

PENGARUH WAKTU BLANCHING DAN SUHU PENGERINGAN PADA PEMBUATAN TEPUNG BEKATUL

Deni satria perdana ¹ dan Mukhtarudin Muchsiri ²¹⁾ Alumni dan ²⁾ Dosen Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan

Jln Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Telp.(0711)511731-Palembang.

ABSTRACT

This study aims to determine the moisture content, ash and carbohydrates bran flour blanching instant of time and the effect of drying temperature and determine the sensory characteristics of rice bran flour blanching instant of time and the effect of drying temperature. This study was conducted in laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Palembang in July 2013 until December 2013. This study used a randomized block design (RBD) consisting of two factors, namely the treatment of blanching time and drying temperature and each made into a three-level treatment factor with nine treatment combinations were repeated three times. Parameters observed in this study is the chemical analysis includes analysis of carbohydrate content, ash content and moisture content. While the organoleptic tests include scents and colors using the friedman test (hendoni). Effect of blanching time and temperature Drying On Making Wheat Bran Instant significant effect on levels of carbohydrates, moisture content and ash content of instant rice bran flour. Water content was highest in the treatment of B₃ (blanching 15 minutes) with an average value of 7.436%, the highest ash content present in the B₃ treatment (blanching 15 minutes) with an average value of 6.109% and carbohydrate content of instant rice bran flour was highest in treatment B₃ (blanching 15 minutes) with an average value of 64.740%. Sensory test for color and aroma, the highest level of the color preferences of instant rice bran flour contained on B₁S₁ treatment interaction (5 min blanching time and drying temperature of 50°C) with an average value of 4.25 (preferred criteria) and the highest level of joy to the aroma of rice bran flour instant contained on B₁S₁ treatment interaction (5 min blanching time and drying temperature 50°C) with an average value of 3.83 (rather preferred criteria). 97.5 %. To get a good instant rice bran flour authors suggest you should use B₁S₁ treatment.

Keywords : flour blanching instant, moisture content

I. PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu padi-padian paling penting di dunia untuk di konsumsi manusia. Di negara-negara Asia yang penduduknya padat, khususnya Bangladesh, Myanmar, Kamboja, Cina, Indonesia, Korea, Laos, Filipina, Sri Lanka, Thailand dan Vietnam, beras merupakan pangan pokok. Sebanyak 75% masukan kalori harian masyarakat di negara-negara Asia tersebut berasal dari beras. Lebih dari 50% penduduk dunia tergantung pada beras sebagai sumber kalori utama (FAO, 2001 dalam Childs, 2004).

Menurut Luh (1991), penggilingan gabah menghasilkan sekitar 25% sekam, 8% dedak, 2% bekatul, dan 65% beras giling. Sumber lain yang menyatakan bahwa dari penggilingan gabah dapat diperoleh 18-28% sekam, 72-82% beras pecah kulit atau 64-74% beras giling (sosoh), 4-5% dedak, dan 3% bekatul halus (Juliano, 1980).

Dari beberapa tingkat penggilingan dalam proses pengolahan gabah, mula-mula diperoleh beras pecah kulit dengan hasil ikutan sekam dan bekatul kasar. Dari penyosohan pertama diperoleh beras *huller*, bekatul-bekatul halus I dan menir. Dari penyosohan kedua diperoleh beras putih penuh, Bekatul halus II dan menir, sedangkan dari penyosohan terakhir diperoleh beras kepala, bekatul dan menir (Haryadi, 2008).

Penggunaan bekatul sebagai bahan makanan sangatlah terbatas karena sifatnya yang mudah rusak karena aktivitas hidrolitik dan oksidatif dari enzim lipase yang secara alamiah (*endogenous*) terdapat pada minyak bekatul atau oleh mikroba. Untuk memperoleh bekatul awet

bersifat sebagai pangan dengan mutu yang tinggi, seluruh komponen penyebab kerusakan harus dikeluarkan atau dihambat, dan pada saat bersamaan kandungan komponen berharga (*nutritional*) harus tetap dijaga. Bekatul dapat diolah menjadi produk olahan yang sangat beragam. Bisa dibuat sebagai produk tepung siap saji, minuman seperti dibuat jus dengan penambahan buah-buahan, dibuat minuman dengan diseduh menggunakan air panas dan ditambahkan bahan yang lain. Bisa juga dibuat camilan dengan diolah menjadi roti kering, dibuat sandwich, dan lain-lain (Agustrisno, 2011).

Pada pembuatan tepung bekatul, bekatul terlebih dahulu diblanching dan selanjutnya dikeringkan dalam oven pengering. Menurut Winarno (2004), blansir adalah pemanasan pendahuluan yang biasanya dilakukan terhadap buah-buahan dan sayur-sayuran terutama untuk menginaktifkan enzim-enzim di dalam bahan pangan tersebut, diantaranya enzim katalase dan peroksidase yang merupakan enzim yang paling tahan panas di dalam sayuran. Blansir biasanya dilakukan pada suhu 82°C sampai 93°C selama 3 menit sampai 5 menit. Lebih lanjut menurut Desrosier (2008), waktu blansir umumnya berbeda tergantung dari jenis bahan yang akan dikeringkan. Untuk sayuran berdaun waktu blanchingnya 1 menit sampai 3 menit, kapri, buncis dan jagung selama 2 menit sampai 8 menit dan untuk wortel, kentang serta sayuran sejenisnya selama 3 menit sampai 6 menit.

Proses pengeringan secara modern meliputi penghilangan air dari bahan dengan menggunakan panas, hal yang penting adalah bahwa suhu yang di

gunakan hendaknya jangan terlalu tinggi, karena hal ini menyebabkan perubahan-perubahan yang tidak dikehendaki pada pangan (Gaman dan Sherrington, 1996). Suhu pengeringan yang aman untuk kebanyakan sayuran ialah antara 60°C sampai 62°C (Desrosier, 2008)

Proses pengeringan tidak boleh dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi karena dapat terjadi *cash hardening*, yang mengakibatkan proses pengeringan selanjutnya menjadi lambat atau terhambat sama sekali (Winarno, 2004). Suhu pada awal proses pengeringan tidak boleh melebihi 40°C dan bila bahan sudah agak kering, untuk mempercepat pengeringan suhunya berangsur-angsur dinaikkan sampai mencapai suhu optimal 70°C sampai 80°C (De Man, 1997).

