

PENGARUH VARIASI NaCl DAN Na₂CO₃ TERHADAP SIFAT FISIK DAN MIKROSTRUKTUR MIE SAGU KERING

Oleh:

Listyati Purnama R^{}), Agnes Murdiati^{**}), Zuheid Noor^{**})*

Ringkasan

Sagu dapat diolah menjadi produk mie dengan penambahan tepung terigu dengan perbandingan 70:30, tetapi hasilnya masih sangat lunak dan lembek. Untuk memperbaiki sifat fisik tersebut dilakukan penambahan NaCl dan Na₂CO₃ dengan kadar yang bervariasi. Penambahan senyawa tersebut berpengaruh terhadap kualitas pemasakan dan mikrostruktur mie. Peningkatan konsentrasi NaCl diikuti dengan peningkatan total cooking loss tetapi interaksinya dengan Na₂CO₃ akan membatasi total kehilangan akibat pemasakan tersebut yaitu pada konsentrasi NaCl:Na₂CO₃ = 0,5:0,5. Dan sebaliknya pada peningkatan konsentrasi Na₂CO₃ akan memperbesar absorpsi air, swelling index dan kapasitas rehidrasi tetapi interaksinya dengan NaCl akan membatasi jumlah penyerapan air tersebut akibat pengaruh peningkatan konsentrasi NaCl akan memperkecil absorpsi air, swelling index dan kapasitas rehidrasi.

Penambahan NaCl dan Na₂CO₃ akan memperbaiki tekstur, kelekatan, elastisitas dan mencoklatkan mie. Mie yang memiliki sifat fisik yang disukai konsumen dan memiliki mikrostruktur terbaik menyerupai mie terigu adalah mie dengan penambahan NaCl dan Na₂CO₃ dengan konsentrasi NaCl:Na₂CO₃ = 0,5:0,5 persen.

Pendahuluan

Karbohidrat berkalori merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia. Menu makanan orang Indonesia, umumnya berkarbohidrat antara 60 — 80%. Produk terigu, misalnya mie termasuk produk berkarbohidrat tinggi. Mie sangat populer sebagai salah satu jenis makanan selingan di Asia. Kenaikan produk mie berarti kenaikan impor terigu. Untuk mengurangi beban penyediaan pangan ini,

pemerintah melakukan usaha penganekaragaman pangan termasuk pemanfaatan tepung sagu.

Tepung sagu dapat diolah menjadi berbagai olahan pangan karena sifatnya yang berbutir lunak, tidak berbau, tidak mempunyai rasa, mudah dicerna (Ruddle, 1978). Tepung sagu berkarbohidrat tinggi yaitu berkisar 81 — 87% dengan kandungan protein yang sangat rendah yaitu 0,1 — 1% (Raddley, 1954). Ditinjau dari potensi sagu yang cukup tinggi, dimungkinkan penda penggunaannya sebagai bahan pangan pengganti tepung terigu.

Mie adalah produk pangan berbentuk pita dengan ketebalan 0,07 — 0,125 in. Produk mie dibuat dari tepung terigu dengan penambahan sekurang-kurangnya 5,5% berat kuning telur sebagai persentase total zat padat produk mie (Matz, 1970). Proses pembuatan mie kering melalui beberapa tahap yaitu pencampuran, pelempengan dan pencetakan, pengukusan, pengeringan dan perebusan bila hendak disajikan. Berdasarkan penelitian Agnes (1991), sagu dapat diolah menjadi produk mie dengan penambahan tepung terigu perbandingan 70:30, tetapi produk ini masih sangat lunak dan lembek.

Menurut Miskelly (1986), ketersediaan makanan dengan pH lebih dari 7 penting untuk perbaikan sifat-sifat adonan dan mikrostruktur. NaCl adalah bahan pematid (pengeras). Bila adonan tidak memakai garam maka adonan akan agak basah. Garam memperbaiki butiran dan susunan pati sehingga lebih kuat (Wheat, 1981). NaCl

^{*}Mahasiswa FTP-UGM.

