

## MODIFIKASI BERAS DENGAN MENGGUNAKAN KONSENTRASI ASAM LAKTAT YANG BERBEDA

### Modification of Rice with the Lactic Acid Concentration Differences

*Elfira Rossa,<sup>1)</sup> Gatot Siswo Hutomo,<sup>2)</sup> Abdul Rahim,<sup>2)</sup>*

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

<sup>2)</sup> Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Email : rabby\_khanza@yahoo.com

Email : gatotsiswoh@yahoo.com

Email : a\_pahira@yahoo.com

#### ABSTRACT

This research was to know the modification of rice by used of different lactic acid to result basic food digest and to know characteristic of physics, chemistry and organoleptic. This research used Complete Random Design ( CRD ) with used 8 levels treatments : immersing in lactic acid 3%; lactic acid 3%+Sodium Bicarbonat + Potassium Chloride; lactic acid 5%; lactic acid 5%+Sodium Bicarbonat+Potassium Chloride; lactic acid 7%; lactic acid 7%+Sodium Bicarbonat+Potassium Chloride; lactic acid 9%; and lactic acid 9%+Sodium Bicarbonat+Potassium Chloride; all treatments repeated at 3 times, so that the total units of them were  $8 \times 3 = 24$  experiment. Organoleptic test used Random Block Design (RBD), to group it based on to every panelist which were 15 person needed. The results of the experiment showed that rice gelatinization temperature was around  $70.67^{\circ} - 73.67^{\circ}\text{C}$ . The highest value of Water Holding Capacity (WHC) and Oil Holding Capacity (OHC) on lactic acid 9% + Sodium Bicarbonat + Potassium Chloride reached 2.86 g/g while the average of lactic acid 3% was 2.85 g/g. On the other hand, the lactic acid 3% and the 9% of lactic acid + Sodium Bicarbonat + Potassium Chloride has the lowest value, namely was 1.2 g/g and 2.29 g/g, respectively. Spectrum wave of FT-IR available in stretching area with -OH namely at control treatment that reached  $3425.58 \text{ cm}^{-1}$  while the lactic acid 3%+Sodium Bicarbonat+Potassium Chloride; lactic acid 5%; lactic acid 7%+Sodium Bicarbonat+Potassium Chloride; and lactic acid 9% reached value of  $3402.43 \text{ cm}^{-1}$ ;  $3425.58 \text{ cm}^{-1}$ ;  $3425.58 \text{ cm}^{-1}$  and  $3425.58 \text{ cm}^{-1}$ , respectively. It was indicated that there were phosphorylation on the treatment. Value of panelist's preference were around 4.73 (rather like) at 9% lactic acid+Sodium Bicarbonat+Potassium Chloride. The result assumed that every panelist have different level of preferences to colour, taste, texture and smell of rice modification.

**Keywords** : modification, rice, lactic acid, sodium bicarbonat, potassium chloride

#### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui modifikasi beras yang tepat dengan menggunakan konsentrasi asam laktat yang berbeda untuk menghasilkan pangan tahan cerna serta untuk mengetahui sifat fisik, kimia dan organoleptik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 8 taraf perlakuan : Perendaman dengan Asam Laktat 3%; asam laktat 3%+Natrium Bikarbonat+KCl; asam laktat 5%; asam laktat 5%+Natrium Bikarbonat+KCl; asam laktat 7%; asam laktat 7%+Natrium Bikarbonat+KCl; asam laktat 9% dan asam laktat 9%+Natrium Bikarbonat+KCl yang diulang sebanyak 3 (tiga) kali, sehingga akan diperoleh  $8 \times 3 = 24$  percobaan. Pengujian organoleptik menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), di mana pengelompokannya didasarkan pada masing-masing panelis. Adapun jumlah panelis yang dilibatkan sebanyak 15 orang. Hasil penelitian suhu gelatinisasi pada beras berkisar antara  $70,67-$

73,67°C. Nilai rata-rata kemampuan menahan air (WHC) dan minyak (OHC) tertinggi masing - masing yaitu pada konsentrasi Asam Laktat 9% + Natrium Bikarbonat+KCl yang bernilai rata-rata mencapai 2,86g/g dan konsentrasi Asam Laktat 3% dengan nilai 2,85g/g serta yang memiliki kemampuan menahan air dan minyak terendah yaitu pada konsentrasi Asam Laktat 3% sebesar 1,21g/g dan 9% + Natrium Bikarbonat+KCl 2,29g/g. Gelombang spektrum FT-IR terdapat pada area stretching dengan gugus -OH yakni pada kontrol mencapai 3425,58 cm<sup>-1</sup>, Asam Laktat 3% + Natrium Bikarbonat+KCl mencapai 3402,43 cm<sup>-1</sup>, Asam Laktat 5% mencapai 3425,58 cm<sup>-1</sup>, Asam Laktat 7% + Natrium Bikarbonat + KCl mencapai 3425,58 cm<sup>-1</sup> dan Asam Laktat 9% mencapai 3425,58 cm<sup>-1</sup> menunjukkan terjadi fosforilasi. Kesukaan keseluruhan beras termodifikasi di mana nilai panelis kesukaan berkisar antara 4.73 (agak suka) pada konsentrasi Asam Laktat 9% + Natrium Bikarbonat + KCl. Hal ini disebabkan setiap panelis memiliki tingkat kesukaan yang berbeda terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma beras termodifikasi.

