



**SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 November 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

EVALUASI NILAI GIZI PATI RESISTEN PISANG (KAJIAN VARIETAS PISANG DAN PROSES PENGOLAHAN)

**Oleh :
Rosida dan Dedin F.R.**

SUMMARY

This research was dealt with the nutritional evaluation of pre-cooked flour in experimental rats (Wistar) to evaluate physical and chemical properties of the digesta of rats as well as glucose and cholesterol content of their blood. This research used 2 types of bananas, Tanduk bananas (*Musa corniculata*) and Raja Nangka bananas (*Musa paradisiaca* Linn) and 3 types of cooking (boiling-cooling, steaming-cooling, and baking-cooling) which were selected from the previous research. These flours were used to substitute wheat flour (until 15-20%) in crackers and sensory characteristic of the crackers were evaluated.

It was found that bananas pre-cooked flour from pre-cooking have high resistant starch content (6.38-11.40%). Pre-cooked flour diets have no effect on the volume, weight, water content, and pH of the digesta and glucose content of the blood. But these diets increase the concentration of acetic acid, propionic acid and butyric acid of the digesta and decrease cholesterol content of the blood, especially Tanduk pre-cooked flour (from bananas Tanduk after boiled and cooled), hence it has good effects on the colonic health.

Crackers produced by the partial substitution of wheat flour (up to 15-20%) with pre-cooked flour (especially Tanduk pre-cooked flour after boiled and cooled) was preferred by the panels in terms of texture, color, and taste allowing for further development for health food products of high resistant starch.

Key words : pre-cooked flour, resistant starch, bananas, boiling, steaming, baking, and cooling.

RINGKASAN

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi gizi tepung pra-masak pada tikus percobaan (jenis Wistar) untuk menguji sifat fisik dan kimia digesta tikus serta kadar glukosa dan kolesterol darah tikus. Pada penelitian ini, digunakan 2 jenis pisang, yaitu pisang Tanduk (*Musa corniculata*) dan Raja Nangka (*Musa paradisiaca* Linn) dan 3 jenis proses pemasakan (perebusan-pendinginan, pengukusan-pendinginan, dan pemanggangan-pendinginan), yang dipilih dari penelitian tahun pertama. Tepung ini juga digunakan untuk substitusi tepung terigu (hingga 15-20%) pada pembuatan crackers yang kemudian diuji sifat organoleptiknya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung pra-masak pisang yang dihasilkan dari proses pra-pemasakan mempunyai kadar pati resisten yang tergolong tinggi (6,38 -11,40 %). Diet tepung pra-masak tidak berpengaruh pada volume, berat, kadar air, dan pH digesta, maupun kadar glukosa darah tikus. Namun diet tepung pra-masak pisang dapat meningkatkan konsentrasi asam asetat, propionat dan butirat digesta serta menurunkan kadar kolesterol darah tikus, terutama tepung pra-masak Tanduk Rebus-Dingin (TRD) sehingga mempunyai efek yang positif pada kesehatan kolon.

Crackers yang dihasilkan dari substitusi parsial tepung terigu (hingga 15-20%) dengan tepung pra-masak (terutama dari tepung pra-masak Tanduk rebus-dingin) disukai panelis, baik dari segi tekstur, warna, dan rasa sehingga memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut untuk produk makanan kesehatan yang tinggi pati resisten.

Kata kunci : tepung pra-masak, pati resisten. Pisang, perebusan, pengukusan dan pemanggangan, dan pendinginan.

PENDAHULUAN

Peningkatan kesejahteraan penduduk dan ketersediaan pangan telah membawa dampak pada perubahan gaya hidup dan pola makan. Kecenderungan mengkonsumsi makanan yang berasal dari bahan pangan hewani dan kurang mengkonsumsi bahan pangan nabati yang kaya serat (*dietary fiber*) mengakibatkan gangguan kesehatan alat pencernaan, misalnya konstipasi (susah buang air besar), kanker kolon, kegemukan dan penyakit yang berkaitan dengan jantung dan pembuluh darah. Berbagai usaha dilakukan untuk mencegah atau mengurangi terjadinya penyakit-penyakit ini antara lain pengaturan diet seimbang dengan menghindari diet tinggi lemak dan karbohidrat serta mengutamakan diet tinggi serat pangan.

