

**ANALISA KADAR PROTEIN DAN UMUR SIMPAN PADA
BOLU KUKUS DENGAN PENAMBAHAN BEKATUL BERAS
(*Rice bran*)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir
Dalam rangka menyelesaikan pendidikan
Program Studi S1 Gizi**



Oleh :

DINAR ADI SAPUTRI

2013.030012

**PROGRAM STUDI S1 GIZI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)
PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Analisa Kadar Protein dan Umur Simpan pada Bolu Kukus dengan Penambahan Bekatul Beras (*Rice bran*)” telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan Tim Penguji Skripsi Program Studi S1 Gizi STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

DINAR ADI SAPUTRI
2013.030012

Pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 28 Juli 2017

Mengetahui,

Pembimbing I



Indah Kurniawati, S.TP., M.Sc
NIDN. 0624028901

Pembimbing II



Dodik Luthfianto, S.Pd., M.Si
NIDN. 0618088404

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KADAR PROTEIN DAN UMUR SIMPAN BOLU KUKUS
DENGAN PENAMBAHAN BEKATUL BERAS (*Rice bran*)**

Disusun Oleh:

DINAR ADI SAPUTRI
2013.030012

Skripsi ini telah diseminarkan dan diujikan
Pada tanggal : 29 Juli 2017

Susunan Tim Penguji :

Penguji I


Tuti Rahmawati, S.Gz., M.Si
NIDN. 0617068201

Penguji II


Indah Kurniawati, S.TP., M.Sc
NIDN. 0624028901

Penguji III


Dodik Luthfianto, S.Pd., M.Si
NIDN. 0618088404

Mengetahui,

Ketua
STIKES PKU Muhammadiyah
Surakarta



Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes
NIDN. 0618047704

Ka. Prodi S1 Gizi


Tuti Rahmawati, S.Gz., M.Si
NIDN. 0617068201

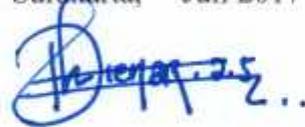
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir
dengan judul :

ANALISA KADAR PROTEIN DAN UMUR SIMPAN PADA BOLU KUKUS DENGAN PENAMBAHAN BEKATUL BERAS (*Rice bran*)

Merupakan karya saya sendiri/asli. Dan isi dalam tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain atau kelompok lain untuk memperoleh gelar akademis disuatu institusi Pendidikan, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain atau kelompok lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Juli 2017



Dinar Adi Saputri

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisa Kadar Protein dan Umur Simpan pada Bolu Kukus dengan Penambahan Bekatul Beras (*Rice bran*)”**.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini mengalami banyak kesulitan dan hambatan, berkat bantuan, arahan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, maka kesulitan maupun hambatan dapat teratasi. Untuk itu dalam kesempatan ini dengan kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan dan mohon maaf atas segala kekhilafan kepada :

1. Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes., selaku Ketua STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.
2. Tuti Rahmawati, S.Gz., M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Gizi STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta dan Penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan skripsi.
3. Indah Kurniawati, S.TP., M.Sc., selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan proposal skripsi.
4. Dodik Luthfianto, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
5. Laboran penyelenggaraan makanan S1 Gizi STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta, Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan dan Industri UNISRI dan Laboratorium UESBE.
6. Sahabat tersayang (Dewi W, Riza, Khusnul, Inayah, Galuh, Imas dan Fea), terimakasih untuk semangat, bantuan, dan canda tawa tangis perjuangan yang kita lewati bersama.
7. Teruntuk teman-teman S1 Gizi angkatan 2013 yang selalu membantu, berbagi keceriaan dan melewati setiap suka dan duka selama kuliah, terimakasih banyak.

8. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

ANALISA KADAR PROTEIN DAN UMUR SIMPAN PADA BOLU KUKUS DENGAN PENAMBAHAN BEKATUL BERAS (*Rice bran*)

Dinar Adi Saputri¹, Indah Kurniawati², Dodik Luthfianto³

Latar Belakang : Bekatul beras (*Rice bran*) merupakan salah bahan pangan yang memiliki kandungan protein yang tinggi berfungsi sebagai pembentukan dan perbaikan semua jaringan di dalam tubuh. Selama ini pemanfaatan bekatul beras di lingkungan masyarakat masih kurang, biasanya hanya digunakan sebagai pakan ternak. Sehingga untuk memanfaatkan bekatul beras dan untuk memperpanjang umur simpan dapat dilakukan dengan mensubstitusi bekatul beras pada pembuatan bolu kukus.

Tujuan : Mengetahui analisa kadar protein dan umur simpan pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras (*Rice bran*).

Metode : Penelitian eksperimental Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan. Penambahan bekatul 37.5 g, 56.25 g, dan 75 g pada pembuatan bolu kukus. Kadar protein diuji dengan menggunakan metode spektro dan umur simpan dengan pengujian angka kapang. Uji *One Way Anova* untuk menganalisis kadar protein pada tiga perlakuan.

Hasil : Tidak ada perbedaan kadar protein bolu kukus dengan penambahan bekatul beras pada perlakuan A dengan nilai $p = 0.053$. Ada perbedaan kadar protein bolu kukus dengan penambahan bekatul beras pada perlakuan B dan C dengan nilai $p = 0.000$. Umur simpan bolu kukus dengan penambahan bekatul beras hanya tahan sampai hari ke-3 dengan jumlah koloni terendah pada perlakuan C ($<1 \times 10^1$ kol/g).

Kesimpulan : Ada pengaruh penambahan bekatul beras (*Rice bran*) terhadap kadar protein dan umur simpan pada bolu kukus.

Kata Kunci : Bekatul beras (*Rice bran*), Protein, Bolu Kukus, Umur Simpan.

¹ Mahasiswa program S1 Gizi STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.

² Dosen pembimbing 1 S1 Gizi STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.

³ Dosen pembimbing 2 S1 Gizi STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.

ABSTRACT

PROTEIN CONTENT AND RETENTION TIME ANALYSIS OF STEAMED SPONGE CAKE WITH RICE BRAN ADDITION

Dinar Adi Saputri¹, Indah Kurniawati², Dodik Luthfianto³

Background: rice bran is one of the foods that have high protein content serves as the formation and repair of all tissues in the body. So far, the utilization of rice bran in the community is still lacking, usually it is only used as animal feed. So as to utilize rice bran and to prolong the retention time it can be done by substituting rice bran in the manufacturing of it is steamed sponge cake.

Objective: to analyze protein content and retention time of steamed sponge cake with addition of rice bran

Method: Experimental Research Completely Randomized Design with three treatments. The addition of 37.5 g bunch, 56.25 g, and 75 g on the manufacturing of steamed sponge cake. The protein content was tested by using spectro method and the retention time by molded figures. One Way Anova Test to analyze protein levels in three treatments.

Result: there was no difference of protein content of steamed cake with addition of rice bran at treatment A with p value = 0.053. There is difference of protein content of steamed cake with addition of rice bran at treatment of B and C with value p = 0.000. The retention time of steamed sponge cake with the addition of rice bran only last until 3th day with the lowest colony count at treatment C ($<1 \times 10^1$ kol / g).

Conclusion: there is influence of rice bran addition to protein content and retention time of steamed cake.

Keywords: Rice bran, Protein, Steamed Bolu, Retention Time.

¹ Student Bachelor of Nutrition STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.

² First Lecturer Bachelor of Nutrition STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.

³ Second Lecturer Bachelor of Nutrition STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.

MOTTO

"Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa digunakan untuk merubah dunia"

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah,6-8)

“Allah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan diantara kamu beberapa derajat”

(Ar Tirmidzi)

“Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga dan bertaqwalah kepada ALLAH supaya kamu Menang”

(Ali Imraan : 200)