**Kata kunci** : modifikasi, beras, asam laktat, natrium bikarbonat, kalium chlorida

## PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Konsumsi beras masyarakat Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia (Badan Pusat Statistik Nasional, 2009). Anggapan belum makan jika belum mengkonsumsi nasi membuat ketergantungan masyarakat Indonesia yang sangat tinggi terhadap beras. Namun beras sering dihindari oleh penderita diabetes melitus (DM) karena ada anggapan bahwa mengkonsumsi nasi dapat meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat.

Menurut survei dari WHO yang dikutip oleh Dep. Kes. (2005), Indonesia menempati urutan ke - 4 dengan jumlah penderita DM terbesar di dunia setelah India, Cina dan Amerika Serikat. Penanggulangan masalah akibat diabetes dapat dilakukan dengan memodifikasi beras untuk mengatasi sifat - sifat dasar alaminya yang kurang menguntungkan, sehingga dapat memperluas penggunaannya dalam proses pengolahan pangan serta menghasilkan karakteristik produk pangan yang diinginkan. Pangan termodifikasi adalah yang telah mengalami perlakuan enzimatis, fisik atau kimia secara terkendali sehingga mengubah satu atau lebih dari sifat asalnya, seperti suhu awal gelatinisasi, karakteristik selama proses gelatinisasi, ketahanan oleh pemanasan, pengasaman dan pengadukan,

serta kecenderungan retrogradasi. Perubahan karakteristik dapat terjadi pada level molekular dengan atau tanpa mengubah penampakan dari granula patinya. (Wurzburg, 1986).

Industri pangan sudah mulai memanfaatkan penggunaan pangan termodifikasi sebagai bahan pembantu bagi produk makanan tertentu. Menurut beberapa penelitian dilaporkan bahwa proses modifikasi melalui perlakuan *autoclaving-cooling* terhadap pati dapat menurunkan daya cerna pati dan meningkatkan kadar pati resisten. Pati resisten telah terbukti baik bagi fungsi fisiologi tubuh, antara lain : menurunkan indeks glikemik, menurunkan kolesterol, mengurangi resiko kanker usus besar sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pangan fungsional (Soto, *et al.*, 2004). Penelitian mengenai asam laktat berkembang semakin pesat karena asam laktat memiliki potensi yang besar dalam pemanfaatannya pada berbagai aspek, baik pada industri pangan maupun non-pangan. Pada industri pangan, asam laktat umumnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak (*feedstock*), asam laktat juga digunakan untuk pengawetan dan memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan serta sebagai produk akhir perombakan karbohidrat (Cousidine. 2001). Sementara untuk industri non-pangan, asam laktat dapat dimanfaatkan untuk industri kosmetik, kimia, maupun farmasi. Salah satu pemanfaatan asam laktat

yaitu dalam bentuk polimernya menjadi plastik ramah lingkungan dari bahan PLA (*poly lactic acid*)/poli asam laktat (Richter dan Berthold., 1998).

Dari uraian di atas dilakukan penelitian tentang modifikasi beras dengan berbagai konsentrasi asam laktat agar dapat menghasilkan produk beras termodifikasi dengan spesifikasi produk yang mampu digunakan sebagai bahan pangan yang dapat meningkatkan nilai fungsional dan keunggulan kualitas. Beras yang dimodifikasi nantinya dapat digunakan sebagai makanan pokok yang dapat mengurangi resiko meningkatnya kadar glukosa dalam darah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2014.

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yakni nampan plastik, batang pengaduk, timbangan analitik, *waterbath*, aluminium foil, beaker gelas dan plastik kemasan. Alat yang digunakan untuk analisis yakni, *hot plate*, spektrofotometer, timbangan analitik, *shacker*, oven, desikator, gelas ukur, tabung reaksi, stirrer, buret, setrifuge, pipet tetes, sendok, labu ukur, dan alat dokumentasi serta alat tulis menulis.

Bahan utama untuk penelitian ini adalah beras kepala varietas IR 42, serta bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain adalah akuades, asam laktat 3%, 5%, 7%, 9%, natrium bikarbonat dan KCl masing-masing 1g. Bahan yang digunakan untuk analisis yakni fenol 5%, asam sulfat pekat, akuades, minyak zaitun, enzim  $\alpha$  amilase (saliva), dan kertas label.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan menggunakan 8 taraf perlakuan sebagai berikut :

- X<sub>0</sub>= Perendaman dengan Asam Laktat 3%
- X<sub>1</sub>= Perendaman dengan Asam Laktat 3% + Natrium Bikarbonat 1g + KCl 1g
- X<sub>2</sub>= Perendaman dengan Asam Laktat 5%
- X<sub>3</sub>= Perendaman dengan Asam Laktat 5% + Natrium Bikarbonat 1g + KCl 1g
- X<sub>4</sub>= Perendaman dengan Asam Laktat 7%
- X<sub>5</sub>= Perendaman dengan Asam Laktat 7% + Natrium Bikarbonat 1g + KCl 1g
- X<sub>6</sub>= Perendaman dengan Asam Laktat 9%
- X<sub>7</sub>= Perendaman dengan Asam Laktat 9% + Natrium Bikarbonat 1g + KCl 1g

Dari tahapan di atas, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali, sehingga diperoleh  $8 \times 3 = 24$  unit percobaan. Adapun pengujian organoleptik menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dimana pengelompokannya didasarkan pada masing-masing panelis. Adapun jumlah panelis yang dilibatkan sebanyak 15 orang.