Pada awal tahun 1980-an, telah ditemukan fraksi pati dalam diet yang lolos pada proses pencernaan dan absorpsi dalam usus halus manusia. Pati atau produk degradasi pati yang tidak dapat dicerna oleh usus manusia yang sehat ini telah didefinisikan sebagai pati resisten (*Resistant Starch/RS*) (Asp dan Bjorck, 1992). Pati Resisten, selain mempunyai manfaat yang mirip seperti serat pangan, juga mempunyai kelebihan untuk mencegah kanker kolon dan diare, serta dapat meningkatkan mikroflora usus, sehubungan dengan tingginya kadar asam lemak



**SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 November 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

rantai pendek (*Short-Chain Fatty Acid / SCFA*) merupakan produk akhir utama dari degradasi serat pangan dan pati resisten oleh bakteri anaerob pada usus besar (Cummings, 1989).

Menurut Cummings dan Bingham (1987), produk fermentasi serat pangan dan pati resisten berupa asam lemak rantai pendek dan gas-gas yaitu CO_2 , CH_4 dan H_2 . Diantara SCFA yang dihasilkan, asam asetat, propionat dan butirat merupakan SCFA yang dominan, sedangkan isobutirat, valerat dan isovalerat kontribusinya sangat sedikit. Asetat dan propionat mempunyai pengaruh yang berbeda pada metabolisme glukosa dan lemak. Asetat diduga dapat menurunkan glukosa dan meningkatkan konsentrasi kolesterol sedangkan propionat mungkin meningkatkan produksi glukosa dan menurunkan konsentrasi kolesterol. Sedangkan asam butirat diduga dapat mencegah kanker kolon karena kemampuannya menekan pertumbuhan sel-sel abnormal atau karena kemampuannya menghambat karsinogenesis.

Di Indonesia penelitian mendalam tentang pati resisten belum banyak dilakukan, padahal terdapat banyak sumber-sumber pati resisten di Indonesia, misalnya pisang. Buah pisang mengandung pati cukup tinggi yaitu 20 – 25% (Yulia, 1999), sehingga buah pisang ini cukup potensial dikembangkan sebagai sumber pati resisten.

Pada penelitian tahun pertama telah dilakukan pembuatan tepung pra-masak dari pisang Kepok, Raja Bulu, Raja Nangka, Ambon, Barangan, Tanduk, Raja Uli, dan Candi dengan perlakuan perebusan, pengukusan, pengovenan, pemanggangan dan penggorengan yang masing-masing dikombinasi dengan pendinginan selama 24 jam dalam refrigerator, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan dan penggilingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pra-pemasakan dapat meningkatkan kadar pati resisten pisang, terutama perebusan-pendinginan, pengukusan-pendinginan, dan pemanggangan-pendinginan. Tepung pra-masak Pisang Tanduk dan Raja Nangka dari 3 proses pengolahan itu mempunyai kadar pati resisten relatif tinggi (6,38–11,40%) dibandingkan pisang lainnya sehingga dipilih sebagai perlakuan terbaik (Rosida, 2008). Pada penelitian tahun kedua ini dilakukan evaluasi nilai gizi tepung pra-masak tersebut menggunakan tikus percobaan (*bioassay*) sehingga jika diterapkan pada manusia diharapkan mempunyai efek yang positif untuk kesehatan usus besar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi tepung pra-masak dari perlakuan jenis pisang dan proses pengolahan terhadap sifat fisik dan kimia digesta dan darah tikus percobaan. Serta pemilihan perlakuan terbaik untuk diaplikasikan untuk pembuatan crackers tinggi pati resisten sebagai makanan kesehatan.

BAHAN DAN METODA

Bahan dasar dalam penelitian ini adalah pisang Tanduk (*Musa corniculata*) dan pisang Raja Nangka (*Musa paradisiaca* Linn) yang diperoleh dari pasar Sopoonyono Surabaya. Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih jenis Wistar (umur 2 bulan dengan berat rata-rata 110 g), yang didapat dari Unit Pengembangan Hewan Percobaan (UPHP) Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta. Bahan-bahan untuk pakan tikus, glukosa kit (*Bavaria Diagnostic Germany*), kolesterol kit (*DiaSys Diagnostic System GmbH & Co, Germany*), dan bahan kimia untuk analisis diperoleh dari CV Chemmix Pratama, Yogyakarta.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci perebus, dandang, oven, alat pemanggang, wajan, kompor, loyang, refrigerator, water bath, tabung reaksi, pipet, erlenmeyer, beaker glass, timbangan analitik, sentrifuse, appendorf, haemocrit, pH meter, vortex, spektrofotometer, dan alat-alat gelas untuk analisis kimia. Peralatan yang digunakan untuk *bioassay* adalah kandang tikus dan perlengkapannya.

