

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pisang merupakan salah satu jenis buah asli Indonesia, termasuk dalam keluarga *Musaceae*. Salah satu varietas dari pisang adalah pisang klutuk yang telah tersebar ke seluruh Indonesia, termasuk di Yogyakarta. Pisang ini memiliki ciri khas berbiji hitam yang sangat banyak dan keras. Ciri khas inilah yang menyebabkan pisang tersebut dinamakan pisang klutuk, yang artinya jika dimakan berbunyi "klutuk-klutuk" karena bertemunya gigi dengan biji pisang tersebut. Pisang klutuk mudah tumbuh terutama di daerah aliran sungai dan di pematang sawah, karena dapat berfungsi sebagai penahan air.

Kelebihan pisang klutuk terletak pada daunnya yang tidak getas atau tidak mudah sobek, namun ditinjau dari buahnya sebagian besar masyarakat segan mengkonsumsi meski rasa buahnya sangat manis, karena bijinya yang banyak mengganggu proses pengunyahan di mulut. Pisang jenis ini paling hanya digunakan sebagai obat sariawan, bahan campuran rujak, dan makanan untuk burung-burung tertentu, sehingga ketika memasuki masa panen keberadaannya menjadi berlimpah. Para peneliti juga jarang melirik pisang klutuk sebagai objek penelitiannya.

Berkaitan dengan hal itu, maka perlu dilakukan usaha untuk memanfaatkan pisang klutuk agar memiliki nilai jual yang baik dan disukai masyarakat melalui pengolahan yang mampu menghilangkan kelemahan bijinya yang banyak. Mengingat kemanisan dari pisang ini, maka berarti di dalamnya mengandung karbohidrat, khususnya glukosa yang relatif tinggi. Prinsip utama suatu bahan dapat dibuat nata adalah adanya kandungan karbohidrat yang memadai dalam bahan tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dicoba membuat nata dari bahan baku pisang klutuk dengan variasi konsentrasi gula dan *starter* yang ditambahkan dalam proses pembuatannya. Dengan demikian akan dapat menjadi terobosan baru dalam pemanfaatan pisang klutuk dan dapat diketahui jumlah gula dan *starter* yang tepat yang dapat menghasilkan serat nata dengan ketebalan optimum.

## **B. Pembatasan Masalah**

Mengingat banyaknya masalah yang terkait dengan pembuatan serat nata dari pisang klutuk, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Bakteri yang digunakan adalah *Acetobacter xylinum*.
2. Gula yang digunakan adalah gula pasir yang konsentrasinya divariasikan berturut-turut 5% b/v; 7,5% b/v dan 10% b/v.
3. Variasi konsentrasi *starter* yang ditambahkan dalam penelitian ini adalah sebesar 10% v/v; 20% v/v dan 30% v/v.
4. Analisis kualitatif karbohidrat dilakukan dengan uji Molisch dan Benedict.
5. Analisis kadar gula / karbohidrat (sukrosa) dilakukan dengan metode *Luff Schoorl* yang mengacu pada prosedur yang dikemukakan Slamet Sudarmaji.
6. Nata yang dihasilkan ditentukan kadar air dan kadar seratnya.
7. Analisis kadar serat menggunakan metode *digestion* yaitu pelarutan dengan asam dan basa yang dilakukan dalam keadaan tertutup pada suhu terkontrol (mendidih).

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Dapatkah pisang klutuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan nata ?
2. Berapa kadar serat nata yang terbentuk dengan bahan baku pisang klutuk pada berbagai variasi konsentrasi gula dan *starter* yang ditambahkan ?

## **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui dapat tidaknya pisang klutuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan nata.

2. menentukan kadar serat nata yang terbentuk dengan bahan baku pisang klutuk pada berbagai variasi konsentrasi gula dan *starter* yang ditambahkan.

#### **E. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan berguna sebagai masukan bagi masyarakat tentang pemanfaatan pisang klutuk sebagai buah yang dapat diolah menjadi jenis makanan nata yang memiliki nilai jual dan dapat memenuhi kebutuhan tubuh akan serat, bukan sekedar digunakan sebagai obat sariawan, campuran rujak, atau makanan burung. Mengingat prosedur pembuatan nata yang sederhana memungkinkan masyarakat dapat melakukannya sebagai industri rumah tangga (*home industry*), sehingga dapat memberikan *income* tambahan bagi keluarga.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Pisang Klutuk**

Tanaman pisang berasal dari Asia Tenggara. Pengembangan budi daya tanaman pisang di Indonesia pada mulanya terkonsentrasi di Jawa Barat, Palembang akan tetapi kini telah tersebar di seluruh Indonesia.

Diantara jenis pisang yang ada di Indonesia, maka terdapat jenis pisang yang bijinya banyak, yaitu pisang klutuk. Kedudukan tanaman pisang klutuk dalam taksonomi tanaman adalah sebagai berikut (Rahmad Rukmana, 1999 : 13) :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan berbiji)
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i> (berbiji tertutup)
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i> (biji berkeping satu)
Ordo	: <i>Scitaminae</i>
Famili	: <i>Musaceae</i>
Sub famili	: <i>Muscoideae</i>
Genus	: <i>Musa</i>
Spesies	: <i>Musa balbisiana</i>

Pisang termasuk tanaman yang mudah tumbuh dan produktivitasnya akan menjadi optimal jika ditanam di daerah dataran rendah. Iklim yang dikehendaki adalah iklim basah dengan curah hujan merata sepanjang tahun. Tanaman pisang menyukai tanah liat yang mengandung sedikit kapur.

Pisang klutuk memiliki ciri-ciri (Rahmad Rukmana, 1999 :23) :

- 1) Tinggi pohon 3 meter, lingkaran batang 60 cm -70 cm, berwarna hijau dengan bercak ataupun tanpa bercak
- 2) Daun besar dan panjang (2 m x 0,6 m), kadang berlapis lilin tipis, sukar sobek.
- 3) Tandan buah panjangnya 20 cm – 100 cm dengan 5 – 7 sisir dan tiap sisir berjumlah 12 – 18 buah yang tersusun rapat.
- 4) Buah berpenampang segi tiga atau segi empat, berkulit tebal, daging berwarna putih atau kekuningan, teksturnya agak kasar, buah berbiji banyak.

Tiap jenis pisang mengandung gizi yang berbeda-beda. Secara umum rata-rata setiap 100 gram daging pisang mengandung air sebanyak 70 gram, protein 1,2 gram, lemak 0,3 gram, pati 27 gram, dan serat 0,5 gram (Sumeru Ashari, 1995 : 377). Dengan kandungan pati (karbohidrat) sebanyak itu, maka menurut prinsip pembuatan nata, daging pisang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan nata.

## **B. Serat**

Serat merupakan salah satu sumber makanan yang penting bagi metabolisme tubuh kita setiap hari. Sumber makanan berserat sangat banyak dan bermacam-macam, sehingga fungsi dan kerjanya juga berbeda-beda. Serat dapat dibedakan dalam dua golongan besar, yaitu serat larut dan serat tidak larut.

Serat larut akan berbentuk seperti gel jika dilarutkan dalam air dan mengikat lemak, sehingga lemak tidak akan diserap oleh tubuh tetapi akan dikeluarkan dari tubuh bersama tinja. Selain itu, serat larut juga berperan dalam penurunan kolesterol. Serat tidak larut dapat membantu memperlancar buang air besar, membuat tinja lebih lunak dan akan menjadi mudah untuk dikeluarkan. Serat jenis ini juga dapat membantu mencegah kanker usus dan wasir.