Pelaksanaan penelitian ini meliputi tahap-tahap sebagai berikut : Tahap pertama adalah modifikasi beras dimulai dengan menyiapkan beras kepala varietas IR 42, kemudian ditimbang sebanyak 100 g, beras direndam dalam akuades 200 ml dan ditambahkan asam laktat dari konsentrasi yang berbeda yakni 3%, 5%, 7%, 9% dan natrium bikarbonat 1g serta KCl 1g selama 30 menit pada suhu kamar. Setelah perendaman selama 30 menit pada suhu kamar, beras kemudian dimasak dalam *waterbath* pada suhu 60 °C selama 30 menit setelah itu ditiriskan, lalu dijemur di bawah sinar matahari selama 5 jam hingga kering. Sampel yang telah kering kemudian dianalisis. Analisis modifikasi beras meliputi: Suhu gelatinisasi, *water holding capacity* (WHC) dan *oil holding capacity* (OHC), FTIR, daya cerna enzim  $\alpha$  amilase dan organoleptik.

### Suhu Gelatinisasi (Bhattacharya, 1997)

Sampel modifikasi beras ditimbang sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambah dengan akuades 100 ml, kemudian dipanaskan di atas hotplate suhu 100°C. Selanjutnya sampel diukur

dengan termometer hingga terjadi gel, kemudian dicatat suhu terjadinya gelatinisasi.

**Kemampuan menahan air atau *water holding capacity* (WHC) dan kemampuan menahan minyak atau *oil holding capacity* (OHC) (Larrauri *et al.*, 1996)** Tabung reaksi dibersihkan lalu di oven selama 1 jam, dimasukkan ke dalam desikator hingga tabung dingin. Tabung reaksi kosong ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dicatat beratnya. Kemudian sampel ditimbang sebanyak 0,25 g lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Akuades ditambahkan sebanyak 10 ml ke dalam tabung reaksi yang telah berisi sampel. Kemudian campuran akuades dan sampel dikocok menggunakan *Shaker*, hingga air dan sampel larut, lalu di diamkan selama 1 jam pada suhu kamar. Selanjutnya sampel disentrifugasi selama 15 menit. Setelah sentrifugasi filtrat dipisahkan dari endapannya dan ditimbang kembali. Langkah tersebut diulangi untuk pengujian daya serap minyak. Pada uji daya serap minyak menggunakan minyak zaitun. Adapun rumus perhitungan daya serap air dan minyak sebagai berikut,

$$\text{WHC dan OHC (g/g)} = \frac{(\text{BT+S})^* - \text{BTK}}{\text{BS}}$$

Keterangan:

(BT+S)\* = Berat Tabung dengan Sampel Setelah Disentrifuge

BTK = Berat Tabung Kosong

BS = Berat Sampel

#### **Analisis gugus fungsional dengan FT-IR**

Spektrum FT-IR pati alami diukur menggunakan metode Kalium Bromida (KBr) seperti yang dikemukakan oleh Pushpamalar *et al.*, (2006) yaitu sampel dicampur dengan KBr dengan perbandingan pati/KBr=1:4. Campuran tersebut dimampatkan untuk mendapatkan pelet yang transparan kemudian sampel dikenai sinar infra merah dengan spectrometer (MIDAC, *prospect*

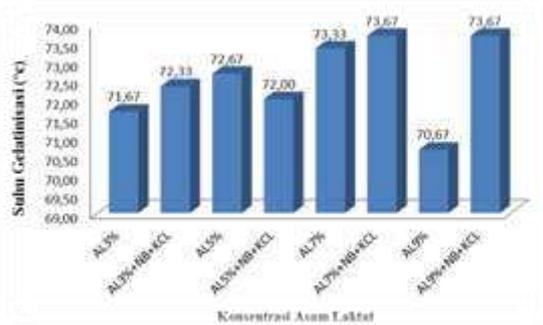
269, *Costa Mesa*, CA, USA). Setiapspektrum dianalisis dalam kisaran resolusi 500-4000  $\text{cm}^{-1}$ .