B. Hipotesis

1. Perlakuan waktu blanching dan suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, karbohidrat, dan kadar abu tepung bekatul yang dihasilkan.
2. Perlakuan waktu blanching dan suhu pengeringan dapat menghasilkan tepung bekatul yang disukai panelis.
3. Perlakuan dengan waktu blanching 5 menit dan suhu pengeringan 50°C merupakan perlakuan terbaik pada pembuatan tepung bekatul.

II. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu waktu blanching dan suhu pengeringan dan masing-masing dibuat menjadi tiga tingkat faktor perlakuan dengan sembilan kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali dengan mengikuti persamaan matematika sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + S_j + (BS)_{ij} + K_k + \sum_{ijk}$$

Dimana: μ = Nilai tengah umum

B_i = Nilai aditif dari faktor perlakuan waktu blanching B ke i

S_j = Nilai aditif dari faktor perlakuan suhu pengeringan P ke j

$(BS)_{ij}$ = Nilai interaksi waktu blanching dan lama pengeringan BP ke i dan ke j

K_k = Kelompok K ke k

\sum_{ijk} = Pengaruh galat (error)

Sumber: Hanafiah., (1995)

Adapun faktor perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Waktu Blanching (B)	Suhu Pengeringan (L)
B ₁ = 5 menit	S ₁ = 50 ^o C
B ₂ = 10 menit	S ₂ = 60 ^o C
B ₃ = 15 menit	S ₃ = 70 ^o C

1. Analisis Kimia

a. Kadar Air

Penentuan kadar air menurut Sudarmadji *et al.*, (1997), contoh ditimbang sebanyak 2 gram dengan menggunakan cawan porselin yang telah dikeringkan dan diketahui berat kosongnya. Kemudian contoh tersebut dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 105°C selama 3 jam. Setelah pengeringan contoh dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang. Selanjutnya contoh tersebut dipanaskan kembali kedalam oven pengering dan dilakukan pengeringan selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut dari 0,2 mg).

Rumus penghitungan kadar air:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(B - A)(C - A)}{(B - A)} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong

B = Berat contoh + cawan sebelum pengeringan

C = Berat contoh + cawan setelah pengeringan.

b. Kadar Abu

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1997), penentuan kadar abu berdasarkan metode muffle adalah sebagai berikut: Ditimbang sebanyak 5 gram contoh dalam kurs porselin dan telah diketahui beratnya. Kemudian dipijarkan dalam muffle sampai diperoleh abu yang berwarna keputih-putihan. Masukkan kurs dan abu ke dalam eksikator dan ditimbang berat abu setelah dingin.

Perhitungan:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat Akhir (gram)}}{\text{Berat Awal (gram)}} \times 100\%$$

c. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat ditentukan dengan metode luff schoorl Sudarmadji *et al.*, (1997). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan 50 ml aquades. Tambahkan larutan Pb asetat. Penambahan bahan penjernih ini diberikan tetes demi tetes sampai tidak terjadi kekeruhan lagi.

Kemudian larutan dipindahkan kedalam labu ukur 250 ml lalu ditambahkan Na₂CO₃ secukupnya serta aquades sampai tanda batas dan diaduk hingga rata kemudian disaring. Filtrat yang dihasilkan dipipet sebanyak 25 ml dan dimasukkan kedalam erlenmeyer 500 ml, lalu ditambahkan 250 ml aquades dan 10 ml HCl 30% kemudian dipanaskan pada penangas air (70°C) selama 10 menit. Setelah itu didinginkan pada suhu kamar.

Larutan tadi dinetralkan dengan NaOH 45%, lalu ditambahkan 25 ml larutan luff schoorl dalam erlenmeyer. Selanjutnya erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin tegak, lalu dididihkan. Pendidihan dipertahankan selama 10 menit, selanjutnya erlenmeyer segera didinginkan dan ditambahkan 25 ml H₂SO₄ 26,5%.

Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na-thiosulfat 0,1 N lalu ditambahkan 2 ml indikator amilum dan titrasi diteruskan sampai titik akhir. Lalu blanko dibuat dengan 25 ml larutan luff schoorl ditambah 25 ml aquades dan dikerjakan seperti tanpa menggunakan sampel. Perhitungan:

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = \frac{\text{mg gula} \times \text{Fp} \times 10}{\text{W} \times 100}$$

Keterangan:

Fp = Faktor pengenceran.

W = Berat contoh (gram).

mg = Selisih milliliter titrasi blanko dengan titrasi sampel pada tabel konversi.

2. Uji Organoleptik

a. Warna dan Aroma

Menurut Kartika *et al.*, (1988), uji hedonik pada dasarnya, merupakan pengujian yang panelisnya mengemukakan responnya yang berupa senang tidaknya terhadap sifat bahan yang di uji. Pada pengujian ini menggunakan panelis yang belum terlatih. Panelis di minta untuk mengemukakan pendapatnya secara spontan, tanpa membandingkan dengan sampel standar atau sampel-sampel yang di uji sebelumnya.

Uji ini bertujuan untuk mencari tingkat kesukaan panelis terhadap contoh yang telah disajikan. Dalam pengujian ini panelis yang digunakan sebanyak 25 orang. Panelis memberikan penilaian terhadap contoh yang telah disajikan, sesuai dengan respon yang diperoleh. Setiap pengamatan mempunyai nilai 1 sampai 5, nilai yang tertinggi menunjukkan derajat kesukaan panelis yang tertinggi pula.

Adapun tingkat kesukaan panelis adalah sebagai berikut:

Skala hedonik	Skalanumerik
Sangat suka	5
Suka	4
Agak suka	3
Agak tidak suka	2
Tidak suka	1

Contoh kuesioner

Nama :

Tanggal :

Tanda tangan :

Bahan : Tepung Bekatul

Instruksi :

Di hadapan saudara disajikan tepung bekatul. Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna dan aroma tepung bekatul instan tersebut sesuai tingkat kesukaan saudara.

Skala hedonik	Skala numerik
Sangat suka	5
Suka	4
Agak suka	3
Agak tidak suka	2
Tidak suka	1

B. Analisis Statistik

1. Analisis Keragaman

Dari hasil pengamatan kimia dan uji organoleptik yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial

Analisis keragaman dilakukan dengan cara membandingkan F-Hitung dengan F-Tabel pada taraf uji 5% dan 1%. Bila F-Hitung lebih besar dan F-Tabel 5% tetapi lebih kecil atau sama dengan F-Tabel 1% berarti berpengaruh nyata (*). Jika F-hitung lebih besar dari F-Tabel 1% berarti berpengaruh sangat nyata(**). Jika F-Hitung lebih kecil atau sama dengan F-Tabel 5% berarti berpengaruh tidak nyata (tn).

Untuk melihat ketelitian suatu penelitian di uji keandalan kesimpulan dengan menggunakan rumus koefisien keragaman (KK) yaitu:

$$\text{KK} = \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan:

KK : Koefisien Keragaman

$\sqrt{\text{KTG}}$: Kuadrat Tengah Galat

\bar{X} : nilai rata-rata hasil pengamatan

2. Uji Beda Nyata Jujur

Setelah diketahui perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan rumus sebagai berikut:

BNJ Waktu Blanching:

$$\text{BNJ} = Q\alpha (B,V).Sx$$

$$Sx = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{S.K}}$$

BNJ Suhu Pengeringan:

$$\text{BNJ} = Q\alpha (S,V). Sx$$

$$Sx = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{B.K}}$$

BNJ Interaksi:

$$\text{BNJ} = Q\alpha (B,S,V). Sx$$

$$Sx = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{K}}$$

Keterangan:

Sx = Kesalahan baku

Q α = Nilai baku Q pada taraf 5% (0,05%) dan 1% (0,01%)

B = Waktu blanching

S = Suhu pengeringan

K = Kelompok

KTG = Kuadrat tengah galat

V = Derajat bebas galat

Jika selisih dua perlakuan lebih kecil atau sama dengan (\leq) BNJ 5% (0,05) berarti berbeda tidak nyata (tn). Jika selisih dua perlakuan lebih besar (>) dari BNJ taraf 5% (0,05) tetapi lebih kecil atau sama dengan (\leq) BNJ taraf 1% (0,01) berarti berbeda nyata (*). Jika selisih dua perlakuan lebih

besar (>) dari BNJ taraf 1% (0,01) berarti berbeda sangat nyata (**).

3. Uji Friedman

Data hasil organoleptik dianalisis dengan menggunakan analisis statistik non parametrik yaitu dengan uji Friedman. Menurut Conover dalam karya Imam dan Devenfort (1980), yang dikutip oleh Suedjono (1985), setelah semua hasil penilaian organoleptik (rasa, warna dan aroma) diberi pangkat, kemudian masing-masing pangkat perlakuan tersebut dipangkat duakan dan hasilnya dijumlahkan.

$$A = P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_n^2$$

Keterangan:

A = Jumlah pangkat

P = Pangkat

Kemudian dihitung jumlah pangkat dua perlakuan (B)

$$B = (1/n) \sum R^2J$$

Keterangan:

n = Jumlah panelis

$\sum R^2J$ = Jumlah pangkat dua masing-masing perlakuan yang dipangkat duakan.

selanjutnya di hitung mulai T kritik :

$$T = \frac{(n - 1) \cdot [B - \{n \cdot k \cdot (k + 1)^2 / 4\}]}{(A - B)}$$

Keterangan:

T = Nilai kritik

n = Jumlah panelis

B = Jumlah pangkat dua perlakuan

k = Perlakuan

A = Jumlah pangkat dua

Peubah T menyebar menurut sebaran F dengan derajat bebas $K_1 = k-1$ dan $K_2 = (n-1)(k-1)$, jika nilai T lebih kecil atau sama dengan F-tabel, maka kesimpulannya adalah menerima H_0 (H_0 yang benar). Jika T-kritik lebih besar dari F-tabel, maka H_1 yang benar, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan rumus menurut Soedjono (1985) sebagai berikut:

$$U = t_{0,950} \left[\frac{2n \cdot (A - B)}{(n - 1) \cdot (k - 1)} \right]^{1/2}$$

Keterangan:

U = Konstanta conover

A = Jumlah pangkat dua

B = Jumlah pangkat dua perlakuan

n = Jumlah panelis

k = Perlakuan

Jika nilai selisih dari dua perlakuan lebih besar dari Conover, maka dua perlakuan tersebut berbeda nyata, jika nilai selisih dari perlakuan lebih kecil atau sama dengan nilai Conover maka dua perlakuan tersebut berbeda tidak nyata.

C. Parameter yang Diamati

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini, untuk analisis kimia meliputi kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat. Sedangkan uji organoleptik meliputi warna dan aroma dengan uji hedonik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kimia

1. Kadar Air

Hasil pengamatan kadar air tepung bekatul yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 1. Berdasarkan hasil analisis keragaman (Lampiran 3), diperoleh bahwa perlakuan waktu blanching dan perlakuan suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air tepung bekatul. Sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air tepung bekatul.

Tabel 5. Uji BNJ Pengaruh Waktu Blanching terhadap Kadar Air Tepung Bekatul yang Dihasilkan.

Perlakuan	Nilai rata-rata kadar Air (%)	Nilai uji BNJ	
		0,05 = 0,306	0,01 = 0,400
B3	7,436	a	A
B2	6,870	b	B
B1	6,349	c	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang yidak sama berarti berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNJ pengaruh waktu blanching terhadap kadar air tepung bekatul yang dihasilkan (Tabel 5), diperoleh bahwa perlakuan B₃ berbeda sangat nyata dengan perlakuan B₂ dan B₁ dan perlakuan B₂ berbeda sangat nyata dengan perlakuan B₁. Kadar air tepung bekatul tertinggi terdapat pada perlakuan B₃ (blanching 15 menit) dengan nilai rata-rata 7,436% dan terendah pada perlakuan B₁ (blanching 5 menit) dengan nilai rata-rata 6,349%.

Waktu blanching dapat mempengaruhi kadar air dari suatu bahan yang dikeringkan. Waktu blanching yang lebih lama dapat menaikkan kadar air dari bahan yang dikeringkan. Perlakuan B₃ (15 menit) mempunyai kadar air tertinggi dibanding perlakuan B₂ dan B₁. Karena waktu blanching 15 menit akan menaikkan jumlah molekul air dari air blanching yang berikatan dengan molekul air dan molekul zat gizi lainnya. Hal ini akan meningkatkan jumlah molekul air yang terakumulasi di dalam bahan, sehingga kadar air pada perlakuan B₃ akan meningkat.

Molekul air mempunyai kemampuan membentuk ikatan, yang dikenal sebagai ikatan hidrogen, baik berikatan dengan sesama molekul air maupun dengan molekul substansi lain misalnya protein dan pati (Gaman dan Sherrington, 1992). Ada tiga cara dalam proses stabilisasi bekatul, yaitu: (a) pemanasan dengan kadar air tetap

(*retained moisture heating*), bekatul dipanaskan di bawah tekanan tinggi untuk mencegah penurunan panas sampai selesai pemanasan, (b) pemanasan dengan penambahan air (*added-moisture heating*), kadar air bekatul meningkat selama pemanasan (menggunkan uap), kemudian dikeringkan, dan (c) pemanasan kering pada tekanan atmosfer (Sayre *et al.*, 1982).

Perlakuan B₁ dengan waktu blanching yang rendah menyebabkan jumlah molekul air yang berikatan dengan molekul air bahan dan molekul zat gizi lainnya juga rendah. Artinya air yang terakumulasi di dalam bahan jumlahnya lebih kecil dibanding perlakuan dengan waktu blanching yang lebih lama, sehingga kadar air pada perlakuan B₁ akan menurun.

Tabel 6. Uji BNP Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Air Tepung Bekatul yang dihasilkan.

Perlakuan	Nilai rata-rata kadar air (%)	Nilai uji BNP	
		0,05 = 0,306	0,01 = 0,400
S1	8,247	a	A
S2	7,326	b	B
S3	5,083	c	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNP pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar air tepung bekatul yang dihasilkan (Tabel 6), diperoleh bahwa perlakuan S₁ berbeda sangat nyata dengan perlakuan S₂ dan perlakuan S₃ dan perlakuan S₂ berbeda berbeda sangat nyata dengan perlakuan S₃. Kadar air tepung bekatul tertinggi terdapat pada perlakuan S₁ (suhu pengeringan 50°C) dengan nilai rata-rata 8,247% dan terendah pada perlakuan S₃ (suhu pengeringan 70°C) dengan nilai rata-rata 5,083%.

Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air suatu bahan dan waktu pengeringan dapat mempengaruhi kadar air dari bahan yang dikeringkan. Suhu pengeringan yang lebih tinggi pada perlakuan S₃ (suhu pengeringan 70°C) maka kadar air produk semakin menurun. Karena selama proses pengeringan, panas yang dihasilkan menyebabkan hilangnya air pada bahan dalam bentuk uap air. Molekul air yang keluar dari bahan dalam bentuk uap air jumlahnya lebih banyak dengan meningkatnya suhu yang digunakan selama pengeringan. Hal ini akan menurunkan kadar air pada perlakuan S₃ dibanding perlakuan S₂ dan S₁.

Perlakuan S₁ dengan suhu pengeringan yang lebih rendah menyebabkan air yang keluar dari bahan dalam bentuk uap air jumlahnya lebih sedikit dibanding perlakuan S₂ dan S₃. Rendahnya jumlah uap air yang keluar pada perlakuan S₁ dapat menaikkan jumlah air yang terakumulasi, sehingga kadar airnya lebih tinggi dibanding perlakuan S₂ dan S₃.

Menurut Priyanto (1988), pengeringan adalah suatu proses pengeluaran air yang terkandung dalam bahan pangan, dengan jalan

menguapkan air tersebut sebagian ataupun seluruhnya. Energi yang diperlukan dalam pengeringan yang terutama adalah berupa energi panas guna meningkatkan suhu untuk menambah tenaga pemindahan air. Pemanasan dengan temperatur/suhu tinggi dapat mengurangi kadar air dalam jumlah besar, sifat tanak, nutrisi serta perubahan sifat fisik dan kimia lainnya. Menurut Harris dan Karmas (1989), suhu bahan pangan selama pengeringan atau pemekatan sangat beragam dan bergantung pada teknik pengolahan yang dipakai. Suhu biasanya berkisar dari 29°C sampai dengan 100°C, bergantung pada proses dan produknya.

2. Kadar Abu

Hasil pengamatan kadar abu tepung bekatul yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 6. Berdasarkan data analisis keragaman pada (Lampiran 8), diperoleh bahwa perlakuan waktu blanching, perlakuan suhu pengeringan dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap terhadap kadar abu tepung bekatul.

Tabel 7. Uji BNP Pengaruh Waktu Blanching terhadap Kadar Abu Tepung Bekatul yang Dihasilkan.

Perlakuan	Nilai rata-rata kadar Abu (%)	Nilai uji BNP	
		0,05 = 0,045	0,01 = 0,058
B3	6,109	a	A
B2	5,811	b	B
B1	5,601	c	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNP pengaruh waktu blanching terhadap kadar abu tepung bekatul yang dihasilkan (Tabel 7), diperoleh bahwa perlakuan B₃ berbeda sangat nyata dengan perlakuan B₂, dan B₁ dan perlakuan B₂ berbeda sangat nyata dengan perlakuan B₁. Kadar abu tepung bekatul tertinggi terdapat pada perlakuan B₃ (blanching 15 menit) dengan nilai rata-rata 6,109% dan terendah pada perlakuan B₁ (blanching 5 menit) dengan nilai rata-rata 5,601%.

Blanching berperan untuk menginaktifkan enzim yang ada pada suatu bahan dan dapat mempengaruhi kadar abu pada tepung bekatul yang dihasilkan. waktu blanching yang lebih lama menyebabkan lebih banyak enzim yang mengalami kerusakan. Enzim berasal dari protein, berarti lebih banyak protein yang rusak maka mineral seperti fosfor (P) belerang/sulfur (S), besi (Fe), dan lain-lain yang berasal dari protein juga lebih banyak terakumulasi di dalam bahan. Keadaan ini akan menaikkan kadar abu tepung bekatul pada perlakuan B₃ dibanding perlakuan B₂ dan B₁.

Semua enzim yang sudah dikenal berasal dari protein yang disintesis dalam sel. Aktivitas enzim sangat dipengaruhi oleh suhu. Diatas suhu 50°C enzim secara bertahap menjadi inaktif karena protein terdenaturasi. Pada suhu 100°C semua enzim rusak (gaman dan Sherrington, 1994). Lebih lanjut menurut Winarno (1992), protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N, juga mengandung fosfor (P), belerang/sulfur (S), besi (Fe), dan tembaga (Cu). Unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Mineral ada dua macam, unsur makro (Na, Cl, Ca, p, Mg dan S) dan unsur mikro (Fe, I, Mn, Cu, Zn, Co, F dan lain-lain).

Tabel 8. Uji BNJ Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Abu Tepung Bekatul yang dihasilkan.

Perlakuan	Nilai rata-rata kadar abu (%)	Nilai uji BNJ	
		0,05 = 0,045	0,01 = 0,058
S3	6,507	a	A
S2	5,575	b	B
S1	5,439	c	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNJ pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar abu tepung bekatul yang dihasilkan (Tabel 8), diperoleh bahwa perlakuan S3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan S2 dan perlakuan S1 dan perlakuan S2 berbeda berbeda sangat nyata dengan perlakuan S1. Kadar abu tepung bekatul tertinggi terdapat pada perlakuan S3 (suhu pengeringan 70°C) dengan nilai rata-rata 6,507% dan terendah pada perlakuan S1 (suhu pengeringan 50°C) dengan nilai rata-rata 5,439%.

Tinggi rendahnya suhu pengeringan dapat mempengaruhi kadar abu suatu produk. Perlakuan S3 (suhu pengeringan 70°C) mempunyai kadar abu tertinggi dibanding perlakuan S2 dan S1. Suhu pengeringan yang lebih tinggi menyebabkan protein yang mengalami kerusakan yang ada pada bahan jumlahnya lebih banyak. Karena protein selain mengandung unsur bahan organik C, H dan O juga mengandung bahan anorganik berupa Nitrogen (N), Fosfor (P), belerang (S), besi (Fe) dan tembaga (Cu). Banyaknya protein yang rusak dapat menaikkan jumlah mineral yang terakumulasi di dalam bahan. Keadaan ini dapat menaikkan kadar abu tepung bekatul instan pada perlakuan S3.

Menurut De Man (1997), sejumlah reaksi kimia dapat berlangsung selama pemanasan termasuk penguraian protein, dehidrasi dan reaksi maillard. Reaksi pengcoklatan nonenzimatis berupa reaksi maillard menyebabkan penguraian beberapa asam amino tertentu diantaranya lisin. Menurut Winarno (1992), protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur C,H,O dan N, juga mengandung fosfor (P), belerang atau sulfur

(S),besi (Fe) dan tembaga (Cu). Unsur mineral juga dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu. Mineral ada dua macam yaitu unsur mineral makro (Na, Cl, Ca, P, Mg dan S) dan unsur mineral mikro (Fe, I, Mn, Cu, Zn dan Co). Lebih lanjut menurut Direktorat Gizi Depkes RI (1996), dalam setiap 100 gram bekatul beras terdapat mineral kalsium (500,00 mg), fosfor (2000,00 mg), besi (14,00 mg) dan magnesium (600,00 mg).

Tabel 9. Uji BNJ Pengaruh Waktu Blanching dan Suhu Pengeringan terhadap Kadar Abu Tepung Bekatul yang Dihasilkan.

Interaksi Perlakuan	Nilai rata-rata kadar abu (%)	Nilai uji BNJ	
		0,05=0,106	0,01=0,131
B ₃ S ₃	6,827	a	A
B ₂ S ₃	6,432	b	B
B ₁ S ₃	6,261	c	C
B ₃ S ₂	5,850	d	D
B ₃ S ₁	5,648	e	E
B ₂ S ₂	5,556	e	EF
B ₂ S ₁	5,444	f	F
B ₁ S ₂	5,318	g	G
B ₁ S ₁	5,224	g	G

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Berdasarkan uji BNJ pengaruh waktu blanching dan suhu pengeringan terhadap kadar abu tepung bekatul yang dihasilkan (Tabel 9), diperoleh bahwa interaksi perlakuan B₃S₃ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₃, B₁S₃, B₃S₂, B₃S₁, B₂S₂, B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₂S₃ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₃, B₃S₂, B₃S₁, B₂S₂, B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₁S₃ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₂, B₃S₁, B₂S₂, B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₃S₂ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₁, B₂S₂, B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₃S₁ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₂S₂ berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₁, tetapi berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₂ dan B₁S₁ dan interaksi perlakuan B₁S₂ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₁. Kadar abu tepung bekatul tertinggi terdapat pada interaksi perlakuan B₃S₃ (waktu blanching 15 menit dan suhu pengeringan 70°C) dengan nilai rata-rata 6,827% dan terendah pada interaksi perlakuan B₁S₁ (waktu blanching 5 menit dan suhu pengeringan 50°C) dengan nilai rata-rata 5,224%.

Interaksi waktu blanching yang lebih singkat dan suhu pengeringan yang lebih rendah (B₁S₁) mempunyai kadar abu terendah dibanding interaksi perlakuan lainnya. Karena interaksi ini akan menurunkan jumlah enzim yang mengalami kerusakan dan mengurangi intensitas terjadinya reaksi *maillard*. Berarti kadar asam-asam amino

yang mengalami kerusakan dan akumulasi mineral akan menurun, akibatnya kadar abu pada interaksi perlakuan B₁S₁ jumlahnya lebih rendah dibanding interaksi perlakuan lainnya.

Menurut De Man (1997), sejumlah reaksi kimia dapat berlangsung selama pemanasan termasuk penguraian protein, dehidrasi dan reaksi *maillard*. Reaksi pencoklatan nonenzimatis berupa reaksi *maillard* menyebabkan penguraian beberapa asam amino tertentu diantaranya lisin.

3. Kadar Karbohidrat

Hasil pengamatan kadar karbohidrat tepung bekatul yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 12. Berdasarkan data analisis keragama (Lampiran 14), diperoleh bahwa perlakuan waktu blanching, perlakuan suhu pengeringan dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbohidrat tepung bekatul.

Tabel 10. Uji BNJ Pengaruh Waktu Blanching terhadap Kadar Karbohidrat Tepung Bekatul yang Dihasilkan.

Perlakuan	Nilai rata-rata kadar Karbohidrat (%)	Nilai uji BNJ	
		0,05 = 0,064	0,01 = 0,084
B3	64,740	a	A
B2	63,857	b	B
B1	62,529	c	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbedatidak nyata.

Berdasarkan uji BNJ pengaruh waktu blanching terhadap kadar karbohidrat tepung bekatul instan yang dihasilkan (Tabel 10), diperoleh bahwa perlakuan B₃ berbeda sangat nyata dengan perlakuan B₂ dan B₁ dan perlakuan B₂ berbeda sangat nyata dengan perlakuan B₁. Kadar karbohidrat tepung bekatul tertinggi terdapat pada perlakuan B₃ (blanching 15 menit) dengan nilai rata-rata 64,740% dan terendah pada perlakuan B₁ (blanching 5 menit) dengan nilai rata-rata 62,529%.

Waktu blanching dapat mempengaruhi kadar karbohidrat pada tepung bekatul instan yang dihasilkan. Bekatul mempunyai karbohidrat yang relatif tinggi yang terdiri dari pati, selulosa dan hemiselulosa. Waktu blanching yang lebih lama menyebabkan pati akan pecah menjadi fraksi yang lebih kecil dalam jumlah yang lebih banyak. Hal ini dapat menaikkan kadar karbohidrat pada perlakuan B₃.

Karbohidrat yang terdapat pada bekatul berupa selulosa, hemiselulosa dan pati. Kandungan pati yang terdapat pada bekatul diperoleh dari bagian endosperma yang terbawa pada proses penyosohan (Haryadi, 2006). Pati terdiri dari rantai panjang unit-unit glukosa dan memiliki banyak gugus hidroksil. Jika pati dipanaskan maka pati akan mengalami hidrolisis dan terurai menjadi molekul-molekul yang lebih kecil menjadi dekstrin, maltosa dan glukosa (Gaman dan Sherrington, 1992).

Tabel 11. Uji BNJ Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Karbohidrat Tepung Bekatul yang Dihasilkan.

Perlakuan	Nilai rata-rata kadar karbohidrat (%)	Nilai uji BNJ	
		0,05 = 0,064	0,01 = 0,084
S3	65,104	a	A
S2	63,522	b	B
S1	62,501	c	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNJ pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar karbohidrat tepung bekatul yang dihasilkan (Tabel 11), diperoleh bahwa perlakuan S₃ berbeda sangat nyata dengan perlakuan S₂ dan perlakuan S₁ dan perlakuan S₂ berbeda berbeda sangat nyata dengan perlakuan S₁. Kadar karbohidrat tepung bekatul tertinggi terdapat pada perlakuan S₃ (suhu pengeringan 70°C) dengan nilai rata-rata 65,104% dan terendah pada perlakuan S₁ (suhu pengeringan 50°C) dengan nilai rata-rata 62,501%.

Tinggi rendahnya suhu pengeringan dapat mempengaruhi kadar karbohidrat suatu produk. Perlakuan S₃ (suhu pengeringan 70°C) mempunyai kadar karbohidrat tertinggi dibanding perlakuan S₂ dan S₁. Perlakuan S₃ menghasilkan energi panas yang lebih tinggi yang dapat mempercepat keluarnya molekul air dari bahan melalui penguapan, sehingga molekul air yang tertinggal di dalam bahan jumlahnya lebih rendah dari perlakuan S₁ dan S₂. Berkurangnya kadar air akan meningkatkan jumlah molekul karbohidrat yang ada di dalam bahan. Dengan demikian kadar karbohidrat pada perlakuan S₃ kadarnya lebih tinggi dibanding perlakuan S₂ dan S₁.

pengeringan adalah suatu proses pengeluaran air yang terkandung dalam bahan pangan, dengan jalan menguapkan air tersebut sebagian atau seluruhnya. Pemanasan dengan suhu tinggi dapat mengurangi kadar air dalam jumlah besar, nutrisi serta perubahan sifat fisik dan kimia lainnya (Priyanto, 1991). Menurut Desrosier (1988), selama proses pengeringan, bahan pangan kehilangan kadar air yang menyebabkan naiknya kadar zat gizi di dalam massa yang tertinggal. Jumlah protein, lemak, karbohidrat dan mineral yang ada persatuan berat di dalam bahan kering jumlahnya lebih besar daripada dalam bahan pangan segar.

Tabel 12. Uji BNJ Pengaruh Waktu Blanching dan Suhu Pengeringan terhadap Kadar karbohidrat Tepung Bekatul yang Dihasilkan.

Interaksi Perlakuan	Nilai rata-rata kadar karbohidrat (%)	Nilai uji BNJ	
		0,05=0,154	0,01=0,190
B ₃ S ₃	65,577	A	A
B ₂ S ₃	65,152	b	B
B ₃ S ₂	64,749	c	C
B ₁ S ₃	64,583	d	D
B ₂ S ₂	64,036	e	DE
B ₃ S ₁	63,895	e	E
B ₂ S ₁	62,384	f	F
B ₁ S ₂	61,781	g	G
B ₁ S ₁	61,225	h	H

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Berdasarkan uji BNJ pengaruh waktu blanching dan suhu pengeringan terhadap kadar karbohidrat tepung bekatul yang dihasilkan (Tabel 12), diperoleh bahwa interaksi perlakuan B₃S₃ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₃, B₃S₂, B₁S₃, B₂S₂, B₃S₁, B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₂S₃ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₂, B₁S₃, B₂S₂, B₃S₁, B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₃S₂ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₃, B₂S₂, B₃S₁, B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₁S₃ berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₁, B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₂S₂ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₁, tetapi berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₃S₁ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₁, B₁S₂ dan B₁S₁. Interaksi perlakuan B₂S₁ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₂ dan B₁S₁ dan interaksi perlakuan B₁S₂ berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₁. Kadar karbohidrat tepung bekatul tertinggi terdapat pada interaksi perlakuan B₃S₃ (waktu blanching 15 menit dan suhu pengeringan 70⁰C) dengan nilai rata-rata 65,577% dan terendah pada interaksi perlakuan B₁S₁ (waktu blanching 5 menit dan suhu pengeringan 50⁰C) dengan nilai rata-rata 61,225%.

Interaksi waktu blanching yang lebih singkat dan suhu pengeringan yang lebih rendah (B₁S₁) mempunyai kadar karbohidrat terendah dibanding interaksi perlakuan lainnya. Interaksi perlakuan B₁S₁ menyebabkan rendahnya pati yang dapat dipecah dan molekul air yang diubah oleh energi panas menjadi uap air yang keluar dari bahan jumlahnya lebih sedikit, sehingga menurunkan jumlah pati yang dipecah dan molekul air yang tertinggal di dalam bahan lebih banyak dari interaksi perlakuan lainnya. Hal ini akan menurunkan kadar karbohidrat yang tertinggal pada interaksi perlakuan B₁S₁.

B. Uji Organoleptik

1. Warna

Hasil uji organoleptik terhadap warna tepung bekatul yang dihasilkan dapat dilihat pada Lampiran 18. Berdasarkan hasil analisis pengolahan data uji organoleptik terhadap warna tepung bekatul yang dihasilkan pada Lampiran 19, diperoleh nilai T-kritik 35,93. Berarti nilai T-kritik (35,93) lebih besar (>) di banding nilai F-tabel 0,05 pada (8,184) sebesar 1,98.

Tabel 13. Uji Conover Pengaruh Waktu Blanching dan Suhu Pengeringan Terhadap Warna Tepung Bekatul yang Dihasilkan.

Interaksi Perlakuan	Nilai tingkat kesukaan rata-rata	Jumlah Pangkat	Nilai uji conover u = 23,13
B ₁ S ₁	4,25	194,00	a
B ₁ S ₂	3,71	169,50	b
B ₂ S ₁	3,58	153,00	b c
B ₁ S ₃	3,46	131,50	c
B ₂ S ₂	3,42	131,50	d
B ₃ S ₁	2,96	99,00	d
B ₂ S ₃	2,90	94,50	e
B ₃ S ₂	2,61	67,50	f
B ₃ S ₃	2,31	39,50	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Berdasarkan uji Conover pengaruh waktu blanching dan suhu pengeringan terhadap warna tepung bekatul yang dihasilkan pada Tabel 13, diperoleh bahwa interaksi perlakuan B₁S₁ berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₂, B₂S₁, B₁S₃, B₂S₂, B₃S₁, B₂S₃, B₃S₂ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₁S₂ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₁, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₃, B₂S₂, B₃S₁, B₂S₃, B₃S₂ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₂S₁ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₃ dan B₂S₂, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₁, B₂S₃, B₃S₂ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₁S₃ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₂, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₁, B₂S₃, B₃S₂ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₂S₂ berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₁, B₂S₃, B₃S₂ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₃S₁ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₃, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₂ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₂S₃ berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₂ dan B₃S₃ dan interaksi perlakuan B₃S₂ berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₃. Tingkat kesukaan tertinggi terhadap warna tepung bekatul instan terdapat pada interaksi perlakuan B₁S₁ (waktu blanching 5 menit dan suhu pengeringan 50⁰C) dengan nilai rata-rata 4,25 (kriteria disukai) dan terendah pada interaksi perlakuan B₃S₃ (waktu blanching 15 menit

dan suhu pengeringan 70°C) dengan nilai rata-rata 2,31 (kriteria tidak disukai).

Interaksi perlakuan B₁S₁ (waktu blanching 5 menit dan suhu pengeringan 50°C) mempunyai nilai tingkat kesukaan tertinggi terhadap warna tepung bekatul yang dihasilkan. Waktu blanching selama 5 menit merupakan waktu minimal untuk menginaktivkan enzim, terutama golongan enzim fenolase yang dapat menyebabkan terjadinya browning enzimatis selama proses pengeringan pada bahan. Interaksi dengan suhu pengeringan yang lebih rendah dapat mengurangi intensitas terbentuknya senyawa melanoidin akibat adanya reaksi maillard selama proses pengeringan. Rendahnya reaksi browning enzimatis dan senyawa melanoidin yang terbentuk selama proses produksi, akan menurunkan intensitas warna coklat yang terbentuk pada bahan. Hal ini dapat menaikkan nilai tingkat kesukaan panelis terhadap interaksi perlakuan B₁S₁ dibanding interaksi perlakuan lainnya.

Menurut Harris dan Karmas (1989), blanching sebelum pembekuan dan pengeringan terutama untuk menginaktivkan enzim yang akan menyebabkan perubahan warna, citarasa atau nilai gizi yang tidak dikehendaki. Lebih lanjut menurut Winarno (1992), enzim yang berperan dalam proses browning enzimatis yaitu oksidase, polifenoloksidase, fenolase dan polifenolase.

Reaksi maillard adalah urutan peristiwa yang dimulai dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida atau protein (jenis lisin) dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula sederhana (glukosa atau fruktosa) yang diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin. Faktor yang mempengaruhi reaksi browning nonenzimatis reaksi maillard adalah suhu, pH, kandungan air, oksigen, logam, fosfat dan belerang dioksida (De Man, 1997).

2. Aroma

Hasil uji organolektik terhadap aroma tepung bekatul yang dihasilkan dapat dilihat pada Lampiran 20. Berdasarkan Hasil analisis pengolahan data uji organolektik terhadap aroma tepung bekatul yang dihasilkan (Lampiran 21), diperoleh nilai T-kritik 8,04. Berarti nilai T-kritik (8,04) lebih besar (>) di banding nilai F-tabel 0,05 pada (8,184) sebesar 1,98.

Tabel 14. Uji Conover Pengaruh Waktu Blanching dan Suhu Pengeringan Terhadap Aroma Tepung Bekatul yang Dihasilkan.

Interaksi Perlakuan	Nilai tingkat kesukaan rata-rata	Jumlah Pangkat	Nilai uji conover u = 33,00
B ₁ S ₁	3,83	182,50	a
B ₂ S ₂	3,29	134,50	b
B ₂ S ₁	3,28	132,50	b
B ₁ S ₂	3,15	130,00	bc
B ₃ S ₁	3,06	122,50	bc
B ₂ S ₃	3,00	117,50	bc
B ₃ S ₂	2,89	98,50	c
B ₁ S ₃	2,86	97,00	cd
B ₃ S ₃	2,33	65,00	d

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Berdasarkan uji Conover pengaruh waktu blanching dan suhu pengeringan terhadap aroma tepung bekatul yang dihasilkan (Tabel 14), diperoleh bahwa interaksi perlakuan B₁S₁ berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₂, B₂S₁, B₁S₂, B₃S₁, B₂S₃, B₃S₂, B₁S₃ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₂S₂ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₁, B₁S₂, B₃S₁, B₂S₃, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₂, B₁S₃ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₂S₁ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₂, B₃S₁, B₂S₃, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₂, B₁S₃ dan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₁S₂ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₁, B₂S₃, B₃S₂ dan B₁S₃, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₃S₁ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₂S₃, B₃S₂ dan B₁S₃, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₂S₃ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₂ dan B₁S₃, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₃. Interaksi perlakuan B₃S₂ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₁S₃, tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₃ dan interaksi perlakuan B₁S₃ berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan B₃S₃. Tingkat kesukaan tertinggi terhadap aroma tepung bekatul terdapat pada interaksi perlakuan B₁S₁ (waktu blanching 5 menit dan suhu pengeringan 50°C) dengan nilai rata-rata 3,83 (kriteria agak disukai) dan terendah pada interaksi perlakuan B₃S₃ (waktu blanching 15 menit dan suhu pengeringan 70°C) dengan nilai rata-rata 2,33 (kriteria tidak disukai).

