

# PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI KALSIUM KARBONAT (CaCO<sub>3</sub>) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SEREAL SARAPAN BERAS HITAM-PISANG RAJA

*(The Effect of Calcium Carbonate (CaCO<sub>3</sub>) Concentration on the Physicochemical and Organoleptic Properties of Black Rice-Banana (Musa paradisiaca var sapientum) Breakfast Cereal)*

Yohan Adi Jaya<sup>a\*</sup>, Thomas Indarto Putut Suseno<sup>a</sup>, Ignasius Radix Astadi Praptono Jati<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

\* Penulis korespondensi

Email: [yohanadijaya@rocketmail.com](mailto:yohanadijaya@rocketmail.com)

---

## ABSTRACT

One of the cereal varieties which is potentially processed to be a breakfast cereal is black rice. Black rice (*Oryza sativa L. indica*) is one of the rice varieties commonly grown in Indonesia. The usage of banana (*Musa paradisiaca var sapientum*) is to improve the taste and aroma of the cereal and also to utilize Indonesia's local commodity. Ca<sup>2+</sup> ions from calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>) can interact with cereal starch granules and affects the starch gelatinization. The usage level of CaCO<sub>3</sub> is 0,00%; 0.10%; 0.20%; 0.30%; 0.40%; 0.50%; and 0.60%. The observed parameters are moisture contents, rehydration rate, water absorption capacity, water activity (a<sub>w</sub>), texture, colour, and organoleptic properties. Total anthocyanin content, antioxidant activity, and resistant starch content are observed only in the best CaCO<sub>3</sub> usage level. The result are analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) test with α = 5% to determine whether there is a significant difference or not. If there is a significant difference, the analysis is continued with DMRT (Duncan's Multiple Range Test) using α = 5%. The study result shows that have moisture contents 2.11-3.36%; rehydration rate at temperature 30°C 0.1121-0.2338 g water/s, temperature 40°C 0,1550-0,3033 g water/s, temperature 50°C 0,1870-0,3626 g water/s, temperature 60°C 0,2463-0,4507 g water/s, temperature 70°C 0,3104-0,5532 g water/s, temperature 80°C 0,3827-0,6533 g water/s, water absorption 82.02-125.18%; capacity water activity (a<sub>w</sub>) 0.35-0.40; texture for hardness 632.046–916.937g dan for crispness 0.020–0.041cm<sup>-1</sup>; and the colour conclusion is red purple. The best CaCO<sub>3</sub> usage level from organoleptic tests is 0.60%. The total anthocyanin content is 2.2722mg/100mL; the antioxidant activity is 87.46%; and the resistant starch content is 19.753 %.

**Keywords:** black rice, banana (*Musa paradisiaca var sapientum*), calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>), breakfast cereal

## ABSTRAK

Salah satu varietas serealia yang berpotensi untuk dijadikan sereal sarapan adalah beras hitam. Beras hitam (*Oryza sativa L. indica*) merupakan salah satu varietas beras yang banyak tumbuh di Indonesia. Penggunaan pisang raja (*Musa paradisiaca var sapientum*) berfungsi sebagai pemberi rasa dan aroma pada sereal sarapan sekaligus sebagai usaha pemanfaatan komoditas lokal Indonesia. Ion Ca<sup>2+</sup> dari kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) dapat berinteraksi dengan granula pati serealia sehingga mempengaruhi gelatinisasi pati. Konsentrasi CaCO<sub>3</sub> yang diteliti adalah sebesar 0,00%; 0,10%; 0,20%; 0,30%; 0,40%; 0,50%; dan 0,60%. Parameter yang diamati adalah kadar air, laju rehidrasi, daya serap air, aktivitas air (a<sub>w</sub>), tekstur, warna, dan juga organoleptik. Total antosianin, aktivitas antioksidan, dan kadar pati resisten hanya diamati pada perlakuan terbaik. Hasil pengujian akan dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada α = 5% untuk mengetahui ada tidaknya beda nyata akibat perlakuan. Bila terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada α = 5%. Hasil Penelitian menunjukkan ada pengaruh perbedaan penambahan CaCO<sub>3</sub> terhadap karakteristik fisikokimia dan