**Daya cerna enzim  $\alpha$  amilase (Muchtadi, *et al.*, 1992)** Sebanyak 1 g sampel ditambahkan dengan akuades 25 ml dan dimasukkan ke dalam *waterbath* pada suhu 80°C agar pati terlarut sehingga dapat dicerna oleh enzim. Kemudian larutan pati tersebut ditiriskan dan didinginkan hingga suhu 37°C. Setelah itu, larutan pati dibagi ke dalam tabung, lalu ditambahkan akuades 4 ml dan saliva 1 ml, kemudian dikocok menggunakan *shaker* selama 10 menit lalu ditambahkan 1 ml larutan fenol 5% kemudian dikocok, ditambahkan 5 ml asam sulfat pekat agar lebih encer dan ditambahkan bufer fosfat pH 7.0 agar tingkat keasamannya tetap berada pada pH 7.0 Selanjutnya, kedua larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 15 menit untuk menciptakan kondisi agar enzim dapat bekerja maksimum. Setelah itu, larutan tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm. Semakin banyak kadar gulanya, maka semakin oranye (merah) larutannya, yang ditunjukkan dengan semakin tinggi nilai absorbansinya.

**Uji organoleptik (Soekarto, 1985)** Uji organoleptik dengan menggunakan metode hedonik yaitu uji tingkat kesukaan terhadap aroma, warna, rasa dan tekstur. Sampel disajikan secara acak kepada 15 orang panelis yang tidak terlatih, kemudian panelis diminta memberikan penilaian. Skala penilaian yang digunakan yaitu antara 1-7 (sangat tidak suka hingga sangat suka).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Suhu Gelatinisasi.** Hasil penelitian suhu gelatinisasi pada beras termodifikasi berkisar antara 70,67-73,67°C. Rata-rata suhu gelatinisasi disajikan pada Gambar 1.

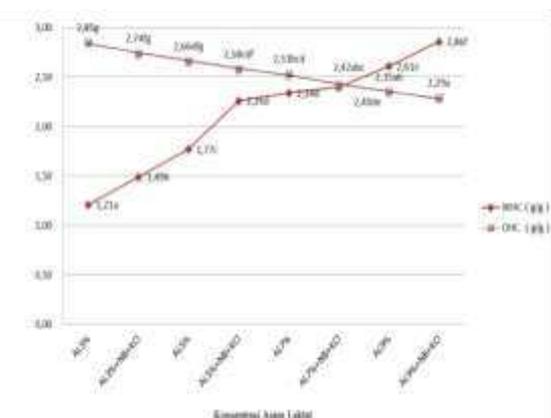


Ket: AL= Asam Laktat, NB = Natrium Bikarbonat, KCl = Kalium Chlorida.

Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi Asam Laktat Terhadap Suhu Gelatinisasi Beras Termodifikasi.

Gambar 1. menunjukkan suhu gelatinisasi beras sesuai perlakuan berkisar 70,67-73,67°C. Suhu gelatinisasi diawali dengan pembengkakan granula pati dalam air yang bersifat irreversible (tidak dapat kembali ke bentuk semula) dan diakhiri dengan hilangnya sifat kristal dari granula pati (Winarno, 1992). Menurut Wurzburg (1989), suhu gelatinisasi sangat tergantung pada sumber bahan baku. Pada pati beras suhu gelatinisasi berkisar antara 60-65°C.

**Kemampuan Menahan Air dan Minyak (WHC dan OHC).** Analisis WHC dan OHC merupakan sifat fisik yang menunjukkan kemampuan menahan air dan kemampuan menahan minyak modifikasi beras. Hasil analisis disajikan pada Gambar 2.



Ket : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berpengaruh sangat nyata pada taraf BNJ 5%.

Keterangan : AL= Asam Laktat, NB= Natrium Bikarbonat, KCl= Kalium Chlorida.

Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi Asam Laktat Terhadap WHC dan OHC Beras Termodifikasi.

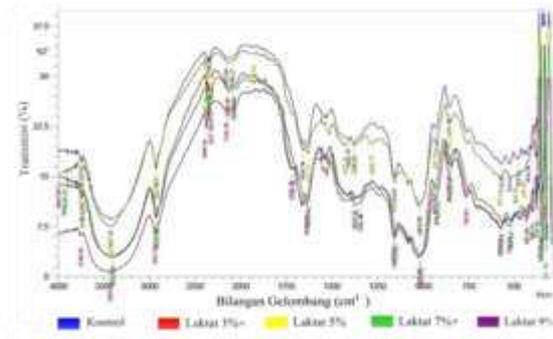
Berdasarkan hasil analisis WHC dan OHC (Gambar 2), menunjukkan bahwa nilai WHC & OHC dari berbagai konsentrasi asam laktat berpengaruh sangat nyata terhadap kemampuan menahan air dan kemampuan menahan minyak pada modifikasi beras. Nilai rata-rata kemampuan menahan air (WHC) dan minyak (OHC) tertinggi masing-masing pada konsentrasi asam laktat 9%+NB+KCl yang bernilai rata-rata mencapai 2,86g/g dan konsentrasi asam laktat 3% dengan nilai 2,85g/g serta yang memiliki kemampuan menahan air dan minyak terendah yaitu pada konsentrasi asam laktat 3% sebesar 1,21g/g dan asam laktat 9%+NB+KCl yang bernilai 2,29g/g. Dalam hal ini modifikasi beras dengan konsentrasi asam laktat 9%+NB+KCl lebih baik dalam menahan air dan minyak karena telah terjadi modifikasi yang menyebabkan granula pati menjadi rusak sehingga granula meregang dan memudahkan air dan minyak masuk ke dalam granula yang terikat kuat oleh ikatan asam laktat. Sebaliknya pada konsentrasi asam laktat 3% sulit menahan air dan minyak karena granula masih utuh dan padat sehingga air maupun minyak tidak mampu masuk dalam granula pati. Dengan demikian konsentrasi dari berbagai asam laktat mempengaruhi banyaknya air dan minyak yang dapat diikat oleh beras dengan meningkatnya nilai dari berbagai konsentrasi asam laktat.

