

## FENOMENA RETROGRADASI PADA PRODUK *PROL* TAPE

Sugiyono, Yulvia Trisiana dan Nur Wulandari

Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA, IPB

### ABSTRAK

*Prol* merupakan produk *bakery* semacam cake yang dibuat dari tape ubi kayu, terigu, gula, lemak dan telur. *Prol* yang disimpan selama beberapa hari seringkali menjadi keras dan kurang disukai. Hal ini diduga karena terjadinya proses retrogradasi molekul pati. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati fenomena terjadinya retrogradasi pati pada produk *prol* yang disimpan pada suhu ruang. Selama penyimpanan, kadar air *prol* mengalami penurunan, sedangkan aktivitas air ( $a_w$ ), dan kekerasan mengalami peningkatan.  $A_w$  dan kadar air cenderung semakin tinggi dengan semakin banyaknya tape yang ditambahkan. Sebaliknya, kekerasan cenderung semakin rendah dengan semakin banyaknya tape yang ditambahkan. *Prol* yang dikemas dalam plastik dan kardus cenderung mempunyai kadar air lebih tinggi, tetapi kekerasan lebih rendah dibandingkan dengan *prol* yang disimpan dalam kemasan kardus saja. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dekstrin cenderung dapat mengikat air dan menghambat terjadinya retrogradasi pati.

**Kata kunci :** *prol*, pati, aktivitas air ( $a_w$ ), retrogradasi, dekstrin

### ABSTRACT

*Prol* is one of bakery products similar to cake made of fermented cassava (*tape*), wheat flour, sugar, fat and egg. *Prol* stored for several days frequently become hard and untasted. It might be caused of starch molecule retrogradatio process. This research aimed to observe starch retrogradation phenomena on *prol* product stored in ambient temperature. During storage moisture content of *prol* decreased while water activity and hardness increased. The more tape added, the higher water activity and moisture content. On the contrary, the more tape added, the lower hardness of the *prol*. *Prol* packed in plastic package and boxes tend to have higher moisture content, but its hardness was lower than if stored only in boxes packing. The result of this research showed that dextrin tends to absorb water and inhibit starch retrogradation process.

**Keywords:** *prol*, starch, water activity ( $a_w$ ), retrogradation, dextrin

### PENDAHULUAN

*Prol* merupakan produk *bakery* yang terbuat dari tape ubi kayu, terigu, gula, lemak dan telur. Penggunaan tape ubi kayu sebagai bahan dasar pembuatan *prol* memberikan citarasa spesifik dari *prol* yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan *prol* disukai konsumen.

Pengolahan tape ubi kayu menjadi produk *prol* merupakan salah satu usaha untuk memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai tambah tape. Tape ubi kayu mempunyai masa simpan relatif singkat, sedangkan produk *prol* tape mempunyai masa simpan sampai satu minggu.

*Prol* yang telah disimpan selama beberapa hari umumnya menjadi keras dan kurang disukai konsumen. Hal ini diduga karena terjadinya retrogradasi. Retrogradasi merupakan proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi. Pada proses

retrogradasi terjadi migrasi air sehingga menyebabkan perubahan aktivitas air. Penambahan tape diduga dapat memperlambat proses retrogradasi sehingga produk *prol* dapat disimpan lebih lama.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati fenomena terjadinya retrogradasi pati pada produk *prol* tape ubi kayu melalui perubahan sifat organoleptik dan sifat fisik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas produk *prol* tape ubi kayu.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, loyang,  $a_w$ -meter, buret, erlenmeyer, labu Soxhlet, desikator, tanur, cawan porselin, labu Kjeldahl, neraca analitik, *texture analyzer*, labu takar, gelas piala, stirrer, gelas pengaduk, pipet Mohr, pipet tetes, mikroskop polarisasi cahaya, batu didih, dan pendingin balik.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain tape ubi kayu, tepung terigu, telur, margarin, gula, vanili, air destilata,  $K_2SO_4$  jenuh, NaOH 0,1 N, asam oksalat 2 N, pelarut heksan,  $K_2SO_4$ , HgO,  $H_2SO_4$  pekat,  $H_2BO_3$ , NaOH pekat, HCl 0,02 N, dekstrin standar, larutan kanji, HCl 3%, NaOH 4 N, asam asetat pekat, kertas saring, larutan Luff,  $H_2SO_4$  4 N, KI 30 %, thiosulfat 0.1 N, dan larutan iod.

### Metodologi

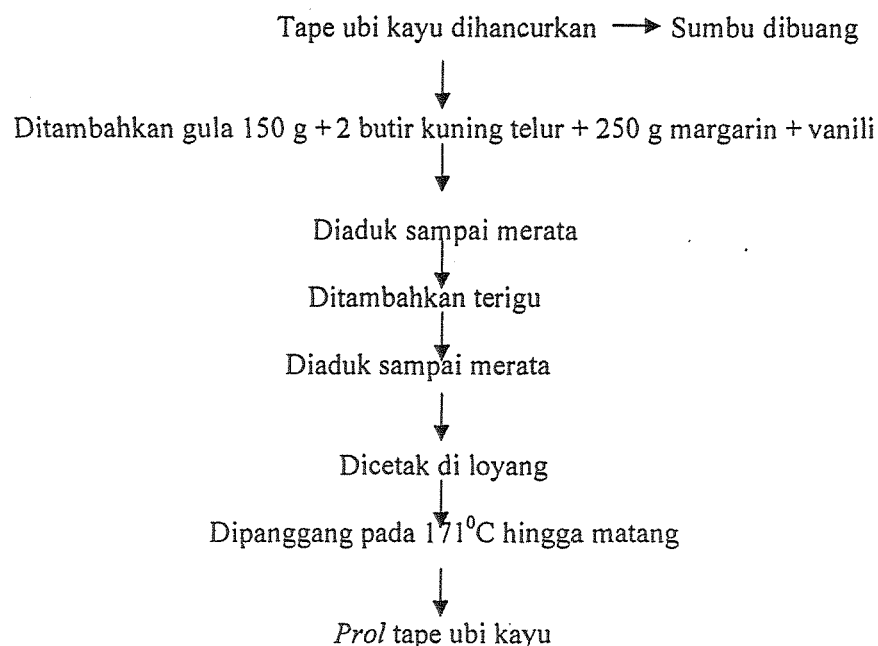
Penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu penelitian tahap satu dan penelitian tahap dua.