Pelaksanaan Penelitian

Tahap I : Bioassay

- Diet perlakuan dibuat dari tepung pra-masak pisang dari 2 jenis pisang dan 3 jenis pengolahan sehingga diperoleh 6 macam diet perlakuan, yaitu diet pisang Tanduk setelah perebusan-pendinginan (TRD), pengukusan-pendinginan (TKD), dan pemanggangan-pendinginan (TPD), serta diet pisang Raja Nangka setelah perebusan-pendinginan (NRD), pengukusan-pendinginan (NKD), dan pemanggangan-pendinginan (NPD) yang disajikan pada Tabel 1. Pembuatan diet tikus mengacu pada formula diet *American Institute of Nutrition* (AIN-93) (Reeves et al., 1993).



**SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 November 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

- Sebanyak 30 ekor tikus putih jenis Wistar (umur 2 bulan, berat rata-rata 110 g) diadaptasi selama 7 hari dengan cara menempatkan setiap tikus secara individu dalam kandang yang cukup cahaya, ventilasi, dan pada suhu kamar. Selama adaptasi, tikus diberi diet standar (AIN-93) dan minum secara *ad libitum*.
- Kemudian tikus-tikus tersebut dibagi menjadi 6 (enam) kelompok sesuai perlakuan, yang masing-masing terdiri dari 5 ekor tikus. Diet perlakuan dan air minum diberikan *ad libitum* selama 20 hari
- Pada hari ke-21 (dua puluh satu) dilakukan pembedahan pada semua tikus dari tiap-tiap kelompok untuk pengambilan digesta yang ada di caecum untuk dianalisa volume, berat, kadar air, pH dan kadar asam lemak rantai pendeknya (SCFA) serta pengambilan darah untuk dianalisa kadar kolesterol dan glukosa serum darah.
- Sebelum diambil darahnya, tikus dipuaskan terlebih dahulu selama 12 jam. Pengambilan darah dilakukan melalui *sinus orbitalis* (terletak di organ mata) sebanyak 1 ml dengan menggunakan *haematocrit* dan dimasukkan pada tabung appendorf. Darah kemudian disentrifuse untuk memisahkan serum darah untuk dianalisis kadar glukosa serum menggunakan metode GOD-PAP serta kadar kolesterol total dengan menggunakan metode *Enzymatic Colorymetric Test* (CHOD-PAP).

Tabel 1. Komposisi Diet Tikus (g/1000 g)*

Komponen	Diet TRD	Diet TKD	Diet TPD	Diet NRD	Diet NKD	Diet NPD
P.Tanduk rebus-dingin	620,7	----	----	----	----	----
P.Tanduk kukus-dingin	----	620,7	----	----	----	----
P.Tanduk panggang-dingin	----	----	620,7	----	----	----
P. Raja Nangka rebus-dingin	----	----	----	620,7	----	----
P. Raja Nangka kukus-dingin	----	----	----	----	620,7	----
P. Raja Nangka panggang-dingin	----	----	----	----	----	620,7
Kasein	140	140	140	140	140	140
Sukrosa	100	100	100	100	100	100
Minyak Kedelai	40	40	40	40	40	40
Selulosa	50	50	50	50	50	50
Camp.mineral	35	35	35	35	35	35
Camp.vitamin	10	10	10	10	10	10
Air	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya
Total Energi (g/1000 g)	3038,5	3038,5	3038,5	3038,5	3038,5	3038,5

*Campuran mineral dan vitamin mengacu pada AIN-93 (Reeves et al., 1993)

Tahap II : Penggunaan Tepung Pra-masak Pisang untuk Pembuatan Biskuit Crackers

Tahap ini bertujuan untuk mencoba penggunaan tepung pra-masak pisang untuk mensubstitusi sebagian tepung terigu pada pembuatan crackers. Pada tahap ini dilakukan pembuatan biskuit crackers dari tepung terigu yang disubstitusi sebagian dengan tepung pra-masak pisang (tingkat substitusi 15% dan 20%) yang dipilih dari penelitian tahap I (*bioassay*).