Kekurangan serat dapat menimbulkan beberapa penyakit degeneratif, seperti penyakit jantung, *stroke*, kolesterol tinggi, kanker usus besar, *diabetes mellitus*, wasir, gangguan pencernaan, dan bahkan obesitas (kegemukan).

Beberapa studi menunjukkan diet rendah lemak-tinggi serat sangat membantu dalam mencegah penyakit tersebut.

Kebutuhan serat orang dewasa setiap harinya sebesar 25 – 35 gram atau 10 – 13 gram serat per konsumsi 1.000 kkal energi setiap hari. Konsumsi serat untuk anak-anak menurut rumus yang dianjurkan William CL adalah usia (dalam tahun) ditambah 5 gram. Pada pola makan modern kita saat ini sangat sulit untuk memenuhi jumlah kebutuhan serat ideal setiap hari. Bahkan menurut penelitian Puslitbang DepKes RI tahun 2001 ditemukan bahwa rata-rata konsumsi penduduk Indonesia hanya sekitar 10 gram, atau kekurangan konsumsi serat 15 – 25 gram setiap hari (Iman Sumarno, dkk, 2002).

Mengingat demikian pentingnya peran serat untuk tubuh, maka perlu dibuat strategi untuk memenuhinya. Perlu dibuat sumber serat yang berupa makanan ringan, menarik, enak, dan bisa dikonsumsi kapan saja, sehingga setiap orang senang mengkonsumsinya setiap hari. Salah satunya adalah serat yang diperoleh dari nata. Saat ini banyak sekali dijual berbagai macam nata dengan rasa yang beraneka ragam, sehingga dapat dikonsumsi setiap hari dengan rasa yang berganti-ganti. Selain kenyal, nata juga terasa enak dan menarik bila dicampur dengan buah yang lain, seperti campuran *cocktail* dan es campur. Oleh karena itu jenis makanan nata memiliki prospek yang baik di masa mendatang sebagai makanan yang dapat membantu pemenuhan serat bagi tubuh kita.

### **C. Nata**

Nata berupa lapisan putih, kenyal (agak liat), dan padat sebagai hasil penuaian fermentasi oleh mikroba. Jenis makanan ini mirip dengan kolang-kaling, dapat digunakan sebagai manisan, pengisi es krim, yogurt, jelly, agar-agar, dan sebagai campuran *cocktail*. Selain untuk makanan, nata dapat digunakan untuk pembuatan membran akustik (*loudspeaker*), karena nata memiliki karakteristik *high fibre* (Widarto, 2001 : 4).

Nata dapat dibuat dari bermacam-macam bahan dasar yang biasanya diberi nama sesuai dengan bahan dasarnya. Nata yang dibuat dari air kelapa, buah nanas, buah jambu mete, kedelai, dan buah tomat berturut-turut diberi nama *nata de coco*, *nata de pina*, *nata de cashew*, *nata de soya*, dan *nata de tomato*.

Selain jenis buah-buahan yang telah disebutkan diatas, buah-buahan lainnya yang memungkinkan untuk diolah menjadi nata harus memiliki syarat yaitu buah tersebut cukup banyak mengandung gula atau buah yang manis misalnya pisang mengandung 27 gram karbohidrat tiap 100 gram daging buah pisang. Gula yang ada dalam sari buah tersebut dimanfaatkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* untuk membuat nata (Tien R.Muchtadi, 1997 : 39).

Serat yang ada di dalam nata sangat dibutuhkan dalam proses fisiologi bahkan dapat membantu para penderita diabetes dan memperlancar penyerapan makanan di dalam tubuh. Oleh karena itu produk ini dipakai sebagai sumber makanan berkalori rendah untuk keperluan diet.

Proses pembuatan nata pada dasarnya meliputi enam tahap kegiatan, yaitu penyiapan substrat, penyiapan media, penyiapan *starter*, pemeraman atau fermentasi, penghilangan asam, dan pemasakan. Pemanenan nata dilakukan setelah proses fermentasi berakhir. Nata lebih lanjut disajikan atau sekaligus diawetkan dalam larutan sirup. Berdasarkan hasil analisis terhadap *nata de coco* yang telah diawetkan dalam sirup, didapatkan komposisi nata sebagai berikut : air 67,7 %, protein 0 %, lemak 0,2 %, kalsium 12 mg, besi 5 mg, fosfor 2 mg, tiamin sedikit, dan riboflavin 0,01 mikrogram. Ditinjau dari komposisi ini ternyata hanya sedikit komponen yang terdapat dalam air kelapa terikut dalam nata, sehingga dapat dikatakan bahwa nata benar-benar hanya merupakan makanan penyegar yang nilai nutrisinya kecil, tetapi untuk menaikkan nilai nutrisi nata, dapat juga dilakukan penambahan beberapa vitamin maupun mineral selama proses pengawetan nata di dalam air sirup (Dolendo dalam Agung S, 1986 : 7).

#### **D. *Acetobacter Xylinum***

Bakteri pertama yang diduga sebagai pembentuk nata adalah *Leuconostoc Sp.*, tetapi kemudian diketahui bahwa bakteri yang membentuk nata adalah *Acetobacter xylinum*. Bakteri *Acetobacter xylinum* termasuk golongan famili *Pseudomonadaceae*, genus *Acetobacter*. Menurut Vaughn dalam Slamet Sudarmadji (1989 : 168) bakteri *Acetobacter* dibagi menjadi dua kelas (marga).

*Acetobacter xylinum* mempunyai sifat sensitif terhadap perubahan sifat fisik misalnya adanya goncangan akan menyebabkan nata yang terbentuk di

permukaan cairan menjadi turun, dan perubahan sifat kimia misalnya pH yang sangat rendah mengakibatkan pertumbuhan *Acetobacter xylinum* terhambat. Akibat yang ditunjukkan oleh terhambatnya pertumbuhan *Acetobacter xylinum* adalah nata yang dihasilkan tipis dan lunak, atau kemungkinan yang paling tidak menguntungkan adalah tidak terbentuknya nata (Endang S. Rahayu, 1993 : 85)

#### **E. Ammonium Fosfat**

Senyawa ammonium fosfat banyak dimanfaatkan sebagai pupuk atau sebagai sumber nutrisi dalam fermentasi, merupakan senyawa tahan api yang melapisi tumbuhan sehingga dapat memperlambat kebakaran hutan. Senyawa ini banyak digunakan dalam industri *yeast*, *vineger*, serta digunakan untuk memperbaiki mutu roti (Gassner G. Hawley, 1977 : 52). Pada pembuatan nata, ammonium fosfat dimanfaatkan sebagai sumber nitrogen anorganik yang akan meningkatkan aktivitas *Acetobacter xylinum*.

#### **F. Aktivitas Pembentukan Nata**

Menurut Lapuz dalam Hasnelly (1997 : 557), penambahan sumber nitrogen anorganik atau organik akan meningkatkan aktivitas *Acetobacter xylinum* dalam produksi nata. Pertumbuhan *Acetobacter xylinum* memerlukan vitamin-vitamin tertentu dan vitamin B kompleks. Bahan-bahan bisa didapatkan melalui penambahan sumber nitrogen dari luar, dalam hal ini adalah ammonium fosfat.