#### 1. Penelitian Tahap Satu

Pada penelitian tahap satu dilakukan pembuatan *prol* tape ubi kayu dengan empat formula (Tabel 1). Tahapan proses pembuatan *prol* disajikan pada Gambar 1. Analisis kimia dilakukan terhadap *prol* tape ubi kayu yang dihasilkan. Analisis kimia yang dilakukan meliputi kadar air (AOAC,1995), kadar abu (AOAC,1995), kadar lemak (AOAC, 1995), kadar protein (metode semi mikro Kjeldahl) (AOAC, 1995), kadar karbohidrat (*by difference*), kadar pati (AOAC, 1995), dan kadar dekstrin (Dewan Standarisasi Nasional, 1992).

Tabel 1. Formula *prol* tape ubi kayu

Konsentrasi tape ubi kayu (%)	Jumlah (g)	
	Tape ubi kayu	Terigu
0	-	375
25	125	375
50	250	250
75	375	125



Gambar 1. Tahapan proses pembuatan *prol* tape ubi kayu

## 1. Penelitian Tahap Dua

Penelitian tahap dua dilakukan untuk mengamati perubahan sifat organoleptik dan sifat fisik *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan dalam rangka untuk mengamati fenomena terjadinya retrogradasi selama penyimpanan. Pada tahap ini dibuat *prol* tape ubi kayu seperti pada penelitian tahap satu. *Prol* dikemas dalam dua jenis kemasan yaitu kemasan kotak karton serta kemasan plastik-kotak karton. Setelah produk dikemas, produk tersebut disimpan selama enam hari pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai dari hari ke-1 sampai hari ke-6 yang meliputi uji organoleptik dan analisis fisik.

### *Uji Organoleptik selama Penyimpanan*

Penilaian organoleptik dilakukan dengan uji hedonik terhadap rasa, aroma, dan penampakan serta uji kekerasan. Skor penilaian untuk uji hedonik terhadap rasa, aroma, dan penampakan adalah : (1) amat sangat tidak suka, (2) sangat tidak suka, (3) tidak suka, (4) agak tidak suka, (5) netral, (6) agak suka, (7) suka, (8) sangat suka, (9) amat sangat suka. Skor penilaian untuk uji kekerasan adalah : (1) amat sangat tidak keras, (2) sangat tidak keras, (3) tidak keras, (4) agak tidak keras, (5) netral, (6) agak keras, (7) keras, (8) sangat keras, (9) amat sangat keras. Uji organoleptik *prol* tape ubi kayu dilakukan dengan menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 25 orang.

### *Analisis Fisik selama Penyimpanan*

Analisis fisik dilakukan secara obyektif berupa pengukuran terhadap kadar air (AOAC, 1995),  $a_w$  (Sudarsono, 1981), dan kekerasan (dengan *texture analyzer*).

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian tahap satu adalah rancangan acak lengkap satu arah dengan dua kali ulangan. Model untuk rancangan yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  : variabel yang dianalisis

$\mu$  : nilai tengah umum

$\tau_{ij}$  : pengaruh formulasi ke-i

$\varepsilon_{ij}$  : galat, berupa efek acak yang berasal dari unit eksperimen ke-i, pada ulangan ke-j

i : 1, 2, 3, 4.....

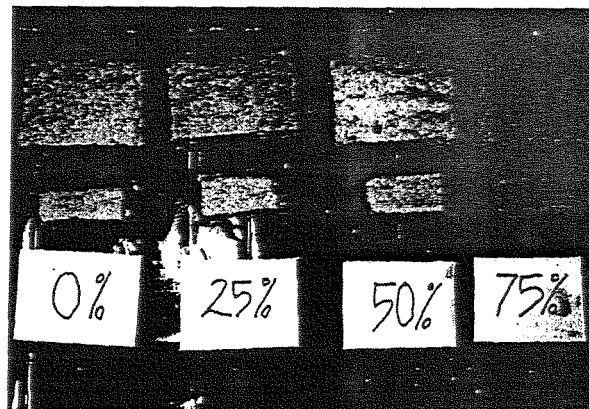
j : 1, 2

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penelitian Tahap Satu

Produk *prol* tape ubi kayu dengan berbagai konsentrasi tape ubi kayu dapat dilihat pada Gambar 2. Karakteristik umum *prol* tape ubi kayu yang dihasilkan disajikan pada Tabel 2.

*Pro*l dengan penambahan tape ubi kayu yang lebih banyak mempunyai tekstur yang semakin lunak dan warna yang semakin kuning. Tekstur lunak disebabkan karena kadar air tape ubi kayu yang tinggi. Warna kuning ditimbulkan dari warna tape ubi kayu dan kuning telur yang digunakan. Struktur *pro*l yang diperoleh semakin kompak dengan meningkatnya penambahan tape ubi kayu. Penambahan tape ubi kayu yang semakin tinggi menyebabkan adonan yang dibentuk semakin rata dan kompak serta memiliki permukaan yang basah. Aroma yang diperoleh semakin kuat dengan semakin banyaknya penambahan tape ubi kayu.