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan crackers adalah tepung terigu, lemak, soda kue, garam, yeast, gula dan air. Pembuatan biskuit crackers dilakukan menurut cara Manley (1983). Mula-mula bahan-bahan non lemak, yaitu 100 bagian tepung (tepung terigu dan tepung pra-masak) dicampur dengan gula, garam, ragi, dan NaHCO_3 (masing-masing 1,5, 1,5, 1,5, dan 0,5 bagian) dan air (sekitar 40 bagian) hingga terbentuk massa plastis yang disebut adonan, kemudian 20 bagian lemak dicampurkan secara merata. Setelah itu dilakukan fermentasi (selama 30 menit pada suhu kamar), pembentukan lembaran (*sheeting*), laminasi, pemotongan dan pemanggangan (pada suhu 260°C selama 5 menit dilanjutkan suhu 176°C selama 5 menit). Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik terhadap tekstur, warna, dan rasa crackers menggunakan 15 orang panelis (Soekarto, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Tepung Pra-masak Pisang



SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 Nopember 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur

Hasil analisis kimia terhadap pisang Tanduk dan Raja Nangka dapat dilihat pada Tabel 2.



**SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 November 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

Tabel 2. Komposisi kimia Tepung Pra-masak Pisang (%)

Komposisi	Pisang Tanduk	Pisang RajaNangka
Air (%)	7,70	8,12
Pati (%)	79,95	77,73
Amilosa (%)	40,36	47,32
Amilopektin (%)	39,59	30,41
Pati Resisten (%)		
- direbus & didinginkan	11,40	9,30
- dikukus & didinginkan	7,02	10,73
- dipanggang & didinginkan	6,38	7,21

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pisang Tanduk dan pisang Raja Nangka setelah proses pemasakan, pengeringan dan penggilingan mempunyai kadar pati resisten yang tergolong tinggi (6,38 -11,40 %). Tepung pra-masak ini selanjutnya dievaluasi nilai gizinya menggunakan tikus percobaan (*bioassay*).

Volume, Berat, dan Kadar air Digesta Tikus

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pisang dan jenis pengolahan tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap volume, berat, dan kadar air digesta tikus percobaan. Pengaruh pemberian diet tepung pra-masak pisang pada volume, berat, dan kadar air digesta tikus disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Volume, berat, dan kadar air digesta tikus yang mendapat 6 macam diet perlakuan (TRD, TKD, TPD, NRD, NKD dan NPD)

Diet	Volume digesta (g/100 g berat badan)	Berat digesta (g/100 g berat badan)	Kadar air (%)
TRD	2.06 ^a	2.07 ^a	86.46 ^a
TKD	2.00 ^a	2.01 ^a	84.08 ^a
TPD	1.92 ^a	1.97 ^a	84.07 ^a
NRD	2.04 ^a	2.02 ^a	86.14 ^a
NKD	1.96 ^a	2.00 ^a	84.32 ^a
NPD	2.00 ^a	2.02 ^a	76.64 ^a

Nilai rata-rata dari 5 ulangan

TRD (Tanduk rebus-dingin), TKD (Tanduk kukus-dingin), TPD (tanduk Panggang-dingin), NRD (Raja Nangka rebus-dingin), NKD (raja Nangka kukus-dingin), NPD (raja nangka panggang-dingin)

Nilai-nilai pada kolom yang sama ditandai huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, tikus Wistar yang diberi diet standar (*standard-placebo*) dengan berat badan yang sama mempunyai volume digesta 2,02 ml, berat digesta 1,82 g, dan kadar air digesta 81,75% (Rosida, 2001). Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan tikus Wistar yang diberi diet tepung pra-masak pisang mempunyai volume digesta sekitar 1,9 – 2,06 ml, berat digesta sekitar 1,97 – 2,07 g dan kadar air digesta 76,64 – 86,46%. Hal ini menunjukkan konsumsi tepung pati resisten dapat meningkatkan volume, berat, dan kadar air digesta sehingga baik untuk kesehatan kolon.