Granula pati utuh tidak larut dalam air dingin. Granula pati dapat menyerap air dan membengkak, tetapi tidak dapat kembali seperti semula (retrogradasi). Air yang terserap

dalam molekul menyebabkan granula mengembang (Richana dan Suarni, 2006).

Campuran minyak dan pati akan mempengaruhi sifat fisik pati karena minyak dan lemak dapat membentuk kompleks dengan amilosa yang menghambat pembengkakan granula sehingga pati sulit tergelatinisasi (Fennema, 1985).

**Pengikatan Gugus Fungsi (FT-IR).** Hasil analisis gugus fungsi pada beras termodifikasi disajikan pada Gambar 3. Pengikatan gugus fungsi pada setiap perlakuan konsentrasi memiliki gugus fungsi yang bervariasi dapat ditunjukkan pada panjang gelombang spektra FT-IR.



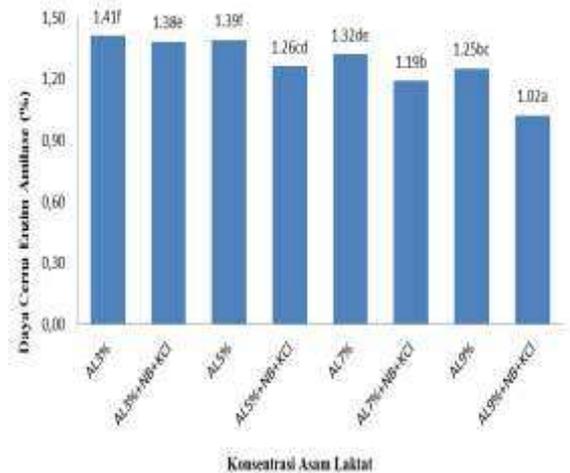
Keterangan : Kontrol . 1, AL3%+NB+KCl, AL5%, AL7%+NB+KCl, dan AL9%. AL=Asam Laktat, NB= Natrium Bikarbonat, KCl=Kalium Chlorida.

Gambar 3. Spektrum Inframerah Gugus Fungsi Pada Konsentrasi Asam Laktat yang Berbeda.

Analisa gugus fungsi dilakukan dengan menggunakan Fourier Transmission Infrared (FTIR) pada kisaran resolusi bilangan gelombang 500-4000  $\text{cm}^{-1}$ . Analisa ini dilakukan untuk memastikan adanya gugus asam. Perbedaan bilangan gelombang spektrum FT-IR terdapat pada area stretching dengan gugus-OH yakni pada kontrol mencapai 3425,58  $\text{cm}^{-1}$ , AL3%+NB+KCl mencapai 3402,43  $\text{cm}^{-1}$ , AL5% mencapai 3425,58  $\text{cm}^{-1}$ , AL7%+NB+KCl mencapai 3950,22  $\text{cm}^{-1}$  dan AL9% mencapai 3425,58  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan terjadi fosforilasi.

Untuk menghasilkan pati dengan sifat-sifat yang diinginkan tersebut, maka dilakukan kombinasi modifikasi ikatan silang dan substitusi. Diantaranya yang banyak dilakukan adalah kombinasi modifikasi pati dengan substitusi gugus-OH pada molekul pati dengan senyawa propilen oksida, kemudian dilanjutkan dengan reaksi ikatan silang dengan senyawa polifosfat (campuran sodium metafosfat dan sodium tripolifosfat) (Bastian, 2011). Pati ikatan silang diperoleh dengan caramereaksikan pati dengan senyawa bi-ataupolifungsional yang dapat bereaksi dengan gugus-OH pada struktur amilosa atau amilopektin sehingga dapat membentuk ikatan silang atau jembatan yang menghubungkan satu molekul pati dengan molekul pati lainnya. Dengan adanya ikatan silang ini, maka akan memperkuat ikatan hidrogen pada rantai pati.

**Daya Cerna Enzim  $\alpha$  Amilase.** Analisis keragaman menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi asam laktat berpengaruh nyata terhadap daya cerna enzim  $\alpha$  amilase. Daya cerna enzim  $\alpha$ amilase disajikan dalam Gambar 4.



Ket : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berpengaruh nyata pada taraf BNJ 5%

Keterangan :AL= Asam Laktat, NB= Natrium Bikarbonat, KCl= Kalium Chlorida.

Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Asam Laktat Terhadap Daya Cerna Enzim  $\alpha$ Amilase Beras Termodifikasi.