Interaksi perlakuan B₁S₁ (waktu blanching 5 menit dan suhu pengeringan 50°C) mempunyai nilai tingkat kesukaan tertinggi terhadap aroma tepung bekatul yang dihasilkan. Waktu blanching yang lebih singkat dan suhu pengeringan yang lebih rendah akan menurunkan jumlah senyawa aromatik yang bersifat volatil (mudah menguap) yang dapat menguap selama proses pengolahan. Keadaan ini akan meningkatkan intensitas aroma khas bekatul beras yang tertinggal di dalam bahan. Dengan demikian aroma khas bekatul beras lebih dominan pada interaksi perlakuan B₁S₁ dan hal ini akan menaikkan nilai tingkat kesukaan panelis terhadap aroma pada interaksi perlakuan B₁S₁ dibanding interaksi perlakuan lainnya.

Pada waktu blanching dengan pengukusan yang menggunakan suhu tinggi molekul air (H₂O), CO₂, CO, gas dan zat gizi lainnya yang bersifat mudah menguap (bersifat volatil) akan keluar dari bahan akibat pengukusan tersebut. Zat-zat yang menyebabkan bau (aroma) antara lain adalah ester, alkohol, asam, aldehid, keton, diasetil kardinol dan geranit, Selama pengeringan juga dapat terjadi perubahan warna, tekstur, aroma dan lain-lainnya (Winarno *et.al.*, 1980).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Blanching (perlakuan B) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat dan berpengaruh sangat nyata terhadap tepung bekatul yang dihasilkan.
2. Suhu pengeringan (perlakuan S) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat dan berpengaruh sangat nyata terhadap tepung bekatul yang dihasilkan.
3. Interaksi perlakuan waktu blanching dan suhu pengeringan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air dan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu dan kadar karbohidrat tepung bekatul yang dihasilkan.
4. Berdasarkan uji organoleptik tingkat kesukaan terhadap warna dan aroma tepung bekatul yang tertinggi terdapat pada interaksi perlakuan B₁S₁ (waktu blanching 5 menit dan suhu pengeringan 5^oC) dengan nilai rata-rata 4,25 (kriteria disukai) dan 3,83 (kriteria agak disukai).
5. Perlakuan terbaik dengan kadar abu, dan kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan B₃S₃ (waktu blanching 15 menit dan suhu pengeringan 70^oC).

B. Saran

Pada pembuatan tepung bekatul sebaiknya menggunakan perlakuan B₃S₃ yaitu perlakuan pada perlakuan (waktu blanching 15 menit dan suhu pengeringan 70^oC) dengan kadar abu, dan kadar karbohidrat tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustrisno. 2011. Pemanfaatan Bekatul (*ricebran*) untuk Menurunkan Kadar Gula dalam Darah bagi Penderita Diabetes Melitus. <http://agustrisnoblog.wordpress.com/2011/03/06/bekatul> . (diakses 10 April 2013).
- Adriansyah. 2004. Kandungan Gizi Bekatul. <http://ardiansyah.multipy.com/journal/item/8?&showintersial=1&u=%2Fjournal%2Fitem>. Sumber : SUARA PEMBARUAN DAILY – 32-08-2004 (diakses 12 april 2013)
- Auliana, R. 2011. Dalam Kegiatan Dharma Wanita. FT. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Champagne, E.T., Hron, R.J., dan Abraham, G. 1992. Utilizing Ethanol to Produce Stabilized Brown Rice Products. *JAOCS* 69 (3) : 205-208.
- Childs, N.W. 2004. Production and Utilization of Rice. In: Chemistry and Technology (E. T. Champagne, ed. 2004). Third Edition. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota.
- Damayanthi, E., Tjing, L. T., dan Arbiyanto, L. 2006. Rice Bran. Penebar Swadaya, Depok.
- De Man, Jhon M. 1997. Kimia Makanan. ITB. Bandung.
- De Man, Jhon M. 1997. Kimia Makanan. Penerbit ITB. Bandung.
- Desroiser, NW. 2008. Teknologi Pengawetan Pangan. Terjemahan Muchji Muljohardjo. Universitas Indonesia (UI-Press).
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Gaman, P.M. dan K.B Sherrington. 1992. Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. Gajah Mada University, Yogyakarta.
- Hanafiah, KA. 1995. Rancangan Percobaan, Teori dan Aplikasinya. Rajawali Pers. Jakarta.
- Harris, Robert S., dan Endel Karmas. 1989. Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerbit Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung.
- Haryadi. 2008. Teknologi Pengolahan Beras. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Houston DF (1972) Rice Bran and Polish. In Rice: chemistry and technology. Houston, DF, Ed, American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN. USA.
- Juliano, B. O. 1993. Rice Brand. Di dalam: Juliano. B.O. Rice :Chemistry and technologi. AACC. St paul.
- _____. B. O. 1980. Properties of Rice Caryopsis. In: Rice Production and Utilization (B. S. Luh, ed. 1980) the AVI Publishing Co. Westport Connecticut.
- Kahlon, T.S., Chow, F.I., dan Sayre, R.N. 1994. Cholesterol-Lowering Properties of Rice Bran. *J. Cereal Food World* vol. 39 (2) : 99-102.
- Kartika, B, Pudji Hastuti dan Supartono, W. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Kusnadi, M.H., dan Ratno D.S. 1996. Kamus Istilah Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Luh, B.S. 1991. Rice Product. In : Asian Foods Suens and Technology (C.Y.W. ang, K.S. Liu, Y-W. Huang, eds.,1991) Technology Publishing Co.inc. Lancerter.
- Pratiningsih, Y. 1999. Buku Ajar Teknologi Pengolahan. Jember: Universitas Jember.
- Priyanto. G, 1988. Teknik Pengawetan Bahan Pangan. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- _____. G, 1991. Pengaruh Pemasakan Terhadap Protein. Universitas Sriwijaya. (Tidak dipublikasikan). Palembang.
- Pujimulyani, D. 2009. Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah-buahan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sayre, R.N., Saunders, R.M., Enochian, R.V. dan Schultz, W.G. 1982. *Cereal Foods World* 27 : 317.

- Soedjono, M. 1985. Uji Cita Rasa dan Penerapan Uji Statistik yang Tepat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi. Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B dan Suhardi. 1997. Penerapan Uji Statistik yang Tepat Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Liberty. Yogyakarta.
- Suharto, 1991. Teknologi Pengawetan Pangan. Rineka Cipta. Malang.
- Suparyogo. 2013. Blanching. <http://rizalsuprayogo.blogspot.com/2013/04/blansir-blanching.html>. (di akses 15 Mei 2013)
- Taib, G. S. Gumbira dan Suteja. 1998. Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil-Hasil Pertanian. Media Tama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Winarno ,.F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT.Gramedia.Jakarta.
- _____,.F.G. S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia. Jakarta.