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa tikus-tikus yang diberi diet tepung pra-masak pisang Tanduk Rebus-Dingin (TRD) dan Raja Nangka Rebus-Dingin (NRD) mempunyai volume, berat dan kadar air digesta yang relatif tinggi dibandingkan diet lainnya. Hal ini menunjukkan proses perebusan-pendinginan lebih efektif meningkatkan kadar pati resisten sehingga jika dikonsumsi tikus percobaan akan meningkatkan volume, berat dan kadar air digesta.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan pemberian diet tinggi pati resisten akan meningkatkan berat digesta tikus yang mengonsumsinya (Schulz et al, 1993, Morita et al, 1999), meningkatkan kadar air digesta (Schulz et al, 1993), dan meningkatkan jumlah feses (Schulz et al, 1993).

Asam Lemak Rantai Pendek dan pH Digesta Tikus

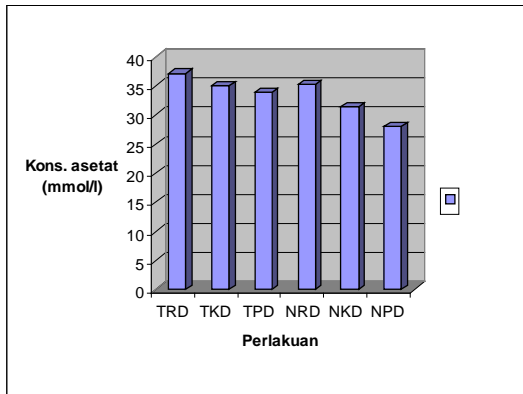
Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pisang dan jenis pengolahan berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap konsentrasi asam asetat, propionat dan butirrat dalam digesta, namun tidak



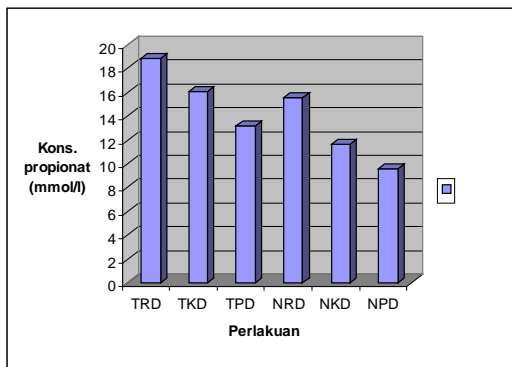
**SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 Nopember 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

berpengaruh nyata pada pH digesta tikus percobaan. Konsentrasi asam asetat, propionat, butirat, dan pH dalam digesta tikus yang mendapat 6 macam diet perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1 - 4.

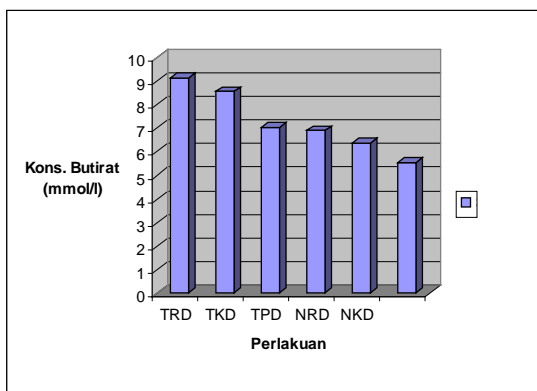
Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus-tikus yang diberi diet tepung pra-masak pisang Tanduk Rebus-Dingin (TRD) dan Raja Nangka Rebus-Dingin (NRD) mempunyai konsentrasi asetat, propionat dan butirat yang relatif tinggi, masing-masing (37,13; 18,87; 9,16) dan (35,23; 15,56; 6,9) mmol/l.