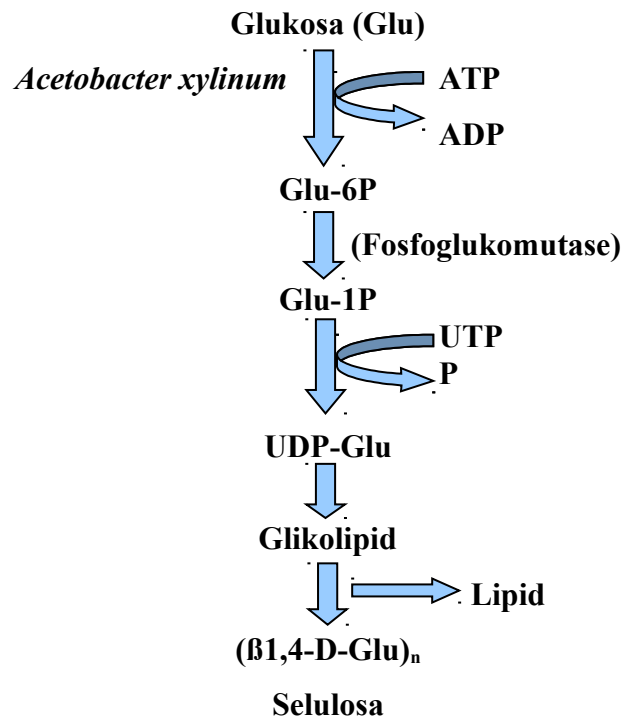
*Acetobacter xylinum* membentuk asam dari glukosa, etil alkohol, propil alkohol dan glikol, serta mengoksidasi asam asetat menjadi gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O (Endang S. Rahayu, 1993 : 79). Komponen selulosa ini akan membentuk jalinan mikrofibil yang panjang dalam cairan fermentasi. Gelembung-gelembung gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan selama fermentasi mempunyai kecenderungan melekat pada jaringan selulosa ini, sehingga menyebabkan jaringan tersebut terangkat ke permukaan cairan (Pederson dalam Endang S. Rahayu, 1993 : 80).

Menurut Valla dan Kjosbakken dalam Tien R. Muchtadi (1997 : 41), bakteri *Acetobacter xylinum* beraktivitas dapat memecah gula untuk mensintesis selulosa ekstraseluler. Selulosa merupakan rantai tidak bercabang yang saling berikatan paralel satu sama lain. Sifat selulosa diantaranya tidak larut dalam air,



eter, alkohol; tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia tetapi akan terhidrolisis oleh asam kuat ( $H_2SO_4$ ) (Agung Suroatmojo, 1986 : 3).

Selulosa yang terbentuk berupa benang-benang yang bersama-sama dengan polisakarida berlendir membentuk suatu jalinan secara terus-menerus menjadi lapisan nata. Terbentuknya *pelikel* (lapisan tipis nata) mulai dapat terlihat di permukaan media cair setelah 24 jam inkubasi, bersamaan dengan terjadinya proses penjernihan cairan di bawahnya. Jaringan halus yang transparan yang terbentuk di permukaan membawa sebagian bakteri terperangkap di dalamnya. Gas  $CO_2$  yang dihasilkan secara lambat oleh *Acetobacter xylinum* menyebabkan pengapungan ke permukaan. Mekanisme pembentukan selulosa oleh *Acetobacter xylinum* dapat dijelaskan pada Gambar 1 (Tien R.Muchtadi, 1997 : 41).



**Gambar 1. Mekanisme Pembentukan Selulosa oleh *Acetobacter xylinum***

Peningkatan jumlah selulosa yang relatif cepat diduga akibat konsentrasi sel yang terus berkembang di daerah permukaan yang langsung kontak dengan udara di dalam wadah fermentasi. Pada kultur yang tumbuh, suplai  $O_2$  di permukaan akan merangsang peningkatan massa sel dan enzim pembentuk selulosa yang berakibat meningkatnya produksi selulosa (Tien R.Muchtadi, 1997 : 42).

Gel selulosa tidak terbentuk jika di dalam media tidak tersedia glukosa atau oksigen. Tidak terdapatnya glukosa menyebabkan laju konsumsi oksigen menjadi tidak berarti, yaitu kurang dari 0,01 mikromol / sel / jam. Dengan adanya glukosa, maka laju konsumsi oksigen akan meningkat sampai kira-kira 4 mikromol / sel / jam (Valla dalam Tien R. Muchtadi, 1997 : 42).

### **G. Faktor yang Berpengaruh pada Fermentasi Nata**

Pada fermentasi nata, bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dengan baik apabila di dalam cairan fermentasi terdapat kondisi yang optimum untuk pertumbuhannya, yaitu terdapat sumber karbon, nitrogen, sulfur, fosfor, magnesium, maupun unsur yang lain (Endang S. Rahayu 1993 : 84).

Pada awal fermentasi nata terjadi kenaikan jumlah sel yang cepat dan setelah hari kedua tampak adanya substansi berbentuk lapisan tipis yang terdapat di permukaan cairan. Lapisan tipis yang disebut sebagai nata setiap harinya semakin tebal, setelah proses fermentasi berlangsung selama 14 hari, penebalan tidak bertambah lagi. Pada saat ini fase pertumbuhan bakteri sudah mencapai fase stasioner, artinya bertambahnya jumlah sel bakteri dengan jumlah kematian sel seimbang. Bahkan dimungkinkan jumlah sel yang mati lebih banyak, sehingga proses fermentasi di dalam nata tidak aktif lagi. Hal ini dapat ditunjukkan dengan sering terjadinya kontaminasi yang disebabkan oleh jamur pada fermentasi nata yang berlangsung selama lebih dari 14 hari (Endang S. Rahayu, 1993 : 84).

Pada awal fermentasi jarang terkontaminasi oleh jamur jika cairan fermentasi, bakteri, lingkungan serta sanitasi yang baik. Hal ini disebabkan yang dominan tumbuh adalah bakteri *Acetobacter xylinum* serta menghasilkan asam, sehingga mampu mencegah terjadinya kontaminasi. Namun setelah fermentasi berlangsung lebih dari 14 hari, aktivitas bakteri sudah menurun serta didukung dengan suasana yang aerob, mempermudah terjadinya kontaminasi.

Pada kondisi fermentasi yang kurang baik, misalnya sumber karbon, nitrogen, mineral dalam jumlah terlalu sedikit, serta pH yang sangat rendah atau diatas netral mengakibatkan pertumbuhan *Acetobacter xylinum* terhambat. Akibat yang ditunjukkan oleh terhambatnya pertumbuhan bakteri tersebut adalah nata yang dihasilkan tipis serta lunak, bahkan pada kondisi yang sangat tidak

menguntungkan tidak dihasilkan nata, walaupun masih nampak adanya pertumbuhan. Pada kondisi ini fermentasi nata mudah diserang oleh mikroba kontaminan. Cairan fermentasi mudah diserang oleh khamir (ragi) maupun bakteri kontaminan, sedang nata hasil fermentasinya mudah ditumbuhi jamur.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam fermentasi nata adalah pengaturan kondisi fermentasi, sehingga diperoleh kondisi yang optimum untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*, yaitu meliputi derajat keasaman, suhu, sumber karbon, maupun nutrisi lainnya (nitrogen, sulfur, posfor dan lain-lain). Sel bakteri harus muda dan jumlahnya dalam cairan fermentasi harus cukup. Aerasi juga sangat berpengaruh karena bakteri ini bersifat aerob (Endang S. Rahayu, 1993 : 84).