^{**}Staf Pengajar pada FTP-UGM.

akan menaikkan temperatur gelatinisasi (Chinachoti, 1990). Sodium bikarbonat merupakan bahan pengembang yang dapat menghasilkan karbondioksida. Produk gas ini akan melunakkan, mengembangkan, menguletkan adonan untuk mendapatkan produk yang halus, elastis, remah dan ulet (Meyer, 1976).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan NaCl dan Na₂CO₃ yang bervariasi terhadap kualitas pemasakan (total cooking loss, absorpsi air dan swelling index) selama tahap pengukusan. Mikrostruktur, kapasitas rehidrasi serta penentuan produk mie sagu terbaik setelah rehidrasi berdasarkan uji perbedaan dan kesukaan secara sensoris terhadap tekstur, kelekatan, elastisitas dan warna.

Bahan dan Cara Penelitian

Bahan

Tepung sagu "Nukila" diperoleh dari Ambon, Maluku. Tepung terigu "Cakra" dan kuning telur dari toko Progo Yogya. NaCl dan Na₂CO₃ pro analisis "E Merck" diperoleh dari laboratorium Kimia dan Biokimia Pengolahan FTP, UGM.

Pembuatan Mie

Bahan-bahan pembuatan mie sagu kering ini adalah: tepung sagu 70%, tepung terigu 30%, air 36%, kuning telur 5,5%, variasi pemberian garam adalah: NaCl (0; 0,25; 0,5; 0,75; 1)%, Na₂CO₃ (0; 0,25; 0,5; 0,75; 1)%.

Pembuatan mie dilakukan beberapa tahap. Tahap awal adalah pencampuran bahan-bahan. Setelah tercampur homogen dilakukan pelempengan dan pencetakan mie sehingga diperoleh pita mie dengan ketebalan 2 milimeter. Pita mie yang

dihasilkan selanjutnya dikukus selama 50 menit dan dikeringkan selama 8 jam.

Pengujian Pemasakan (Mestres, 1988)

Pengujian pemasakan dilakukan dengan pengukusan pita mie sebanyak 5 gram (W₀). Berat mie setelah dikukus (W₁) dan berat konstan mie kering (W₂).

Perhitungan:

$$\text{Total cooking loss (\%)} = (DM - W_2) \times 100/DM$$

$$\text{Swelling Index (\%)} = (W_1 - W_2) \times 100/W_2$$

$$\text{Absorpsi Air (\%)} = W_1 - W_0/W_0 \times 100$$

Pengamatan Mikroskopis

Pengamatan mikroskopis dilakukan pada mie setelah rehidrasi untuk mengamati mikrostruktur miennya. Pembuatan preparat dilakukan dengan mengiris tipis mie dengan mikrotom merk Minotom kemudian dilakukan pengecatan dengan yod untuk kemudian diamati dengan mikroskop. Pengamatan ini meliputi bentuk (utuh tidaknya granula pati, dan tingkat pengembangannya) dispersi matriks protein dan pati, jaringan penyusun struktur mie pada mie terpilih berdasarkan hasil uji kesukaan secara sensoris.

Pengujian Sensoris

Pengujian sensoris meliputi penilaian tekstur, kelekatan, elastisitas dan warna berdasarkan uji perbedaan dan uji kesukaan secara sensoris dengan metode Hedonic Scale Skoring. Uji perbedaan dilakukan terhadap 25 sampel dan uji kesukaan dilakukan terhadap 7 sampel terpilih dari uji perbedaan secara sensoris.

Pengujian Rehidrasi

Kapasitas rehidrasi dinyatakan sebagai rasio antara berat mie sebelum rehidrasi dengan berat mie setelah rehidrasi (Siwawej, 1990).

Hasil dan Pembahasan

A. Pengujian Pemasakan

1. Total Cooking Loss

Grafik regresi hasil uji total cooking loss dicantumkan pada Gambar 4.