Gambar 1. Konsentrasi asam asetat digesta tikus yang mendapat 6 macam diet perlakuan (TRD, TKD, TPD, NRD, NKD dan NPD)



Gambar 2. Konsentrasi asam propionat digesta tikus yang mendapat 6 macam diet perlakuan (TRD, TKD, TPD, NRD, NKD dan NPD)



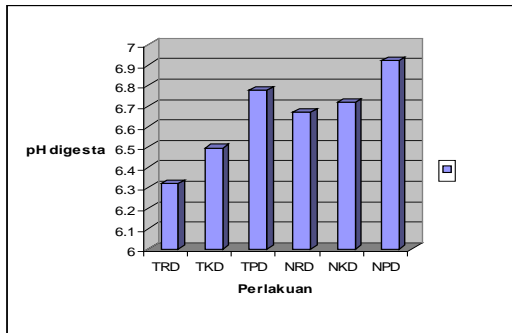
Gambar 3. Konsentrasi asam butirat digesta tikus yang mendapat 6 macam diet perlakuan (TRD, TKD, TPD, NRD, NKD dan NPD)

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Rosida (2001) dimana tikus yang diberi diet tepung pra-masak pisang Tanduk (setelah perebusan dan pendinginan mempunyai konsentrasi asetat, propionat, butirat dan total SCFA digesta, masing-masing 40,86 ; 14,52 ; 7,31 ; dan 62,69 (mmol/l). Sedangkan tikus yang diberi



**SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 Nopember 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

diet standar (*standard-placebo*) mempunyai konsentrasi asetat, propionat, butirat dan total SCFA digesta, masing-masing 11,59 ; 8,42 ; 2,16 ; dan 22,18 (mmol/l). Hal ini menunjukkan konsumsi tepung pati resisten dapat meningkatkan konsentrasi SCFA dalam digesta sehingga baik untuk kesehatan kolon.

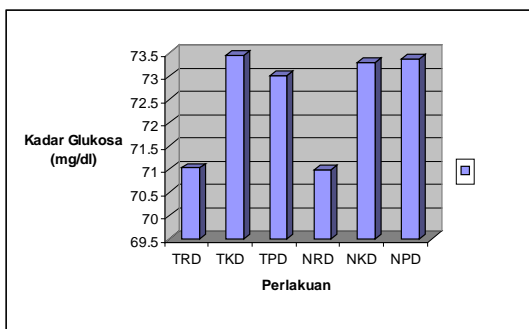


Gambar 4. pH digesta tikus yang mendapat 6 macam diet perlakuan (TRD, TKD, TPD, NRD, NKD dan NPD).

Pada penelitian ini, tikus Wistar yang diberi diet tepung pra-masak pisang Tanduk (terutama TRD dan TKD) mempunyai pH 6,32 dan 6,49. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, tikus Wistar yang diberi diet standar (*standard-placebo*) dengan berat badan yang sama mempunyai pH 6,57 (Rosida, 2001). Sehingga terbukti bahwa konsumsi diet tepung pra-masak pisang Tanduk (terutama TRD dan TKD) mampu menurunkan pH digesta sehubungan dengan tingginya kadar asam lemak rantai pendek dalam digesta tikus, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata.

Kadar Glukosa Serum Darah Tikus

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pisang dan jenis pengolahan tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar glukosa serum darah tikus. Tikus-tikus yang diberi diet tepung pra-masak pisang Tanduk mempunyai kadar glukosa 71,03-73,01 mg/dl sedangkan tikus-tikus yang diberi diet tepung pra-masak pisang Raja Nangka mempunyai kadar glukosa 70,99-73,37 mg/dl (Gambar 5).



Gambar 5. Kadar glukosa serum darah tikus yang mendapat 6 macam diet perlakuan (TRD, TKD, TPD, NRD, NKD dan NPD)

Pada penelitian ini, tikus Wistar yang diberi diet tepung pra-masak pisang Tanduk rebus-dingin (TRD) dan Raja Nangka rebus-dingin (NRD) mempunyai kadar glukosa relatif lebih rendah dibandingkan diet lainnya, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Rendahnya kadar glukosa dalam digesta kemungkinan akibat kemungkinan akibat konsumsi tepung pra-masak tinggi pati resisten yang menghalangi absorpsi glukosa dalam usus halus dan akibat konsentrasi asetat yang tinggi dalam digesta usus besar, yaitu masing masing 37,13 dan 35,23 (mmol/l), yang menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam darah tikus.