organoleptik. Hasil penelitian bahwa kadar air sebesar 2,11-3,36%, laju rehidrasi pada suhu 30 °C 0,1121-0,2338 g air/detik, suhu 40 °C 0,1550-0,3033 g air/detik, suhu 50 °C 0,1870-0,3626 g air/detik, suhu 60 °C 0,2463-0,4507 g air/detik, suhu 70 °C 0,3104-0,5532 g air/detik, suhu 80 °C 0,3827-0,6533 g air/detik, daya serap air sebesar 82,02-125,18%,  $a_w$  sebesar 0.35-0.40, tekstur untuk *hardness* 632,046–916,937g dan untuk *crispness* sebesar 0,020–0,041cm<sup>-1</sup>, dan kesimpulan warna adalah merah keunguan. Perlakuan terbaik penambahan CaCO<sub>3</sub> dari pengujian organoleptik adalah 0,60%. Total antosianin sebesar 2,2722mg/100mL, aktivitas antioksidan sebesar 87,46%, dan kadar pati resisten sebesar 19,753%.

**Kata kunci:** beras hitam, pisang raja, kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>), sereal sarapan.

---

## PENDAHULUAN

Sereal sarapan merupakan salah satu menu sarapan yang praktis, tidak memerlukan waktu yang lama dalam pengolahannya, memiliki umur simpan yang panjang dan dapat di buat di rumah. Secara umum, sereal sarapan dibagi menjadi dua kategori besar, yaitu sereal panas yang membutuhkan pemasakan terlebih dahulu dan RTE (*Ready-to-Eat*) yang dapat langsung dikonsumsi.

Beras hitam (*Oryza sativa L. indica*) salah satu bahan pangan yang banyak tumbuh di Indonesia dan merupakan bahan pangan kaya akan kandungan antioksidan. Beras hitam mengandung beberapa senyawa fitokimia yang bersifat antioksidan, seperti antosianin (Hiemori et al., 2009), senyawa fenol, dan flavonoid. Beras hitam memiliki perikarp, aleuron dan endosperm yang berwarna merah-biru-ungu pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin.

Pisang (*Musa paradisiaca L.*) merupakan bahan pangan yang umum ditemukan di Indonesia sebagai bahan pangan lokal. Berbagai senyawa kimia penting dalam pisang meliputi gula, pati, komponen volatil, mineral, hingga pigmen banyak terdapat dalam pisang. Pisang raja merupakan pisang yang memiliki mineral yang lebih tinggi dibandingkan jenis pisang yang lain (Riana, 2012).

Kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) mampu memperbaiki kemampuan rehidrasidari sereal. Kemampuan rehidrasi merupakan

salah satu taraf mutu dari *cereal* dikarena sereal merupakan olehan bahan pangan kering yang perlunya penambahan air untuk mengkonsumsinya (Gough dan Pybus, 1973 dalam Hamaker dan Bryant. 1997). Kalsium karbonat mampu memperbaiki kemampuan rehidrasi dari makanan kering yang ditambahkan ke air.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sereal sarapan beras hitam-pisang raja pada penelitian ini adalah tepung beras hitam (Lingkar Organik), gula pasir (Gulaku), garam dapur (Kapal Layar), CaCO<sub>3</sub> (spesifikasi pada lampiran II), air minum (Aquase), dan pisang raja (*Musa paradisiaca var sapientum*). Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis sereal sarapan beras hitam-pisang raja adalah larutan HCL 1 N, metanol, buffer kalium klorida (0,025M, pH 1), buffer natrium asetat (0,4 M, pH 4,5), larutan DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) 200 µM, kertas saring whatman no 42, aquades, aquabides, susu bubuk instan (Dancow) dan air minum dalam kemasan (aquase).

