

PRODUKSI NATA MENGGUNAKAN LIMBAH BEBERAPA JENIS KULIT PISANG

Agus Purwanto

*Program Studi Biologi - Fakultas MIPA
Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*

ABSTRACT

*One way to overcome the problems of banana skin waste is to use it as raw material for the manufacture of nata through fermentation by the bacteria *Acetobacter xylinum*. The purpose of this experiment is to study the effect of the use of some waste of various banana skins on the physicochemical properties of nata produced. The design of experiments was conducted using Completely Randomized Design divided into four treatments, namely KP1 use of kepok kuning banana skin, KP2 use of raja banana skin, KP3 use ambon banana skin and KP4 use of kluthuk banana skin. Each treatment was conducted with three replications. Medium starter and fermentation made use of medium Hassids and Barker which had been modified with N sources of ZA, and vinegar table. Testing the physicochemical properties of nata produced was done through the measurements of the thickness, weight, yield, texture, and water content. The results showed that differences in the types of banana skin waste had an effect on the physicochemical properties of nata produced. The use of ambon banana skin produced the best results on the physicochemical properties of nata.*

Key words: *nata, banana skin, *Acetobacter xylinum*, physicochemical nature*

A. Pendahuluan

Pengolahan buah pisang rupanya tidak diikuti dengan pengolahan kulit pisang yang banyak jumlahnya. Jumlah kulit pisang cukup banyak yaitu kira-kira 1/3 dari buah pisang yang belum dikupas. Hal tersebut sangat disayangkan mengingat limbah kulit pisang mengandung beberapa nutrisi yang masih dapat dimanfaatkan lebih lanjut menjadi suatu produk pangan misalnya *nata de banana skin* (Suratiningsih, 1997).

Kulit pisang mempunyai kandungan gizi yang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air. Kandungan karbohidrat yang cukup tinggi dalam kulit pisang merupakan syarat utama untuk memproduksi nata (Suprapti, 2005).

Limbah kulit pisang cukup baik digunakan sebagai substrat pembuatan *nata de bana skin*. Nutrisi yang terkandung dalam kulit pisang antara lain gula sukrosa 1,28 %, sumber mineral yang beragam antara lain Mg^{2+} (3,54 gr/l), serta adanya senyawa pendukung pertumbuhan (*growth promoting factor*) yang merupakan senyawa yang

dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri penghasil nata (*Acetobacter xylinum*). Adanya gula sukrosa dalam kulit pisang akan dimanfaatkan oleh *Acetobacter xylinum* sebagai sumber energi, maupun sumber karbon untuk membentuk senyawa metabolit diantaranya selulosa yang membentuk *nata de banana skin*. Senyawa pendukung pertumbuhan (*growth promoting factor*) akan meningkatkan pertumbuhan mikroba, sedangkan mineral dalam substrat akan membantu meningkatkan aktivitas enzim kinase dalam metabolisme sel *Acetobacter xylinum* untuk menghasilkan selulosa (Setyowati, 2004).

Nata merupakan produk makanan yang berasal dari proses fermentasi seperti halnya anggur kulit pisang. Syarat untuk membuat produk nata secara umum yaitu bahan dasar harus mempunyai kandungan glukosa (karbohidrat) yang cukup tinggi. Tanpa adanya glukosa (karbohidrat) nata tidak dapat terbentuk. Kulit pisang ditinjau dari kandungan unsur gizinya ternyata mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu 18,50 g dalam 100 g bahan, sehingga kulit pisang juga dapat dijadikan sebagai bahan dasar dalam proses pembuatan produk nata (Suprapti, 2005).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh perbedaan jenis kulit buah pisang (kepok kuning, raja, ambon, dan kluthuk) terhadap sifat fisikokimia nata yang dihasilkan. Diharapkan dengan penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah tentang potensi berbagai jenis kulit pisang untuk penghasiian nata.

B. Permasalahan

Bagaimanakah pengaruh perbedaan jenis kulit buah pisang (kepok kuning, raja, ambon, dan kluthuk) terhadap sifat fisikokimia nata yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Mengkaji pengaruh perbedaan jenis kulit buah pisang (kepok kuning, raja, ambon, kluthuk) terhadap sifat fisikokimia nata yang dihasilkan, meliputi: ketebalan, rendemen, tekstur, dan kadar air yang dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh perbedaan kulit buah pisang (kepok kuning, raja, ambon,

kluthuk) terhadap sifat fisikokimia nata yang dihasilkan. Selain itu, hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi kemungkinan penggunaan berbagai jenis kulit pisang (kepok kuning, raja, ambon, dan kluthuk) dari segi ekonomi untuk memproduksi nata.