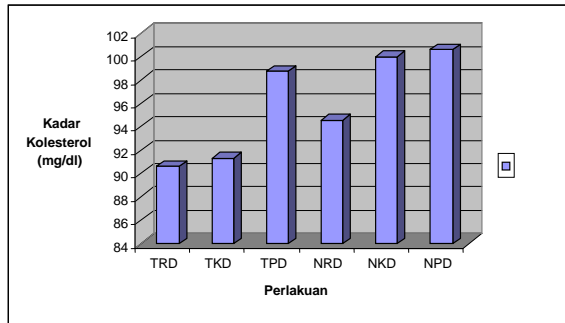
Kadar Kolesterol Serum Darah Tikus

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pisang dan jenis pengolahan berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar kolesterol serum darah tikus. Tikus-tikus yang diberi diet tepung



**SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 November 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

pra-masak pisang Tanduk mempunyai kadar kolesterol 90,61-98,72 mg/dl sedangkan tikus-tikus yang diberi diet tepung pra-masak pisang Raja Nangka mempunyai kadar glukosa 94,56-100,62 mg/dl (Gambar 6).



Gambar 6. Kadar kolesterol serum darah tikus yang mendapat 6 macam diet perlakuan (TRD, TKD, TPD, NRD, NKD dan NPD)

Menurut Hardoko (2008), kadar kolesterol tikus normal adalah 140 mg/dl. Pada penelitian ini, tikus Wistar yang diberi diet tepung pra-masak pisang Tanduk rebus-dingin (TRD) dan Tanduk kukus-dingin (TKD) mempunyai kadar kolesterol relatif lebih rendah, yaitu masing-masing 90,61 dan 91,31 (mmol/l) bila dibandingkan diet lainnya. Namun demikian secara keseluruhan diet tepung pra-masak pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan kadar kolesterol tikus normal, sehingga konsumsi tepung ini mampu menurunkan kadar kolesesterol serum darah tikus. Rendahnya kadar kolesterol dalam digesta kemungkinan akibat konsumsi tepung pra-masak tinggi pati resisten yang menghalangi absorpsi kolesterol dalam usus halus dan akibat konsentrasi propionat yang tinggi dalam digesta usus besar yang menyebabkan penurunan kadar kolesterol yang nyata dalam darah tikus.

Penggunaan Tepung Pra-Masak untuk Pembuatan Crackers

Pada penelitian tahap dua, tepung pra-masak pisang Tanduk dan Raja Nangka dari perlakuan perebusan-pendinginan (TRD dan NRD) dipilih sebagai perlakuan terbaik untuk diaplikasikan pada pembuatan crackers tinggi pati resisten.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pisang dan jenis pengolahan tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap skor kesukaan tekstur, warna dan rasa crackers yang dihasilkan. Hasil uji kesukaan tekstur, warna dan rasa crackers dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak pisang Tanduk dan Raja Nangka dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji kesukaan tekstur, warna dan rasa crackers dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak pisang Tanduk dan Raja Nangka

Jenis Crackers dan tingkat substitusi	Tekstur	Warna	Rasa
Tanduk 15%	2,93 ^a	3,87 ^a	3,53 ^a
Tanduk 20%	3,20 ^a	2,73 ^a	3,20 ^a
R.nangka 15%	3,06 ^a	2,87 ^a	3,27 ^a
R.nangka 20%	2,40 ^a	2,60 ^a	3,27 ^a

Nilai rata-rata dari 15 panelis

Nilai-nilai pada kolom yang sama ditandai huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari hasil uji hedonik terlihat bahwa crackers dari substitusi 20% tepung pra-masak pisang Tanduk mempunyai nilai kesukaan tekstur tertinggi (3,20) (biasa-suka) atau mempunyai kerenyahan yang paling disukai panelis tertinggi dibandingkan crackers lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan karena tepung pra-masak pisang Tanduk mengandung pati relatif tinggi (79,95%) (Rosida, 2008), sehingga mempengaruhi kerenyahan crackers yang dihasilkan.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa substitusi tepung pra-masak pisang Tanduk 15% akan menghasilkan crackers dengan nilai kesukaan warna yang paling tinggi 3,87 (biasa-suka). Hal ini disebabkan sifat tepung pra-