Alat yang digunakan untuk analisis sereal sarapan beras hitam- pisang raja adalah timbangan analitis, spektrofotometer (UV 1700), pH meter (Schoot), oven (Binder), pipet ukur 1 mL, pipet volume 50 mL, pipet mikro, pipet volume 25 mL, tabung reaksi, rak tabung reaksi, sendok tanduk, sarung tangan, vortex (37600 Mixer), beker glass 250 mL, gelas ukur 100

mL, *silica gel*, pengaduk, *stopwatch*, *texture analyzer* (*Stable Micro Systems TA-XT Plus*) dengan *spherical stainless steel probe 1/4" P0,25S*, *color reader* (*Minolta*), dan kuesioner uji organoleptik.

### Pembuatan Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Raja

Persiapan bahan baku yaitu dengan melakukan penimbangan tiap bahan yang digunakan. Buah pisang dilakukan penghancuran hingga diperoleh bubur buah pisang. Bahan baku yang telah ditimbang dilakukan percampuran I, yaitu dengan mencampurkan tepung beras hitam, bubur pisang raja, dan air. Percampuran I didapatkan adonan yang akan dilakukan percampuran II. Percampuran II dilakukan percampuran antara adonan, gula, garam, dan  $\text{CaCO}_3$ . Adonan yang diperoleh dilakukan pemanasan awal dengan suhu  $85^\circ\text{C}$  selama 45 detik. Adonan didapatkan adalah adonan semi pekat yang akan dilakukan pemanggangan. Adonan yang akan dilakukan pemanggangan dilakukan penimbangan sebesar  $8 \text{ g} \pm 0,8 \text{ g}$ . Pemanggangan dilakukan dengan memipihkan adonan dengan alat pemanggangan dengan suhu  $150^\circ\text{C}$  selama 45 detik. Hasil pemanggangan didapat sereal yang bentuk pipih, lalu dilakukan pengeringan dengan oven dengan suhu  $105^\circ\text{C}$  selama 10 menit. Sereal lalu dihancurkan dengan pengiling dan di homogenisasi.

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan satu faktor, yaitu proporsi konsentrasi kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Faktor proporsi terdiri atas 7 level 0,00% (P1), 0,10% (P2), 0,20% (P3), 0,30% (P4), 0,40% (P5), 0,50% (P6), dan 0,60% (P7). Masing – masing perlakuan akan diulang sebanyak empat kali. Parameter yang diamati meliputi pengujian karakteristik kadar air, laju rehidrasi, daya serap air, aktivitas air ( $a_w$ ), tekstur, warna dan organoleptik, lalu dilakukan pengujian total antosianin, aktivitas antioksidan, dan total pati resisten untuk perlakuan terbaik berdasarkan hasil organoleptik. Data akan dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada  $\alpha = 5\%$  untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap sifat organoleptik sereal sarapan beras hitam-pisang raja. Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjutan yaitu uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada  $\alpha = 5\%$  untuk mengetahui jenis perlakuan yang memberikan perbedaan nyata.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sereal sarapan merupakan bahan pangan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan kalori (energi) di pagi hari. Proporsi  $\text{CaCO}_3$  yang ditambahkan dengan berbagai macam konsentrasi  $\text{CaCO}_3$  yaitu 0,00%, 0,10%, 0,20%, 0,30%, 0,40%, 0,50%, dan 0,60%. Sereal sarapan beras hitam-pisang raja dilakukan pengujian fisikokimia dengan data yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fisikokimia Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Raja