Gambar 2. *Pro*l tape ubi kayu dengan berbagai konsentrasi tape ubi kayu

Tabel 2. Karakteristik umum *prol* tape ubi kayu pada konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi tape ubi kayu (%)	Sifat secara umum				
	Struktur	Penampakan	Warna	Kekerasan	Aroma
0	+	+	+	+++	+
25	++	++	++	+++	++
50	++	+++	++	++	++
75	+++	++++	+++	+	+++

Keterangan :

Struktur : Semakin banyak (+), maka semakin kompak

Penampakan : Semakin banyak (+), maka semakin basah

Warna : Semakin banyak (+), maka semakin kuning

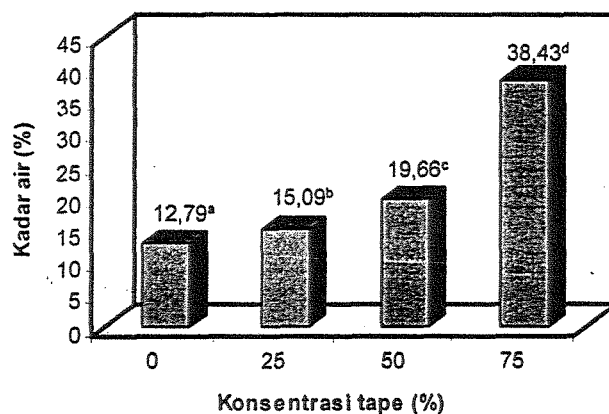
Kekerasan : Semakin banyak (+), maka semakin keras

Aroma : Semakin banyak (+), maka semakin kuat

Analisis kimia dilakukan terhadap *prol* yang dihasilkan. Analisis kimia yang dilakukan meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar pati, dan kadar dekstrin.

#### Kadar air

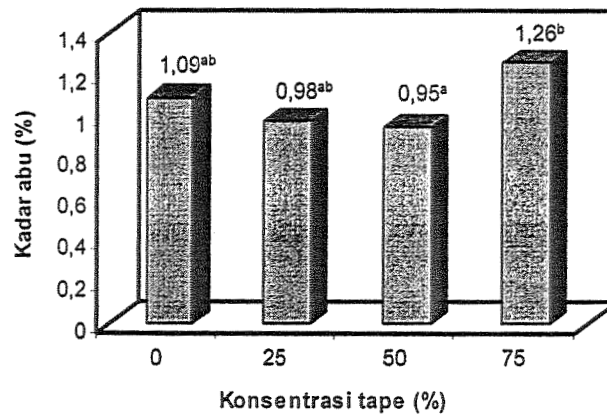
Kadar air produk *prol* berkisar antara 12,79% - 38,43% (Gambar 3). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tape makin tinggi menyebabkan kadar air *prol* semakin meningkat ( $p < 0,05$ ). Hal ini disebabkan karena kadar air tape ubi kayu yang cukup tinggi. Menurut Departemen Kesehatan R.I. (1992) tape ubi kayu memiliki kadar air sebesar 56,10%. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kadar air *prol* tape ubi kayu dengan konsentrasi 75% lebih tinggi dibandingkan konsentrasi yang lain.



Gambar 3. Kadar air *prol* tape ubi kayu

### Kadar abu

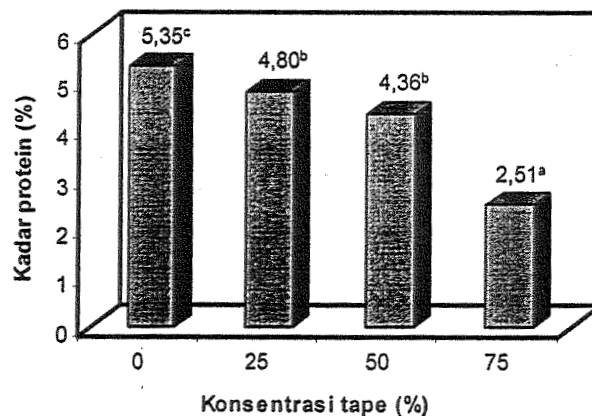
Kadar abu produk *prol* berkisar antara 0,05 – 1,26% (Gambar 4). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tape ubi kayu tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap kadar abu. Tape ubi kayu mengandung relatif sedikit zat anorganik (mineral).



Gambar 4. Kadar abu *prol* tape ubi kayu

### Kadar protein

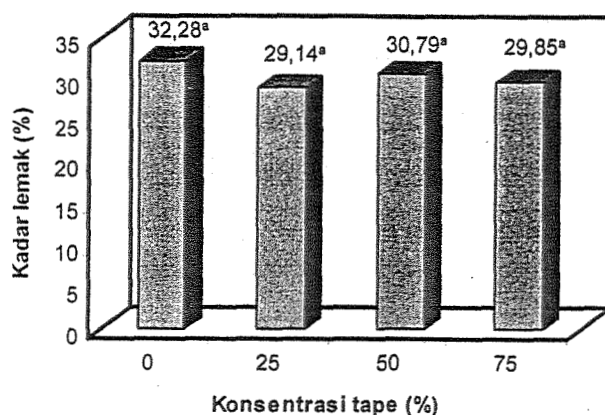
Kadar protein produk *prol* berkisar antara 2,50% - 5,35% (Gambar 5). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tape ubi kayu berpengaruh nyata terhadap kadar protein ( $p < 0,05$ ). Penambahan tape ubi kayu yang semakin banyak menghasilkan kadar protein yang semakin rendah. Hal ini disebabkan karena kadar protein tape relatif rendah (sekitar 0,5%). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kadar protein *prol* dengan konsentrasi tape ubi kayu 0% paling tinggi dibandingkan yang lain.