Total cooking loss pada berbagai variasi konsentrasi NaCl:Na₂CO₃ adalah 2,9 — 8,91 persen. Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa makin besar konsentrasi NaCl berakibat makin banyak pula total cooking loss-nya tetapi makin besar konsentrasi Na₂CO₃, makin sedikit total cooking loss-nya. Menurut Priestley (1979), air mempunyai kemampuan membentuk ikatan hidrogen antara molekul air itu sendiri maupun membentuk hidrat dengan senyawa lain yang mengandung O dan N. Pengaruh pemanasan akan meningkatkan pengembangan dan pemecahan granula pati akibat terjadinya kehilangan kristalinitas dan meningkatkan jumlah bahan terlarut dari granula. Penambahan Na₂CO₃ akan menghasilkan gas yang membentuk rongga-rongga antar ruang struktur sehingga absorpsi air besar dan gelatinisasi pada permukaan lebih cepat tercapai. Gelatinisasi yang diikuti dengan denaturasi akan memberikan semacam pengaruh yang dapat menutup pori-pori mie sehingga komponen dalam mie terikat kuat dalam jaringan strukturnya (Dexter, 1979). NaCl mempunyai daya ionisasi yang tinggi. Ion Na yang terion akan berkompetisi dengan protein pada gugus karboksilnya. Akibat perilaku tersebut diduga mengganggu ikatan antar komponen dalam struktur mie. Sehingga pelepasan air dan protein diikuti komponen terlarut maupun tidak terlarut sebagai total cooking loss-nya.

2. Absorpsi Air

Grafik regresi absorpsi air terdapat pada Gambar 5.

Perubahan absorpsi air pada berbagai variasi konsentrasi NaCl:Na₂CO₃ berkisar antara 4,3 — 49,54% Selama pemasakan terjadi peningkatan suhu suspensi yang menyebabkan molekul air dalam granula mempunyai energi kinetik lebih besar daripada molekul pati sehingga air mudah terpenetrasi dalam granula (Meyer, 1973).

Menurut Sultan (1981), senyawa hidrofilik yang terdapat pada protein, pati akan mengikat air dan membantu terjadinya gelatinisasi.

Peningkatan konsentrasi Na₂CO₃ ternyata memperbesar absorpsi air. Hal ini terjadi mungkin karena pada reaksi ini akan terbentuk matriks protein dan pati yang semakin kuat dan memperbanyak gugus hidrofilik pati dan protein selama pemasakan. Sebaliknya pada peningkatan konsentrasi NaCl total mie tertinggal yang semakin kecil nampaknya akan mengurangi keberadaan gugus hidrofilik mie sehingga absorpsi air menjadi rendah.

3. Swelling Index

Swelling index dihitung berdasarkan beratnya. Hal ini menyebabkan swelling index ini berkaitan erat dengan total mie tertinggal dan absorpsi air. Total mie tertinggal dan absorpsi air yang tinggi terjadi pada penambahan konsentrasi Na₂CO₃. Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat juga bahwa peningkatan konsentrasi Na₂CO₃ meningkatkan swelling indexnya. Dan sebaliknya pada NaCl total mie tertinggal rendah, absorpsi air rendah menyebabkan swelling indexnya juga rendah.

4. Kapasitas Rehidrasi

Hasil uji kapasitas rehidrasi dicantumkan pada Tabel 1. Pati yang sudah digelatinisasikan dapat dikeringkan dan mempunyai struktur yang porous bersifat higroskopis. Hal inilah yang menyebabkan

bahan yang telah kering masih mampu menyerap air kembali dengan mudah.

Nampaknya peningkatan konsentrasi Na_2CO_3 terjadinya gelatinisasi diikuti dengan terbentuknya ruang intergranula yang lebih baik daripada NaCl sehingga pada waktu direhidrasi, penyerapan airnya menjadi lebih mudah daripada penambahan konsentrasi NaCl .