## **H. Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan hasil sintesis CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O dengan bantuan sinar matahari dan klorofil. Hasil fotosintesis karbohidrat lalu mengalami polimerisasi menjadi pati dan senyawa lain sebagai cadangan makanan pada tumbuhan. Beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat (*dietary fiber*) yang bermanfaat bagi pencernaan. Karbohidrat berperan dalam menentukan rasa, warna, dan tekstur bahan makanan (F.G. Winarno, 2002 : 15).

Pada umumnya karbohidrat dapat digolongkan menjadi tiga (Anna Poedjiadi, 1994 : 24), yaitu :

### **1. Monosakarida**

Monosakarida merupakan karbohidrat sederhana, karena molekulnya hanya terdiri dari beberapa atom karbon dan tidak dapat dihidrolisis menjadi karbohidrat lain dalam kondisi lunak. Monosakarida tidak larut dalam pelarut non polar, tidak berwarna, dan umumnya berasa manis. Monosakarida yang mengandung satu gugus aldehida disebut aldosa, sedangkan jika mengandung satu gugus keton disebut ketosa. Contoh monosakarida adalah glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

### **2. Oligosakarida**

Oligosakarida terdiri dari rantai pendek unit monosakarida yang digabungkan oleh ikatan kovalen, dan masih memiliki sifat seperti monosakarida. Oligosakarida yang mempunyai tiga atau lebih unit monosakarida sangat jarang terdapat di alam (Slamet Sudarmadji, 1996 : 72). Oligosakarida yang paling banyak di alam adalah disakarida. Adapun disakarida meliputi:

**a. Sukrosa**

Sukrosa adalah gula yang kita kenal sehari-hari, baik berasal dari tebu maupun bit. Sukrosa juga berasal dari tumbuhan lain, seperti nanas dan wortel. Dengan hidrólisis, sukrosa terpecah menghasilkan glukosa dan fruktosa. Untuk industri-industri makanan biasa digunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus atau kasar dalam bentuk cairan sukrosa (sirup). Sukrosa (gula pasir) dilarutkan dalam air dan dipanaskan, sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula *invert*.

**b. Laktosa**

Dengan hidrólisis, laktosa akan menghasilkan D-galaktosa dan D-glukosa. Laktosa mempunyai rasa kurang manis dibandingkan glukosa.

**c. Maltosa**

Maltosa adalah disakarida yang terbentuk dari dua molekul glukosa. Maltosa mudah larut dalam air dan mempunyai rasa lebih manis daripada laktosa, tetapi kurang manis daripada sukrosa.

**3. Polisakarida**

Pada umumnya polisakarida mempunyai molekul besar dan lebih kompleks daripada monosakarida dan oligosakarida. Molekul polisakarida terdiri atas banyak molekul monosakarida. Polisakarida yang terdiri atas satu macam monosakarida disebut homopolisakarida, sedangkan jika lebih dari satu molekul monosakarida disebut heteropolisakarida. Umumnya polisakarida berupa senyawa berwarna putih dan tidak berwarna kristal, tidak mempunyai rasa manis, dan mempunyai sifat mereduksi. Polisakarida yang larut dalam air akan membentuk larutan koloid. Beberapa polisakarida yang penting diantaranya adalah amilum,

glikogen, dekstrin, dan selulosa. Amilum dan selulosa merupakan polisakarida yang banyak terdapat dalam tumbuhan. Nata yang akan dibuat dalam penelitian ini termasuk polisakarida, yaitu berupa selulosa.

## **I. Analisis Karbohidrat**

### **1. Analisis Kualitatif Karbohidrat**

Analisis kualitatif karbohidrat bertujuan untuk mengetahui / mengidentifikasi ada tidaknya karbohidrat dalam suatu bahan. Analisis ini antara lain uji Molisch, uji Barfoed, uji Benedict, uji Seliwanoff, uji Antron, uji Fehling dan uji Iodin. Pada penelitian ini dilakukan dua buah uji kualitatif, yaitu :

#### **a. Uji Molisch**

Reaksi ini positif untuk semua karbohidrat. Dalam tabung reaksi yang berisi larutan yang akan diselidiki ditambahkan larutan  $\alpha$ -naftol yang baru di buat, kemudian ditambahkan  $H_2SO_4$  pekat dengan hati-hati melalui dinding tabung. Jika terjadi warna violet diantara dua larutan, berarti sampel mengandung karbohidrat. Reaksi yang terjadi adalah mula-mula glukosa bereaksi dengan  $H_2SO_4$  pekat membentuk hidrosimetilfulfural, atau jika pentosa menghasilkan fulfural yang selanjutnya bereaksi dengan  $\alpha$ -naftol membentuk senyawa berwarna violet.

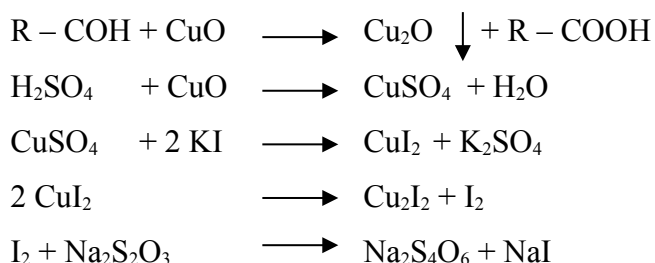
#### **b. Uji Benedict**

Uji ini bertujuan untuk mengetahui adanya gula pereduksi. Jika di dalam larutan terdapat gula pereduksi, maka akan timbul larutan berwarna merah bata. Endapan ini timbul akibat reaksi reduksi  $Cu^{++}$  oleh gula pereduksi menjadi  $Cu^+$ .

### **2. Analisis Kuantitatif Karbohidrat**

Salah satu analisis karbohidrat adalah analisis untuk menentukan kadar gula pereduksi dengan menggunakan metode *Luff Schoorl*. Penentuan gula pereduksi dengan metode ini dilakukan melalui titrasi menggunakan natrium tiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ) dimana selisih kuprioksida dalam larutan sebelum dilarutkan dengan gula reduksi (titrasi blanko) ekuivalen dengan jumlah gula reduksi yang ada dalam bahan atau larutan (titrasi sampel). Selisih banyaknya titrasi blanko dan titrasi sampel, kemudian dikonsultasikan dengan tabel yang tersedia.

Mula-mula kuprioksida yang ada dalam reagen akan membebaskan iod dari garam K-iodida. Banyaknya iod yang dibebaskan ekuivalen dengan kuprioksida yang dibebaskan. Reaksi yang terjadi (Slamet Sudarmaji, dkk., 1997 : 81) :



## J. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Diana Kartika Sari (2002) tentang pengaruh penambahan *Sacharomyces cereviceae* dan ammonium fosfat terhadap kadar serat nata buah pisang menyimpulkan bahwa kondisi yang menghasilkan serat nata tertinggi adalah pada penambahan ammonium fosfat 0,05% tanpa penambahan *Sacharomyces cereviceae*.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Sri Sumarsi (2004), yaitu tentang pengaruh penambahan sukrosa terhadap kadar gula reduksi medium fermentasi nata dari limbah cair tahu. Hasil penelitiannya menunjukkan semakin besar konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, maka kadar gula reduksi medium fermentasi semakin besar, dan ketebalan nata yang dihasilkan semakin besar pula.