PERSEMBAHAN

Tanpa mengurangi rasa syukur kepada Allah SWT, Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT, atas Rahmat dan Izin Nya saya dapat menyusun skripsi.
2. Rasulullah SAW, Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada beliau, keluarga beserta para sahabat dan pengikutnya.
3. Bapak Ibu tercinta (Maryanto dan Mulyani), yang tiada hentinya selama ini memberiku semangat, do'a, dorongan, nasehat dan kasih sayang.
4. Kakakku tercinta (Dhimas Heri Prasetyo dan Budi Raharjo) terimakasih sudah membiayai kuliah dari awal hingga akhir, dan yang senantiasa memberikan dukungan, senyum, do'a untuk keberhasilanku ini.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN | iv |
| MOTTO | v |
| PERSEMBAHAN..... | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| ABSTRAK | viii |
| <i>ABSTRACT</i> | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 2 |
| C. Tujuan | 2 |
| B. Manfaat Penelitian | 3 |
| C. Keaslian Penelitian..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| A. Tinjauan Teori..... | 6 |
| 1. Bekatul Beras (Rice bran) | 6 |
| 2. Tepung Terigu | 7 |
| 3. Bolu Kukus..... | 9 |
| 4. Protein | 13 |
| 5. Umur Simpan | 15 |
| B. Kerangka Konsep..... | 20 |
| C. Hipotesis | 20 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 21 |
| A. Jenis dan Desain Penelitian..... | 21 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 21 |
| C. Rancangan Penelitian..... | 21 |
| D. Variabel Penelitian..... | 22 |
| E. Definisi Operasional (DO)..... | 23 |
| F. Alat dan Bahan..... | 23 |
| G. Prosedur Penelitian | 23 |
| H. Metode Analisa Pengamatan..... | 25 |
| I. Teknik Pengolahan Data | 27 |
| J. Analisis Data..... | 28 |
| K. Jadwal Penelitian | 29 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 30 |
| A. Hasil | 30 |
| B. Pembahasan..... | 33 |
| C. Keterbatasan Penelitian..... | 37 |
| BAB V. PENUTUP..... | 38 |
| A. Kesimpulan | 38 |
| B. Saran | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Keaslian Penelitian..... | 4 |
| Tabel 2. Kandungan Gizi Bekatul Beras (<i>Rice bran</i>) | 7 |
| Tabel 3. Kandungan Gizi per 100 g Tepung Terigu | 8 |
| Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Terigu | 9 |
| Tabel 5. Kandungan Gizi Bolu Kukus 100 g | 10 |
| Tabel 6. Syarat Mutu Roti Basah | 11 |
| Tabel 7. Daftar Kandungan Protein Beberapa Bahan Makanan | 15 |
| Tabel 8. Beberapa Jenis Kapang yang Sering Merusak Bahan Pangan | 18 |
| Tabel 9. Suhu Pertumbuhan Mikroba | 20 |
| Tabel 10. Definisi Operasional | 24 |
| Tabel 11. Hasil Analisis Kimia Bekatul Beras (<i>Rice bran</i>) | 30 |
| Tabel 12. Perbedaan Kadar Protein dari tiga perlakuan pembuatan bolu kukus bekatul beras | 31 |
| Tabel 13. Tabel Perbedaan Kadar Protein Bolu Kukus Bekatul Beras perlakuan A, B dan C | 31 |
| Tabel 14. Total Angka Kapang Bolu Kukus dengan Penambahan Bekatul beras (<i>Rice bran</i>)..... | 32 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Morfologi Bekatul Beras (<i>Rice bran</i>)..... | 6 |
| Gambar 2. Bolu Kukus..... | 10 |
| Gambar 3. Kerangka Konsep | 21 |
| Gambar 4. Rancangan Penelitian | 23 |
| Gambar 5. Diagram Alir Persiapan Bekatul Beras (<i>Rice bran</i>)..... | 25 |
| Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Bolu Kukus | 26 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian

Lampiran 2. Lembar Konsultasi

Lampiran 3. *One Way Anova*

Lampiran 4. Surat Perijinan

Lampiran 5. Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Bekatul Beras

Lampiran 6. Analisis Kadar Protein Bekatul Beras

Lampiran 7. Analisis Kadar Protein dan Total Angka Kapang Bolu Kukus

Lampiran 8. Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bekatul beras (*Rice bran*) merupakan salah satu hasil samping proses penggilingan padi yang jumlahnya cukup banyak. Pada proses penggilingan padi diperoleh hasil samping dedak 8-9% dan bekatul 2-3% (Lattimer dan Mark, 2010). Bekatul beras adalah salah satu bahan makanan yang mengandung protein tinggi. Kandungan gizi bekatul beras yang diperoleh pada penyosohan kedua antara lain protein 11,8-13,0 g, lemak 10,1-12,4 g, karbohidrat 51,5-55,0 g dan mineral-mineral lainnya (Astawan, 2009).

Bekatul beras kaya akan protein serta merupakan sumber serat pangan (*Dietary fiber*) yang sangat baik (Rahayu, 2015). Protein diperlukan untuk pembentukan dan perbaikan semua jaringan di dalam tubuh termasuk darah, enzim, hormon, kulit, rambut, kuku, pertumbuhan, mengganti jaringan yang rusak, perkembangan seks dan metabolisme. Disamping itu, protein berguna untuk melindungi keseimbangan asam dan basa di dalam darah dan mengatur keseimbangan air di dalam tubuh (Almatsier, 2004).

Salah satu cara pemanfaatan bekatul beras sebagai pangan fungsional adalah dengan mensubstitusi bekatul pada pembuatan kue bolu kukus. Kue bolu kukus adalah kue tradisional Indonesia yang sudah populer sejak dulu. Bolu kukus dapat dikonsumsi oleh berbagai kalangan dari anak-anak sampai orang tua. Bolu biasanya terbuat dari tepung terigu dengan penambahan beberapa bahan pembantu lainnya.

Kualitas bolu kukus dapat dilihat dari tekstur, rasa, aroma dan warna. Tingkat pengembangan adalah perbandingan tinggi kue bolu kukus dengan tinggi adonan. Faktor yang mempengaruhi tingkat pengembangan antara lain telur ayam, soda kue atau pengembang kue dan protein gluten. Agar mutu bolu kukus tetap terjaga, sebaiknya ditentukan umur simpan bolu kukus. Umur simpan produk pangan merupakan salah satu informasi yang penting bagi konsumen. Pencantuman informasi umur simpan menjadi sangat penting

karena terkait dengan keamanan produk pangan dan untuk memberikan jaminan mutu pada produk pangan dan untuk memberikan jaminan mutu saat produk sampai ke tangan konsumen (Novita, 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut pembuatan kue bolu kukus yang umumnya menggunakan bahan dasar tepung terigu yang hanya tinggi energi saja, maka peneliti ingin membuat kue bolu yang tidak hanya tinggi energi namun juga tinggi protein. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisa Kadar Protein dan Umur Simpan Pada Bolu Kukus Dengan Penambahan Bekatul Beras (*Rice bran*)”**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah : “Bagaimana hasil analisa kadar protein dan umur simpan pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras (*Rice bran*)?”.

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Menganalisa kadar protein dan umur simpan pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan kadar protein pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras.
- b. Menganalisa kadar protein pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras.
- c. Mendeskripsikan umur simpan pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras.
- d. Menganalisa umur simpan pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras.

D. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan tentang gizi terutama mengembangkan dan memanfaatkan olahan bekatul berassebagai upaya *diversifikasi* pangan menjadi bolu kukus, dengan menganalisis kadar protein dan umur simpan bolu kukus, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan pangan sumber protein.

2. Secara Praktis

a. Bagi Peneliti

Sebagai pengetahuan dan dapat membuka wawasan tentang kadar protein dan umur simpan bolu kukus dengan penambahan bekatul beras.

b. Bagi Masyarakat

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mendapatkan makanan alternatif sumber protein yaitu kue bolu kukus dengan substitusi bekatul beras (*Rice bran*).
- 2) Dapat memberikan informasi terhadap masyarakat bahwa bekatul beras dapat dimanfaatkan menjadi makanan olahan bolu kukus kaya akan protein, sehingga dapat membantu masalah gizi di Indonesia.

c. Bagi Ilmu Gizi

Sebagai sumber informasi baru dan bisa dikembangkan ke penelitian sejenis.

E. Keaslian Penelitian

Berdasarkan literatur yang ada, penelitian yang akan dilakukan belum pernah ada sebelumnya. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan sebelumnya adalah pada penambahan bekatul beras pada pembuatan bolu kukus tetapi dengan menguji kadar protein dan umur simpan. Penelitian yang pernah dilakukan seperti tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Keaslian Penelitian

| No | Keaslian Penelitian | |
|----|--------------------------------|---|
| 1 | Nama Penelitian/Tahun | : Wulandari Mita dan Erma Handarsari/2010 |
| | Judul | : Pengaruh penambahan bekatul terhadap kadar protein dan sifat organoleptik biskuit. |
| | Desain dan Variabel penelitian | : Rancangan acak lengkap, Variabel bebas: Penambahan bekatul, Variabel terikat : kadar protein dan sifat organoleptik biskuit. |
| | Hasil | : Pengaruh pembuatan biskuit dengan bahan dasar tepung terigu dengan variasi penambahan bekatul menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan bekatul maka semakin tinggi pula kadar protein dari biskuit tersebut. Dilihat dari penilaian organoleptik tekstur, warna, aroma dan rasa hasil penilaian panelis menunjukkan bahwa biskuit yang paling disukai adalah biskuit dengan penambahan bekatul 0%. Berdasarkan uji statistik kadar protein pada biskuit menunjukkan bahwa ada perbedaan antara variasi penambahan bekatul. |
| | Persamaan | : Penelitian ini menggunakan sampel bekatul dan uji kadar protein. |
| | Perbedaan | : Produk biskuit dan menguji sifat organoleptik. |
| 2 | Nama Penelitian/Tahun | : Usman Pato, dkk/2011 |
| | Judul | : Evaluasi mutu dan daya simpan roti manis yang dibuat melalui substitusi tepung terigu dan <i>mocaf</i> |
| | Desain dan Variabel penelitian | : Rancangan acak lengkap, Variabel bebas : substitusi tepung terigu dan <i>mocaf</i> , Variabel terikat : evaluasi mutu dan daya simpan roti manis. |
| | Hasil | : Substitusi tepung terigu dengan pati sagu sampai 30% masih dapat menghasilkan roti manis yang disukai dan memenuhi standar mutu roti manis, kecuali tingkat pengembangannya yang masih rendah dibanding roti komersil. |
| | Persamaan | : Menguji daya simpan. |
| | Perbedaan | : Sampel roti manis, perlakuan substitusi tepung terigu dan <i>mocaf</i> . |
| 3 | Nama Penelitian/Tahun | : Nataliningsih/2012 |
| | Judul | : Kandungan gizi dan sifat organoleptik terhadap <i>cookies</i> bekatul. |
| | Desain dan Variabel penelitian | : Rancangan acak kelompok (RAK), Variabel bebas <i>cookies</i> bekatul, Variabel terikat : kandungan gizi dan sifat organoleptik. |
| | Hasil | : Kandungan vitamin B1 tertinggi dihasilkan pada <i>cookies</i> yang disuplementasi bekatul pangan sebanyak 10%. Suplementasi bekatul pangan berpengaruh pada penampilan, aroma, warna, tekstur dan rasa dengan suplementasi 6% yang disukai panelis. |
| | Persamaan | : Perlakuan substitusi bekatul |

| No | Keaslian Penelitian | |
|----|--------------------------------|---|
| | Perbedaan | : Menguji kandungan gizi, sifat organoleptik, sampel <i>cookies</i> . |
| 4 | Nama Penelitian/Tahun Judul | : Rahayu, Dwi, Liea., Mulyani, Tri., Djajati, Sri/2015 : Pembuatan <i>Cookies</i> Bekatul (Kajian Proporsi Tepung Bekatul dan Tepung Mocaf) dengan Penambahan Margarine. |
| | Desain dan Variabel Penelitian | : Rancangan Acak Lengkap (RAL), Variabel bebas : proporsi tepung bekatul dan mocaf, penambahan margarine, Variabel Terikat: <i>Cookies</i> Bekatul. |
| | Hasil | : Cookies bekatul dengan perlakuan proporsi tepung bekatul : tepung mocaf (40:60) dengan perbandingan penambahan margarine 95% merupakan perlakuan terbaik dengan kadar air 4,601%, kadar protein 3,82%, kadar lemak 37,87% dan hasil uji organoleptik dengan nilai rata-rat terhadap rasa 69, warna 71, kerenyahan 65. |
| | Persamaan | : Perlakuan substitusi bekatul. |
| | Perbedaan | : Perlakuan proporsi tepung mocaf dan penambahan margarine. |

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Bekatul Beras (*Rice bran*)

a. Pengertian bekatul beras

Penyosohan beras menghasilkan dua macam limbah, yaitu dedak dan bekatul. Badan pangan dunia (FAO = *Food and Agriculture Organization*) telah membedakan pengertian dedak dan bekatul. Dedak merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi yang terdiri atas lapisan sebelah luar butiran beras dan lembaga beras (Jayanti, 2011). Bekatul merupakan lapisan sebelah dalam butiran beras atau kulit ari dan sebagian kecil endosperma berpati (Astawan, 2009). Dalam proses penggilingan padi, bekatul dihasilkan pada penyosohan kedua. Secara keseluruhan proses penggilingan padi menjadi beras akan menghasilkan 2-4% bekatul. Bentuk morfologi padi dan bekatul dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bekatul Beras

Bekatul sebagai hasil samping penggilingan padi diperoleh dari lapisan luar karyopsis beras (Masithoh, 2012). Meskipun bekatul tersedia melimpah di Indonesia, pemanfaatan untuk bahan pangan masih terbatas. Padahal, nilai gizi bekatul sangat baik, kaya

akan protein, serat pangan, asam lemak esensial, vitamin B dan vitamin E (Damayanthi, dkk, 2007). Bekatul memiliki bentuk yang halus dan memiliki senyawa fitokimia (*Phytos* = tanaman, *chemicals* = zat kimia) penting karena dapat memberikan fungsi-fungsi fisiologis dalam pencegahan penyakit degeneratif (Ardiansyah, 2009).

b. Kandungan Gizi Bekatul Beras

Bekatul beras diperoleh pada proses penyosohan kedua. Semakin putih dan bersih beras yang dihasilkan maka daya simpan beras semakin lama dan semakin banyak lapisan bekatul yang terbang. Bekatul memiliki kandungan lemak yang tinggi sehingga dapat memperpendek usia penyimpanan beras dan juga beras mudah berbau apek. Tetapi bekatul memiliki kandungan protein tinggi yang sangat penting bagi tubuh. Kandungan nilai gizi pada bekatul berasdapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Kandungan Gizi Bekatul Beras dalam 100 g

| Komponen | Jumlah |
|--------------------|-----------|
| Protein (g) | 11,8-13,0 |
| Lemak (g) | 10,1-12,4 |
| Serat kasar (g) | 2,3-3,2 |
| Karbohidrat (g) | 51,5-55,0 |
| Kalsium (mg) | 500-700 |
| Magnesium (mg) | 600-700 |
| Fosfor (mg) | 1000-2200 |
| Seng (mg) | 1,7 |
| Thiamin/B1 (mg) | 0,3-1,9 |
| Riboflavin/B2 (mg) | 0,17-0,24 |
| Niasin (mg) | 22,4-38,9 |

Sumber : (Astawan, 2009).

2. Tepung Terigu

a. Pengertian Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari biji gandum. Di pasaran, ada tiga jenis terigu yang dibedakan menurut kadar protein glutennya, yaitu terigu protein tinggi, protein sedang dan protein rendah. Tepung terigu mengandung banyak zat

pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air (Wibowo, 2010).

Mutu terigu yang dikehendaki adalah terigu yang memiliki kadar air 14%, kadar protein 8-12%, kadar abu 0,25-0,60% dan gluten basah 24-36% (Astawan, 2008). Gluten ini mempengaruhi hasil olahan sehingga diperlukan terigu tertentu untuk membuat makanan tertentu (Rakhmah, 2012). Pada terigu protein tinggi kandungan proteinnya 11-13% sehingga mudah difermentasi, menyerap air, elastik, serta mudah digiling. Terigu yang memiliki kandungan protein sedang berkisar 10-11%, biasanya digunakan untuk membuat kue bolu. Sementara terigu dengan kandungan protein rendah berkisar 8-9% (Murdiati, dkk, 2013).

b. Kandungan Gizi Tepung Terigu

Tepung terigu sebagian besar terdiri dari pati. Pati ini bisa menghasilkan jumlah produksi yang banyak (Wayne, 2009), contohnya kue. Komponen tepung lainnya adalah protein, karena protein bisa mempengaruhi proses pembuatan adonan dan pemanggangan. Berikut komponen utama dari tepung terigu :

Tabel 3. Kandungan gizi per 100 g tepung terigu protein sedang

| Jenis Zat Gizi | Kandungan zat gizi |
|----------------|--------------------|
| Energi | 364.0 kkal |
| Protein | 10.0 g |
| Lemak | 1.0 g |
| Karbohidrat | 76.3 g |
| Air | 0.0 g |
| Serat | 2.7 g |

Sumber: (Erhardt, 2005).

c. Syarat Mutu Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan produk setengah jadi dari penggilingan biji gandum. Dalam proses produksi, tepung terigu perlu diperhatikan syarat mutu yang harus dipenuhi. Syarat mutu tepung terigu berdasarkan SNI 01-3751-2006 dapat dilihat pada tabel 4 :

Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Terigu

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan |
|---|------------------|-------------------------------|
| Keadaan: | | |
| a. Bentuk | - | Serbuk |
| b. Bau | - | Normal (bebas dari bau asing) |
| c. Warna | - | Putih, khas terigu |
| Benda asing | - | Tidak ada |
| Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak | - | Tidak ada |
| Kehalusan, lolos ayakan 212 μm (mesh No.70) (b/b) | % | Min 95 |
| Kadar air (b/b) | % | Maks 14,5 |
| Kadar abu (b/b) | % | Maks 0,70 |
| Kadar protein (b/b) | % | Min 7,0 |
| Kemasan | Mg KOH/ 100 g | Maks 50 |
| <i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%) | Detik | Min 300 |
| Besi (Fe) | Mg/kg | Min 50 |
| Seng (Zn) | Mg/kg | Min 30 |
| Vitamin B1 (Thiamin) | Mg/kg | Min 2,5 |
| Vitamin B2 (Riboflavin) | Mg/kg | Min 4 |
| Asam folat | Mg/kg | Min 2 |
| Cemaran logam : | | |
| a. Timbal (Pb) | Mg/kg | Maks 1,0 |
| b. Raksa (Hg) | Mg/kg | Maks 0,50 |
| c. Kadmium (Cd) | Mg/kg | Maks 0,1 |
| Cemaran Arsen | Mg/kg | Maks 0,50 |
| Cemaran mikroba : | | |
| d. Angka lempeng total | Koloin/g | Maks 1×10^3 |
| e. <i>E. coli</i> | AMP/g | Maks 10 |
| f. Kapang | Koloin/g | Maks 1×10^4 |
| g. <i>Bacillus cereus</i> | Koloin/g | Maks 1×10^4 |

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional, 1996)

3. Bolu Kukus

a. Pengertian Bolu Kukus

Bolu kukus adalah kue yang berbahan dasar tepung terigu, gula pasir, telur ayam, air dan *emulsifier* yang dicampur sampai mengembang dan diolah dengan cara dikukus. Faktor keberhasilan dalam pembuatan bolu kukus adalah dalam cara mengocok adonan dan mengukus adonan, misalnya mengocoknya terlalu lama atau terlalu sebentar ataupun pengukusnya tidak sempurna bisa

membuat bolu kukus tidak jadi (bantat) (Rohimah, 2008 dalam Andriani, 2012).



Gambar 2. Bolu Kukus

Tingkat pengembangan adalah perbandingan tinggi kue bolu kukus dengan tinggi adonan. Faktor yang mempengaruhi tingkat pengembangan antara lain putih telur ayam, soda kue atau pengembang kue dan protein yaitu gluten. Kualitas bolu kukus ditentukan dari rasa, tekstur, aroma dan tingkat pengembangan (Hapsari, 2015).

b. Kandungan Gizi

Tabel 5. Kandungan Gizi Bulu Kukus dalam 100 g

| Informasi Gizi | Per 100 g |
|----------------|-----------|
| Kalori | 207 kkal |
| Lemak | 2.0 g |
| Kolesterol | 72 mg |
| Protein | 4.4 g |
| Karbohidrat | 42.9 g |
| Sodium | 22 mg |
| Kalium | 45 mg |
| Kalsium | 12 mg |

Sumber: (Erhardt, 2005).

Kandungan gizi tertinggi dalam bolu kukus adalah kalori sebanyak 207 kkal dan karbohidrat 42,9 g. Bolu kukus juga mengandung protein sebesar 4,4 g.

c. Syarat Mutu

Roti merupakan makanan yang terbuat dari bahan dasar tepung terigu dengan penambahan telur, mentega dan bahan tambahan lainnya. Adapun syarat mutu roti basah yang dapat kita lihat pada tabel 6.

Tabel 6. Syarat Mutu Roti Basah

| Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan | | | |
|---|--------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | | Roti Tawar | | Roti Manis | |
| Kenampakan | - | Normal | tidak berjamur | Normal | tidak berjamur |
| Bau | - | Normal | | Normal | |
| Rasa | - | Normal | | Normal | |
| Air | % b/b | Maks. 40 | | Maks. 40 | |
| Abu (tidak termasuk garam dihitung atas dasar bahan kering) | % b/b | Maks. 1 | | Maks. 3 | |
| Abu yang tidak larut dalam asam | % b/b | Maks. 3 | | Maks. 3 | |
| Gula jumlah | % b/b | - | | Maks. 8,0 | |
| Lemak | % b/b | - | | Maks. 3,0 | |
| Serangga / belatung | - | Tidak boleh ada | | Tidak boleh ada | |

Sumber : SNI 01-3840-1995

d. Bahan-bahan pendukung

1) Gula halus

Gula halus adalah gula yang teksturnya lebih halus, berwarna putih, tidak menggumpal, bersih, kering dan tidak kotor (Fijiarningsih, 2013). Gula halus sering digunakan dalam pembuatan kue kering maupun bolu karena memiliki tekstur yang lebih halus sehingga mudah larut. Gula halus dapat dibuat sendiri dengan menghaluskan gula pasir yang diproses dengan menggunakan blender kering. Fungsi gula adalah memberi rasa manis, memberi warna pada kulit kue, membantu mengempukkan bolu kukus, melembabkan kue dan melemaskan kue.

2) Telur

Telur adalah bahan pangan yang banyak mengandung zat gizi seperti protein, lemak, vitamin dan mineral dalam jumlah yang cukup. Telur berfungsi sebagai pengikat bahan lain, membangun tekstur bolu, melembutkan, memberikan rasa gurih, membentuk struktur dan menambah nilai gizi. Sifat putih telur adalah mengeraskan adonan, sedangkan kuning telur memberikan efek empuk dan meningkatkan cita rasa.

Telur yang baik digunakan untuk membuat bolu adalah telur ayam. Untuk membuat bolu, gunakan telur yang masih segar dengan ciri-ciri tidak dalam kondisi dingin, tidak rusak/pecah sebelum dipakai, berkulit coklat mulus, tidak berbintik dan ketika dipecahkan putih telurnya masih kental dan menyatu dengan kuning telur (Fijiarningsih, 2013). Lama penyimpanan menentukan kualitas telur. Semakin lama disimpan, kualitas dan kesegaran telur semakin merosot (Fijiarningsih, 2013).

Telur dan tepung membentuk suatu kerangka pada bolu kukus. Telur juga akan memberi cairan, aroma, rasa, nilai gizi, warna pada kue dan telur juga dapat melembabkan kue. Lecitin pada kuning telur mempunyai daya pengemulsi, sedangkan *lutein* dapat memberi warna pada hasil akhir produk.

3) Mentega

Mentega dianggap sebagai lemak yang paling baik diantara lainnya karena rasanya yang menyakinkan serta aroma begitu tajam, karena lemak mentega berasal dari lemak susu hewan. Lemak mentega sebagian besar terdiri dari asam palmitat, oleat dan stearat serta sejumlah kecil asam butirat dan asam lemak sejenis lainnya. Bahan lain yang terdapat dalam jumlah kecil adalah vitamin A, vitamin E dan vitamin D serta sebagai flavor adalah siasetil, lakton, butirat dan laktat.

Tujuan penambahan lemak dalam bahan pangan ialah untuk memperbaiki rupa dan struktur fisik bahan pangan, menambah nilai gizi dan kalori serta memberikan cita rasa yang gurih dari bahan pangan.

4) Vanili

Vanili merupakan bahan penambah aroma pada proses pembuatan bolu kukus, *cake*, kue, coklat, sirup dan es krim.

Bahan ini memiliki rasa dan bau harum yang khas serta dapat menghilangkan bau amis dari telur.

5) Bahan pelembut (SP)

Bahan pelembut berfungsi untuk melembutkan tekstur bolu kukus dan membuat adonan lebih menyatu. Kandungan SP adalah gula ester. Esternya adalah asam lemak seperti asam *stearic*, *palmitic* dan *oleic*. Penggunaan SP lebih direkomendasikan dalam pembuatan bolu kukus, karena hasil pengocokan adonan bisa lebih stabil, sehingga hasilnya lebih maksimal.

6) *Baking powder*

Baking powder merupakan bahan pengembang (*Leavening agent*). Sifat zat ini jika bertemu dengan cairan/air dan terkena panas akan membentuk karbondioksida. Karbondioksida inilah yang membuat adonan jadi mengembang (Andriani, 2012). *Baking powder* berfungsi sebagai agen aerasi/pengembang memperbaiki warna *crumb* (lebih cerah). *Baking powder* dipakai secara luas dalam produksi kue.

4. Protein

a. Pengertian Protein

Protein merupakan zat gizi yang terdiri dari unsur karbon, *hydrogen*, oksigen, nitrogen dan sebagian ada yang mengandung unsur sulfur [Pratiwi, (2004) dalam Hartandria, (2014)]. Protein terdiri dari berbagai macam asam amino. Ada juga protein yang bergabung dengan zat gizi lain seperti lemak, karbohidrat dan vitamin yang disebut protein kompleks. Protein yang baik adalah yang mengandung semua asam amino yang dibutuhkan tubuh (Murdiati, dkk, 2013). Namun tidak ada makanan yang sempurna, yang mengandung protein dengan komposisi dan jumlah asam amino yang sesuai dengan kebutuhan tubuh, sehingga dianjurkan untuk mengkonsumsi makanan yang beragam agar dapat saling

melengkapi, misalnya mengkonsumsi susu dengan sereal, keju dengan makaroni, roti dari bahan dasar sereal.

b. Fungsi Protein

Protein mempunyai beberapa fungsi dalam tubuh. Fungsi utama protein adalah untuk pertumbuhan dan memperbaiki jaringan tubuh yang rusak. Anak-anak dalam usia pertumbuhan sebaiknya mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung protein, agar pertumbuhan fisik dan otaknya dapat optimal. Saat tubuh mengalami luka maupun kerusakan, protein juga sangat berperan untuk menutup luka dan memperbaiki bagian tubuh yang luka dan rusak tersebut. Selain itu, protein juga merupakan komponen pembentuk antibodi tubuh (Dewi, 2013). Jika kekurangan protein, maka tubuh akan mudah diserang penyakit seperti infeksi karena antibodi tubuhnya kurang.

Protein juga membentuk komponen tubuh yang penting seperti enzim, sel darah merah, fotoreseptor pada mata dan jaringan vital pada sistem saraf. Keseimbangan air dan pH (Keasaman) tubuh juga diatur oleh protein, mengangkut zat-zat gizi dalam tubuh, juga sebagai sumber energi selain karbohidrat. Sama halnya dengan karbohidrat, dalam 1 gr protein dapat menghasilkan 4 kkal energi (Murdiati, dkk, 2013).

c. Sumber

Klasifikasi protein berdasarkan sumbernya terdiri dari protein hewani dan protein nabati. Dalam analisa bahan makanan yang lebih teliti, dipergunakan faktor konversi lain yang sudah diketahui jumlahnya, bila secara umum faktor konversi dianggap 6,25 dengan asumsi kandungan nitrogen dalam protein adalah 16% (Djaeni, 2008).

Tabel 7. Daftar Kadar Protein Beberapa Bahan Makanan

| Sumber protein hewani | Protein (g %) | Sumber protein nabati | Protein (g%) |
|-----------------------|---------------|-----------------------|--------------|
| Daging | 18,8 | Kacang kedelai | 34,9 |
| Hati | 19,7 | Kacang ijo | 22,2 |
| Babat | 17,6 | Kacang tanah | 25,3 |
| Jeroan | 14,0 | Beras | 7,4 |
| Daging kelinci | 16,6 | Jagung | 9,2 |
| Ikan segar | 17,0 | Tepung terigu | 8,9 |
| Kerang | 16,4 | Jampang | 6,2 |
| Udang | 21,0 | Kenari | 15,0 |
| Ayam | 18,2 | Kelapa | 3,4 |
| Telur | 12,8 | Daun singkong | 6,6 |
| Susu sapi | 3,2 | Singkong, tapioca | 1,1 |

Sumber : (Djaeni, 2008)

d. Pengaruh Pengolahan terhadap Protein

Kadar asam amino dalam satu protein tidak secara kuantitatif menunjukkan nilai gizinya karena pembatas penggunaan protein adalah nilai cerna protein. Pengolahan dapat menaikkan dan menurunkan nilai cerna protein. Denaturasi protein oleh pemanasan dapat mempermudah hidrolisis protein oleh protease usus halus, namun pemanasan juga dapat menurunkan nilai gizi protein akibat perombakan protein (Harris, 2009). Terjadinya perubahan protein menjadi komponen yang lebih kecil oleh adanya enzim yang bekerja pada bahan makanan tersebut, baik yang berasal dari mikroba atau dari bahan makanan itu sendiri.

5. Umur Simpan

a. Pengertian Umur Simpan

Umur simpan adalah seberapa lama kita dapat menyimpan suatu produk makanan sebelum kita harus membuangnya. Dari sudut pandang praktis, kita menginginkan produk dengan umur simpan cukup panjang sehingga kita tidak perlu terlalu cepat mengkonsumsinya sebelum produk tersebut membusuk. Walaupun umur simpan juga berhubungan dengan keamanan pangan, umur simpan terutama berkaitan dengan kebusukan. Karena penyebab utama kebusukan adalah mikroba, makin banyak mikroba yang

dibunuh atau dihambat pertumbuhannya, umumnya makin lama umur simpannya. Akhir dari umur simpan adalah saat produk tidak dapat diterima lagi (Fadli, 2014).

Umur simpan produk pangan (*Shelf life*) merupakan salah satu informasi yang sangat penting bagi konsumen. Pencantuman umur simpan sangat penting karena terkait dengan keamanan produk pangan dan untuk memberikan jaminan mutu pada saat produk sampai ke tangan konsumen, telah dipertegas setiap industri pangan wajib mencantumkan tanggal kadaluarsa (*Expired date*) pada setiap kemasan produk pangan sesuai dengan undang-undang nomor 7 tahun 1996 tentang pangan dan Peraturan Pemerintahan nomor 69 tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan (Fadli, 2014).

b. Faktor yang Mempengaruhi Umur Simpan

1) Waktu Penyimpanan

Penyimpanan makanan merupakan akhir dari proses produksi, setelah roti matang lalu didinginkan beberapa jam. Roti termasuk makanan yang mudah busuk dengan masa simpan 3-4 hari. Pembusukan roti disebabkan oleh rusaknya protein dan pati, secara langsung pembusukan roti disebabkan oleh mikroorganisme pembusuk.

Pada saat penyimpanan, roti akan mengalami beberapa kerusakan jika disimpan terlalu lama dan tidak disimpan ditempat yang tepat. Kerusakan roti meliputi kerusakan fisik roti misalnya tekstur, tumbuhnya kapang dan ketengikan. Roti yang busuk ditandai dengan bau dan rasa yang tidak enak dan lengket. Ketengikan pada roti disebabkan oleh kerusakan minyak atau lemak sehingga menghasilkan rasa dan bau tidak enak (Octarina, 2006).

Besarnya kerusakan yang terjadi tergantung pada lama atau waktu suatu bahan pangan disimpan. Waktu yang lebih lama akan menyebabkan kerusakan lebih besar.

2) Kapang

Menurut SNI 7388-2009, Kapang adalah mikroba yang terdiri dari beberapa sel berupa benang-benang halus yang disebut hifa, kumpulan hifa disebut miselium, berkembang biak dengan spora atau membelah diri.

Beberapa jenis kapang dalam mikrobiologi pangan :

a) *Rhizopus*

Rhizopus sering disebut kapang roti karena sering tumbuh dan menyebabkan kerusakan pada roti. Selain itu kapang ini juga sering tumbuh pada sayuran dan buah-buahan. Spesies *Rhizopus* yang sering tumbuh pada roti adalah *R. Stolonifer* dan *R. Nigricans*. Selain merusak makanan, beberapa spesies *Rhizopus* juga digunakan dalam pembuatan beberapa makanan fermentasi tradisional, misal *R. oligosporus* dan *R. oryzae* yang digunakan dalam fermentasi berbagai macam tempe dan oncom hitam (Purwaningsih, 2008).

b) *Aspergillus*

Kapang ini tumbuh baik pada substrat dengan konsentrasi gula dan garam tinggi, oleh karena itu dapat tumbuh pada makanan dengan kadar air rendah (Amalia, 2013). *Aspergillus* mempunyai konidia berwarna hijau dan membentuk askospora yang berwarna kuning sampai merah.

c) *Penicillium*

Kapang ini sering menyebabkan kerusakan pada sayuran, buah-buahan dan sereal. *Penicillium* juga digunakan dalam industri untuk memproduksi antibiotik.

d) *Neurospora* (Monila)

Neurospora (Minola) *sitophila* dan *N. crassa* merupakan spesies yang umum dijumpai pada makanan dan disebut kapang roti merah atau kapang nasi merah karena

pertumbuhan yang cepat pada roti atau nasi dengan membentuk warna merah-oranye. *N. sitophila* juga digunakan dalam pembuatan oncom merah (Nurakhirawati, 2014). Di bawah ini merupakan ringkasan dari beberapa jenis kapang yang sering merusak bahan pangan yaitu :

Tabel 8. Beberapa Jenis Kapang yang Sering Merusak Bahan Pangan

| Jenis kapang | Warna | Spora Pangan yang Dirusak |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Aspergillus</i> | Hitam, hijau | Roti, sereal, kacang-kacangan |
| <i>Penicillium</i> | Biru hijau | Buah-buahan, keju |
| <i>Rhizopus</i> | Hitam di atas, hifa berwarna putih | Roti, sayuran, buah-buahan |
| <i>Neurospora</i> | Merah-oranye | Roti, nasi |

Sumber : (Waluyo, 2007).

3) Kadar air

Kadar air adalah presentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*Wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*Dry basis*). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100%. Kadar air dalam bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari bahan pangan tersebut. Oleh karena itu, penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat penting agar dalam proses pengolahan maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat.

Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan Aw. Aw adalah jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Kandungan air dan aktivitas air mempengaruhi perkembangan reaksi pembusukan secara kimia dan mikrobiologi dalam makanan. Makanan yang dikeringkan atau dikeringbekukan, mempunyai kestabilan tinggi pada penyimpanan kandungan air

sekitar 5-15%. Golongan makanan yang kandungan airnya menengah, seperti kurma, kue basah rentang kandungan airnya 20-40%, kandungan air menengah biasanya mempunyai aktivitas air diatas 0,5 termasuk air kapiler.

4) Suhu/Kelembaban

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat. Oleh karena itu faktor suhu sangat penting dalam menduga kecepatan penurunan mutu makanan selama penyimpanan.

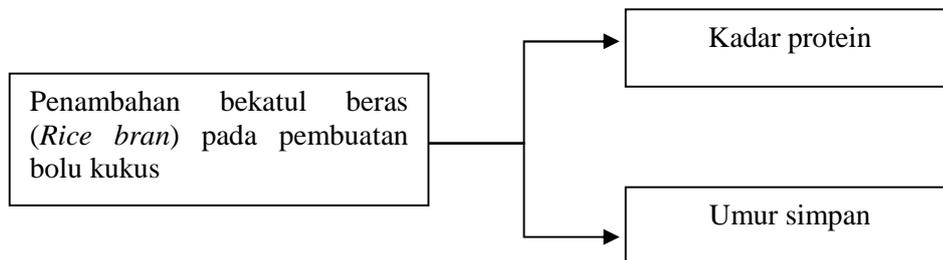
Suhu penyimpanan produk makanan dapat mempengaruhi mutu produk pangan tersebut. Suhu penyimpanan yang tidak tepat dapat mempercepat pertumbuhan bahan pangan secara mikrobiologis dan enzimatis.

Tabel 9. Suhu Pertumbuhan Mikroba

| Golongan Mikroba | Kisaran Suhu Pertumbuhan | Suhu Optimum Pertumbuhan | Contoh Mikroba |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| Psikofil/psikrotrof | < 20°C | 20-30°C | Bakteri : <i>Alcaligenes</i> <i>Streptococcus</i> <i>Corynebacterium</i> <i>Lactobacterium</i> <i>Micrococcus</i> <i>Streptomyces</i> Jamur : <i>Aspergillus</i> <i>Cladosporium</i> <i>Thamnidium</i> |
| Mesofil | 20-45°C | 30-40°C | Sebagian besar mikroba (bakteri, jamur dan yeast) |
| Termofil | >45°C | 55-65°C | <i>Bacillus</i> dan <i>clostridium</i> |

Sumber : (Nani, 2010 dalam Amir, 2016).

B. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

C. Hipotesis

1. Ada pengaruh penambahan bekatul beras terhadap kadar protein bolu kukus.
2. Ada pengaruh penambahan bekatul beras terhadap umur simpan bolu kukus.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

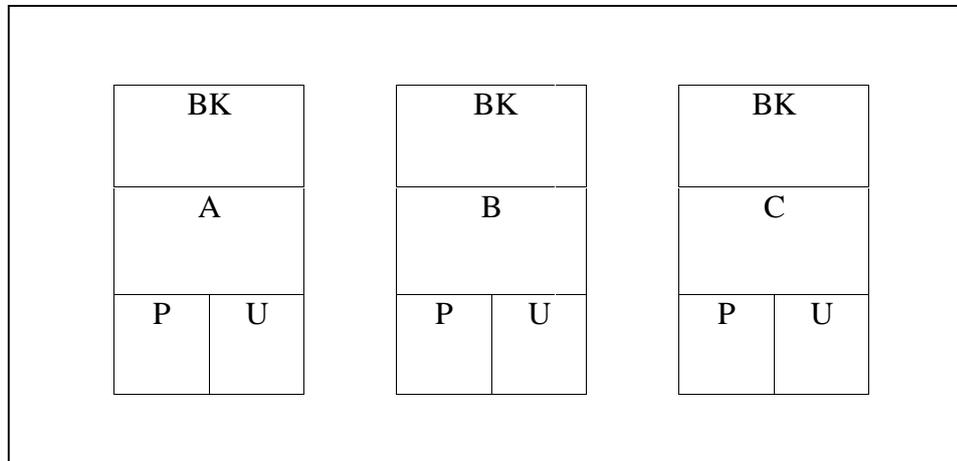
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2017 sampai Juli 2017, di laboratorium penyelenggaraan makanan STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta untuk penelitian pembuatan bolu kukus, Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan dan Industri UNISRI (Universitas Slamet Riyadi) untuk pengujian kadar air, kadar abu dan pengujian kadar protein bekatul, kadar protein bolu kukus, umur simpan dan perhitungan jumlah koloni kapang di Laboratorium UESBE.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan bentuk desain eksperimental dengan rancangan acak lengkap. Dasar rancangan ini berdasarkan pada perbandingan bekatul beras dan tepung terigu. Rancangan penelitian ini adalah :

1. Perlakuan A : Bolu kukus dengan perbandingan bekatul beras 50% dan tepung terigu 50%.
2. Perlakuan B : Bolu kukus dengan perbandingan bekatul beras 75% dan tepung terigu 25%.
3. Perlakuan C : Bolu kukus dengan perbandingan bekatul beras 100% dan tepung terigu 0%.

Penelitian ini akan dilakukan tiga perlakuan, adapun rancangan penelitian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Penelitian

Keterangan :

BK : Bolu kukus

A : Kombinasi bekatul beras 50% : tepung terigu 50%.

B : Kombinasi bekatul beras 75% : tepung terigu 25%.

C : Kombinasi bekatul beras 100% : tepung terigu 0%.

P : Kadar Protein.

U : Umur Simpan.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas atau variabel *independen* adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya variabel *dependent* (terikat) (Sugiyono, 2010). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan bekatul beras.

2. Variabel terikat

Variabel terikat atau variabel *dependent* adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2010). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar protein dan umur simpan.

E. Definisi Operasional (DO)

Tabel 10. Definisi Operasional

| Variabel | Definisi operasional | Hasil ukur | Skala pengukuran |
|---|---|---|------------------|
| Penambahan bekatul beras (<i>Rice bran</i>) | Penambahan bekatul terhadap pembuatan bolu kukus dengan presentase substitusi yang berbeda. | Dengan konsentrasi bekatul beras: tepung terigu <ul style="list-style-type: none"> ▪ 50% : 50% ▪ 75% : 25% ▪ 100% : 0% | Nominal |
| Kadar protein | Kandungan protein pada bolu kukus yang diberi proporsi penambahan bekatul beras yang berbeda. | Persentase % | Rasio |

F. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sendok, pisau, kompor, oven, loyang, baskom, mangkok, *mixer*, dandang, ayakan 80 mesh, pemanas kjeldahl, labu kjeldahl, labu destilasi, steel head, thermometer, kondensor, labu didih, aerator, batu didih, gelas beaker, buret, erlenmeyer, gelas ukur, dan labu ukur.

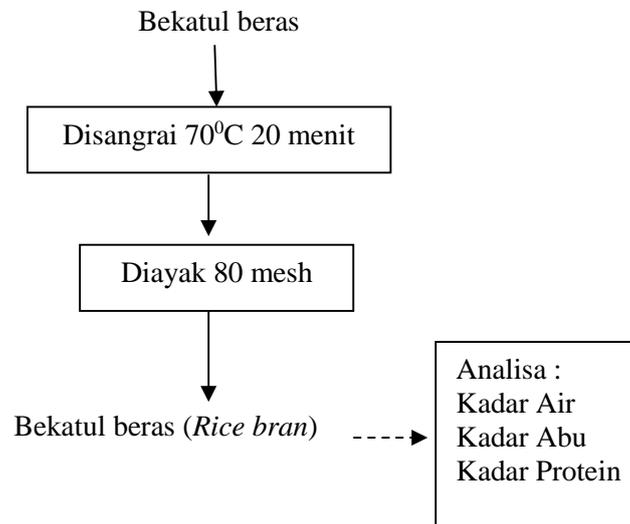
Bahan-bahan yang digunakan adalah bekatul beras IR 64 berasal dari Desa Pondok, Kecamatan Nguter Sukoharjo, tepung terigu, gula pasir, telur, susu, SP (Pelembut), vanili, *baking powder*, selenium, H₂SO₄ pekat, aquades, NaOH 40%, HCL 0,02 N, asam borat, indikator PP, BTB dan *silica gel*. Penggunaan bahan *silica gel* untuk menjaga kadar air dalam bekatul beras agar tetap stabil pada proses penyimpanan.

G. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Bekatul Beras (*Rice bran*)

Prosedur persiapan bekatul beras adalah bekatul beras terlebih dahulu disangrai 70⁰C selama 20 menit hingga aroma khas bekatul hilang, selanjutnya diayak dengan ayakan tepung ukuran 80 mesh. Bekatul beras yang lolos ayakan selanjutnya dianalisa kadar air, kadar abu dan kadar

protein dengan *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist* (AOAC, 2005).

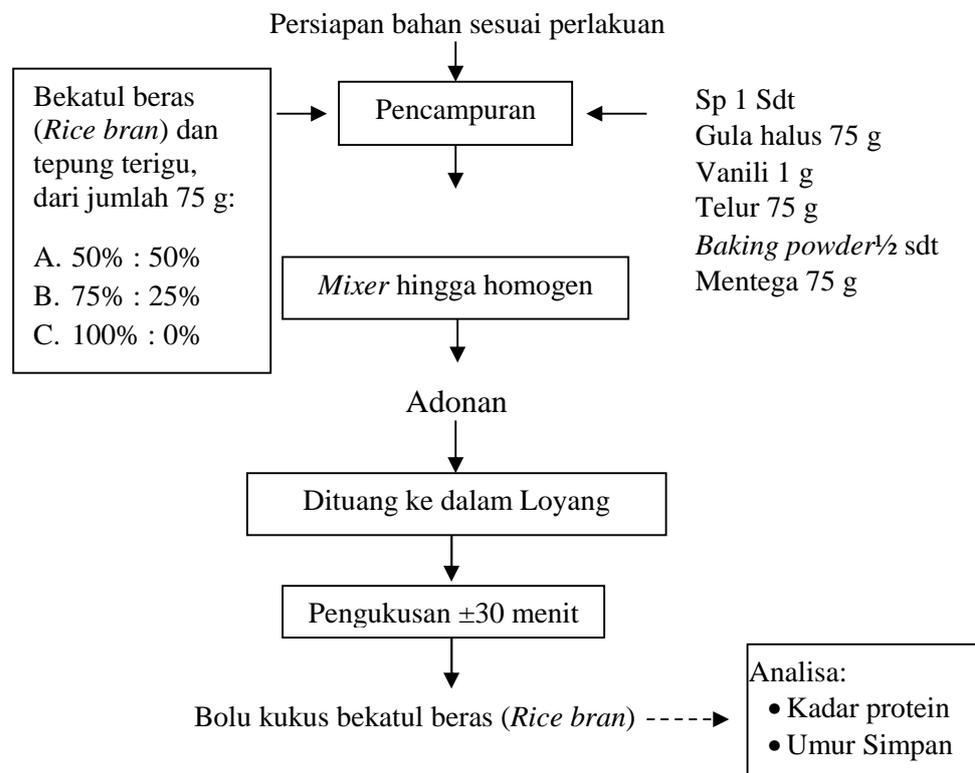


Gambar 5. Diagram Alir Persiapan Bekatul Beras
(Modifikasi dari Fatkurahman, 2012)

2. Pembuatan Bolu Kukus dengan Penambahan Bekatul Beras

Prosedur dibawah ini merupakan diagram pembuatan bolu kukus:

Prosedur pembuatan bolu kukus bekatul beras: menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan terlebih dahulu. Prosedur selanjutnya campur gula sebanyak 75 g, telur ayam 75 gram, SP (Pelembut) 1 sdt, vanili 1 g dan *baking powder* $\frac{1}{2}$ sdt lalu dikocok hingga homogen. Selanjutnya pencampuran bekatul beras dan tepung terigu sesuai dengan perbandingan A (50%:50%), B (75%:25%), C (100%:0%) dari jumlah bahan 75 g secara bergantian. Prosedur selanjutnya dikocok kembali hingga menjadi adonan yang homogen. Adonan yang sudah homogen dicetak dalam loyang dan dikukus selama \pm 30 menit hingga menghasilkan bolu kukus bekatul beras. Selanjutnya bolu kukus bekatul beras siap untuk dilakukan analisa kadar protein dan umur simpan.



Gambar 6. Diagram alir pembuatan bolu kukus (Modifikasi dari Adriani Dwi, 2012).

H. Metode Analisa Pengamatan

Penentuan kandungan gizi dan mutu bekatul beras yang baik harus melalui beberapa tahapan dalam pengamatan, tahapan ini meliputi :

1. Kadar Air (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang sebanyak 1-2 g. Kemudian sampel dimasukan ke dalam cawan alumunium yang telah diketahui beratnya. Kemudian cawan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105⁰C selama 3 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Pengeringan diulangi hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air (\% bk)} = \frac{(\text{berat awal} - \text{berat akhir})}{\text{berat akhir}} \times 100\%$$

Berat awal = berat bahan sebelum pengeringan

Berat akhir = berat setelah pengeringan dikurangi berat cawan.

2. Kadar abu (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang sebanyak 2-3 g dan dimasukkan ke dalam cawan porselin. Selanjutnya sampel dipijarkan diatas nyala pembakar bunsen sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550⁰C selama 4 – 6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator, selanjutnya ditimbang. Pengeringan diulangi hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\%abu = \frac{\text{Berat abu (gr)}}{\text{Berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

3. Kadar Protein (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang sebanyak 1,0 ± 0,1 g K₂SO₄, 40 ml HgO dan dan 2 ± 0,1 ml H₂SO₄ pekat ditambahkan ke dalam 0,5 – 1 g sampel. Sampel kemudian didihkan selama kurang lebih 2 jam sampai cairan menjadi jernih kehijau-hijauan. Sampel selanjutnya dipindahkan ke dalam alat destilasi dan labu kjeldahl dibilas dengan 1-2 ml air destilat selama beberapa kali. Sampel kemudian di tambah dengan larutan 60% NaOH-5% Na₂S₂O₃. Erlenmeyer selanjutnya diisi dengan 5 ml larutan H₃BO₃ dan indikator BCG-MR (Campuran *bromcresol green* dan *methyl red*) diletakkan dibawah ujung kondensor. Sampel selanjutnya di didestilasi hingga memperoleh 10-15 ml destilat. Destilat sampel kemudian diencerkan hingga 50 ml. Larutan sampel selanjutnya dititrasi dengan larutan HCL 0,02 N hingga berwarna merah muda. Dilakukan penetapan blanko, penetapan kadar N dan kadar protein dilakukan dengan persamaan berikut :

$$\text{kadar protein} = \frac{V1 \times \text{Normalitas H2SO4} \times 6,25 \times p}{\text{grambahan}} \times 100\%$$

Keterangan :

V1 = Volume titrasi bahan

N = Normalitas larutan HCl atau H₂SO₄ 0,02 N

p = Faktor pengenceran 100/5

3. Umur Simpan

Bolu kukus bekatul dengan 3 perlakuan dilakukan penyimpanan didalam kotak yang terbuat dari plastik dan terdapat celah-celah udara yang di tempatkan diatas meja. Penyimpanan dilakukan selama 3 hari pada suhu ruang, selanjutnya dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah koloni kapang.

4. Analisa Mikroba

Bolu ditimbang 25 gr dimasukkan dalam keadaan kantong stomacher steril ditambah 22,5 ml PDF dan dihomogenkan 30 detik diperoleh pengenceran 10⁻¹, selanjutnya disiapkan 3 tabung masing-masing diisi 9 ml ASA 1, pengenceran 10⁻¹ dipipet 1 ml dimasukkan ditabung ASA 1 dikocok hingga homogen diperoleh pengenceran 10⁻² dilakukan sampai pengenceran 10⁻⁴ masing-masing dipipet 0,5 ml, dituangkan pada permukaan PDA yang sudah ditambah kloramfenikol dan digoyang hingga suspense tersebar merata. Pada lempeng PDA yang sudah ditambah kloramfenikol diteteskan 0,5 ml pengenceran dan disebar ratakan. Seluruh cawan petri dilakukan inkubasi pada suhu 20-25⁰C dan diamati pada hari ke-3 dan ke-5, selanjutnya dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah koloni kapang.

I. Teknik Pengolahan Data

1. Pengolahahan Data

a. *Editing*

Editing adalah memeriksa data yang telah dikumpulkan dari pertanyaan pada panelis. *Editing* bertujuan untuk kelengkapan data

kesinambungan data dan menganalisis keragaman data, bila ada keterangan dapat segera dilengkapi.

b. *Coding*

Merupakan upaya mengklasifikasikan data dengan pemberian kode pada data menurut jenisnya berbentuk angka pada masing-masing jawaban. Dalam penelitian ini digunakan untuk pengkodean sampel:

1. 033 = Kombinasi bekatul beras 50% : tepung terigu 50%.
2. 303 = Kombinasi bekatul beras 75% : tepung terigu 25%.
3. 330 = Kombinasi bekatul beras 100% : tepung terigu 0%.

c. *Tabulating*

Dalam tahap ini data dikelompokkan ke dalam tabel terutama menurut sifat yang dimiliki sesuai dengan tujuan penelitian sehingga mudah untuk dijumlah dan disusun.

d. *Cleaning*

Dalam tahap ini data yang tidak perlu bisa dihilangkan atau dihapus.

e. *Entry data*

Entry data adalah kegiatan memasukan data kedalam media komputer agar diperoleh data yang siap diolah.

J. Analisis Data

1. Analisis Univariat

Analisa data dilakukan dengan menggunakan *SPSS versi 17.0*, untuk analisa univariat untuk menganalisis tiap variabel meliputi kadar protein, kadar air, kadar abu.

2. Analisis Bivariat

Sebelum dilakukan pengujian terhadap kadar protein tersebut, terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan data dengan uji *Shapiro Wilk* diperoleh data normal dengan $p > 0,05$. Sehingga menggunakan *One Way*

Anova dengan taraf signifikan 95% apabila signifikan dilanjutkan dengan uji LSD (*Lest Significant Difference*).

K. Jadwal Penelitian

Terlampir

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Bekatul Beras (*Rice bran*)

Analisa kimia pada bekatul beras meliputi : kadar air, kadar abu dan kadar protein. Hasil analisa kimia bekatul beras dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Kimia Bekatul Beras

| Parameter | Nilai Gizi | | | Rata-Rata |
|-------------------|------------|------------|-------------|-----------|
| | Ulangan I | Ulangan II | Ulangan III | |
| kadar Air (%) | 12.19 | 12.22 | 12.97 | 12.46 |
| kadar Abu (%) | 7.83 | 7.76 | 7.83 | 7.81 |
| kadar Protein (%) | 11.16 | 11.26 | 11.36 | 11.26 |

Pada tabel 11, hasil analisis kimia bekatul beras yang dilakukan 3 kali ulangan diperoleh rata-rata kadar air bekatul beras sebesar 12.46%, kadar abu 7.81% dan kadar protein 11.26%.

2. Bolu Kukus

a. Kadar Protein

Hasil penelitian pembuatan bolu kukus dengan penambahan bekatul beras dilakukan uji kadar protein dan umur simpan bolu kukus. Penelitian ini dilakukan dengan perbandingan penambahan bekatul beras dan tepung terigu yang berbeda-beda dengan tiga perlakuan yaitu perlakuan A (50%:50%), B (75%:25%) dan C (100%:0%). Dari ketiga perlakuan tersebut kadar protein dapat dilihat perbedaannya pada masing-masing perlakuan yang disajikan pada tabel 12 :

Tabel 12. Perbedaan Kadar Protein Antara Tiga Perlakuan Pembuatan Bolu Kukus

| Perlakuan | Rata-Rata Kadar Protein | Nilai |
|-----------|-------------------------|---------|
| A | 6.62 % | |
| B | 6.66 % | |
| C | 7.83 % | |
| F | | 4904.77 |
| p^* | | 0.000 |

Keterangan :
 A = Penambahan 50% bekatul beras
 B = Penambahan 75% bekatul beras
 C = Penambahan 100% bekatul beras
 p^* = Hasil uji *One Way Anova*
 F = F hitung hasil uji *One Way Anova*

Pada tabel 12, diketahui rata-rata kadar protein dari yang tertinggi ke terendah berturut-turut yaitu perlakuan C (7,83%) dengan penambahan bekatul beras sebesar 100%, B (6,66%) dengan penambahan bekatul beras 75% dan A (6,62%) dengan penambahan bekatul beras 50%. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* dari ketiga perlakuan dengan tingkat signifikan (95%) sebesar 0.05 diperoleh hasil $F = 4904.77$ dan nilai $p=0.000$ jika nilai $p<0.05$ maka H_0 ditolak berarti ada perbedaan kadar protein yang signifikan dengan substitusi bekatul beras. Perbedaan secara signifikan tersebut dilanjutkan uji LSD (*Lest Significant Difference*) untuk mengetahui perbedaan kadar protein antar kelompok perlakuan A, B, dan C. Hasil uji LSD (*Lest Significant Difference*) disajikan pada tabel 12, dibawah ini :

Tabel 13. Perbedaan kadar protein bolu kukus antar kelompok perlakuan A,B dan C

| Perlakuan | Nilai p |
|--------------------------------|-----------|
| perlakuan A dengan perlakuan B | 0.053 |
| perlakuan A dengan perlakuan C | 0.000 |
| perlakuan C dengan perlakuan B | 0.000 |

Keterangan : A = Kombinasi bekatul beras 50% : tepung terigu 50%.
 B = Kombinasi bekatul beras 75% : tepung terigu 25%.
 C = Kombinasi bekatul beras 100% : tepung terigu 0%.