B. Pengujian Sensoris

1. Uji Perbedaan

Berdasarkan uji perbedaan secara sensoris dapat diketahui bahwa ada perbedaan tekstur, kelekatan, elastisitas produk mie sagu tanpa penambahan NaCl dan Na_2CO_3 dengan produk mie yang ditambah NaCl dan Na_2CO_3 . Perbaikan nilai tekstur, kelekatan, elastisitas mie sagu dengan penambahan NaCl dan Na_2CO_3 disebabkan karena kemampuan alkali tersebut membentuk matriks protein dan pati yang kuat sehingga tekstur menjadi lebih kenyal, kelekatan berkurang, dan tertahannya protein glutenin dan gliadin selama pemasakan akan memperbaiki elastisitas mie. Warna mie sagu tanpa penambahan Na_2CO_3 ternyata sama dengan mie tanpa alkali yaitu putih kecoklatan yang merupakan warna bahan dasar pati sagu. Menurut Budi (1986), warna ini disebabkan karena kelambatan ekstraksi pati sagu mengaktifkan reaksi pencoklatan enzimatik. Pada penambahan Na_2CO_3 intensitas coklat menjadi lebih besar. Hal ini disebabkan penambahan alkali akan mengaktifkan enzim pewarna gelap (Miskelly, 1986) dan adanya senyawa amin dan karbonil menyebabkan terjadinya reaksi Maillard selama pemanasan berlangsung.

2. Uji Kesukaan

Hasil Uji kesukaan dicantumkan pada Tabel 2.

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa mie yang disukai konsumen adalah mie sagu dengan penambahan konsentrasi $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,5:0,5$.

C. Pengamatan Mikrostruktur

Pengamatan mikrostruktur mie dilakukan dengan perbesaran 10×20 .

a. Tanpa perlakuan alkali

Tampak pada Gambar 7, bentuk dan ukuran granula pati heterogen. Matriks protein dan pati terlihat oleh adanya lapisan tipis (film) protein di sekeliling granula pati. Dispersi matriks ini kurang merata. Jaringan penyusun struktur mie tidak kontinu.

b. Penambahan NaCl 1% atau Na_2CO_3 1%

Nampak pada Gambar 8 dan 9.

Pada penambahan NaCl 1% terjadi pengembangan granula pati sehingga jaringan penyusun struktur mie ini lebih rapat dengan granula pati yang besar. Pada penambahan Na_2CO_3 granula pati sudah pecah dan membentuk struktur bergumpal. Menurut Sherman (1979) struktur ini bersifat kasar dan keras.

c. Penambahan $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{CO}_3 = 1:0,25$ dan $0,25:1$

Nampak pada Gambar 10 dan 11.

Pada perlakuan ini granula pati sudah pecah, dispersi matriks protein dan pati lebih merata, tetapi jaringan penyusun struktur miennya masih kurang kontinu.

d. Penambahan $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,5:0,5$ dan mikrostruktur mie trigu

Nampak pada Gambar 12 dan 13.

Kedua perlakuan ini ternyata menyerupai yaitu pada dispersi matriks protein dan pati, juga jaringan penyusun struktur miennya.

Kesimpulan

Peningkatan konsentrasi NaCl akan meningkatkan total cooking loss tetapi interaksinya dengan Na_2CO_3 membatasi kehilangan akibat pemasakan tersebut, karena peningkatan konsentrasi Na_2CO_3 akan menurunkan total cooking loss.

Penambahan konsentrasi NaCl akan membatasi peningkatan absorpsi air, swelling index, dan kapasitas rehidrasi oleh penambahan Na_2CO_3 .

Penambahan NaCl dan Na_2CO_3 yang bervariasi akan memperbaiki tekstur, kelekatan, elastisitas tetapi menaikkan intensitas warna coklat mie. Mie sagu yang disukai konsumen dan memiliki mikrostruktur yang baik adalah mie sagu dengan penambahan variasi $\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,5 : 0,5$.