Gambar 5. Kadar protein *prol* tape ubi kayu

### Kadar lemak

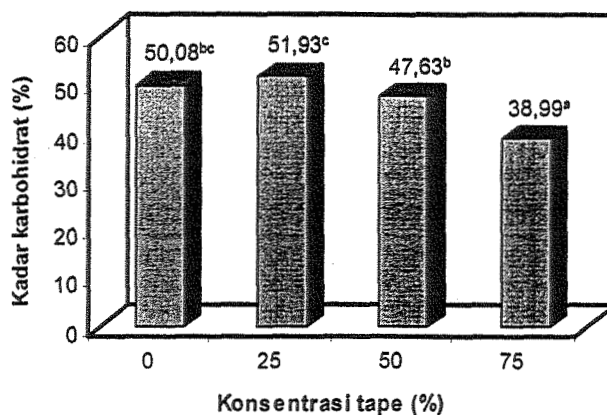
Kadar lemak produk *prol* berkisar antara 29,85% - 32,28% (Gambar 6). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tape ubi kayu tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap kadar lemak. Lemak pada produk *prol* terutama berasal dari margarin dan kuning telur. Tape ubi kayu mengandung lemak 0,1% (Depertemen Kesehatan R.I., 1992).



Gambar 6. Kadar lemak *prol* tape ubi kayu

### Kadar karbohidrat

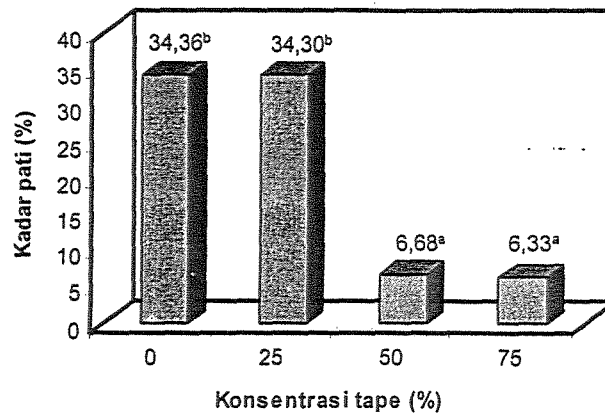
Kadar karbohidrat produk *prol* berkisar antara 38,99% - 51,93% (Gambar 7). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tape ubi kayu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar karbohidrat. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada konsentrasi tape ubi kayu 75% lebih rendah dibandingkan yang lainnya. Penambahan tape ubi kayu yang semakin banyak menyebabkan kadar karbohidrat semakin menurun, karena tepung terigu yang ditambahkan semakin sedikit. Kadar karbohidrat pada tepung terigu lebih tinggi daripada tape ubi kayu. Menurut Departemen Kesehatan R.I. (1992), terigu mengandung karbohidrat sebesar 77,3% dan tape ubi kayu mengandung karbohidrat sebesar 42,50%.



Gambar 7. Kadar karbohidrat *prol* tape ubi kayu

### Kadar pati

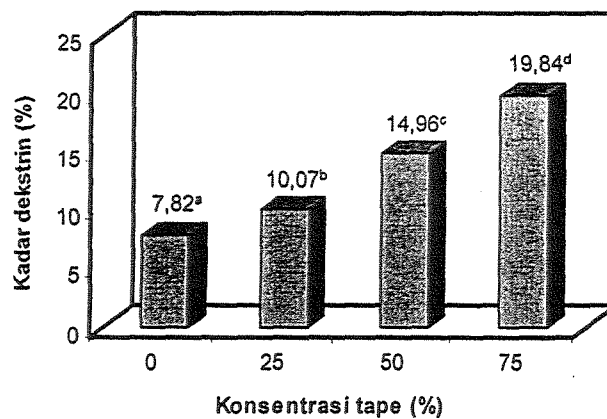
Kadar pati produk *prol* berkisar antara 6,33% – 34,36% (Gambar 8). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar pati semakin menurun dengan penambahan tape ubi kayu yang semakin banyak. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kadar pati pada konsentrasi tape ubi kayu 75% dan 50% lebih rendah dibandingkan konsentrasi tape ubi kayu 0% dan 25%. Sebagian pati pada tape telah mengalami hidrolisis menjadi gula, dekstrin, dan lainnya.



Gambar 8. Kadar pati *prol* tape ubi kayu

### Kadar dekstrin

Kadar dekstrin produk *prol* berkisar antara 7,82%-19,84% (Gambar 9). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar dekstrin semakin meningkat dengan penambahan tape ubi kayu yang semakin banyak. Sebagian pati pada tape telah mengalami hidrolisis menjadi dekstrin selama proses fermentasi.



Gambar 9. Kadar dekstrin *prol* tape ubi kayu



## Penelitian Tahap Ke Dua

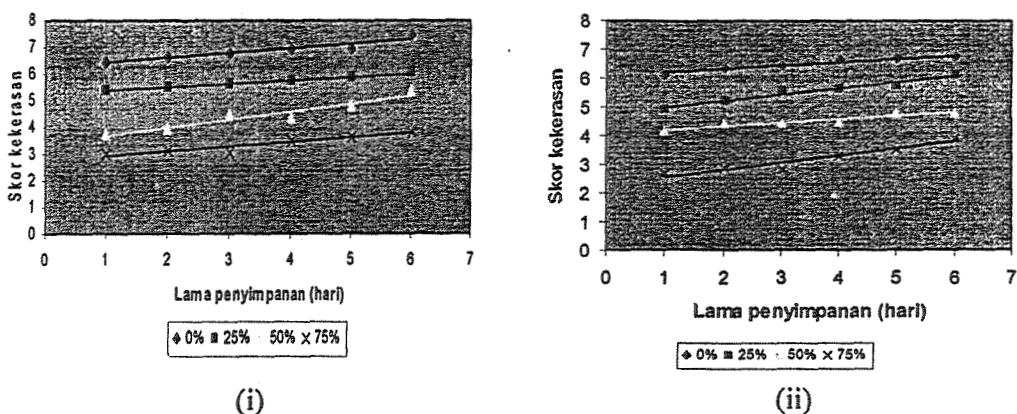
### Uji Organoleptik selama Penyimpanan

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui perubahan kekerasan, rasa, aroma, dan penampakan pada *prol* selama penyimpanan dengan dua cara pengemasan (kemasan kotak karton dan kemasan plastik-kotak karton). Uji organoleptik dilakukan sampai hari ke-6 karena setelah hari ke-6 produk tidak layak dikonsumsi akibat terjadinya penyimpangan aroma (timbul bau asam).