E. Tinjauan Pustaka

1. Manfaat Kulit Pisang

Manfaat buah pisang sudah diketahui, baik kelezatannya maupun kandungan gizi yang dikandungnya. Namun, tentang khasiat dan manfaat kulit pisang, masih banyak orang belum mengetahui. Hasil penelitian tim Universitas Kedokteran Taichung Chung Shan, Taiwan, memperlihatkan bahwa ekstrak kulit pisang ternyata berpotensi mengurangi gejala depresi dan menjaga kesehatan retina mata. Selain kaya vitamin B6, kulit pisang juga banyak mengandung serotonin yang sangat vital untuk menyeimbangkan *mood*. Selain itu, ditemukan pula manfaat ekstrak pisang untuk menjaga retina dari kerusakan cahaya akibat regenerasi retina (Rosdiana dan Rina, 2009).

Dari pengolahan pisang tersebut akan dihasilkan limbah kulit pisang yang cukup banyak jumlahnya yaitu kira-kira sepertiga dari buah pisang yang belum dikupas (Munajim, 1983).

Selama ini, masyarakat sering mengkonsumsi buah dari tumbuhan pisang. Konsumen pada umumnya setelah makan buah pisang lalu membuang kulitnya, karena menganggapnya sebagai limbah. Menurut Lukankubo (2007) jumlah dari kulit pisang cukup banyak, yaitu kira-kira 1/3 dari buah pisang yang belum dikupas. Buah pisang banyak mengandung karbohidrat baik dagingnya maupun kulitnya. Oleh karena itu, kulit buah pisang dapat diolah menjadi makanan tertentu. Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa komposisi kulit pisang banyak mengandung air yaitu 68,90 % dan juga karbohidrat yaitu sebesar 18,50%. Kandungan gizi yang terdapat dalam pisang antara lain: mineral, vitamin, karbohidrat, serat, protein, lemak, dan lain-lain (Anonim, 2011).

2. Pengertian Nata

Istilah nata berasal dari bahasa Spanyol yaitu "*nadar*" yang berarti terapung-apung. Nata sendiri sebenarnya merupakan pelikel atau polisakarida ekstraseluler yang dihasilkan dari bakteri *Acetobacter xylinum*, terakumulasi pada bagian permukaan cairan dan terapung-apung. Terapungnya biomassa yang sebagian besar terdiri atas selulosa disebabkan oleh adanya gas-gas CO₂ yang dihasilkan selama

proses metabolisme dan menempel pada fibril-fibril pelikel sehingga menyebabkan terapung (Gunzales, 1972).

Petumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam medium yang sesuai akan menghasilkan massa berupa selaput tebal pada permukaan medium. Selaput tebal tersebut mengandung 35-62 % selulosa, terbentuk di permukaan dan merupakan hasil akumulasi polisakarida ekstraseluler yang tersusun oleh jaringan mikrofibril/pelikel. Pelikel tersebut adalah tipe selulosa yang mempunyai struktur kimia seperti selulosa yang dibentuk oleh tumbuhan tingkat tinggi (Gunzales, 1972; Moat, 1988).

Nata merupakan substansi selulosa yang berwarna putih sampai kuning krem yang dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* pada permukaan air kelapa, ekstrak tumbuhan, sari buah, air limbah cair tahu dalam media yang mengandung gula (Grimwood, 1979).

3. Bakteri *Acetobacter xylinum*

Bakteri *Acetobacter xylinum* tergolong familia *Pseudomonadaceae* dan termasuk genus *Acetobacter*. Sel berbentuk bulat, panjang 2 mikron, biasanya terdapat sel tunggal atau kadang-kadang membentuk rantai dengan sel yang lain (Stainer *et al.*, 1963).

Menurut Bielecki dan Kristynowichz (2002) terdapat beberapa bakteri yang mampu menghasilkan selulosa, seperti *Acetobacter*, *Achromobacter*, *Aerobacter*, *Agrobacterium*, *Azotobacter*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Sarcina*, dan *Zoogloea* dilaporkan dapat membentuk selulosa. Di antara genus-genus tersebut *Acetobacter* merupakan strain yang paling banyak diteliti dan telah digunakan sebagai model mikroorganisme untuk penelitian dasar dan penerapan penghasil selulosa.