**SEMINAR NASIONAL
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR
Surabaya, 25 November 2009
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

masak pisang Tanduk yang berwarna kekuningan sehingga menghasilkan crackers pisang dengan warna kekuningan yang disukai panelis.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa substitusi tepung pra-masak pisang Tanduk 15% akan menghasilkan crackers dengan nilai kesukaan tekstur yang paling tinggi 3,53 (biasa-suka). Hal ini disebabkan rasa pisang Tanduk yang khas, dimana pisang tanduk tergolong kelompok pisang Plantain yang mempunyai rasa lebih enak setelah diolah daripada dimakan sebagai buah segar. Akibat proses pengolahan pisang ini, selain diperoleh rasa yang lebih enak, produk ini mempunyai kadar pati resisten yang relatif tinggi sehingga memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut untuk produk makanan kesehatan yang tinggi pati resisten

KESIMPULAN

Pemberian diet tepung pra-masak pada tikus Wistar tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap volume, berat, kadar air, pH digesta, dan kadar glukosa serum darah, namun meningkatkan konsentrasi SCFA serta menurunkan kadar kolesterol serum darah tikus secara nyata ($p \leq 0,05$). Secara keseluruhan diet tepung pra-masak Tanduk rebus-dingin (TRD) dan Raja Nangka rebus-dingin (NRD) memberikan konsentrasi asetat, propionat, butirat dan total SCFA yang relatif tinggi sehingga mempunyai efek yang positif pada kesehatan kolon.

Biskuit crackers yang dihasilkan dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak (hingga 15-20%) mempunyai nilai kesukaan yang masih dapat diterima panelis (terutama dari tepung pra-masak Tanduk rebus-dingin) baik dari segi tekstur, warna, dan rasa sehingga memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut untuk produk makanan kesehatan yang tinggi pati resisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Asp, N-G. dan I. Bjorck. 1992. *Resistant Starch*. Review. In Trends in Food Science and Technology 3. Elsevier, London.
- Cummings, J.H. 1989. *Metabolism of Dietary Fiber in the Large Intestine*. Di dalam Cummings, J.H. (ed). The Role of Dietary Fiber in Enteral Nutrition. Abbot International Ltd, USA.
- Cummings, J.H. and Bingham, S.A. 1987. *Dietary Fiber, Fermentation and Large Bowel Cancer*. Cancer Surveys 6:601-621.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. CV. Armico, Bandung.
- Hardoko, 2008. *Pengaruh Konsumsi Gel dan Larutan Rumpun Laut (eucheuma cottonii) Terhadap Hiperkolesterolemia Darah Tikus Wistar*. J. Teknol dan Industri Pangan Vol XIX No.2 Hal :97-103.
- Manley, D.J.R. 1983. *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. Ellis Horwood Ltd. Publ., Chicester, London.
- Morita, T., S. Kasaoka, K. Hase dan S. Kiriyama. 1999. *Psyllium Shifts the Fermentation Site of High-Amylose Cornstarch toward the Distal Colon and Increase Fecal Butyrate Concentration in Rats*. J. Nutr. 129:2081-2087.
- Reeves, P.G., F.H. Nielsen dan G.C. Fahey Jr. 1993. *AIN-93 Purified Diets for Laboratory Rodents*. Final Report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Writing Committee on the Reformulation of the AIN-76A Rodent Diet. J. Nutr. 123:1939-1951.
- Rosida, 2001. *Tepung Pra-masak : Kandungan Pati Resisten, Sifat-sifat Digesta Tikus dan Sifat Organoleptik Crackers yang Dihasilkan*. Tesis. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Rosida, 2005. *Evaluasi Nilai Gizi Pati Resisten Pada produk Kerupuk Dari Berbagai Jenis Tepung*. Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda TA.2005.
- Rosida, 2008. *Evaluasi Nilai Gizi Pati Resisten Pisang (Kajian Varietas Pisang dan Proses Pengolahan)*. Laporan Hasil Penelitian Tahun Pertama Hibah Bersaing TA. 2008.
- Schulz, A.G.M. , J.M.M. Van Amelsvoort dan A.C. Beynen. 1993. *Dietary Native Resistant Starch but not Retrograded Resistant Starch Raises magnesium and Calcium Absorption in Rats*. J. Nutr. 123:1724-1731.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan hasil Pertanian*. Penerbit Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Yulia, 1999. *Pengaruh Pengolahan terhadap Kandungan Resistant Starch pada Pisang Kepok dan Pisang Tanduk*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.