#### a. Kekerasan

Semakin banyak penambahan tape ubi kayu maka diperoleh kekerasan yang semakin rendah karena tape ubi kayu mengandung kadar air yang tinggi. *Prol* mengalami peningkatan kekerasan selama penyimpanan (Gambar 10). Hal ini disebabkan karena terjadinya penguapan air selama penyimpanan. *Prol* yang dikemas dalam plastik-kotak karton lebih lunak daripada *prol* yang dikemas dalam kemasan kotak karton. Hal ini disebabkan karena produk yang tidak dikemas plastik mudah mengalami penguapan air sehingga produk cepat keras.

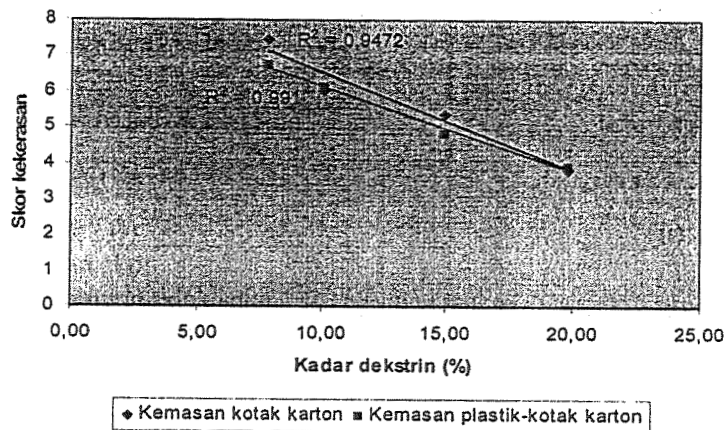
*Prol* tape ubi kayu 0% dan 25% menjadi keras setelah disimpan selama 6 hari (Gambar 10). Hal ini berarti *prol* tape ubi kayu telah mengalami retrogradasi yaitu ditandai dengan mengerasnya *prol* tape ubi kayu. *Prol* tape ubi kayu 50% dan 75% memiliki skor kekerasan di bawah 6 (agak keras). Hal ini disebabkan karena kadar dekstrin yang terkandung dalam *prol* semakin tinggi dengan meningkatnya konsentrasi tape ubi kayu. Gambar 11 menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar dekstrin, skor kekerasan semakin menurun. Dekstrin dapat mengurangi terjadinya retrogradasi (Duran, *et al.*, 2001).



Keterangan skor :

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 = amat sangat lunak | 6 = agak keras        |
| 2 = sangat lunak      | 7 = keras             |
| 3 = lunak             | 8 = sangat keras      |
| 4 = agak lunak        | 9 = amat sangat keras |
| 5 = netral            |                       |

Gambar 10. Skor kekerasan *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan dalam kemasan (i) kotak karton dan (ii) plastik-kotak karton

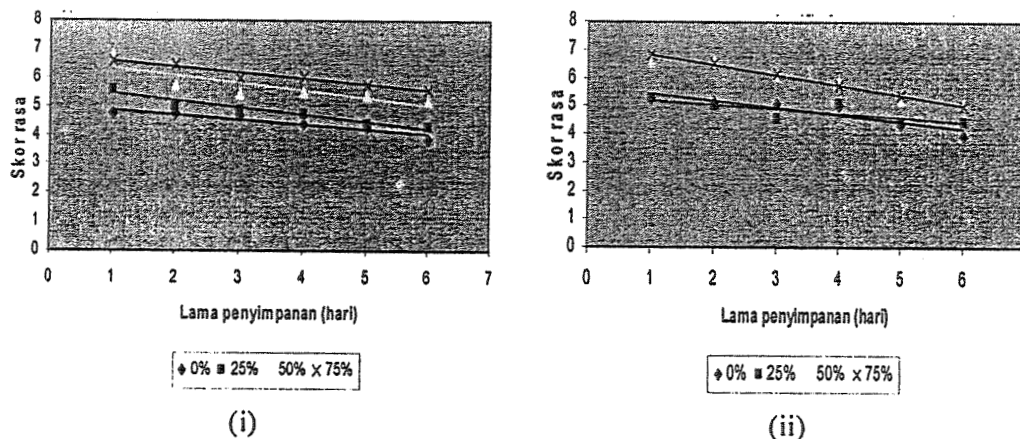


Gambar 11. Hubungan kadar dekstrin dengan skor kekerasan *prol* tape ubi kayu

Kekerasan berhubungan dengan kadar pati. Semakin tinggi kadar pati, semakin meningkat nilai skor kekerasan. Selama penyimpanan, pati yang telah mengalami gelatinisasi akan mengalami kristalisasi kembali (retrogradasi) sehingga menyebabkan produk yang semakin mengeras.

b. Rasa

Semakin banyak penambahan tape ubi kayu, *prol* cenderung lebih disukai panelis. Hal ini disebabkan karena rasa tape yang semakin kuat. Nilai kesukaan *prol* menurun selama penyimpanan (Gambar 12). Skor rasa produk *prol* yang dikemas plastik-kotak karton cenderung lebih tinggi daripada *prol* yang dikemas dalam kotak karton. Hal ini disebabkan karena pada produk yang dikemas plastik-kotak karton, senyawa penting pembentuk rasa tidak mudah hilang.