4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Fermentasi Nata

Menurut Lapuz *et al.* (1967) medium fermentasi merupakan medium pertumbuhan mikrobial yang dibutuhkan oleh mikrobial untuk memperoleh energi, pertumbuhan, motilitas, dan biosintesa makromolekul. Medium yang dipergunakan untuk pertumbuhan mikrobial harus mengandung komponen nutrisi yang lengkap dan sesuai dengan kebutuhan mikrobial yang menjalankan proses fermentasi.

Sumber karbon yang utama adalah karbohidrat, meliputi : monosakarida (glukosa, fruktosa, galaktosa), disakarida (maltosa, laktosa, sukrosa), trisakarida (rafinosa), dan polisakarida (pati, dekstrosa, pektin, selulosa).

Pembentukan nata oleh bakteri *Acetobacter xylinum* membutuhkan gula sebagai sumber C, substrat gula sebagai sumber karbon terdiri atas glukosa, maltosa,

laktosa, sukrosa, dekstrin dan galaktosa. Penelitian-penelitian sebelumnya melaporkan bahwa sumber C yang menunjang pertumbuhan optimal *Acetobacter xylinum* adalah glukosa dan sukrosa. Sukrosa paling banyak digunakan para produsen nata karena mudah mendapatkannya. Menurut Steinkraus (1983) penambahan sukrosa 10 % berat per volume menghasilkan nata yang paling baik berdasarkan ketebalan dan tekstur yang terbentuk.

Pertumbuhan dan aktivitas mikrobia membutuhkan sumber nitrogen yang dapat diperoleh dalam bentuk ammonium nitrat, asam-asam amino, pepton, dan protein (Alaban, 1962). Senyawa-senyawa tersebut digunakan oleh bakteri untuk biosintesis protein dan pembentukan sel bakteri. Dari hasil penelitian (Lapuz *et al.*, 1967) diketahui bahwa sumber nitrogen yang paling baik adalah $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ dengan konsentrasi 0,5 % per volume.

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (2001) dalam Prastyana (2002) menggunakan ZA (Zwafel Ammonium) sebanyak 0,4 % dalam pembuatan *nata de coco* dan penggunaan urea sebanyak 0,2 % sebagai sumber nitrogen dalam pembentukan *nata de soya*.

Media fermentasi yang bersifat asam juga merupakan faktor penghambat bagi pertumbuhan mikrobia fermentasi yang tidak tahan terhadap kondisi asam, sehingga menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Tingkat keasaman medium fermentasi yang optimal untuk fermentasi *nata de coco* oleh bakteri *Acetobacter xylinum* berkisar 4,5-6,0. Untuk mencapai pH optimum pertumbuhan *Acetobacter xylinum* biasanya ditambahkan asam asetat dalam media fermentasi (Lapuz *et al.*, 1967).

Suhu inkubasi terbaik untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum* menurut Lapuz *et al.* (1967) adalah 28-31°C (suhu kamar). Pada temperatur tersebut dihasilkan nata yang paling tebal dibandingkan temperatur inkubasi yang lain. Pada temperatur 20°C pertumbuhan bakteri terhambat sehingga hanya dihasilkan lapisan nata yang tipis dan lunak. Menurut Steinkraus (1983) kondisi inkubasi dengan kisaran temperatur optimal akan mampu menghasilkan nata yang tebal, keras dan berat yang paling baik.

Menurut Moheimin (1991) umur kultur bakteri *Acetobacter xylinum* yang digunakan dalam medium fermentasi produksi nata berpengaruh terhadap produk nata yang dihasilkan. Kriteria penting mikrobia yang dapat digunakan sebagai inokulum yaitu harus berada dalam kondisi sehat, aktif, tersedia dalam jumlah yang cukup, morfologi bakteri normal, bebas dari kontaminan dan kemampuannya dalam memproduksi nata.

F. Cara Penelitian

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Katolik Widya Mandala Madiun mulai bulan April s.d. Juni 2011.

2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian, meliputi: kulit pisang (kepok kuning, raja, ambon, dan kluthuk), autoklaf, oven, entkas, timbangan kasar, tabung reaksi, gelas beker, lampu bunsen, pH *stick*, kompor gas, gelas ukur, botol bekas sirup, kertas koran, karet bekas ban, panci tahan asam, loyang plastik, blender, jangka sorong, dan penetrometer.

a. Mikroorganisme

Mikroorganisme yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit cair *Acetobacter xylinum* dari pabrik produksi *nata de coco* SIP desa Kiringan, Takeran, Kabupaten Magetan.

b. Medium Pertumbuhan Bakteri

Preparasi medium starter dan medium fermentasi, meliputi larutan kulit pisang, sukrosa (gula pasir), dan asam asetat. Komposisi medium Hasids dan Barker yang dimodifikasi terdiri atas: 10 g sukrosa (gula pasir), 1.0 g ZA, 10 ml asam asetat 75 % dan 1 liter larutan kulit pisang.

3. Cara Kerja Penelitian

a. Proses Pembuatan Starter dan Fermentasi

Pembuatan medium starter, dengan bahan-bahan larutan kulit pisang, gula pasir, ZA, dan asam cuka. Komposisi medium starter terdiri atas: 10 % gula pasir, 0,8 % ZA, 4-5 % asam cuka, dan 1 liter larutan kulit pisang.

Setelah selesai penyiapan medium selanjutnya dicampurkan bibit cair *nata de coco* ke dalam larutan kulit pisang dan diinkubasi pada suhu kamar. Adanya perubahan kekeruhan dan terbentuknya lapisan nata yang mengapung pada medium starter nata kulit pisang mengindikasikan adanya keberhasilan tahap aklimasi *Acetobacter xylinum* dari medium *nata de coco* ke medium nata kulit pisang.

b. Proses Pembuatan Nata Kulit Pisang

Penyiapan medium fermentasi dilakukan dengan cara membuat larutan kulit pisang dengan cara mengerok bagian dalam kulit pisang. Hasil kerokan diblender dan dicampur dengan air bersih dengan perbandingan 1 : 2, setelah itu disaring

untuk mendapatkan air perasan. Selanjutnya ditambahkan asam cuka sebanyak 4-5 % dari air perasan, pupuk ZA sebanyak 0,8 %, dan gula pasir sebanyak 10 %. Bahan-bahan tersebut dicampur dan dipanaskan sampai mendidih, kemudian dituang ke dalam loyang plastik dengan ketinggian cairan lebih kurang 2-3 cm di setiap loyang. Setelah dingin dimasukkan 10% starter cair bakteri *Acetobacter xylinum* ke dalam loyang, selanjutnya ditutup dengan kertas koran dan diikat dengan karet. Medium cair fermentasi nata kulit pisang diinkubasikan selama 14 hari pada suhu kamar.

4. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan 3 kali ulangan. Sampel dibagi menjadi 4 perlakuan, meliputi:

KP₁: perlakuan dengan kulit pisang kepok kuning

KP₂: perlakuan dengan kulit pisang raja

KP₃: perlakuan dengan kulit pisang ambon

KP₄: perlakuan dengan kulit pisang kluthuk

a. Pengujian Sifat Fisikokimia Nata

Pengujian sifat fisikokimia *nata de banana* dilakukan melalui pengukuran: ketebalan, rendemen, tekstur, dan kadar air nata yang dihasilkan.

1) Analisis Ketebalan

- a) Nata ditiriskan selama 5 menit.
- b) Ketebalan nata diukur pada berbagai sisi dengan menggunakan jangka sorong.
- c) Rata-rata hasil pengukuran dihitung.

2) Analisis Rendemen

- a) Nata ditiriskan selama 10 menit
- b) Berat nata yang diperoleh ditimbang
- c) Rumus perhitungan:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat nata (g)}}{\text{Berat medium (g)}} \times 100 \%$$

3) Analisis Tekstur

- a) Berat beban ditimbang (beban dengan batang pemegang).
- b) Bahan yang akan diukur diletakkan tepat di bawah jarum penusuk penetrometer.
- c) Waktu pengujian ditentukan yaitu waktu yang diperlukan untuk penekanan terhadap bahan (2 detik).
- d) Beban dilepaskan kemudian dibaca skala penunjuk setelah alat berhenti.