Penelitian serupa juga dilakukan Das Salirawati dkk (2004), yaitu tentang penambahan sukrosa dengan berbagai konsentrasi terhadap kadar serat nata dari limbah buah-buahan yang dihasilkan. Hasil penelitiannya menyebutkan terjadinya peningkatan kadar serat yang relatif besar untuk nata dari kulit pisang kepok dan mata nanas pada penambahan konsentrasi gula pasir 10% b/v.

Penelitian yang dilakukan Yoni Astuti (2006) tentang pengaruh penambahan gula pasir dengan berbagai konsentrasi terhadap ketebalan serat nata dari kulit buah pisang menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Das Salirawati, yaitu pada penambahan kadar sukrosa sebanyak 10% b/v dapat menghasilkan serat nata yang maksimum.

Keempat penelitian di atas memfokuskan penelitian terhadap kadar serat dan ketebalan nata yang dihasilkan dengan variasi penambahan bahan atau nutrisi

yang berbeda. Dalam penelitian ini akan mencoba meneliti apakah dengan variasi penambahan gula sebagai sumber karbon dan *starter* sebagai pembentuk nata nantinya akan berpengaruh juga terhadap ketebalan dan kadar serat yang dihasilkan pada pembuatan nata dari pisang klutuk.

#### **K. Kerangka Berpikir**

Menu makanan di jaman modern banyak yang diawetkan dan tidak alami sehingga kandungan seratnya kurang. Menurut penelitian Puslitbang Gizi Depkes RI, rata-rata konsumsi serat penduduk Indonesia hanya 10,5 gram serat per hari, padahal kebutuhan serat orang dewasa sekitar 30 gram per hari. Kebutuhan serat salah satunya dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi nata dari berbagai buah.

Selama ini banyak jenis buah yang tidak dimanfaatkan untuk diolah menjadi sesuatu yang mempunyai nilai komersial dikarenakan berbagai hal. Sebagai contoh, pisang klutuk yang banyak dijumpai di negara kita, terutama di desa-desa yang dibiarkan tumbuh di pematang sawah dan daerah aliran sungai tanpa terpikir untuk memanfaatkannya. Hal ini karena meski rasa buahnya sangat manis, tetapi bijinya yang terlalu banyak mengganggu proses pengunyahan di mulut, sehingga sebagian besar masyarakat segan mengkonsumsi. Masyarakat hanya memanfaatkannya sebagai obat sariawan, bahan campuran rujak, dan makanan burung.

Mengingat rasanya yang sangat manis yang menunjukkan kandungan glukosa yang relatif tinggi, maka pisang klutuk perlu dicoba untuk diolah menjadi sesuatu yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, salah satunya dijadikan bahan baku pembuatan nata. Selain untuk mengatasi kelemahan bijinya yang banyak, diharapkan setelah diolah menjadi nata pisang klutuk akan memiliki nilai jual. Pada penelitian ini akan dicoba membuat nata dari bahan baku pisang klutuk dengan variasi konsentrasi gula dan *starter* yang ditambahkan dalam proses pembuatannya. Gula diperlukan sebagai sumber karbon bagi bakteri, sedangkan *starter* (bakteri) merupakan mikroorganisme yang akan bertugas membentuk serat nata, sehingga keduanya perlu ditentukan konsentrasinya secara tepat agar diperoleh serat nata dengan ketebalan yang optimal.

## **L. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, maka dapat diajukan hipotesis :

1. Pisang klutuk dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan nata.
2. Akan diperoleh serat nata dengan bahan baku pisang klutuk dengan ketebalan optimal pada konsentrasi gula dan *starter* yang ditambahkan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini didesain sebagai penelitian eksperimen dengan rancangan satu sampel tiga variabel, yaitu sampel berupa pisang klutuk dan tiga variabel berupa variasi konsentrasi gula pasir, *starter*, dan kadar serat nata yang dihasilkan.

#### **B. Populasi, Sampel, Teknik Pengambilan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah pisang klutuk yang berasal dari dusun Candi Jatiayu, Karangmojo, Gunungkidul, Yogyakarta. Adapun sampelnya berupa pisang klutuk yang diambil dari kebun salah satu petani dusun Candi Jatiayu, Karangmojo, Gunungkidul, Yogyakarta. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive random sampling* dengan kriteria pisang masih dalam keadaan segar dan masak (belum busuk).

#### **C. Variabel Penelitian**



Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi gula dan *starter* yang ditambahkan pada pembuatan nata dari pisang klutuk, sedangkan variabel terikatnya kadar serat nata (%) yang dihasilkan.

#### **D. Alat dan Bahan Penelitian**

##### **1. Alat Penelitian**

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| a. Tabung reaksi    | k. Gelas arloji               |
| b. Penjepit         | l. Gelas ukur 10 mL, 100 mL   |
| c. Pemanas spiritus | m. Gelas beker 100 mL, 500 mL |
| d. Pipet tetes      | n. Erlenmeyer 250 mL          |
| e. Buret            | o. Pendingin balik            |
| f. Neraca analitik  | p. Pipet volume 10 mL         |
| g. <i>Esikator</i>  | q. Toples                     |
| h. Kompor           | r. Kain saring                |
| i. Oven             | s. Panci                      |
| j. Kertas saring    | t. pH meter                   |

##### **2. Bahan-bahan Penelitian**

- |                                         |                                                                |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| a. Pisang klutuk                        | i. Aquades                                                     |
| b. Reagen Benedict                      | j. Larutan <i>Luff Schoorl</i>                                 |
| c. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat | k. Larutan Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,1 N |
| d. Larutan $\alpha$ -naftol 10%         | l. Larutan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 26,5%, 0,255 N       |
| e. Kristal Ammonium sulfat p.a          | m. Larutan KI 20%, K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%          |
| f. <i>Starter (Acetobacter xylinum)</i> | n. Amilum                                                      |
| g. Larutan asam asetat glasial p.a      | o. Larutan NaOH 0,313 N                                        |
| h. Gula pasir (sukrosa)                 | p. Larutan alkohol 95% p.a                                     |

#### **E. Metode Pengumpulan Data**

Data diperoleh dari hasil uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif menggunakan uji Molisch dan Benedict yang menghasilkan data ada tidaknya karbohidrat dalam pisang klutuk yang menjadi sampel penelitian. Setelah uji kualitatif selanjutnya dilakukan kuantitatif yang menghasilkan data berupa kadar karbohidrat (sukrosa) pisang klutuk sebelum dibuat nata, berat nata basah, berat bersih, kadar air, dan kadar serat nata yang terbentuk.

#### **F. Prosedur Penelitian**

##### **1. Analisis Kualitatif Karbohidrat dari Pisang Klutuk**

###### **a. Uji Molisch**

Ditambahkan 5 tetes reagen Molisch ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 ml larutan sampel. Kemudian dengan hati-hati ditambahkan 2 ml asam sulfat

pekat melalui dinding tabung reaksi. Adanya karbohidrat dalam sampel ditunjukkan dengan terbentuknya cincin ungu di perbatasan kedua lapisan.

#### **b. Uji Benedict**

Ditambahkan 8 tetes larutan sampel yang berisi 5 ml reagen Benedict. Kemudian ditempatkan tabung ke dalam penangas air, dibiarkan mendidih selama 3 menit. Setelah dibiarkan dingin dalam suhu kamar, diamati terbentuk tidaknya endapan berwarna merah bata yang menandakan bahwa di dalam sampel mengandung gula pereduksi.

#### **2. Analisis Kuantitatif Karbohidrat secara *Luff Schoorl* (Slamet Sudarmaji, dkk., 1997 : 37 -38)**

**a.** Diambil 5 mL filtrat daging pisang klutuk (sampel) yang sudah disaring ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 mL larutan *Luff Schoorl*. Dibuat pula larutan blanko, yaitu 25 mL larutan *Luff Schoorl* ditambah dengan 25 mL aquades.

**b.** Ditambahkan beberapa butir batu didih, kemudian erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin balik dan dididihkan. Dusahakan 2 menit sudah mendidih.

**c.** Didinginkan cepat-cepat dan ditambahkan 15 mL KI 20% serta dengan hati-hati ditambahkan 25 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 26,5% melalui dinding erlenmeyer.

**d.** Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> memakai indikator amilum sebanyak 2-3 tetes. (Amilum ditambahkan ketika titrasi hampir berakhir agar perubahan warna terlihat jelas).

**e.** Dengan melihat selisih titrasi sampel dengan titrasi blanko dan mencocokkan dengan tabel, maka dapat dihitung kadar sukrosa dalam sampel.

#### **3. Adaptasi Starter**

Bakteri *Acetobacter xylinum* yang akan digunakan dalam penelitian ini berada dalam media air kelapa, sehingga perlu dilakukan adaptasi *starter* dari media air kelapa ke media pisang klutuk dengan cara sebagai berikut :

**a.** Ditimbang pisang klutuk seberat 500 g, kemudian ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 8, diblender sedikit demi sedikit sesuai kapasitas blender sampai halus dan tercampur sempurna dalam air. Selanjutnya disaring dengan

kain penyaring sedikit demi sedikit sambil sesekali diperas ampasnya agar seluruh filtrat dapat terambil.

- b.** Diambil 4000 mL filtrat ke dalam panci, kemudian disterilisasi pada suhu 100°C. Ditambahkan gula pasir 8% b/v (320 g), ammonium sulfat / ZA 0,1% b/v (4 g), asam asetat glasial (pH larutan 4-5), lalu dididihkan selama 15 menit.
- c.** Ketika masih panas, media dipindahkan ke dalam beberapa botol masing-masing sebanyak 600 mL. Botol ditutup dengan kertas. Setelah dingin, ditambahkan *starter* sebanyak 10% (60 mL). Setelah itu, media diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari (permukaan keruh yang menandakan bahwa bakteri tumbuh).

#### **4. Pembuatan Nata**

- a.** Ditimbang pisang klutuk seberat 1000 g, kemudian ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 8, diblender sedikit demi sedikit sesuai kapasitas blender sampai halus dan tercampur sempurna dalam air. Selanjutnya disaring dengan kain penyaring sedikit demi sedikit sambil sesekali diperas ampasnya agar seluruh filtrat dapat terambil.
- b.** Diambil 7200 mL filtrat ke dalam panci, lalu disterilisasi pada suhu 100 °C. Ditambahkan ammonium sulfat / ZA 0,1% b/v (6 g), asam asetat glasial (pH larutan 4-5) kemudian diaduk agar larut dengan sempurna.
- c.** Tuang 1700 mL ke dalam panci, lalu didihkan kembali di atas kompor.
- d.** Ketika mendidih ditambahkan gula pasir 5% b/v (85 g) kemudian diaduk. Didihkan selama 15 menit.
- e.** Diangkat, dan dituang dalam 3 toples (@100 mL) yang sudah disterilasi dan ditutup dengan kertas. Larutan didinginkan pada suhu kamar selama 3-5 jam sampai benar-benar dingin.
- f.** Masing-masing toples ditambahkan *starter Acetobacter xylinum* sebanyak 10% v/v (10 mL); 20% v/v (20 mL) dan 30% v/v (30 mL). Ditutup kembali dengan kertas dan difermentasi dalam waktu 8 hari.
- g.** Lakukan cara yang sama (c-f), tetapi dengan variasi gula pasir yang berbeda, yaitu 7,5% b/v (127,5 g), 10% b/v (170 g).

## 5. Penentuan Kadar Air

Dalam penelitian ini penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan (*Thermogravimetri*). Adapun prosedurnya sebagai berikut :

- a. Botol timbang atau cawan dikeringkan dalam oven 105 °C selama 15 menit dan dinginkan dalam desikator kemudian ditimbang.
- b. Dimasukkan ± 5 gram nata dalam botol timbang atau cawan kemudian ditimbang.
- c. Sampel ditempatkan dalam oven suhu 105°C selama 1 malam (16 jam).
- d. Didinginkan dalam desikator dan ditimbang.
- e. Pengeringan diulangi lagi sampai selisih berat tidak lebih dari 0,2 mg setiap 30 menit pengeringan.

$$\text{Kadar air} = \frac{(B + S) - (B + S)'}{(B + S) - B} \times 100\%$$

Keterangan :

B = Berat botol atau cawan kosong

(B+S) = Berat botol + sampel

(B+ S)' = Berat botol + sampel setelah dikeringkan

## 6. Penentuan Serat Kasar Nata

Serat kasar mengandung senyawa selulosa, lignin dan senyawa lain yang dapat diidentifikasi dengan pasti (Slamet Sudarmaji, 1997 : 92). Di dalam analisa perhitungan serat kasar mengandung pengertian sebagai banyaknya zat-zat yang tidak larut dalam asam encer ataupun basa encer dalam kondisi tertentu. Adapun prosedur penentuannya sebagai berikut :

- a. Ditimbang 0,5 g bahan kering, pindahkan ke dalam erlenmeyer 250 mL
- b. Ditambahkan 50 mL larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,255 N dan tutup dengan pendingin balik, dididihkan selama 30 menit dan kadang kala digoyang-goyangkan.
- c. Disaring suspensi dengan kertas saring, kemudian residu yang tertinggal dicuci dengan akuades mendidih. Residu dalam kertas saring dicuci sampai tidak bersifat asam lagi (uji dengan kertas lakmus).

- d.* Dipindahkan residu dari kertas saring ke dalam erlenmeyer dengan spatula, dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH 0,313 N sebanyak 50 mL. Kemudian dididihkan dalam pendingin balik sambil digoyang selama 30 menit.
- e.* Disaring dengan kertas saring yang sudah diketahui beratnya sambil dicuci dengan larutan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 %. Residu dicuci kembali dengan dengan akuades mendidih dan 4 mL alkohol 95 %.
- f.* Kertas saring dikeringkan dalam krus pada suhu 115<sup>o</sup> C sampai berat konstan (1/2 - 1 Jam), didinginkan dalam eksikator dan ditimbang.
- g.* Berdasarkan hasil penimbangan, maka dapat diindikasikan bahwa berat residu sama dengan berat nata kasar.

#### **G. Analisis Data**

Untuk mengetahui adanya perbedaan kadar serat yang signifikan pada nata pisang klutuk dengan konsentrasi gula pasir dan *starter* yang divariasikan, dilakukan analisis ANAVA-AB dengan pengambilan keputusan :

- a. Jika harga  $F_{O_A} > F_{tabel} 5\%$  maka Ho ditolak.  
Artinya ada perbedaan yang signifikan minimal 1 pasang antar kelompok
- b. Jika harga  $F_{O_B} > F_{tabel} 5\%$  maka Ho ditolak.  
Artinya ada perbedaan yang signifikan minimal 1 pasang antar kelompok B
- c. Jika harga  $F_{O_{AB}} > F_{tabel} 5\%$  maka ada interaksi antara kelompok A dan kelompok B.

Apabila diantara perlakuan tersebut diperoleh perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

## BAB 1V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis kualitatif uji Molisch menunjukkan terbentuknya cincin berwarna ungu antara dua larutan yang direaksikan. Uji kualitatif yang kedua, yaitu uji Benedict memberikan hasil terbentuknya endapan berwarna merah bata. Kedua uji tersebut menunjukkan bahwa filtrat hasil saringan pisang klutuk (sampel) mengandung karbohidrat. Adapun hasil analisis kualitatif dapat disajikan sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Analisis Kualitatif Pisang Klutuk

Uji	Reaksi	Hasil Pengamatan
Molisch	2 mL filtrat pisang klutuk + 2 tetes reagen Molisch	Cincin berwarna ungu antara dua larutan
Benedict	8 tetes larutan sampel + 5 mL larutan Benedict dididihkan dan dinginkan pada suhu kamar	Endapan merah bata

Setelah uji Molisch dan Benedict memberikan hasil positif, kemudian dilakukan uji kuantitatif untuk mengetahui kandungan karbohidrat (sukrosa awal) yang ada dalam sampel (pisang klutuk)

dengan menggunakan metode *Luff School*. Kadar sukrosa sampel disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 2. Kadar Sukrosa Sampel dengan Metode *Luff School***

Sampel	V Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			Kadar Sukrosa (dalam tabel)	Kadar Sukrosa (% b/v)
	V <sub>Blanko</sub> (mL)	V <sub>Sampel</sub> (mL)	(ΔV) (mL)		
5 mL filtrat pisang klutuk	24	2,1	21,9	22	1,182

Dalam penelitian ini ditambahkan variasi konsentrasi gula pasir, yaitu 5% b/v; 7,5% b/v; dan 10% b/v dengan variasi *starter* 10% v/v ; 20% v/v dan 30% v/v. Fermentasi dilakukan selama 8 hari. Analisis kadar serat nata menggunakan metode *digestion* yaitu pelarutan dengan asam dan basa yang dilakukan dalam keadaan tertutup pada suhu terkontrol (mendidih). Kadar air dan kadar serat nata yang diperoleh disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 3. Rerata Kadar Air dan Kadar Serat Nata dari Pisang Klutuk**

Gula Pasir (b/v)	<i>Starter</i> (v/v)	Kadar Air (%)	Kadar Serat (%)
5 %	10 %	81,399	0,815
5 %	20 %	82,571	1,108
5 %	30 %	83,325	1,104
7,5 %	10 %	87,288	1,223
7,5 %	20 %	87,455	0,790
7,5 %	30 %	86,992	1,243
10 %	10 %	83,034	1,378
10 %	20 %	82,456	1,348
10 %	30 %	83,874	1,053

(Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 4)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gula pasir dan *starter Acetobacter xylinum* yang ditambahkan menghasilkan nata (selulosa) dengan kadar air dan kadar serat yang berbeda.

## B. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dapat tidaknya pisang klutuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan nata dan menentukan kadar serat optimal yang dihasilkan pada berbagai variasi konsentrasi gula pasir dan *starter* yang ditambahkan. Penelitian diawali dengan pengujian secara kualitatif untuk mengetahui ada tidaknya karbohidrat di dalam filtrat pisang klutuk. Uji yang digunakan adalah Molisch dan Benedict, karena uji Molisch merupakan uji umum adanya karbohidrat dan uji Benedict merupakan uji adanya gula pereduksi.

Selanjutnya dilakukan penentuan kadar sukrosa untuk mengetahui apakah filtrat pisang klutuk mengandung sejumlah besar karbohidrat (sukrosa) agar dapat dijadikan bahan baku pembuatan nata. Berdasarkan hasil penentuan kadar sukrosa dengan menggunakan metode *Luff Schoorl* menunjukkan bahwa pisang klutuk mempunyai kandungan sukrosa sebesar 1,182% b/v yang dapat digunakan untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum*.

Proses pembentukan selulosa (nata) meliputi persiapan substrat, persiapan media, persiapan *starter*, dan fermentasi. bakteri *Acetobacter xylinum* yang akan digunakan pada penelitian berada dalam media air kelapa, maka sebelum digunakan terlebih dahulu dipindahkan ke dalam media filtrat pisang klutuk dan difermentasi selama 5 hari. Hal ini dimaksudkan agar bakteri *Acetobacter xylinum* beradaptasi terlebih dahulu dalam media pisang klutuk yang akan digunakan dalam penelitian, sehingga ketika bakteri digunakan sebagai *starter* sudah tidak memerlukan proses adaptasi (mempercepat pembentukan serat nata).

Pada saat fermentasi, perlu diperhatikan kondisi media fermentasi karena bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dengan baik apabila di dalam media fermentasi terdapat nutrisi yang merupakan sumber makanan bagi bakteri. Nutrisi tersebut meliputi sumber karbon, nitrogen, sulfur, dan posfor. Keasaman juga sangat berpengaruh pada pertumbuhan bakteri dimana bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dengan baik pada pH 3,5 - 7. Dengan pH yang sangat rendah atau di atas netral mengakibatkan pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dapat terhambat, karena kondisi ini mudah menyebabkan tumbuhnya jamur atau terjadi kontaminan.

Pada penelitian ini serat (selulosa) diperoleh dari hasil fermentasi pisang klutuk dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum* yang difermentasi selama 8



hari. Secara umum fermentasi pada pembuatan nata dilakukan selama 10 - 14 hari. Namun pada penelitian ini fermentasi hanya dilakukan selama 8 hari, dengan pertimbangan bahwa ketika diamati ternyata pada fermentasi hari ke-8 volum cairan media fermentasi yang digunakan sudah habis, yang berarti sudah tidak ada lagi bahan yang dapat diubah menjadi serat nata oleh *Acetobacter xylinum*. Selain itu pada penelitian ini ada satu media yang tidak menghasilkan nata sama sekali dan hanya ditumbuhi jamur kontaminan.

Aerasi yang kurang baik kemungkinan juga berpengaruh terhadap kadar serat yang dihasilkan, karena peningkatan jumlah selulosa yang relatif cepat diduga akibat konsentrasi sel yang terus berkembang di daerah permukaan yang langsung kontak dengan udara dalam wadah fermentasi.

Penambahan sukrosa sebesar 5%; 7,5%; dan 10% dengan penambahan *starter* 10% ternyata menunjukkan kenaikan kadar serat, akan tetapi dengan penambahan sukrosa yang sama tetapi kadar *starter* lebih banyak (20% v/v dan 30% v/v), tidak menghasilkan kadar serat yang tidak stabil (naik turun). Kondisi yang paling baik untuk menghasilkan serat nata yang optimum ditunjukkan pada penambahan konsentrasi gula pasir 10%b/v dengan *starter* 10% v/v.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini telah berhasil membuktikan bahwa pisang klutuk yang selama ini hanya digunakan sebagai campuran obat sariawan, bahan campuran rujak, dan makanan untuk burung-burung tertentu, ternyata dapat diubah menjadi sumber serat bagi tubuh kita dengan menjadikan sebagai bahan baku pembuatan nata. Meskipun kadar serat nata yang dihasilkan relatif belum optimal ketebalannya, tetapi dengan pengujian ulang, terutama bervariasi komposisi perbandingan air dan pisang klutuk pada awal pembentukan filtrat kemungkinan besar dapat memperbesar kadar serat dan ketebalannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi *home industry*, terutama di daerah-daerah yang banyak ditumbuhi atau ditanami pisang klutuk.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pisang klutuk dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan nata.
2. Kadar serat nata yang terbentuk pada variasi konsentrasi gula 5%, 7,5%, dan 10% dengan konsentrasi *starter* 10% berturut-turut 0,815%, 1,223%, dan 1,378%, dengan konsentrasi *starter* 20% berturut-turut 1,108%, 0,790%, dan 1,348%, dan dengan konsentrasi *starter* 30% berturut-turut 1,104%, 1,234%, dan 1,053%. Kadar serat nata optimal diperoleh pada konsentrasi gula dan *starter* 10%.

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diajukan saran-saran sebagai berikut :

1. Mengingat kadar serat yang dihasilkan dalam penelitian ini relatif tipis, maka perlu dilakukan penelitian variasi komposisi pengenceran dalam pembuatan filtrat pisang klutuk antara air dan pisang klutuk yang digunakan.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi konsentrasi lama fermentasi untuk menentukan kondisi optimal lama fermentasi yang dapat menghasilkan ketebalan serat nata optimal.
3. Perlu dilakukan penelitian pembuatan nata dengan bahan baku yang berbeda.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agung S. Bakti.** (1986). *Penggunaan Nira Kelapa, Nira Aren, dan Tetes Tebu pada Fermentasi Nata De Coco*. Skripsi Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.
- Anna Poedjiadi.** (1994). *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta : UI Press.
- Das Salirawati, dkk.** (2004). *Pembuatan Nata dari Limbah Buah-buahan sebagai Alternatif Pengembangan Keanekaragaman Makanan*. Laporan Penelitian. FMIPA UNY.
- Diana Kartika Sari.** (2002). *Pengaruh Penambahan Sacharomyces Cereviceae dan Ammonium Fosfat terhadap Kadar Serat Nata Buah Pisang*. Skripsi. FMIPA UNY.
- Endang S.Rahayu.** (1993). *Bahan Pangan Hasil Fermentasi*. Yogyakarta : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.
- F.G. Winarno.** (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Gassner G.Hawley.** (1977). *The Condensed Chemical Dictionary*. New York : Van Nostrand Rein Hold Company.
- Hasnelly, Sumartini, Dewi.** (1997). *Mempelajari Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sacharomyces cereviceae dan Ammonium fosfat pada Pembuatan Nata Kulit Nenas*. Prosiding Seminar Teknologi Pangan.
- Rahmad Rukmana.** (1999) *Usaha Tani Pisang*. Yogyakarta : Kanisius.

**Slamet Sudarmadji, Bharyono, dan Suharti.** (1997). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.

**Sri Sumarsi.** (2004). *Pengaruh Penambahan Sukrosa terhadap Kadar Gula Reduksi Medium Fermentasi Nata dari Limbah Cair Tahu*. Kolokium. FMIPA UNY.

**Sumeru Ashari.** (1995). *Hortikultura Aspek Budaya*. Jakarta : UI Press.

**Tien R Muchtadi.** (1997), *Media Komunikasi dan Informasi Pangan*. Volume IX -1997 (33) Nata de Pina, *Pangan*, IX (33) : 1997

**Yoni Astuti.** (2006). *Pengaruh Variasi Penambahan Gula Pasir terhadap Ketebalan Serat Nata dari Kulit Buah Pisang*. Fakultas Kedokteran UNY.

#### **BIODATA**

1. Nama Lengkap : Eddy Sulistyowati, Apt., M.S
2. NIP : 131 121 716
3. Pangkat / Golongan / Jabatan : Penata Tk. I/ III/d / Lektor Kepala
4. Alamat : Jurdik Kimia FMIPA UNY
5. Tempat / tgl lahir : Madiun / 10 Juni 1952
6. Pendidikan terakhir : Magister Farmasi PPs UGM Yogyakarta
7. Karya Penelitian :
  - a. Analisis Vitamin C dalam Buah Jambu Biji.
  - b. Pembuatan Tempe dari Biji Buah Polong-polongan dan Uji Mutunya.
  - c. Pembuatan Tahu dari Biji Polong-polongan dan Uji Mutunya.
  - d. Analisis Kadar Lemak dan Karbohidrat dalam Tempe dari Biji Buah Polong-polongan.
  - e. Analisis Kadar Protein dari Susu Segar yang Beredar di Daerah Kotamadya Yogyakarta.
  - f. Analisis Kadar Karbohidrat dalam Susu Segar yang Beredar di Daerah Kotamadya Yogyakarta.
  - g. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Aktivitas Enzim Tripsin.

- h. Pembuatan Nata dari Limbah Buah-buahan sebagai Alternatif Keanekaragaman Makanan.
- i. Analisis Kadar Protein Ikan Air Tawar dari Kolam dan Pasar dengan Metode *Kjeldahl*.
- j. Perbedaan Kadar Kolesterol Berbagai Potongan Ayam Kampung dan Ayam Broiler di Kotamadya Yogyakarta.

Yogyakarta, 14 Maret 2008

Ketua Peneliti,

(Eddy Sulistyowati, Apt., M.S)  
NIP : 131121716

#### BIODATA

- 1. Nama Lengkap : Das Salirawati, M.Si
- 2. NIP : 132 001 805
- 3. Pangkat / Golongan / Jabatan : Penata / IIIc / Lektor
- 4. Alamat : Jurdik Kimia FMIPA UNY
- 5. Tempat / tgl lahir : Sukoharjo / 16 Oktober 1965
- 6. Pendidikan terakhir : Magister Biokimia ITB Bandung
- 7. Karya Penelitian :
  - a. Isolasi dan Karakterisasi Enzim Penisilin G Asilase Bakteri *Escherichia Coli* B-130.
  - b. Amplifikasi secara *PCR*, Kloning dan *Sekuensing* dari Fragmen DNA 0,6 kb Gen *iviIII* Bakteri *Salmonella typhimurium*.
  - c. Pengaruh Lama Perendaman dalam Larutan Garam Kalsium terhadap Kadar  $\beta$ -Karoten Buah Pepaya.
  - d. Pengaruh Waktu Penyimpanan ASI Ibu Bekerja terhadap Kadar Laktosa.
  - e. Kualitas Air Sumur di Daerah Aliran Sungai Code Yogyakarta Sebagai Parameter Kesehatan Masyarakat.

- f.* Analisis Kadar Protein Ikan Air Tawar dari Kolam dan Pasar dengan Metode *Kjeldahl*.
- g.* Sintesis dan Karakterisasi Polianilin dan Poli(Anilin-N,N-Dimetilanilin) sebagai Bahan Sensor Tekanan.
- k.* Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Aktivitas Enzim Tripsin.
- l.* Pembuatan Nata dari Limbah Buah-buahan sebagai Alternatif Keanekaragaman Makanan.
- a.* Perbedaan Kadar Kolesterol Berbagai Potongan Ayam Kampung dan Ayam Broiler di Kotamadya Yogyakarta.

Yogyakarta, 14 Maret 2008

Anggota Peneliti.

(Das Salirawati, M.Si)  
NIP : 132001805