Keterangan skor :

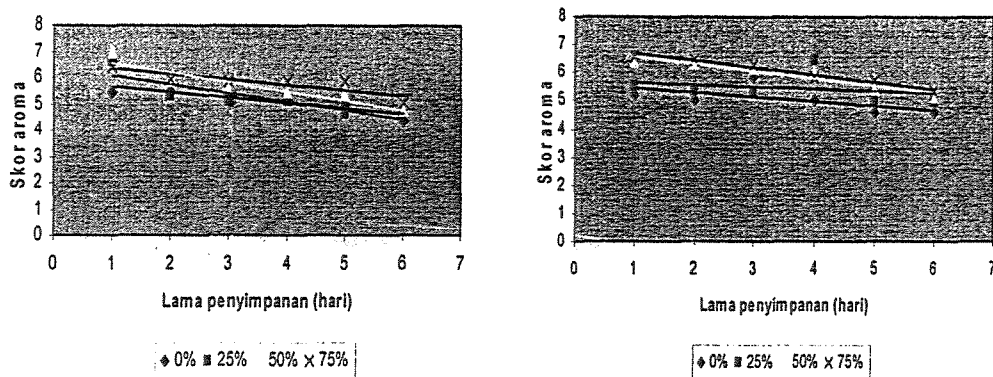
- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1 = amat sangat tidak suka | 6 = agak suka        |
| 2 = sangat tidak suka      | 7 = suka             |
| 3 = tidak suka             | 8 = sangat suka      |
| 4 = agak tidak suka        | 9 = amat sangat suka |
| 5 = netral                 |                      |

Gambar 12. Skor rasa *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan dalam kemasan ( i ) kotak karton dan ( ii ) plastik-kotak karton.

c. Aroma

Semakin banyak penambahan tape ubi kayu, aroma *prol* semakin disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena aroma tape yang semakin kuat. Selama penyimpanan, terjadi penurunan skor kesukaan terhadap aroma *prol* (Gambar 13).

Skor aroma *prol* yang dikemas plastik-kotak karton lebih tinggi daripada *prol* yang dikemas kotak karton. Hal ini terjadi karena komponen volatil pada *prol* yang dikemas plastik-kotak karton tidak mudah menguap

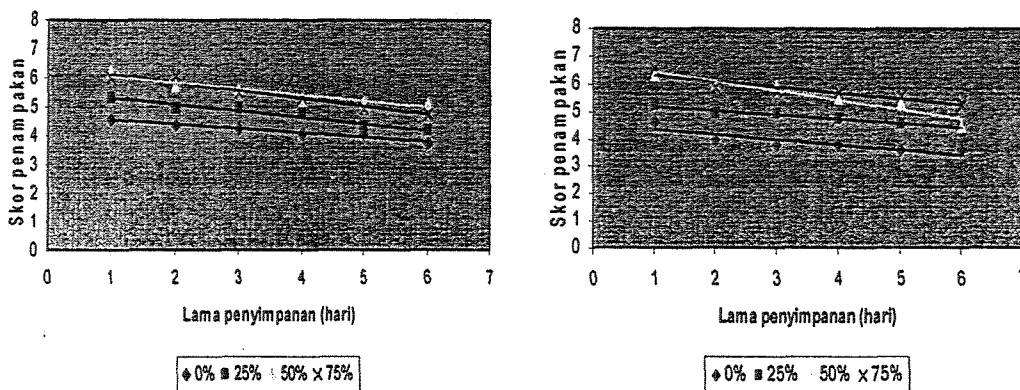


Keterangan skor :

- |                            |                      |            |
|----------------------------|----------------------|------------|
| 1 = amat sangat tidak suka | 6 = agak suka        | 5 = netral |
| 2 = sangat tidak suka      | 7 = suka             |            |
| 3 = tidak suka             | 8 = sangat suka      |            |
| 4 = agak tidak suka        | 9 = amat sangat suka |            |

Gambar 13. Skor aroma *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan dalam kemasan ( i ) kotak karton dan ( ii ) plastik-kotak karton

d. Penampakan



Keterangan skor :

- |                            |                      |            |
|----------------------------|----------------------|------------|
| 1 = amat sangat tidak suka | 6 = agak suka        | 5 = netral |
| 2 = sangat tidak suka      | 7 = suka             |            |
| 3 = tidak suka             | 8 = sangat suka      |            |
| 4 = agak tidak suka        | 9 = amat sangat suka |            |

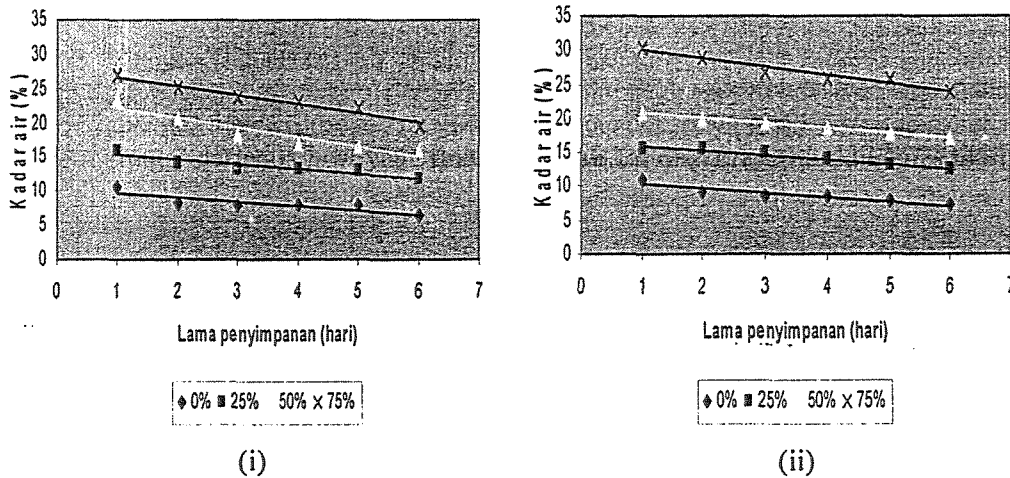
Gambar 14. Skor penampakan *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan dalam kemasan ( i ) kotak karton dan ( ii ) plastik-kotak karton

Penampakan *prol* dengan konsentrasi tape ubi kayu 50% dan 75% disukai oleh panelis. Semakin lama waktu penyimpanan, skor penampakan *prol* semakin menurun. Selama penyimpanan, permukaan *prol* mengalami pengeringan. Skor penampakan *prol* yang dikemas plastik-kotak karton lebih tinggi daripada *prol* yang dikemas kotak karton. *Pro* yang dikemas plastik-kotak karton tidak mudah mengalami penguapan.

