92	24,88	28,00
A3B2 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosphat 0,1%)	0,83	39,12	26,08	38,00
A3B3 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosphat 0,125%)	0,55	21,92	14,61	28,00

Berdasarkan uji fisik, maka perlakuan paling optimum dicapai oleh penambahan konsentrasi *Sacharomyces cereviceae* 0,1% dan Amonium Fosphat 0,125% (perlakuan A1B3).

Pada penambahan *Sacharomyces cereviceae* 0,1% bisa meningkatkan nutrisi didalam medium sehingga menjadi lebih besar. Willieam dan Winpeny (1977) dalam Sri Rachmah (1992) melaporkan bahwa konsentrasi nitrogen dalam media dapat meningkatkan jumlah polisakarida yang terbentuk, dan ion-ion divalen seperti Mg^{2+} , dan Ca^{2+} yang sangat diperlukan untuk mengontrol kerja enzim ekstraselluler dan membentuk ikatan polisakarida. Sedangkan ketebalan nata menurun pada penambahan *Sacharomyces cereviceae* 0,15% dan 0,2% karena adanya persaingan dengan inokulum starter *Acetobacter xylinum* sehingga kerja bakteri pembentuk nata tersebut maksimal.

Tabel 6. Hasil Analisis Kimia Pada Penelitian Utama

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Serat (%)
A1B1 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosphat 0,075%)	91,49	0,12	0,38
A1B2 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosphat 0,1%)	90,15	0,08	0,29
A1B3 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosphat 0,125%)	91,20	0,10	0,33
A2B1 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosphat 0,075%)	90,27	0,11	0,34
A2B2 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosphat 0,1%)	92,20	0,13	0,39
A2B3 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosphat 0,125%)	90,33	0,14	0,39
A3B1 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosphat 0,075%)	92,26	0,15	0,44
A3B2 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosphat 0,1%)	91,53	0,16	0,43
A3B3 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosphat 0,125%)	92,37	0,18	0,49

Selain vitamin dan mineral yang berasal dari *Sacharomyces cereviceae* dan *Acetobacter xylinum* juga membutuhkan nitrogen untuk menghasilkan nata yang struktur polimer yang lebih longgar agar kadar air yang dikandung lebih tinggi, Widia (1984); Ruslina (1991) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah nutrisi di dalam medium maka kadar air yang terkandung dalam nata akan semakin tinggi. Jika yang ditambahkan hanya *Sacharomyces cereviceae* saja atau amonium fosphat saja, nutrisi yang tersedia belum mencukupi sehingga kadar air pun tidak terlalu berbeda. Sedangkan jika diinteraksikan antara keduanya maka jumlah nutrisi yang dibutuhkan oleh *Acetobacter xylinum* akan terpenuhi.

Hassid (1970), mengatakan bahwa aktivitas *Acetobacter xylinum* dalam pembentukan selulosa nata dipengaruhi oleh adanya kation-kation dari mineral yang terdapat dalam medium.

Peningkatan kadar serat setelah penambahan amonium fosphat diduga karena fungsi dari amonium fosphat dalam medium melengkapi sumber nutrisi bagi bakteri *Acetobacter xylinum*, dengan lengkapnya sumber nutrisi ini maka pertumbuhan bakteri akan sempurna termasuk pembentukan selulosa yang merupakan hasil sintesa.

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptik Pada Penelitian Utama

Perlakuan	Warna	Penampakan	Kekerasan
A1E1 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosfat 0,075%)	4,07	4,87	5,27
A1E2 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosfat 0,1%)	3,47	3,93	4,33
A1E3 (<i>S. cereviceae</i> 0,1% : Amonium Fosfat 0,125%)	4,93	5,53	5,47
A2E1 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosfat 0,075%)	6,33	7,20	6,60
A2E2 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosfat 0,1%)	4,60	3,93	4,60
A2E3 (<i>S. cereviceae</i> 0,15% : Amonium Fosfat 0,125%)	6,53	5,73	5,93
A3E1 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosfat 0,075%)	6,13	6,60	6,93
A3E2 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosfat 0,1%)	4,73	5,73	5,73
A3E3 (<i>S. cereviceae</i> 0,2% : Amonium Fosfat 0,125%)	4,67	5,33	5,73

Nata apabila direbus dalam konsentrasi gula yang tinggi, air yang ada didalamnya akan digantikan oleh larutan gula, dengan masuknya gula ke dalam nata ini diduga serat-serat nata akan semakin mengembang dan memanjang sehingga akan semakin mudah putus apabila digigit, semakin banyak gula yang ditambahkan akan semakin banyak gula yang masuk kedalam nata dan serat juga akan semakin panjang dan mudah untuk putus.

KESIMPULAN

Penambahan *Sacharomyces cereviceae* dalam jumlah yang optimum (0,1%) dan Amonium Fosfat (0,125%) berpengaruh nyata pada ketebalan, berat, rendemen, kadar serat, dan kekerasan nata kulit nenas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Djaeni S, 1987, Ilmu Gizi, Penerbit Dian Rakyat, Jakarta.
- Lehninger, 1990, Dasar-Dasar Biokimia, PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
- Buckle K.A., R.A. Edwards, G.H. Fise, M. Wooton, 1985, Ilmu Pangan, Terjemahan, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Desroiser, N.W., 1986, Teknologi Pengawetan Pangan, Terjemahan, Universitas Indonesia, Jakarta.

- Douglas C. Montgomery, 1984, *Design And Analysis Of Experiments*, John Willey and, New York Chichester Brisbane Toronto Singapore.
- Edy Sulistyono, 1992, *Kajian Pendirian Industri Nata De Pina Dari Limbah Industri Pengolahan Nenas*, Jurnal, Fateta, IPB.
- J.G. Brennan et al, 1974, *Food Engineering Operations*, Applied Science Publishers Limited, London.
- Kapti Rahayu Kuswanto, Slamet Sudarmadji, 1987, *Proses-Proses Mikrobiologi Pangan*, Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi, Yogyakarta.
- Made Astawan dan Mita W.A., 1991, *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*, Edisi I, Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Michael J. Pelczar, 1986, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Penerbit Press, Jakarta.
- Muljono Judoamidjojo dkk, 1992, *Teknologi Fermentasi*, Rajawali Pers, Jakarta.
- Sudarmadji, S., Bharyono dan Suhardi, 1984, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Vincent Gasperst, Dr, Ir, Msc., 1991, *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*, edisi I, Tarsito, Bandung.
- Winarno. F.G., 1984, *Kimia Pangan Dan Gizi*, Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.