Dengan demikian mie sagu yang dibuat dengan campuran tepung sagu 70% dan tepung terigu 30% dapat diperbaiki sifat-sifatnya dengan penambahan NaCl dan Na_2CO_3 dengan perbandingan 1:1 sebanyak 1% terhadap total berat tepung.

Daftar Pustaka

- Agnes, M. 1991. Pembuatan mie dari Pati Sagu yang diperkaya dengan Natrium Kaseinat. FTP. UGM, Yogya.
- Budi, H. 1986. Budidaya dan Pengolahan Sagu. Kanisius, Yogya.
- Cecil, J.E., G. Lau, S., S.H. Heng and C.K.Ku. 1982. The Sago Starch Industry: A technical Profile based on a preliminary Study Made in Serawak. Tropical Product Institut London.
- Dexter, J.E., R.R. Matsuo, and B.L. Dronzek. 1979. A Scanning Electron Microscopy of Japanese Noodles. Cereal Chemistry 56(3): 205.
- Matz, S.A. 1970. Cereal Technology. The AVI Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Mestress, C., P. Cologna, and A. Buleon. 1988. Characteristics of Starch Networks within Rice flour Noodles and mungbean Starch Vermicelli, J Food Sci 53, 1809 — 1812.
- Meyer, L.H. 1973. Food Chemistry. Affiliated East-West Press PVT. Ltd. New Delhi.
- Miskelly, D.M., and P.J. Gore. 1986. The Effect of alkali on dough and noodle preparation. Cereal Chemistry division Royal Australian Chemical Institut. Australia.
- Priestley, R.J. 1979. Effect of heating and Foodstuffs. Applied Science Publisher Ltd. London.
- Raddley, J.A. 1954. Starch and Its Derivatives. Vol. II. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Ruddle, K., D. Johnson, P.K. Townsend and J.D. Rees. 1978. Palm Sago. Tropical Starch from Marginal Lands. East West Technology and Development Institute. The University Press of Hawaii, Honolulu.
- Sherman, 1979. Food Texture and Rheology. Academic Press. London. New York. San Fransisko.
- Siwawej, S. 1990. Vermicelli From Sorghum and Soya. Food Australia 42(5): 224.
- Sultan, W.J. 1981. Practical Baking 3th ed. The AVI Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut.
- Winarno, F.G., 1988. Kimia Bahan Pangan dan Gizi, Gramedia. Jakarta.
- Wheat, U.S. 1981. Pedoman Pembuatan Roti dan Kue. Djambatan. Jakarta.

Tabel 1. Hasil Uji Kapasitas Rehidrasi (%)

NaCl (%)	Na, CO ₂ (%)				
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
0.00	2.76 ^f	3.08 ^{ijklm}	3.34 ^{pqr}	4.11 ^v	4.64 ^w
0.25	2.64 ^{bcd}	3.12 ^{klm}	3.23 ^{op}	3.49 ^{stu}	3.47 ^{stu}
0.50	2.59 ^{bc}	3.06 ^{ijkl}	3.15 ^{mno}	3.03 ^{ijk}	3.41 ^{rst}
0.75	2.59 ^b	3.10 ^{hij}	2.92 ^g	2.99 ^h	3.41 ^{rs}
1.00	2.45 ^a	2.67 ^{bcde}	2.74 ^{ef}	2.42 ^a	3.27 ^{pq}

Keterangan: Angka yang diperoleh merupakan rata-rata dari tiga ulangan. Huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata.

Data di atas merupakan rasio dari satu bagian mie sagu kering dengan hasil uji kapasitas rehidrasi sebagai bagian dari berat mie sagu setelah rehidrasi.