**Analisis Fisik selama Penyimpanan**

**a. Kadar air**

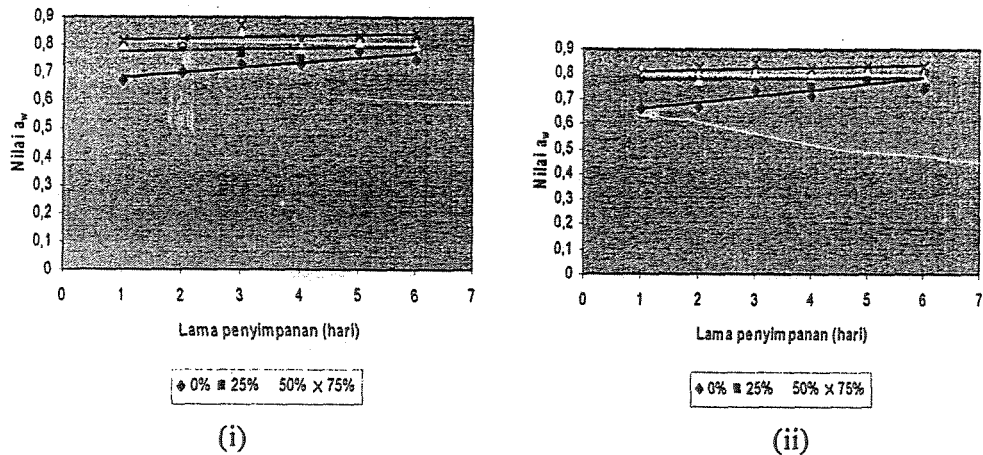
Semakin banyak penambahan tape ubi kayu, semakin tinggi kadar air *prol*. Nilai kadar air selama penyimpanan mengalami penurunan karena terjadi penguapan. Kadar air *prol* yang disimpan dalam kemasan plastik-kotak karton mengalami penurunan yang lebih rendah daripada kadar air *prol* dalam kemasan kotak karton. Hal ini disebabkan karena kemasan plastik menghambat penguapan air (Gambar 15).



Gambar 15. Kadar air *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan dalam kemasan (i) kotak karton dan (ii) plastik-kotak karton

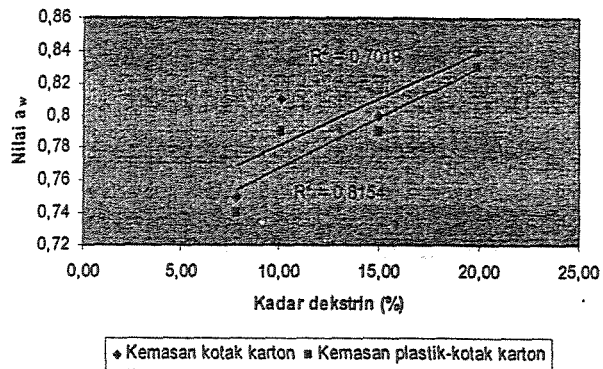
**b. Aktivitas air ( $a_w$ )**

Nilai  $a_w$  *prol* selama penyimpanan berkisar antara 0,655 – 0,873. Semakin banyak penambahan tape ubi kayu, maka semakin tinggi  $a_w$ . Hal ini disebabkan karena kadar air yang terkandung dalam *prol* meningkat sesuai dengan semakin tingginya konsentrasi tape ubi kayu yang ditambahkan. Selama penyimpanan,  $a_w$  cenderung semakin tinggi (Gambar 16). Selama penyimpanan, air yang terikat pada molekul pati dibebaskan seiring dengan terjadinya retrogradasi. Hal ini menyebabkan  $a_w$  semakin meningkat.  $A_w$  *prol* dalam kemasan plastik-kotak karton lebih rendah daripada *prol* dalam kemasan kotak karton. Hal ini disebabkan karena proses retrogradasi pada *prol* kemasan plastik-kotak karton lebih terhambat.



Gambar 16. Aktivitas air *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan dalam kemasan (i) kotak karton dan (ii) plastik-kotak karton

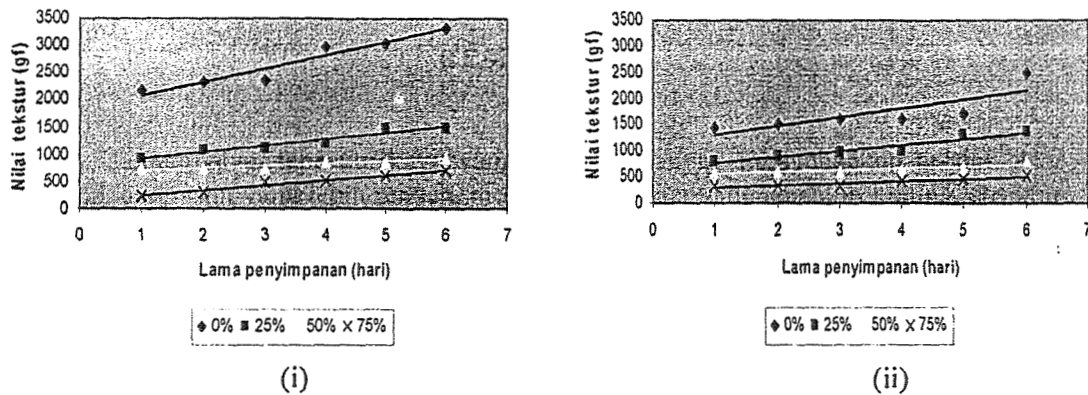
Semakin tinggi kadar dekstrin, semakin tinggi nilai  $a_w$  (Gambar 17). Menurut Winarno (1997), dekstrin larut dalam air. Hal ini berarti semakin tinggi kadar dekstrin, maka semakin tinggi kandungan air dalam *prol* sehingga menyebabkan  $a_w$  semakin tinggi.