Parameter	Konsentrasi $\text{CaCO}_3$ (%)						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
Kadar Air (%)	2,89 <sup>d</sup>	2,61 <sup>b</sup>	2,11 <sup>a</sup>	2,74 <sup>c</sup>	3,05 <sup>e</sup>	3,21 <sup>f</sup>	3,36 <sup>g</sup>
Daya Serap Air (%)	101,21 <sup>b</sup>	110,89 <sup>d</sup>	125,18 <sup>e</sup>	110,00 <sup>cd</sup>	102,28 <sup>bc</sup>	94,12 <sup>b</sup>	82,02 <sup>a</sup>
<i>Ligthness</i>	41,0917	41,4167	42,3417	42,4333	43,0500	44,0333	46,2917
<i>Hue</i>	10,6629	9,8631	5,4872	7,7366	5,3274	6,4435	1,5585
<i>Chroma</i>	8,4309	8,3164	7,3494	7,8544	7,3493	7,5074	7,0677

$A_w$	0,3950	0,3950	0,3500	0,3500	0,3950	0,4000	0,4000
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Keterangan : notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan nyata pada  $\alpha = 5\%$ .

### Kadar Air

Pengujian kadar sereal sarapan beras hitam-pisang raja menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 1997 dalam Apriyantono dkk., 1989). Prinsip metode ini merupakan menguapkan air bebas yang dalam sereal sarapan beras hitam-pisang raja pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  hingga didapat berat konstan. Penentuan kadar air dinyatakan dalam satuan persen (%) kadar air. Persen kadar air dinyatakan dalam satuan persen wet basis (berat basah). Hasil pengujian kadar air sereal sarapan beras hitam-pisang raja menunjukkan menghasilkan perlakuan konsentrasi  $\text{CaCO}_3$  0,20% menunjukkan kadar air paling rendah. Konsentrasi tersebut menyebabkan porus dari pati lebih besar menyebabkan penyerapan air selama pemanasan awal menjadi semakin banyak. Namun saat pemanggangan menyebabkan air banyak teruapkan akibat dari air yang diserap banyak.  $\text{Ca}^{2+}$  mampu mempengaruhi gelatinisasi dari pati yaitu dengan mempengaruhi ikatan antara atom  $\text{H}^+$  hingga akan membentuk ikatan silang (*crosslinks*) yang membentuk Ca-Pati. Ikatan silang membuat struktur pati menjadi rigid (kristal) yang membuat pati sulit dalam menyerap air.

### Daya Serap Air

Pengukuran daya serap air menggunakan metode Rangan dengan modifikasi, 1979 dalam Dewi, 2012. Pengukuran daya serap air dilakukan dengan menghitung berat air yang diserap sampel setelah dicelupkan ke dalam air bersuhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 80 detik dengan berat sampel sebelum dicelupkan ke dalam air. Rasio jumlah sampel dan air yang digunakan adalah 1:6.  $\text{Ca}^{2+}$  pada konsentrasi 0,20% menunjukkan penyerapan air paling tinggi, hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tersebut  $\text{Ca}^{2+}$  membuka struktur dari pati dengan mensubstitusi  $\text{H}^+$  dengan  $\text{Ca}^{2+}$  pada pati. Substitusi

menghasilkan terbukanya struktur dari pati yang menyebabkan pati mengalami peningkatan penyerapan air.

### Warna

Pengujian warna sereal sarapan beras hitam-pisang raja dilakukan dengan metode Color Reader Minolta CR-300 Chroma Meter. Menurut Wrolstad *et al.* (2005), prinsip metode ini adalah konversi nilai  $a^*$  dan  $b^*$  menjadi hue dan chroma dan menentukan nilai L (kecerahan). Sereal sarapan yang dihasilkan memberikan warna semakin putih seiring peningkatan konsentrasi  $\text{CaCO}_3$ . Peningkatan warna putih disebabkan karena molekul  $\text{Ca}^{2+}$  memberikan warna putih dalam bahan pangan. Nilai hue menentukan derajat warna, hasil pengolahan data nilai hue menunjukkan rata-rata  $6,7^{\circ}$  dalam kisaran derajat  $342-18^{\circ}$ . Kisaran warna tersebut menunjukkan kesimpulan warna sereal sarapan berwarna Red Purple (merah ke ungu).