Berdasarkan Gambar 4. terlihat bahwa daya cerna enzim  $\alpha$  amilase menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya cerna enzim  $\alpha$  amilase dari berbagai konsentrasi asam laktat khususnya 9%+NB+KCl dimana daya cerna enzim  $\alpha$  amilase sebesar 1.02%. Namun berbeda pada konsentrasi asam laktat lainnya. Hal ini dapat dilihat bahwa semakin tinggi daya cerna suatu pati, maka akan semakin banyak pati yang dapat dihidrolisis.

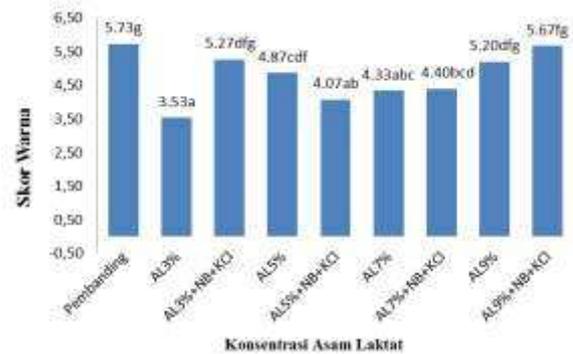
Daya cerna pati adalah tingkat kemudahan suatu jenis pati untuk dapat dihidrolisis oleh enzim pemecah pati menjadi unit-unit yang lebih sederhana. Secara umum, daya cerna pati dapat diasumsikan sebagai proses pemecahan pati dan penyerapannya oleh tubuh. Pemecahan dan penyerapan karbohidrat dalam tubuh terlebih dulu harus diubah menjadi komponen yang lebih kecil yaitu glukosa. Enzim yang dapat memecah pati adalah  $\alpha$  amilase yang terdapat dalam air liur yang dihasilkan oleh kelenjar saliva dan pankreas. Enzim ini stabil pada kisaran pH 5-5,8. Enzim  $\alpha$ amilase yang berasal dari saliva menjadi inaktif oleh pH rendah lambung. Enzim  $\alpha$  amilase yang berasal dari pankreas memecah pati di usus menjadi unit-unit dimerik terutama maltose (Sardesai 2003).

Singh *et al* (2001) mengemukakan bahwa pati dihidrolisis oleh enzim  $\alpha$  amilase menjadi gula-gula sederhana. Semakin tinggi daya cerna suatu pati maka akan semakin banyak pati yang dapat dihidrolisis dalam waktu tertentu. Hal ini ditunjukkan oleh semakin banyaknya glukosa dan maltosa yang dihasilkan. Kedua zat ini akan bereaksi dengan DNS (asam dinitrosalisilat) sehingga kadar keduanya dapat diukur secara spektrofotometri. Pengolahan bahan pangan mengakibatkan perubahan struktur dan mempengaruhi karakteristik pati termasuk daya cerna pati .

### Organoleptik

**Warna Beras Termodifikasi.** Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi asam laktat pada modifikasi

beras sangat nyata berpengaruh terhadap warna beras termodifikasi. Warna beras termodifikasi disajikan dalam Gambar 5.



Ket : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berpengaruh nyata pada taraf BNJ 5%.

Keterangan : AL= Asam Laktat , NB= Natrium Bikarbonat, KCl= Kalium Chlorida.

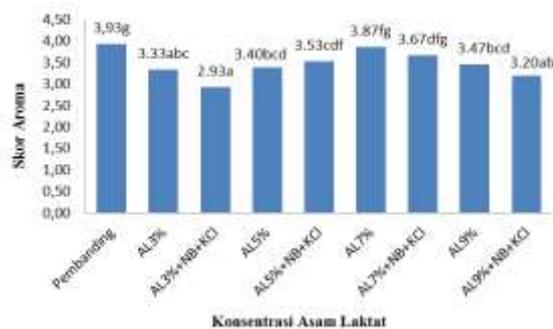
Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Asam Laktat Terhadap Warna Beras Termodifikasi.

Berdasarkan Gambar 5. Analisis keragaman menunjukkan berbagai perlakuan dari konsentrasi asam laktat terhadap modifikasi beras menunjukkan adanya pengaruh nyata perubahan warna di mana panelis memberi nilai beras termodifikasi dengan konsentrasi asam laktat 9%+NB+KCl yakni 5,67 (suka), dan asam laktat 3%+NB+KCl yakni 5,27 (agak suka) yang merupakan nilai untuk tingkat kecerahan warna beras termodifikasi. Sebaliknya panelis memberikan nilai terendah terhadap beras termodifikasi dengan konsentrasi asam laktat 3% yakni 3,53 (agak tidak suka). Hal ini diduga bahwa konsentrasi asam laktat yang berbedakan menyebabkan terjadinya perubahan warna beras, sebagaimana yang dikemukakan oleh Lidiasari (2006) bahwa selama pengolahan bahan pangan dapat menyebabkan reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi maillard). Selanjutnya Winarno (2002) mengemukakan bahwa reaksi *maillard* adalah reaksi pencoklatan yang terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan

berwarna coklat yang sering tidak dikehendaki atau bahkan menjadi indikasi penurunan mutu.

Secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dalam penentuan mutu bahan pangan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Penerimaan warna suatu bahan berbeda-beda bergantung pada faktor alam, geografis dan aspek sosial masyarakat penerima (Winarno, 2004).

**Aroma Beras Termodifikasi.** Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pada berbagai konsentrasi asam laktat berpengaruh sangat nyata terhadap aroma beras termodifikasi. Aroma beras termodifikasi disajikan dalam Gambar 6.



Ket : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berpengaruh nyata pada taraf BNJ 5%.

Keterangan : AL= Asam Laktat, NB= Natrium Bikarbonat, KCl = Kalium Chlorida.

Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Asam Laktat Terhadap Aroma Beras Termodifikasi.

Berdasarkan Gambar 6. Analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai aroma beras termodifikasi tertinggi terdapat pada konsentrasi asam laktat 7% yakni 3,87 (netral) dan berbeda pada perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dengan berbagai konsentrasi asam laktat, aroma beras termodifikasi yang dihasilkan belum disukai oleh panelis.

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk kedalam mulut, oleh karena itu kesukaan terhadap aroma merupakan parameter organoleptik yang penting karena aroma banyak menentukan kelezatan bahan pangan (Peckham, 1969 cit Satiarini, 2006).

**Rasa Beras Termodifikasi.** Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pada berbagai konsentrasi asam laktat berpengaruh sangat nyata terhadap rasa beras modifikasi. Rasa beras termodifikasi disajikan dalam Gambar 7.



Ket : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berpengaruh nyata pada taraf BNJ 5%.

Keterangan : AL= Asam Laktat, NB= Natrium Bikarbonat, KCl= Kalium Chlorida.

Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Asam Laktat Terhadap Rasa Beras Termodifikasi.

Rasa adalah perasaan yang dihasilkan oleh benda yang dimasukkan kemulut, dirasakan terutama oleh indra perasa dan juga reseptor untuk nyeri, raba dan rasa dalam mulut (De Man, 1997).

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan nilai rasa beras termodifikasi tertinggi ditemukan pada konsentrasi asam laktat yakni 9% 3,60(netral). Pada nilai terendah terdapat pada konsentrasi asam laktat yakni 7%+NB+KCl 2,53 (tidak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi asam laktat berpengaruh nyata terhadap

modifikasi beras, semakin tinggi konsentrasi asam laktat maka rasa dari beras tersebut semakin tidak disukai panelis, sebaliknya semakin rendah konsentrasi asam laktat tersebut maka akan semakin disukai panelis.

Rasa merupakan perangkat mutu organoleptik yang penting sebagai pelengkap perangkat mutu secara visual. Rasa berbeda dengan bau dan lebih banyak melibatkan panca indera lidah. Rasa dipengaruhi beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno, 2004).

**Tekstur Beras Termodifikasi.** Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa modifikasi beras dengan perlakuan berbagai konsentrasi asam laktat menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata terhadap perubahan tekstur. Tekstur beras termodifikasi disajikan dalam Gambar 8.



Ket : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berpengaruh nyata pada taraf BNJ 5%.

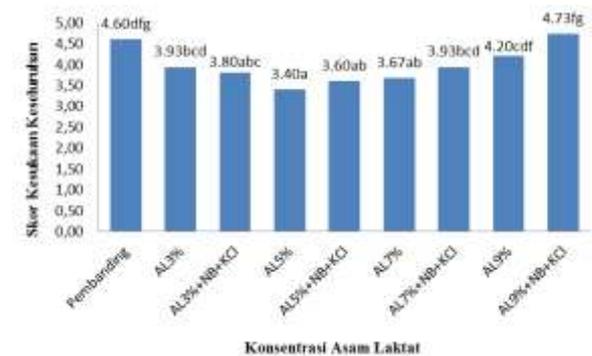
Keterangan : AL= Asam Laktat, NB=Natrium Bikarbonat, KCl = Kalium Chlorida.

Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi Asam Laktat Terhadap Tekstur Beras Termodifikasi.

Berdasarkan Gambar 8. Analisis keragaman menunjukkan berbagai perlakuan dari berbagai konsentrasi asam laktat terhadap modifikasi beras menunjukkan adanya pengaruh dari berbagai konsentrasi asam laktat terhadap perubahan tekstur di mana panelis menilai tekstur beras berkisar antara

2,93 (tidak suka)- 4,87 (netral). Hal ini diduga karena tekstur beras mengalami perubahan dari masing-masing konsentrasi asam laktat tersebut. De Man (1997), melakukan telaah kepedulian konsumen mengenai tekstur dan menemukan bahwa tekstur mempengaruhi citra makanan.

**Kesukaan Keseluruhan Beras Termodifikasi.** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan modifikasi beras pada berbagai konsentrasi asam laktat berpengaruh nyata terhadap kesukaan keseluruhan beras termodifikasi. Kesukaan keseluruhan beras termodifikasi disajikan dalam Gambar 9.



Ket : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berpengaruh nyata pada taraf BNJ 5%.