Gambar 17. Hubungan kadar dekstrin dengan nilai  $a_w$  *prol* tape ubi kayu

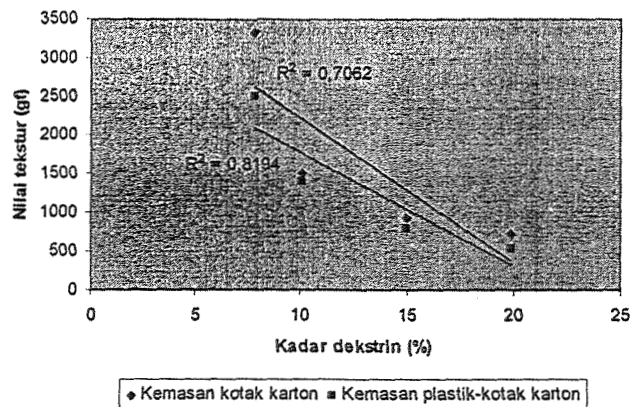
c. Kekerasan

Semakin banyak penambahan tape ubi kayu, maka semakin rendah nilai kekerasan (Gambar 18). Hal ini disebabkan karena semakin banyak penambahan tape ubi kayu, semakin tinggi kadar air. Kadar air yang semakin tinggi menyebabkan produk semakin lunak. Selama penyimpanan, *prol* mengalami peningkatan kekerasan. Hal ini disebabkan karena terjadi penguapan air. Kekerasan *prol* yang dikemas kotak karton cenderung lebih tinggi daripada *prol* yang dikemas plastik-kotak karton. Hal ini disebabkan karena pengemasan dalam plastik menghambat penguapan air.



Gambar 18. Kekerasan *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan dalam kemasan (i) kotak karton dan (ii) plastik-kotak karton

Gambar 19 menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar dekstrin, maka kekerasan (nilai tekstur) semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa dekstrin mampu menghambat terjadinya retrogradasi.



Gambar 19. Hubungan kadar dekstrin dengan nilai tekstur *prol* tape ubi kayu

## KESIMPULAN

Penambahan tape ubi kayu yang semakin banyak menyebabkan produk *prol* memiliki kekerasan yang lebih rendah, mempunyai warna yang semakin kuning, struktur *prol* semakin kompak, dan penampakan semakin basah. Semakin banyak tape ubi kayu yang ditambahkan pada *prol* menyebabkan semakin tingginya kadar air dan kadar dekstrin produk. Kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar pati cenderung menurun dengan penambahan tape ubi kayu yang semakin banyak.

Semakin banyak penambahan tape ubi kayu, *prol* cenderung lebih disukai. Aroma, rasa, dan penampakan *prol* tape ubi kayu selama penyimpanan mengalami penurunan kesukaan. *Pro*l tape ubi kayu 0% dan 25% menjadi keras setelah penyimpanan hari ke-6 (terjadi retrogradasi). Semakin tinggi kadar dekstrin, kekerasan semakin rendah.

Aroma, rasa, dan penampakan *prol* yang dikemas dalam plastik-kotak karton lebih disukai daripada *prol* yang dikemas dalam kemasan kotak karton. Semakin banyak

penambahan tape ubi kayu maka diperoleh kekerasan yang semakin rendah. *Prol* tape ubi kayu yang disimpan mengalami peningkatan kekerasan. *Prol* yang dikemas dalam plastik-kotak karton lebih lunak daripada *prol* yang dikemas dalam kemasan kotak karton.

$A_w$  dan kadar air cenderung semakin tinggi dengan semakin banyak penambahan tape ubi kayu. Semakin banyak penambahan tape, kadar dekstrin semakin tinggi. Semakin tinggi kadar dekstrin, nilai  $a_w$  semakin tinggi. Nilai kekerasan cenderung semakin rendah dengan semakin banyaknya penambahan tape ubi kayu.

Kadar air selama penyimpanan mengalami penurunan, sedangkan  $a_w$  dan nilai kekerasan cenderung meningkat selama penyimpanan. Nilai  $a_w$  dan nilai kekerasan *prol* dalam kemasan plastik-kotak karton lebih rendah daripada *prol* dalam kemasan kotak karton.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis the Association of Official Analytical Chemistry. AOAC. Int., Washington, D.C.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1992. Dekstrin untuk Industri Pangan. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. PT Bhratara, Jakarta.
- Duran, E., Alberto, L., dan Berta, B. 2001. Effect of low molecular weight dextrans on gelatinization and retrogradation of starch. *J-Agric-Food-Chem.* 212 : 203-207.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudarsono. 1981. Mempelajari Berbagai Jenis dan Sifat Pangan Semi Basah Tradisional dan Hubungannya Dengan Keawetan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Wirakartakusumah, M.A. 1981. Kinetics of starch gelatinization and water absorption in rice. PhD Tesis. Departement of Food Science. University of Wisconsin, Madison.

### DISKUSI

Pertanyaan :

1. Apa jenis tape yang dipergunakan, tape putih atau kuning?
2. Apakah tape yang digunakan adalah tape segar?

Jawaban :

1. Singkong yang digunakan adalah singkong segar berwarna kuning.
2. Tape yang digunakan adalah tape segar.