### Aktivitas Air ( $a_w$ )

Aktivitas air ( $a_w$ ) diuji dengan alat  $a_w$  meter (Rotronic Hygrometer A2). Jangkauan  $a_w$  berkisar 0-1, yang menunjukkan bahwa nilai 0 aktifitas air nya tidak ada sedangkan 1 aktifitas air nya ada dan dapat digunakan seluruhnya. Metode pengujian menggunakan metode AOAC, 1984 dalam Rahardja, 2016. Aktivitas air mempengaruhi umur simpan dari produk pangan. Semakin tinggi  $a_w$  suatu bahan pangan akan mempendek umur simpan bahan, dan sebaliknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa  $a_w$  sereal mengalami penurunan seiring dengan penambahan konsentrasi  $\text{CaCO}_3$  sebesar 0,20% dan 0,30%. Pada penambahan  $\text{CaCO}_3$  sebesar 0,20% menunjukkan bahwa pada sereal sarapan memiliki porusitas paling besar.

### Laju Rehidrasi

Laju rehidrasi merupakan kecepatan sampel sereal sarapan dalam menyerap air. Pengukuran laju rehidrasi dilakukan dengan menghitung berat air yang diserap oleh

sampel dalam beberapa selang waktu dan suhu tertentu dengan metode Sopade dan Obekpa, 1990 dengan modifikasi. Waktu

Tabel 2. Laju Rehidrasi Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Raja

Suhu (°C)	Konsentrasi CaCO <sub>3</sub> (%)						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
30	0,1464 <sup>bc</sup>	0,1897 <sup>d</sup>	0,2338 <sup>e</sup>	0,1976 <sup>d</sup>	0,1615 <sup>c</sup>	0,1379 <sup>b</sup>	0,1121 <sup>a</sup>
40	0,1932 <sup>b</sup>	0,2488 <sup>d</sup>	0,3033 <sup>e</sup>	0,2551 <sup>d</sup>	0,2179 <sup>c</sup>	0,1814 <sup>b</sup>	0,1550 <sup>a</sup>
50	0,2557 <sup>c</sup>	0,3075 <sup>d</sup>	0,3626 <sup>e</sup>	0,3188 <sup>d</sup>	0,2636 <sup>c</sup>	0,2240 <sup>b</sup>	0,1870 <sup>a</sup>
60	0,2981 <sup>bc</sup>	0,3703 <sup>d</sup>	0,4507 <sup>e</sup>	0,3941 <sup>d</sup>	0,3259 <sup>c</sup>	0,2851 <sup>b</sup>	0,2463 <sup>a</sup>
70	0,3509 <sup>b</sup>	0,4352 <sup>c</sup>	0,5532 <sup>e</sup>	0,4867 <sup>d</sup>	0,4198 <sup>c</sup>	0,3647 <sup>b</sup>	0,3104 <sup>a</sup>
80	0,4399 <sup>b</sup>	0,5254 <sup>c</sup>	0,6533 <sup>e</sup>	0,5809 <sup>d</sup>	0,5058 <sup>c</sup>	0,4416 <sup>b</sup>	0,3827 <sup>a</sup>

Keterangan : notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan nyata pada  $\alpha = 5\%$ .