AL = Keterangan : AL= Asam Laktat, NB= Natrium Bikarbonat, KCl= Kalium Chlorida.

Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Asam Laktat Terhadap Kesukaan Keseluruhan Beras Termodifikasi.

Berdasarkan Gambar 9. Analisis keragaman menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi asam laktat terhadap beras modifikasi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kesukaan beras termodifikasi dimana nilai panelis kesukaan berkisar antara 4,73(netral) sedangkan 3,40 (agak tidak suka). Hal ini diduga setiap panelis memiliki tingkat kesukaan yang berbeda terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma beras termodifikasi sehingga data analisa yang didapatkan berbeda nyata. Hal ini

sesuai dengan pendapat Nursalim dan Razali (2007), kesukaan seseorang terhadap suatu produk dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : (1) warna, rasa dan penampilan yang menarik (sensoris); (2) bernilai gizi tinggi dan (3) menguntungkan bagi tubuh konsumen.

Pengujian tingkat kesukaan suatu produk dimaksudkan untuk mengukur reaksi konsumen dan tingkat kesukaannya terhadap suatu sampel dibanding dengan sampel lain. Kesukaan merupakan penilaian akhir bagi panelis dan merupakan kunci diterima atau tidaknya suatu produk yang dihasilkan oleh produsen (Winarno, 2004).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian modifikasi beras dengan menggunakan konsentrasi asam laktat yang berbeda dapat disimpulkan bahwa konsentrasi asam laktat mempengaruhi sifat fisik, kimia dan organoleptik beras termodifikasi di mana konsentrasi asam laktat terbaik yakni 9%+NB+KCl dengan daya cerna enzim  $\alpha$  amilase yang terendah.

Beras yang termodifikasi oleh asam laktat memiliki sifat fungsional terhadap kesehatan tubuh.

### Saran

Perlu dilakukan uji indeks glikemik untuk mengetahui respon glukosa darah terhadap jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bastian.F, 2011. *Teknologi Pati dan Gula*. Hibah Penulisan Buku Ajar Bagi Tenaga Akademik Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Battacharya, K.R. 1997. *Characterization of Water Yam (Dioscorea alata) for Existing and Potensial Food Product*. Thesis. Faculty of Biosciences Kwane Nkrumah University, Nigeria.
- BPS Nasional. 2009. *Penduduk Indonesia menurut provinsi 1971, 1980, 1990, 1995, dan 2000*. Jakarta : BPS.
- Cousidine, D.M. 2001. *Foods and food production encyclopedia*. NY: John Wiley Inc.p. 142.
- De Man, J.M., 1997. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Dep. Kes. RI. 2005. Deshpande SS, Salunke DK. 1982. Interactions of tannin acid and catechin with legume starches. *J Food Sci* 47:2080-2081.
- Fennema, O.R. 1985. *Food Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Larrauri, D.J, Thomas, dan W.A., Atwell. 1996. *High dietary fibre powders from orange and lime peels: Associated polyphenols and antioxidant capacity*. *Food Res. Int.*,
- Lidiasari,.2006. *Pengaruh Suhu Pengeringan Tepung Tapi Ubi Kayu Terhadap Mutu Fisik dan Kimia Yang Dihasilkan*. Jurnal Teknologi Pertanian. Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Muchtadi D, NS Palupidan M Astawan. 1992. *Metabolisme Zat Gizi : Sumber, Fungsi, dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia*. Jilid 1. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Nursalim, dan Razali. 2007. *Penilaian organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Batara Aksara, Jakarta.
- Peckham LM. 1969. *Perspective in Nutrition*. Ed k-4. Boston : McGraw-Hill.
- Pushpamalar, V.S.J, Langford, M, Ahmad, dan Y.Y, Lim, 2006. Optimization of reaction conditions for preparing carboxymethyl cellulose from sago waste. *Carbohydrate Polymers* 64: 312-318.
- Richana.N dan Suarni. 2006. *Teknologi Pengolahan Jagung*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen, Bogor.
- Richter, K. and Berthold, C. 1998. 'Biotechnological conversion of sugar and starchy crops into lactic acid'. *J. agric. Engng Res.*, vol. 71, 181-191.
- Sardesai, V.M. 2003. *Introduction to clinical nutrition*. New York, Marcel Dekker Inc. p. 339-354.
- Satiarini. M. 2006. *Functional properties of starches*. AGSI. [terhubung berkala] www.fao.org [6 Mei 2008].

- Singh J, Dartois A, Kaur L. 2010. Starch digestibility in food matrix: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 21: 168-180.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penelitian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Soto R.A., Acevedo E., Feria J., Villalobos R., Perez L.A., 2004. Resistant starch made from banana starch by autoclaving and debranching. *Journal starch*, vol. 56, pp. 495-499.
- Winarno, FG. 1992. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: Mbrion Press.
- Winarno, FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wurzburg, O.B. 1986. *Modified Starches: Properties and Uses*. CRC Press, Inc.
- Wurzburg, O.B. 1989. Starch in Food Industry. Di dalam T.E. FURIA (ed.) *Handbook of Food Additives*. The Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio.