

## ANALISA KANDUNGAN KIMIA PADA TEPUNG PISANG DENGAN METODE ANNEALING DAN RETROGRADASI PADA PEMBUATAN BISKUIT

**Ruhil Fida**

SMK Pertanian Pembangunan Negeri Sembawa, Jalan Palembang – Pangkalan Balai km. 29  
Desa Lalang Sembawa Kec. Sembawa Kab. Banyuasin Sumatera Selatan Kode Pos 30953.  
Telp (0711) 7439058.

### Abstrak

*This study aims to determine the chemical content of biscuit products using modified banana flour by annealing and retrogradation. It consisted of three treatments, each treatment was repeated 6 times. The results showed that 10.01% of B treatment biscuits and 10.43% of C treatment biscuits met the SNI quality requirements. The highest ash content was found in C treatment biscuits modified double retrogradation banana flour and wheat flour (75:25) of 2.53%. the fat content of biscuit products ranges from 16.44% – 18.68%. the carbohydrate content of each treatment was 60.92% - 65.31%.*

**Keywords:** *annealing, double retrogradation, chemical content analysis.*

### Pendahuluan

Salah satu makanan untuk mengurangi rasa lapar yang berlebihan adalah biskuit atau kue kering. Biskuit adalah makanan yang seringkali dikonsumsi sebagai selingan di samping makanan pokok. Menurut data dari Kementerian Pertanian (2018), rata-rata konsumsi per kapita biskuit dari tahun 2014 sampai 2018 mengalami peningkatan rata-rata pertumbuhan sebesar 34,314%, jika dibandingkan dengan rata-rata konsumsi per kapita biskuit tahun 2011 sampai 2015 memiliki rata-rata pertumbuhan sebesar 24,22%. Selain itu, biskuit merupakan produk yang memiliki kadar air rendah.

Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku pada produk biskuit adalah sebesar 15% dari penggunaan tepung terigu nasional (Sasongko, 2008). Biskuit yang berbahan baku tepung terigu memiliki IG tinggi yakni sekitar 77-91 (Jenkins dan Wolever, 1988), sehingga biskuit sering dihindari oleh penderita DM dan menjadi salah satu resiko penyebab penyakit DM, sehingga perlu substitusi

tepung lain agar dapat menghasilkan biskuit dengan IG yang rendah sampai sedang. Pisang kapas merupakan pisang jenis *plantain* dan merupakan salah satu pisang lokal yang berasal dari provinsi Jawa Barat. Kandungan gizi yang dimiliki pisang sangat tinggi, yaitu 99 kalori; 25,8% karbohidrat; 3 mg vitamin C; 140 SI vitamin A; 72% air; dan 75% bagian yang dapat dimakan. Granula pati pisang yang mempunyai struktur kristalin tipe B memiliki sifat resisten terhadap hidrolisis amilase, terutama pada pisang mentah. Tepung pisang juga memiliki kandungan SDS yang dapat mengontrol kenaikan gula darah dan mengurangi resiko penyakit.

Modifikasi pati secara *annealing* adalah proses di mana suatu bahan dipanaskan pada suhu di bawah suhu gelatinisasi, yang memungkinkan reorganisasi molekuler sederhana terjadi dan membentuk struktur yang lebih terorganisir pada suhu gelatinisasi (Blanshard, 1987).

Retrogradasi ganda proses retrogradasi terjadi setelah pati yang telah terdispersi dalam air panas atau tergelatinisasi khususnya amilosa yang

sudah mendingin dan energi kinetiknya sudah tidak cukup lagi untuk melawan kecenderungan melekul-melokul amilosa untuk bersatu kembali satu sama lain serta berkaitan dengan cabang amilopektin pada pinggir-pinggir luar granula (Winarno, 1997). Secara umum, retrogradasi ganda mempengaruhi sifat pati seperti menurunkan *swelling volume*, kelarutan, viskositas *breakdown*, dan suhu gelatinisasi, serta meningkatkan entalpi gelatinisasi ( $\Delta H$ ). Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diteliti tentang substitusi tepung pisang kapas termodifikasi *annealing* dan retrogradasi ganda dengan tepung terigu (75:25), sehingga dapat menghasilkan biskuit jenis *hard biscuit* dengan proksimat yang diinginkan.