yang digunakan untuk mengukur laju rehidrasi sampel sereal sarapan adalah 0, 20, 40, 60, 80, dan 100 detik. Suhu yang digunakan untuk mengukur laju rehidrasi sampel sereal sarapan adalah 30, 40, 50, 60, 70, dan 80°C. Rasio jumlah sampel dan air yang digunakan adalah 1:6, nilai laju rehidrasi (g air/s) Perbedaan antar tiap perlakuan pada berbagai suhu disebabkan karena perbedaan konsentrasi CaCO<sub>3</sub>. pH mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi CaCO<sub>3</sub>. Peningkatan pH menyebabkan hidrolisis dari gugus hidroksi (H<sup>+</sup>) pada pati. Penambahan CaCO<sub>3</sub> melebihi konsentrasi 0,2% menyebabkan ikatan silang pada Ca<sup>2+</sup> dengan Ca<sup>2+</sup> yang lain, sehingga mengganggu dalam penyerapan air. Penentuan laju rehidrasi sereal sarapan beras hitam-pisang raja dapat dilihat pada Tabel 2.

### Tekstur

Pengujian *crispness* memiliki prinsipnya adalah mengukur besar penurunan gaya yang drastis, yang terkait dengan terjadinya penyebaran keretakan pada sampel produk secara cepat dan menyeluruh. Tingkat kekerasan (*hardness*) sereal sarapan beras hitam-pisang raja diuji dengan alat *Texture Analyzer* jenis TA-XT Plus. *Crispness* dapat diukur melalui perubahan jarak *displacement* selama

terjadinya penurunan pola grafik yang drastis sejak titik puncak tertinggi hingga titik puncak berikutnya.

### Hardness

Hasil penentilian menunjukkan perlakuan penambahan CaCO<sub>3</sub> sebesar 0,20% memberikan *hardness* paling rendah. Pada penambahan konsentrasi tersebut Ca<sup>2+</sup> akan mensubstitusi H<sup>+</sup> yang ada pada pati. Substitusi menyebabkan komponen pati yang lebih porus (rongga). Porositas meningkat menyebabkan sereal kurang kuat dalam menahan *force* (tekanan), sehingga sereal mudah patah.

### Crispness

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penambahan CaCO<sub>3</sub> sebesar 0,20% memberikan *crispness* paling tinggi. *Crispness* dipengaruhi oleh substitusi dari Ca<sup>2+</sup> yang ditambahkan. Pada konsentrasi 0,20% Ca<sup>2+</sup> mensubstitusi H<sup>+</sup> yang menyebabkan porositas dari sereal semakin tinggi. Porositas yang meningkat menyebabkan rongga menjadi lebih lebar, dan menyebabkan sereal mudah patah saat mengalami *force* (tekanan). Hasil pengujian tekstur *hardness* dan *crispness* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Organoleptik**

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Pengujian dilakukan dengan metode Meilgaard *et al.*, 1999 dalam

Kartika dkk., 1988. Parameter yang diujikan adalah warna, rasa, dan *mouthfeel*. Analisis organoleptik menggunakan metode *hedonic scale scoring* (uji kesukaan) dengan skala mulai dari 1

Tabel 3. Hasil Pengujian Tekstur *Hardness* dan *Crispsness*

Parameter	Konsentrasi CaCO <sub>3</sub> (%)						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
<i>Hardness</i> (g)	786,2283 <sup>bc</sup>	693,8528 <sup>ab</sup>	632,0463 <sup>a</sup>	672,7403 <sup>ab</sup>	696,5553 <sup>ab</sup>	795,5733 <sup>bc</sup>	916,9370 <sup>c</sup>
<i>Crispsness</i> (cm <sup>-1</sup> )	0,4240 <sup>a</sup>	0,6815 <sup>bc</sup>	0,8290 <sup>c</sup>	0,7028 <sup>bc</sup>	0,6015 <sup>ab</sup>	0,4540 <sup>a</sup>	0,4053 <sup>a</sup>

Keterangan: notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan nyata pada α = 5%.

Tabel 4. Hasil Pengujian Organoleptik Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Raja

Parameter	Konsentrasi CaCO <sub>3</sub> (%)						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
Warna	4,3222 <sup>c</sup>	4,4222 <sup>c</sup>	3,8889 <sup>a</sup>	4,2000 <sup>b</sup>	4,7000 <sup>c</sup>	4,3444 <sup>c</sup>	4,4556 <sup>c</sup>
Rasa	4,8022 <sup>abc</sup>	4,5934 <sup>bc</sup>	3,9451 <sup>a</sup>	4,2418 <sup>ab</sup>	4,6154 <sup>c</sup>	4,6703 <sup>abc</sup>	5,0989 <sup>bc</sup>
Mouthfeel	4,6044 <sup>c</sup>	4,5934 <sup>c</sup>	3,7363 <sup>a</sup>	4,1319 <sup>b</sup>	4,8462 <sup>c</sup>	4,9121 <sup>c</sup>	4,9341 <sup>c</sup>

Keterangan: notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan nyata pada α = 5%.

Tabel 5. Pengujian untuk Perlakuan Terbaik Berdasarkan Organoleptik

Paramater	Nilai
Total Antosianin	2,7922 mg/100mL
Aktivitas Antioksidan	87,46 %
Kadar Pati Resisten	19753%

(sangat tidak suka) hingga skala 7 (sangat suka). Panelis yang digunakan panelis tidak terlatih sebanyak 100 orang. Penelis akan diberikan kuisisioner yang harus diisi untuk mengetahui skor yang diberikan oleh panelis. Uji organoleptik merupakan cara pengujian produk pangan dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya penerimaan konsumen terhadap produk. Hasil organoleptik sereal sarapan dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil pengukuran rata-rata penelis menunjukkan rata-rata 3,9451-5,0989 dengan kategori agak suka suka. Hasil pengujian menunjukan kisaran nilai 3,8889-4,7000 dengan kategori agak suka-suka. Hasil pengujian menunjukan kisaran nilai 3,7363-4,9341 dengan kategori agak suka-suka. Penentuan perlakuan terbaik untuk menentukan perlakuan yang paling disukai secara rata-rata dari semua parameter

pengujian. Hasil pengujian luas segitiga, menunjukan bahwa konsentrasi CaCO<sub>3</sub> 0,60% memiliki luas paling besar, yaitu 60,5151. Berdasarkan hasil organoleptik menunjukan bahwa perlakuan terbaik yaitu penambahan CaCO<sub>3</sub> sebesar 0,6%. Pengujian total antosianin, aktivitas antioksidan dan kadar pati resisten untuk perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 5.

**Total Antosianin**

Prinsip pengujian kadar total antosianin dengan metode pH differential adalah pengukuran total monomer antosianin yang dilihat dari perbedaan absorbansi larutan sampel pada pH 1,0 dan 4,5 (Wrolstad *et al.*, 2005). Antosianin pada pH 1 membentuk struktur oxonium yang berwarna orange hingga ungu sedangkan pada pH 4,5 membentuk struktur hemiketal yang tidak berwarna.

Sedangkan jika antosianin berada pada pH 7 akan berubah warna menjadi biru berbetuk stuktur kuinoidal.

Oksigen merupakan komponen kimia yang berpengaruh terhadap reaksi oksidasi pada antosianin. Oksigen dengan bantuan dari enzim PPO (*polyphenol oxidase*) merupakan enzim yang membantu mempercepat degradasi. Degradasi terjadi melalui jalur pembentukan *o-quinone* dan membentuk senyawa oksidasi lainnya. Suhu penyimpanan dan pengolahan menyebabkan degradasi termal antosianin menyebabkan pembentukan senyawa antara tergantung pada tingkat keparahan dan sifat pemanasan.

#### Kemampuan Menangkal Radikal DPPH

Prinsip metode Sompong *et al.* (2011) adalah mengukur kemampuan senyawa antioksidan dalam mendonorkan atom hidrogennya pada senyawa radikal DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang berwarna ungu hingga tereduksi menjadi senyawa non-radikal DPPH-H (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazin*) yang berwarna kuning. Perubahan warna akan diukur absorbansinya pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 517 nm.