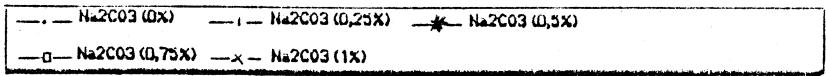
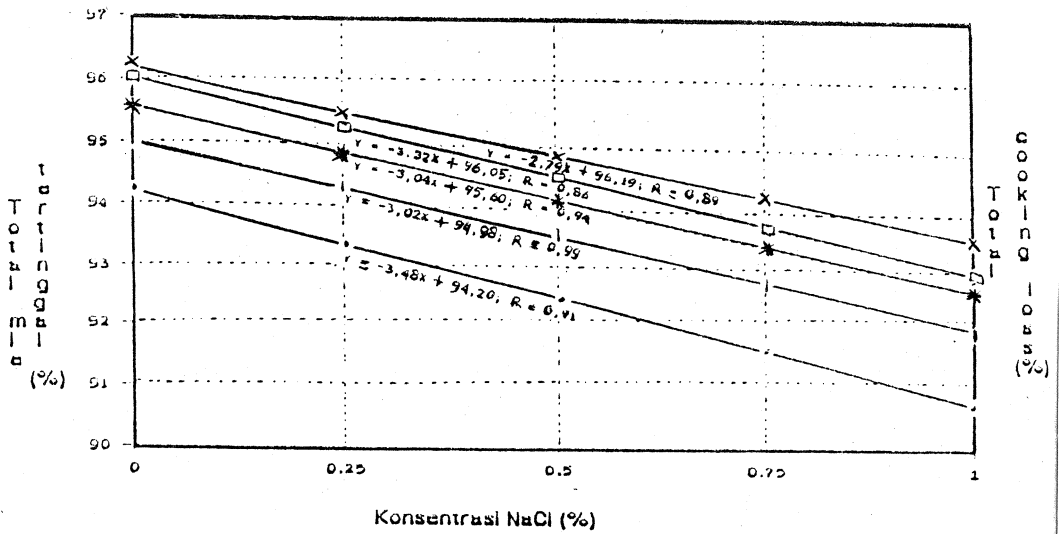
Tabel 2. Hasil Uji Kesukaan Secara Sensoris terhadap Tekstur, Kelekatkan, Elastisitas, Warna dan Keseluruhan

NaCl:Na, CO ₂	Penilaian				
	Tekstur	Kelekatkan	Elastisitas	Warna	Seluruh
0.50:0.50	2.20 ^a	1.90 ^a	2.00 ^a	1.65 ^a	1.95 ^a
1.00:0.25	2.55 ^a	2.65 ^a	2.60 ^b	3.10 ^b	2.65 ^b
0.75:0.50	2.85 ^b	2.90 ^{bc}	2.70 ^b	2.75 ^b	2.85 ^b
0.50:0.75	3.10 ^{cd}	4.10 ^{de}	3.95 ^b	3.35 ^c	4.10 ^b
0.50:0.00	4.00 ^{de}	4.05 ^c	4.10 ^c	4.10 ^c	4.25 ^{cd}
0.25:1.00	4.60 ^{ef}	4.70 ^e	4.00 ^c	4.05 ^c	4.40 ^d
0.00:0.00	4.96 ^f	5.50 ^f	4.90 ^d	4.80 ^d	5.30 ^e