Berdasarkan uraian dalam latarbelakang maka dapat diidentifikasi masalah bagaimana kandungan kimia pada tepung pisang yang telah dilakukan modifikasi dengan menggunakan metode *annealing* dan retrogradasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat pada tepung pisang yang telah dilakukan modifikasi dengan menggunakan metode *annealing* dan retrogradasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan dunia industri, khususnya yang bergerak dibidang pangan tentang pemanfaatan tepung pisang termodifikasi secara *annealing* dan retrogradasi ganda sebagai salah satu alternatif dalam pembuatan biskuit.

## METODE PENELITIAN

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021 hingga Maret 2021 di SMK PP Negeri Sembawa Kabupaten Banyuasin dan Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian di Universitas Sriwijaya, Indralaya Kabupaten Ogan Ilir.

## Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung pisang termodifikasi *annealing* dan retrogradasi ganda serta *hard biscuit* terdiri dari pisang kapas tingkat kematangan indeks warna 1 ( $\pm 80$  hari setelah berbunga) dengan ciri-ciri seluruh permukaan buah masih berwarna hijau dan daging buah masih keras, air, aquades, alkohol 70%, glukosa, KCN,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_3\text{Fe}_6(\text{CN})_6$ ,  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ , *Sodium Dodecyl Sulphate*,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

## Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan tepung pisang kapas termodifikasi *annealing* dan retrogradasi ganda serta *hard biscuit* adalah pisau, *slicer*, neraca analitik, panci, loyang, oven, kompor gas, timbangan, kulkas, telenan, grinder, ayakan 80 mesh, cawan aluminium, desikator, *hotplate*, *thermometer*, *refrigerator*, *freezer*, botol semprot, aluminium foil, *oven cabinet*, *mixer*, *ovenbaking*, loyang *stainlesssteel*, sendok, spatula, mangkuk, kain lap, gelas ukur, pipet ukur, mortal, pipet tetes, *sentrifuge*, *colorimeter*, *magnetic stirrer*, *vortex*, rak tabung, tabung reaksi, oven, *micropipet* eppendorf, cuvet, *microtube*, cawan aluminium, neraca analitik, beaker gelas, *waterbath* dan desikator.

## Metode Penelitian

Percobaan terdiri dari tiga perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak enam kali. Perlakuan ini dicobakan sebagai berikut:

- A. = Tepung pisang termodifikasi *annealing*/retrogradasi ganda dan tepung terigu (0:100)
- B. = Tepung pisang termodifikasi *annealing* dan tepung terigu (75:25)
- C. = Tepung pisang termodifikasi retrogradasi ganda dan tepung terigu (75:25)

## Pelaksanaan Penelitian Pembuatan tepung pisang

Proses pembuatan tepung pisang kapas yang dilakukan adalah menggunakan prinsip proses pengeringan dengan mengacu pada penelitian Hidayat (2010) dengan modifikasi pada proses blansing, penggunaan jenis larutan serta besarnya suhu dan waktu pengeringan. Proses blansing tidak dilakukan dalam penelitian ini karena membuat irisan pisang lebih rapuh dan hancur sehingga sulit untuk disusun pada loyang. Larutan perendaman yang digunakan adalah dengan menggunakan air. Besarnya suhu dan lama waktu pengeringan dimodifikasi menjadi 50°C selama 24 jam karena apabila digunakan suhu yang lebih tinggi warna tepung pisang yang dihasilkan akan lebih gelap. Tahapan proses pembuatan tepung pisang kapas adalah sebagai berikut:

1. Pengupasan  
Pengupasan bertujuan memisahkan kulit dari daging buah pisang kapas
2. Pengirisan  
Pisang kapas selanjutnya diiris menggunakan slicer dengan ketebalan  $\pm 2-5$  mm yang bertujuan untuk mempermudah pengeringan.
3. Perendaman  
Perendaman dilakukan dengan menggunakan air selama  $\pm 15$  menit untuk mencegah pencoklatan enzimatis.
4. Penirisan  
Penirisan bertujuan untuk memisahkan air yang digunakan pada perendaman.
5. Pengeringan  
Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air pada bahan. Pengeringan irisan pisang dilakukan dengan menggunakan *oven cabinet* pada suhu 50°C selama 24 jam.
6. Penggilingan  
Penggilingan ini bertujuan untuk mengecilkan ukuran partikel dan mempermudah proses pengayakan.

Penggilingan gaplek pisang dilakukan dengan menggunakan grinder.