Sereal sarapan beras hitam-pisang raja tidak hanya terdiri dari beras hitam saja melainkan terdapat pisang dan gula. Pisang memiliki senyawa antioksidan dominan berupa fenol, sedangkan gula mampu mendonorkan  $H^+$  akibat dari hidrolisis yang terjadi pada gula selama proses pengolahan.

#### Kadar Pati Resisten

Prinsip pengujian kadar pati resisten menurut Goni *et al.* (1996) dalam Kumari *et al.*, (2014) adalah pemisahan protein dengan enzim pepsin, kemudian hidrolisis pati yang tercerna dengan enzim  $\alpha$ -amilase. Kemudian, residu ditambah dengan KOH untuk melarutkan pati resisten. Pati resisten kemudian dihidrolisis dengan enzim amiloglukosidase dan glukosa yang didapatkan dihitung. Jumlah

glukosa yang didapatkan dikalikan dengan factor konversi 0,9.

Peningkatan kadar pati resisten disebabkan karena proses jumlah dan lama proses pemanasan dan pendinginan. Pemanasan disertai dengan air yang kurang menyebabkan gelatinisasi tidak sempurna. Gelatinisasi tidak sempurna menyebabkan kadar pati resisten meningkat.

#### KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi  $CaCO_3$  berpengaruh terhadap kadar air, laju rehidrasi, daya serap air, aktivitas air ( $a_w$ ), tekstur, warna, dan juga organoleptik, Pengujian total antosianin, aktivitas antioksidan, dan kadar pati resisten. Penambahan  $CaCO_3$  hingga sebesar 0,20% memberikan peningkatan laju rehidrasi, daya serap air, dan *crispness* sedangkan peningkatan penambahan konsentrasi  $CaCO_3$  melebihi 0,20% memberikan penurunan kadar air,  $a_w$ , dan *hardness*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyo. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Bryant, C. M. and B. R. Hamaker. 1997. Effect of Lime on Gelatinization of Corn Flour and Starch. *Cereal Chem.* 74(2):171–175.
- da Silva, E. P., H. H. Siqueira, C. Damiani, and E. V. de Barros Vilas Boas. 2016. Effect of Adding Flours from Marolo Fruit (*Annona Crassiflora Mart*) and Jerivá Fruit (*Syagrus Romanzoffiana Cham Glassm*) on the Physicals and Sensory Characteristics of Food Bars. *Food Sci. Technol, Campinas*, ISSN 0101-2061.
- Hiemori, M., E. Koh, and A. E. Mitchell. 2009. Influence of Cooking on Anthocyanins in Black Rice (*Oryza sativa L. japonica var. SBR*). *J. Agric. Food Chem.* 57:1908–1914.

- Kartika, B., P. Hastuti., dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Kumari, M., Urooj, A. Dan Prasad, N. N. 2007. Effect Of Storage On
- Rahadja, A. 2015. Pengaruh Proporsi Sirup Glukosa Dan Gula Semut Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Bipang Beras Hitam. *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Sompong, R., S. Siebenhandl-Ehn, G. Linsberger-Martin and E. Berghofer. 2011. Physicochemical and Antioxidative Properties of Red and Black Rice Varieties From Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry*, 124(1): 132-140.
- Resistant Starch And Amylose Content Of Cereal-Pulse Base Ready- To-Eat Commercial Product. *J. Food chem.* 102: 1425-1430.
- Sopade, P. A. dan J. A. Obekpa. 1990. Modelling Water Absorption in Soybean, Cowpea and Peanuts at Three Temperatures Using Peleg's Equation. *Journal of Food Science* volume 55(44).
- Wrolstad, R.E., R.W. Durst and J. Lee. 2005. Tracking Color and Pigment Changes in Anthocyanin Products. *Trends in Food Science and Technology*. 16: 423-428.