- e) Pengujian perlu diulang pada berbagai sisi sampel.
- f) Hasil pembacaan dirata-rata
- g) Rumus Perhitungan Penetrasi

$$\text{Penetrasi} = \frac{\text{(rata-rata hasil pengukuran} \times 1/10) \text{ (mm)}}{\text{Bobot beban (g)} \times \text{waktu pengujian (detik)}}$$

4) Analisis Kadar Air

- a) Sampel ditimbang sebanyak 2-5 gram pada cawan porselin yang telah diketahui beratnya.
- b) Cawan dimasukkan ke dalam oven selama 3-4 jam pada suhu 100-105°C atau sampai beratnya menjadi konstan.
- c) Sampel tersebut kemudian dikeluarkan dari oven dan dimasukkan ke dalam eksikator dan segera ditimbang setelah mencapai suhu kamar.
- d) Bahan tersebut dimasukkan kembali ke dalam oven sampai tercapai berat yang konstan (selisih antara penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
- e) Kehilangan berat tersebut dihitung sebagai persentase kandungan air dan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100 \%$$

b. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh jenis kulit pisang terhadap sifat fisikokimia nata yang dihasilkan, data hasil pengukuran masing-masing perlakuan dianalisis dengan menggunakan analisis varians pada tingkat signifikansi 5 % ($\alpha = 0,05$). Jika terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada $\alpha = 0,05$.

G. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kulit pisang (kepok kuning, raja, ambon, dan kluthuk) berpengaruh terhadap sifat fisikokimia nata yang dihasilkan, meliputi analisis ketebalan, rendemen, tekstur, dan kadar air (Tabel 1).

1. Ketebalan

Rerata ketebalan nata dengan perlakuan perbedaan jenis kulit pisang (kepok kuning, raja, ambon, dan kluthuk) berkisar antara 0,36 cm dan 0,70 cm (Tabel 1). Ketebalan nata yang dihasilkan paling baik dicapai dengan perlakuan kulit pisang

ambon (0,70 cm), sedangkan ketebalan terendah terdapat pada perlakuan dengan kulit pisang kluthuk (0,36 cm). Berdasarkan hasil analisis varian, terdapat perbedaan nyata antar perlakuan kecuali antara KP₁ dan KP₂.

Hal ini menunjukkan bahwa kandungan zat gizi yang terdapat pada kulit pisang ambon sudah dapat memenuhi kebutuhan makronutrien dan mikronutrien bagi bakteri *Acetobacter xylinum* untuk tumbuh dan berkembang. Jika aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* semakin meningkat maka nata yang dihasilkan juga semakin tebal dan berat. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan kandungan fitonutrien dan keseimbangan nutrisi pada medium mempengaruhi pertumbuhan sel bakteri *Acetobacter xylinum*.

Menurut Prastyana (2002) ketebalan nata diduga berkaitan dengan rendemen yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini (Tabel 1). Demikian juga dilaporkan bahwa dalam penelitian nata dari cairan buah tomat, peningkatan ketebalan nata diikuti dengan peningkatan berat nata yang diperoleh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tabel 1. Sifat fisikokimia nata yang dihasilkan dari beberapa jenis kulit pisang

Perlakuan	Parameter fisikokimia				
	Ketebalan (cm)	Berat (g)	Rendemen (%)	Tekstur	Kadar Air (%)
KP ₁	0,60 ^a	410,31 ^a	33,21 ^a	0,386 ^a	84,95 ^a
KP ₂	0,58 ^a	298,39 ^b	21,56 ^b	0,244 ^b	85,36 ^{ab}
KP ₃	0,70 ^b	480,09 ^c	39,78 ^c	0,493 ^c	86,86 ^{ab}
KP ₄	0,36 ^c	175,76 ^d	14,60 ^d	0,203 ^d	87,43 ^b

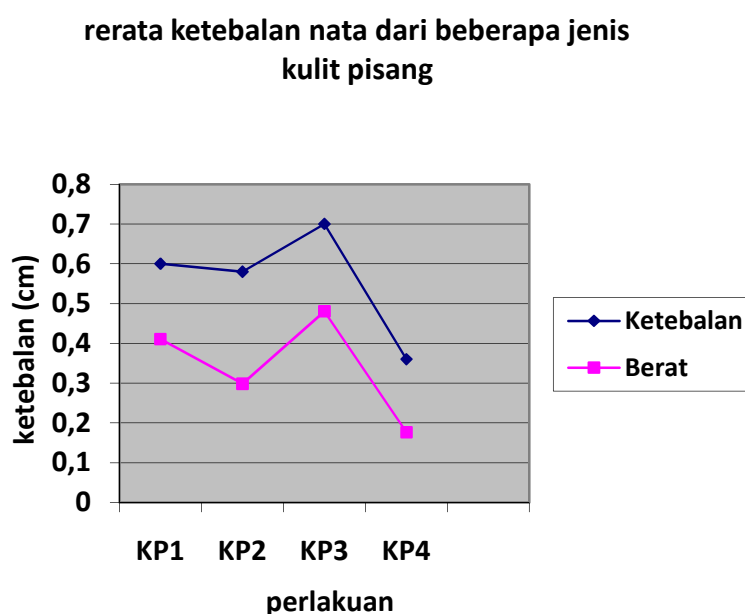
Keterangan: angka yang diakhiri dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata

KP₁ : perlakuan dengan kulit pisang kepek kuning

KP₂ : perlakuan dengan kulit pisang raja

KP₃ : perlakuan dengan kulit pisang ambon

KP₄ : perlakuan dengan kulit pisang kluthuk



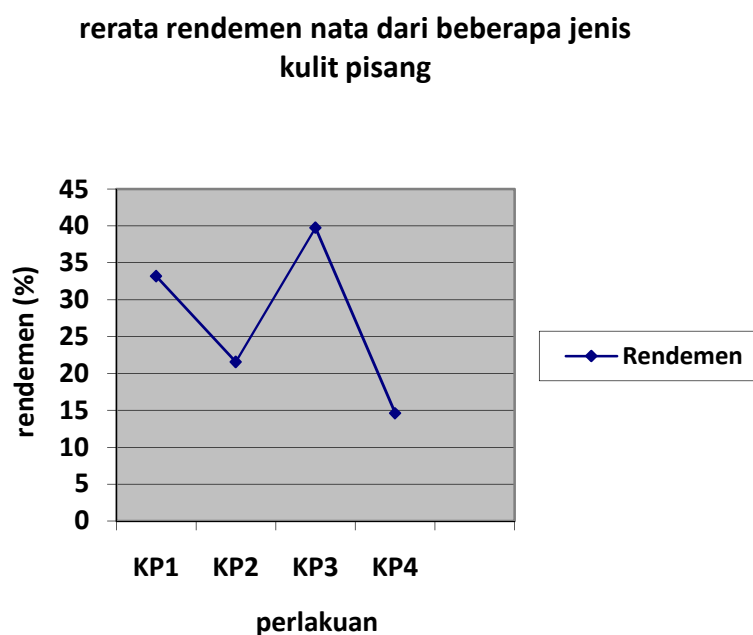
Gambar 1. Hubungan antara perlakuan perbedaan jenis kulit pisang terhadap berat dan ketebalan nata

2. Rendemen

Penelitian ini menghasilkan rendemen antara 14,60 %-39,78 %, lebih rendah dibandingkan dengan rendemen yang diperoleh dalam penelitian Rossi *dkk.* (2008) yaitu berkisar antara 21,93 %-47,22 %. Berdasarkan hasil analisis varian (Tabel 1), menunjukkan adanya beda nyata dari setiap perlakuan.

Rerata rendemen nata paling tinggi dihasilkan pada perlakuan dengan kulit pisang ambon (KP₃) dan paling rendah pada perlakuan dengan kulit pisang kluthuk (KP₄). Kecenderungan besarnya rendemen pada perlakuan dengan kulit pisang ambon kemungkinan disebabkan jenis dan kandungan sumber karbon, nitrogen, dan mineral dalam jumlah yang cukup terpenuhi.

Unsur makronutrien dan mikronutrien dalam suatu medium diperlukan untuk menunjang pertumbuhan sel bakteri dan pembentukan selulosa ekstraseluler. Pemanfaatan sumber karbon dan nitrogen sampai batas tertentu akan meningkatkan aktivitas bakteri untuk pertumbuhan dan menghasilkan selulosa yang tinggi sehingga akhirnya berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan.

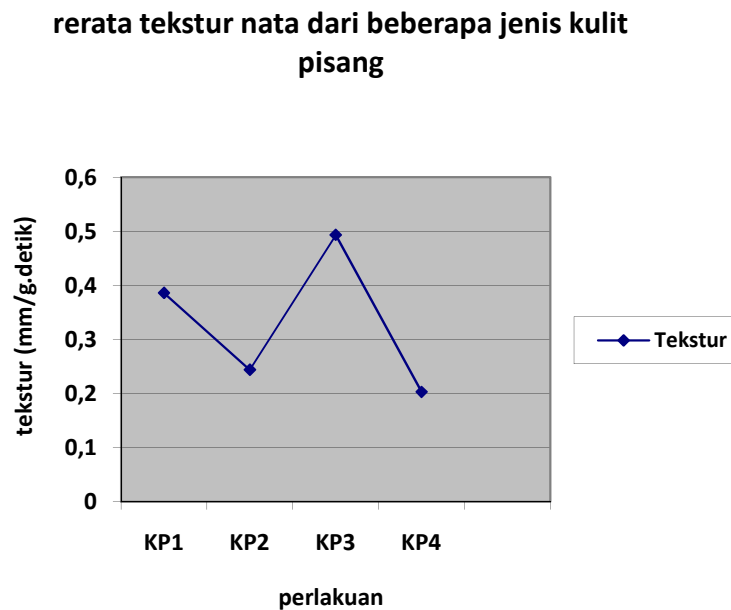


Gambar 2. Hubungan antara perlakuan perbedaan jenis kulit pisang terhadap rendemen nata yang dihasilkan

Dengan adanya sumber makronutrien dan mikronutrien yang sesuai dalam kulit pisang ambon (Grimwood, 1979) pertumbuhan bakteri akan lebih baik, sehingga diduga juga berpengaruh terhadap jumlah selulosa yang dihasilkan. Pertumbuhan bakteri yang baik akan membentuk selulosa dengan optimal yang akhirnya berpengaruh terhadap tingginya rendemen yang dihasilkan.

3. Tekstur

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa tekstur nata yang paling baik dihasilkan pada nata dengan perlakuan kulit pisang ambon. Hasil analisis varian tekstur nata menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dari antar perlakuan.



Gambar 3. Hubungan antara perlakuan perbedaan jenis kulit pisang terhadap tekstur nata yang dihasilkan

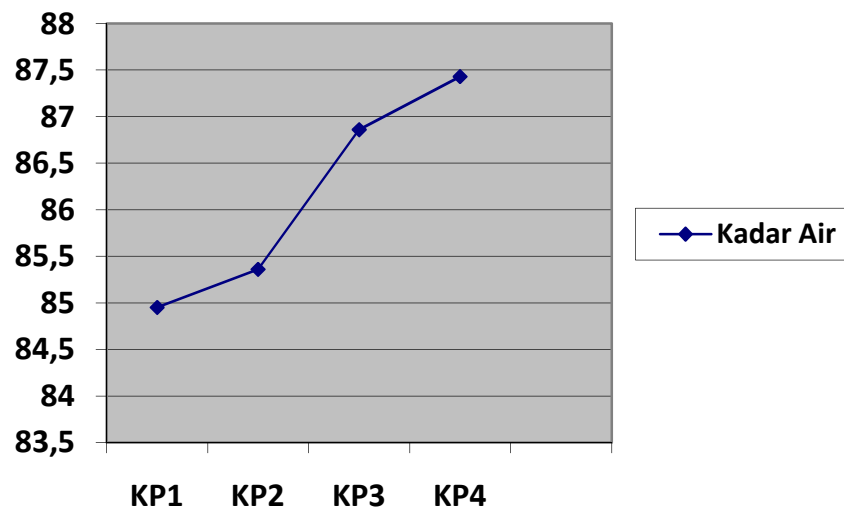
Hal ini diduga terdapat kandungan N dan P yang lebih tinggi pada kulit pisang ambon sehingga menghasilkan produk nata dengan nilai tekstur tertinggi. Kekenyalan nata yang dihasilkan berkaitan dengan struktur jaringan nata yang lebih rapat (pori kecil), dengan kadar C, N, P, dan senyawa kompleks lain (vitamin, mineral, dan asam-asam amino) yang terdapat pada kulit pisang ambon diduga akan menghasilkan jalinan selulosa yang rapat sehingga akan membentuk tekstur yang lebih kenyal.

Adanya kemungkinan kandungan gizi yang lebih rendah pada perlakuan dengan kulit pisang kluthuk (KP₄) dan raja (KP₂) dapat menghambat aktivitas bakteri sehingga selulosa ekstraseluler yang terbentuk kurang optimal akan dihasilkan tekstur yang lebih lunak.

4. Kadar Air

Rerata kadar air akibat perlakuan dengan perbedaan jenis kulit pisang berkisar antara 84,95 % dan 87,43 % (Tabel 1 dan Gambar 4). Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit pisang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air. Hal ini disebabkan komponen penyusun nata selain air adalah polisakarida, kemampuan polisakarida untuk mengikat air sama sehingga

kandungan air yang ada pada nata juga relatif sama sehingga menyebabkan kadar air yang dihasilkan tidak berbeda secara nyata.



Gambar 4. Hubungan antara perlakuan perbedaan jenis kulit pisang terhadap kadar air nata yang dihasilkan

Sulandra *dkk.* (2000) menyatakan bahwa nata sebagian besar tersusun oleh polisakarida (selulosa) gugus hidroksil dari polisakarida dapat berikatan dengan gugus hidrogen dari air.

H. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit pisang (kepok kuning, raja, ambon, kluthuk) berpengaruh terhadap terhadap sifat fisikokimia nata yang dihasilkan.
2. Perlakuan dengan kulit buah pisang ambon memberikan hasil terbaik terhadap pengukuran ketebalan dan berat, rendemen, dan tekstur nata yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaban, CA. 1962. Studies Optimum Conditions for "Nata de coco" Bacterium or Formulation in Coconut Water. *Philippine Agric.*, 96:490-515.
- Anonim, 2011. *USDA Nutrient database*. <http://eemoo-esprit.blogspot.com/2010/10/pisang-banana.html>.
- Bielecki, ES. & Kristynowicz, EA. *Bacterial cellulose*. <http://www.wiley-vch.de/books/biopolymer>.
- Grimwood, BE. 1979. *Coconut Palm Product Food and Agriculture.*, Rome, Organization of the United Nations.
- Gunzales, IL. 1972. *The Bacteria A Treat on Structure and Function*. Academic Press Inc.London, Vol. 3:380-382.
- Lapuz, MM, Goraldo, EG. Palo, MA. 1967. The Nata Organism Cultural Requirements, Characteristics and Identity. *The Philippines Journal of Science*, 96 (2):91-109.
- Lukankubo, 2007. *Manfaat Kulit Pisang*. <http://lukanlubo.multiply.com/journal/item/40>, download tanggal 11 Februari 2011.
- Moat, A.G. 1988. *Microbial Physiology*. John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Moheimin, S. 1991. *Philippines Food. Their Processing*. JM Manufacture, Philippines Ed. Co, Manila. pp : 326-338.
- Munajim. 1983. *Teknologi Pengolahan Pisang*. Gramedia, Jakarta.
- Prastyana, F. 2002. Pembuatan Nata de Aqua, Tinjauan dari Jenis dan Konsentrasi Sumber Nitrogen (Urea, NPK, ZA). *Skripsi*, Universitas Brawijaya Malang.
- Rosdiana dan Rina. 2009. *Pemanfaatan Limbah dari Kulit Pisang*. <http://onlinebuku.com/2009/01/29/pemanfaatan-limbah-dari-tanaman-pisang/bahan-makanan-dari-pisang-dan> kulitnya, download tanggal 7 Januari 2011.
- Rossi, E., Pato, U., dan Damanik, S.R. 2008. Optimalisasi Pemberian Ammonium Sulfat terhadap Produksi Nata De Banana Skin. *Sagu*, Vol.7 No. 2: 30-36.

- Setyowati, N. 2004. Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Berat, Ketebalan, Kadar Serat dan Kekerasan Nata Jambu Mete. *Karya Tulis*, Politeknik Kesehatan Semarang.
- Stainer, Doudoroff and Adelberg. 1963. *Microbial World*. Published by Prentice Hall, Inc.
- Steinkraus, 1983. *Handbook of Indigenous Fermented Food*. Marcel Deklar Inc., New York.
- Sulandra, K., Nada, M., Sarjana, P., dan Ekawati. 2000. Pengaruh Berbagai Pupuk ZA dan NPK terhadap Produksi Serta Karakteristik Nata De Coco. Laporan Penelitian Universitas Udayana. Denpasar.
- Suprapti, M.L. 2005. *Aneka Olahan Pisang*. Kansius, Yogyakarta.
- Suratiningsih, S. 1997. *Pembuatan Nata dengan Menggunakan Berbagai Macam Buah dan Limbah*. STIP Farming, Semarang.