### 7. Pengayakan

Pengayakan dilakukan menggunakan ayakan 80 mesh yang bertujuan untuk menghasilkan tepung pisang yang halus dan ukuran seragam.

## Pembuatan tepung pisang modifikasi annealing

Proses pembuatan tepung pisang kapas termodifikasi secara *annealing* mengacu pada penelitian Adebawale *et al.* (2005) dengan modifikasi kadar suspensi, suhu dan waktu *annealing*. Berdasarkan penelitian Shin *et al.* (2005) mengenai pengaruh *annealing* terhadap SDS suhu 55°C dan lama waktu *annealing* 12 jam dapat meningkatkan kadar SDS pada pati ubi jalar hingga 200%. Tahapan proses pembuatan tepung pisang kapas termodifikasi *annealing* adalah:

1. Pembuatan suspensi tepung pisang kapas  
Pembuatan suspensi tepung pisang kapas dilakukan dengan menambahkan akuades pada tepung pisang kapas sehingga tercapai kadar suspensi 30%.
2. Pemanasan  
Pemanasan dilakukan pada suhu 55°C selama 12 jam pemanasan dilakukan dengan menggunakan *waterbath*.
3. Sentrifugasi  
Sentrifugasi dilakukan untuk memisahkan air dengan endapan pada larutan
4. Pengeringan  
Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada tepung. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven *blower* pada suhu 50°C selama 24 jam.
5. Penggilingan  
Penggilingan bertujuan untuk memperkecil ukuran dan mempermudah proses pengayakan. Penggilingan dilakukan dengan menggunakan *grinder*.

## 6. Pengayakan

Proses pengayakan bertujuan untuk menghasilkan tepung dengan tingkat keseragaman partikel yang sama. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ayakan 80 mesh.

### Pembuatan tepung pisang modifikasi retrogradasi ganda

Pembuatan tepung pisang kapas teretrogradasi ganda mengacu pada penelitian Tian *et al.* (2013) dengan modifikasi pada perbandingan air yang digunakan dalam pembuatan suspensi tepung pisang kapas, modifikasi pada alat dan suhu pemanasan yaitu menggunakan waterbath dengan suhu pemanasan sebesar 100°C serta suhu dan lama waktu pengeringan yaitu sebesar 50°C selama 24 jam. Tahapan proses pembuatan tepung pisang kapas teretrogradasi ganda adalah:

## 1. Pencampuran

Pencampuran tepung pisang kapas dengan akuades dilakukan dengan perbandingan 1:5,5.

## 2. Pengemasan

Suspensi tepung pisang kapas dikemas dengan menggunakan beaker gelas dan ditutup dengan menggunakan aluminium foil.

## 3. Pemanasan

Pemanasan dilakukan pada suhu 100°C selama 30 menit

## 4. Penyimpanan

Selanjutnya beaker gelas berisi pasta tepung pisang kapas disimpan pada suhu 4°C selama 48 jam.

Prosedur diatas merupakan prosedur 1 siklus dan dilakukan sebanyak 2 siklus. Setelah tahapan dari setiap siklus, dilakukan proses pengeringan, penggilingan dan pengayakan.

## 5. Pengeringan

Pasta tepung pisang yang telah didinginkan dikeluarkan dan disimpan pada loyang, selanjutnya dilakukan proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam.

## 6. Penggilingan

Setelah kering, dilakukan penggilingan menggunakan *grinder* hingga halus yang bertujuan untuk memperkecil ukuran dan mempermudah proses pengayakan.

## 7. Pengayakan

Selanjutnya dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 80 mesh untuk mendapatkan keseragaman partikel yang sama pada tepung pisang teretrogradasi ganda.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis proksimat memiliki beberapa keunggulan yakni merupakan metode umum yang digunakan untuk mengetahui komposisi kimia suatu bahan pangan. Menurut Winarno (1993), menyebutkan bahwa analisis makronutrien dapat dilakukan dengan analisis proksimat. Data hasil analisis untuk proksimat produk *hard biscuit* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil analisis proksimat

No.	Parameter	Satuan	Hasil		
			A	B	C
1.	Protein	%	12,02±0,18	10,01±0,18	10,43±0,16
2.	Kadar Abu	%	2,19±0,03	2,34±0,04	2,53±0,04
3.	Lemak Total	%	18,68±0,03	16,44±0,06	16,85±0,16
4.	Kadar Air	%	6,22±0,06	5,91±0,04	7,02±0,05
5.	Karbohidrat	%	60,92±0,06	65,31±0,33	63,18±0,08

Keterangan :

A = Tepung pisang termodifikasi *annealing*/retrogradasi ganda dan tepung terigu (0:100)

B = Tepung pisang termodifikasi *annealing* dan tepung terigu (75:25)

C = Tepung pisang termodifikasi retrogradasi ganda dan tepung terigu (75:25).

### **Kadar Protein**

Protein merupakan unsur gizi, sehingga hampir dalam semua produk jumlahnya selalu diisyaratkan. Kadar protein dalam SNI 01-2973-2011 (SNI, 2011) minimal 9%. Sementara, kadar protein rata-rata dari setiap perlakuan sebesar 10,01% - 12,02%. Hal ini menunjukkan bahwa *biscuit* perlakuan B sebesar 10,01% dan *hard biscuit* perlakuan C sebesar 10,43% sudah memenuhi syarat mutu SNI.

### **Kadar Abu**

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kadar abu produk *biscuit* berkisar 2,19% – 2,53%. Kadar abu terendah terdapat pada *biscuit* perlakuan A sebesar 2,19%. *Biscuit* perlakuan B sebesar 2,34% dan kadar abu tertinggi terdapat pada *biscuit* perlakuan C tepung pisang termodifikasi retrogradasi ganda dan tepung terigu (75:25) sebesar 2,53%. Hal ini disebabkan karena kadar mineral pada pisang kapas mempengaruhi kadar abu pada produk *biscuit*.

### **Kadar Lemak**

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. diketahui bahwa kandungan kadar lemak produk *hard biscuit* berkisar 16,44% – 18,68%. Kadar lemak pada *hard biscuit* dengan perlakuan A, B dan C telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu minimum 9,5%. Kadar lemak pada semua perlakuan tergolong tinggi. Hal ini disebabkan karena bahan-bahan yang digunakan mengandung lemak yang cukup tinggi seperti margarin dan kuning telur. Kadar lemak pada *biscuit* perlakuan A memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan B dan perlakuan C hal ini diduga unsur makro yang terkandung dalam bahan pangan saling berkaitan. Menurut Winarno (2002), apabila air, karbohidrat, lemak, protein dan mineral salah satu unsur ditambah atau dikurangi maka akan mempengaruhi jumlah persentase unsur lainnya.

Kadar lemak pada *biscuit* perlakuan A memiliki kadar lemak yang lebih tinggi sehingga mempengaruhi tingkat kekerasan dari produk *hard biscuit*. Menurut Gisca (2013), kandungan lemak juga dapat mempengaruhi sifat renyah dari produk. Lemak akan berkaitan dengan dengan amilosa dan amilopektenin sehingga dapat menghambat pengembangan dan mengurangi sifat renyah dari produk. Lemak dapat mempengaruhi tingkat kekerasan karena membentuk suatu kompleks dengan amilosa yang dapat menurunkan derajat pengembangan, namun perbandingan lemak dengan amilosa yang semakin tinggi menyebabkan kekerasan menurun karena semakin banyak lemak yang tidak membentuk kompleks dengan amilosa. Lemak bebas yang tidak membentuk kompleks dengan amilosa ini menyebabkan produk menjadi tidak keras (Harper, 1981).

### **Kadar Air**

Bahan pangan memiliki kadar air yang berbeda, kadar air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi keadaan bahan pangan tersebut. Menurut Winarno (2002), air merupakan komponen penting dalam dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta citarasa makanan. Pada produk *biscuit* A memiliki kadar air sebesar 6,22. Pada *biscuit* perlakuan B memiliki kadar air sebesar 5,91, sedangkan *biscuit* perlakuan C memiliki kadar sebesar 7,02. Kadar air terendah didapat pada *biscuit* perlakuan B sedangkan kadar air tertinggi didapat pada *biscuit* perlakuan C. Pada *biscuit* perlakuan C memiliki kadar air tertinggi, hal ini disebabkan karena proses modifikasi tepung pisang kapas secara retrogradasi ganda. Semakin lama retrogradasi semakin tinggi kadar air produk akhir. Menurut Whistler dan Be Miller (2009), selama retrogradasi terjadi pembentukan ikatan hidrogen pada gugus hidroksil antar molekul amilosa

membentuk bagian kristalin yang kompak dalam jaringan tiga dimensi.