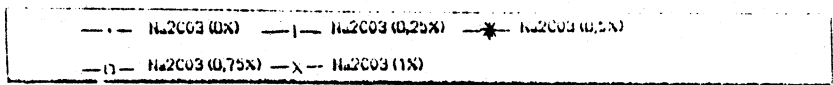
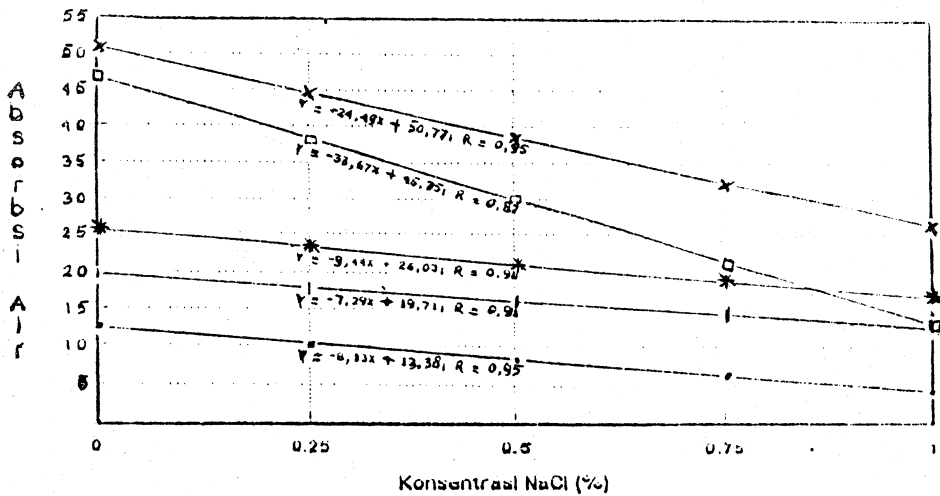
Keterangan: Angka yang diperoleh rata-rata 20 panelis.
Huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata.

Skala nilai:

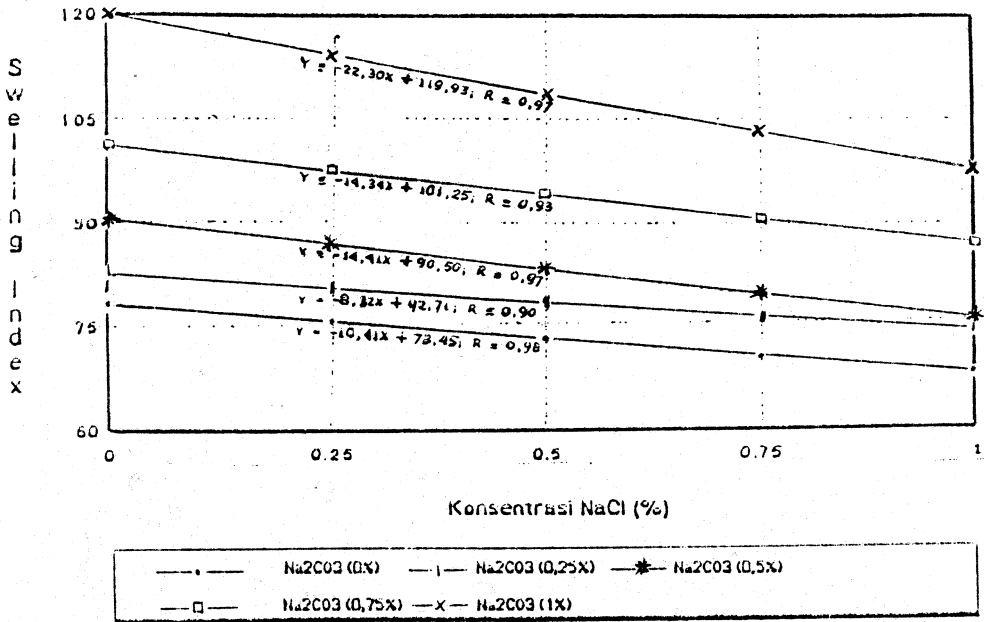
- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1 = sangat disukai | 4 = agak sedikit tidak disukai |
| 2 = cukup disukai | 5 = cukup tidak disukai |
| 3 = agak sedikit disukai | 6 = sangat tidak disukai |



Gambar 4. Perubahan Total Cooking Loss pada berbagai variasi konsentrasi NaCl:Na₂CO₃

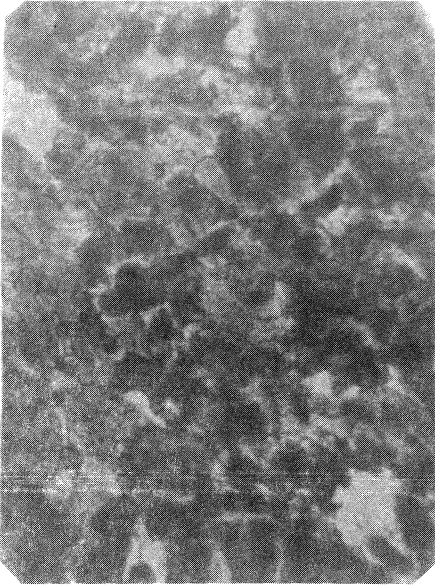


Gambar 5. Perubahan Absorpsi air pada berbagai variasi konsentrasi NaCl:Na₂CO₃

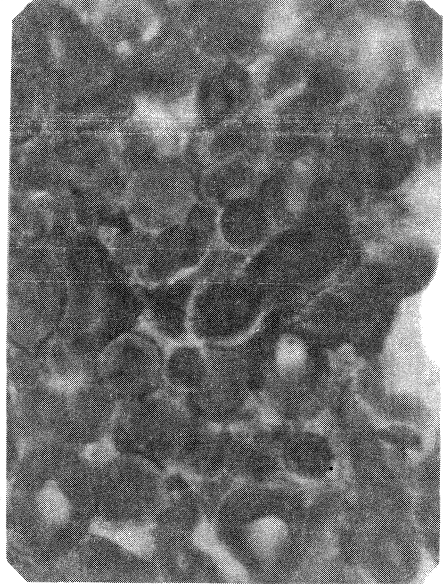


Gambar 6. Perubahan Swelling Index pada berbagai variasi konsentrasi NaCl:Na₂CO₃,

PENGAMATAN MIKROSKOPIS



Gambar 7. Mikrostruktur Mie Sagu tanpa penambahan NaCl:Na₂CO₃



Gambar 8. Mikrostruktur Mie Sagu dengan NaCl 1%



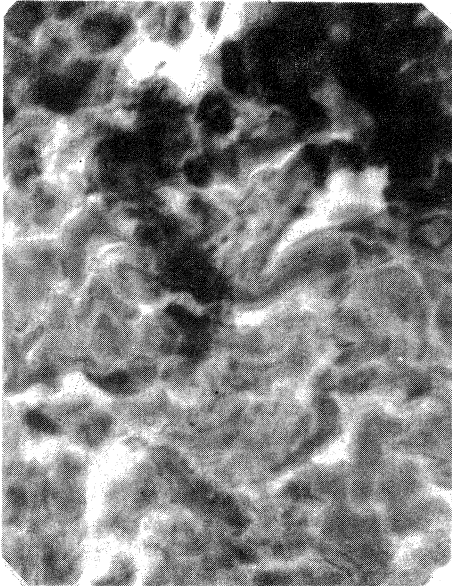
Gambar 9. Mikrostruktur Mie Sagu dengan Na₂CO₃ 1%



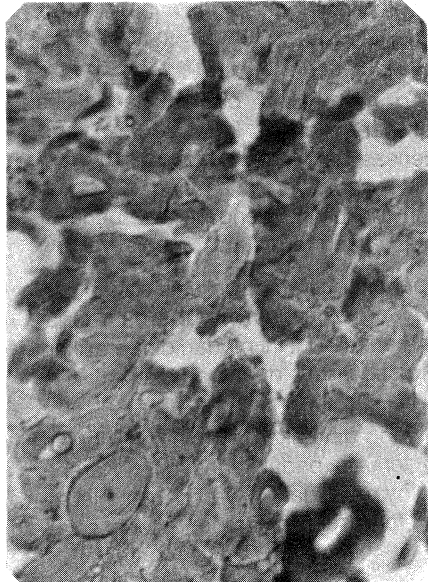
Gambar 11. Mikrostruktur Mie Sagu dengan NaCl:Na₂CO₃ = 0,25:1



Gambar 13. Mikrostruktur Mie Terigu



Gambar 10. Mikrostruktur Mie Sagu dengan NaCl:Na₂CO₃ = 1:0,25



Gambar 12. Mikrostruktur Mie Sagu dengan NaCl:Na₂CO₃ = 0,5:0,5