Proses pembuatan *hard biscuit* menggunakan suhu tinggi dan menggunakan metode pengovenan. Suhu yang digunakan adalah 150°C Suhu tersebut dapat mengurangi kadar air di dalam bahan, sehingga kadar air di dalam biskuit rendah. Rendahnya kadar air di dalam biskuit mempengaruhi kerenyahan yang di mana salah satu atribut utama pada biskuit. Menurut Mervina (2009) dengan rendahnya kadar air pada biskuit akan mempengaruhi tekstur dan akan lebih disukai oleh konsumen. Kadar air akan semakin sukar untuk hilang apabila terdapat bahan-bahan penghambat pada produk. Bahan-bahan penghambat ini akan mempengaruhi hasil dari pengujian kadar air. Bahan penghambat dalam pengujian analisis kadar air adalah glukosa, maltosa, laktosa, dan senyawa hidrat lainnya (Andarwulan *et al.*, 2011).

### Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. diketahui bahwa kandungan karbohidrat dari masing-masing perlakuan sebesar 60,92% – 65,31%. Pada *hard biscuit* perlakuan A memiliki karbohidrat sebesar 60,92%, sedangkan *hard biscuit* perlakuan B memiliki kandungan karbohidrat sebesar 65,31% serta *hard biscuit* perlakuan C memiliki kandungan karbohidrat sebesar 63,18%. Penambahan tepung pisang ke dalam produk *biscuit* mampu meningkatkan kandungan karbohidrat yang tinggi, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Marwan (2018), bahwa kadar karbohidrat dalam suatu produk dipengaruhi oleh kadar gizi lainnya seperti air, abu, protein, dan lemak. Ketika zat gizi lainnya mempunyai nilai yang tinggi maka nilai karbohidrat akan menurun. Penambahan tepung pisang kapas ke dalam *biscuit* menghasilkan karbohidrat yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Pratama dan Ayustaningwarno (2015), bahwa formulasi

tepung terigu 25% dan tepung pisang susu 75% menghasilkan 75,64 g karbohidrat.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah

1. Biskuit perlakuan B sebesar 10,01% dan *hard biscuit* perlakuan C sebesar 10,43% sudah memenuhi syarat mutu SNI
2. Kadar abu tertinggi terdapat pada *biscuit* perlakuan C tepung pisang termodifikasi retrogradasi ganda dan tepung terigu (75:25) sebesar 2,53%. Hal ini disebabkan karena kadar mineral pada pisang kapas mempengaruhi kadar abu pada produk *biscuit*
3. Kadar lemak pada *biscuit* perlakuan A memiliki kadar lemak yang lebih tinggi sehingga mempengaruhi tingkat kekerasan dari produk *biscuit*
4. Kadar karbohidrat dalam suatu produk dipengaruhi oleh kadar gizi lainnya seperti air, abu, protein, dan lemak.

#### Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan amilopektin, selulosa, lignin dan polifenol dalam pati pisang kapas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Pt. Dian Rakyat, Jakarta.
- Blanshard, J.M.V. 1987. Starch Granule Structure and Function: a Physicochemical Approach. In T. Galliard (Ed), Starch Properties and Potential (pp. 16-54). New York: Willey.
- Gisca, B. 2013. Penambahan Gembili Pada Flakes Jewawut Ikan Gabus sebagai alternatif makanan tambahan

- anak kurang gizi. Semarang. Program studi ilmu gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Hal 9-10.
- Harper, J.M. 1981. Extrusion of Food. CRC Press, Inc. Florida.
- Jenkins, D. J. A., T. M. S. Wolever, dan A. L. Jenkins, R.D. 1988. Starchy Foods and Glycemics Index. *Journal Diabetes Care*. 2 (11): 149-159.
- Kementerian Pertanian. 2018. Statistik Konsumsi Pangan. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal. Indonesia.
- Mervina, C., M. Khustanto, dan S.A. Marliyati. 2011. Formulasi biskuit dengan substitusi tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan isolat protein kedelai (*Glycine max*) sebagai makanan potensial untuk anak balita gizi kurang. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*. 23 (1).
- Pratama, J.P., dan Ayustaningwarno, F. 2015. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Graha Ilmu Semarang.
- Sasongko, T. H. 2008. Lidah yang Terjajah. Available at: <http://tegalanonline.blogspot.com/2008/03/lidah-yang-terjajah.html> (Diakses pada tanggal 5 April 2018).
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.