Pada tabel 13, perbedaan kadar protein bolu kukus antar kelompok perlakuan A, B, dan C. Diketahui hasil uji LSD dengan tingkat signifikan 95% sebesar 0.05, menunjukkan bahwa kadar

protein perlakuan A dengan perlakuan B tidak ada perbedaan, sedangkan perlakuan A dengan C dan perlakuan C dengan B ada perbedaan kadar protein bolu kukus bekatul beras. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar protein bolu kukus dengan substitusi bekatul beras pada perlakuan (A dengan C) dan perlakuan (C dengan B).

b. Umur Simpan

Hasil penelitian umur simpan bolu kukus dengan penambahan bekatul beras dilakukan uji kadar protein dan umur simpan. Penelitian ini dilakukan dengan perbandingan penambahan bekatul beras dan tepung terigu yang berbeda-beda dengan tiga perlakuan yaitu A (50%:50%), B (75%:25%) dan C (100%:0%), dengan lama penyimpanan yang sama selama 3 hari. Dari ketiga perlakuan tersebut dilakukan perhitungan jumlah angka kapang, dapat dilihat perbedaannya pada masing-masing perlakuan yang disajikan pada tabel 14 :

Tabel 14. Total angka koloni kapang dengan Penambahan Bekatul beras (*Rice bran*)

| Perlakuan | Hasil Uji (kol/g) |
|-----------|--------------------|
| A | $2,5 \times 10^1$ |
| B | $1,0 \times 10^1$ |
| C | $<1,0 \times 10^1$ |

Keterangan :A = Kombinasi bekatul beras 50% : tepung terigu 50%

B = Kombinasi bekatul beras 75% : tepung terigu 25%

C = Kombinasi bekatul beras 100% : tepung terigu 0%

Rata-rata hasil pengujian total bakteri pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras dilihat dari tabel 14, diketahui rata-rata kadar kapang dari yang tertinggi ke terendah berturut-turut yaitu perlakuan A ($2,5 \times 10^1$ kol/g), B ($1,0 \times 10^1$ kol/g), dan C ($<1,0 \times 10^1$ kol/g). Hal ini menunjukkan bahwa bolu kukus dengan substitusi bekatul beras selama masa penyimpanan dalam waktu 3 hari pada suhu ruang dari perlakuan A, B dan C jumlah angka kapang terendah pada perlakuan C ($<1,0 \times 10^1$ kol/g).

B. Pembahasan

1. Bekatul Beras (*Rice bran*)

a. Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan pangan menentukan kesegaran dan daya tahan bahan makanan (Nugrahawati, 2011). Sehubungan dengan itu maka kadar air suatu bahan penting untuk diketahui. Kadar air merupakan parameter yang mempunyai peranan yang terbesar terhadap stabilitas mutu produk. Kadar air yang melebihi standar akan menyebabkan produk tersebut rentan ditumbuhi mikroba sehingga mempengaruhi kesetabilannya.

Berdasarkan tabel 11, hasil analisis kadar air bekatul beras menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air bekatul beras sebesar 12.46%, sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Iriyani (2011) rata-rata kadar air yang dihasilkan sebesar 10%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar air yang terdapat pada bekatul beras putih dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Iriyani (2011). Meskipun dilakukan pemanasan yang samaselama 20 menit, tingginya kadar air bisa disebabkan bekatul beras yang memiliki kadar serat tinggi (11.4%). Kadar serat yang tinggi dapat menyebabkan kadar air yang ada pada bahan juga tinggi. Mengingat kadar serat memiliki sifat yang dapat mengikat air dengan ikatan yang kuat meskipun juga dilakukan pemanasan, air yang diuapkan relatif kecil dan masih terdapat kandungan air yang tertinggal Iriyani (2011). Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi dari pada penelitian sebelumnya dan sesuai dengan syarat mutu yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (1998) yaitu maksimum 12%, namun menurut pernyataan winarno (2008) bahwa kadar air pada bahan pangan yang masih aman untuk penyimpanan adalah <14%,

sehingga kadar air yang terdapat pada bekatul beras tersebut masih sesuai dengan standar yang ditetapkan.

b. Kadar Abu

Berbagai mineral di dalam bahan ada di dalam abu pada saat bahan dibakar. Kadar abu merupakan besarnya kandungan mineral dalam tepung. Mineral merupakan zat anorganik dalam bahan yang tidak terbakar selama proses pembakaran. Kadar abu sangat dipengaruhi oleh jenis bahan, umur bahan, dan lain-lain. Kandungan abu pada suatu bahan pangan juga merupakan residu bahan anorganik yang tersisa setelah bahan organik dalam makanan didestruksi (Wijiyanti, 2007).

Berdasarkan tabel 11, hasil yang diperoleh dari analisis kadar abu bekatul beras menunjukkan nilai rata-rata dari ketiga ulangan yaitu sebesar 7.81%, sedangkan menurut Hartati (2015) rata-rata kadar abu yang dihasilkan sebesar 9,47%. Besarnya kadar abu pada produk pangan akan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan dan dimungkinkan terjadi karena bekatul beras yang digunakan dalam penelitian ini tidak berasal dari sumber yang sama dan/atau berasal dari varietas padi yang berbeda dengan padi yang digunakan dalam penelitian lain (Susanto, 2011). Varietas padi yang digunakan pada penelitian Hartati (2007) IR 64 berasal dari kabupaten Sukoharjo. Sedangkan menurut SNI 01-4439-1998 karakteristik dan syarat mutu kadar abu bekatul yaitu maksimal 10%. Dengan demikian, kadar abu bekatul beras telah memenuhi karakteristik dan syarat mutu bekatul berdasarkan Standar Nasional Indonesia.

c. Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan yang paling kompleks, terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, dan biasanya fosfor. Protein sering disebut zat makanan bernitrogen karena merupakan satu-satunya zat makanan yang mengandung

nitrogen. Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh karena selain sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur tubuh (Winarno, 2004 dalam Sidiq 2014).

Sumber protein yang lengkap adalah protein yang mengandung kesembilan asam amino esensial dalam jumlah cukup. Protein yang terdapat pada hewan seperti daging, ikan, hasil ternak, dan hasil lainnya merupakan contoh protein lengkap. Tanaman pangan terutama biji-bijian dan sereal sering kekurangan satu atau lebih asam amino esensial, tetapi bisa menjadi lengkap bila digabungkan dengan sumber protein lainnya. Sebagai contoh, mengkombinasikan sereal dengan biji-bijian menghasilkan protein lengkap, dimana kedua sumber protein tersebut saling melengkapi asam amino yang dimilikinya (Hartandria, 2014).

Berdasarkan hasil tabel 11, hasil analisis kadar protein menunjukkan bahwa bekatul beras memiliki rata-rata kadar protein sebesar 11,26% sedangkan menurut penelitian Iriyani (2011), kadar protein pada bekatul beras yaitu 11,12%, jumlah kadar protein yang selaras dengan penelitian ini dimungkinkan dipengaruhi oleh varietas dan selama proses perlakuan penepungan bekatul.

2. Bolu Kukus

a. Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan yang paling kompleks, terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, dan biasanya fosfor. Protein makanan adalah suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini mempunyai fungsi utama yaitu sebagai zat pembangun dalam tubuh dan juga berfungsi sebagai bahan bakar atau zat pengatur.

Protein sebagai zat pembangun karena protein merupakan bahan pembentukan jaringan-jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh, terutama pada masa pertumbuhan, protein juga menggantikan jaringan tubuh yang rusak dan perlu mempertahankan jaringan yang telah ada (Sari, 2011).

Kadar protein bolu kukus ditentukan oleh kualitas tepung terigu sebagai bahan dasarnya. Semakin tinggi kadar protein tepung terigu semakin baik kualitas bolu kukus yang dihasilkan. Adanya perbedaan kadar protein pada tiap sampel dikarenakan oleh adanya proses pemanasan yang terlalu lama, proses pemanasan yang terlalu lama juga dapat mengakibatkan denaturasi protein yang terkandung didalam tepung, telur dan bekatul beras (Hartandria, 2014).

Berdasarkan hasil analisa terhadap kadar protein bolu kukus bekatul beras di Laboratorium Fakultas Teknik Industri UESBE menunjukkan bahwa kadar protein bolu kukus dengan substitusi bekatul beras tertinggi perlakuan C (7.83%) pada penambahan bekatul beras 100% dan terendah adalah perlakuan A (6,62%) dengan penambahan bekatul beras 50%. Semakin tinggi penambahan bekatul beras maka semakin tinggi kadar protein pada bolu kukus. Penelitian ini diuji dengan menggunakan uji *One Way Anova* pada perlakuan A diperoleh hasil nilai $p= 0.053 (>0.05)$ maka tidak ada perbedaan kadar protein bolu kukus dengan substitusi bekatul beras, sedangkan pada perlakuan B dan C diperoleh hasil $p= 0.000 (<0.05)$ maka ada perbedaan kadar protein bolu kukus dengan substitusi bekatul beras. Perbedaan yang signifikan tersebut dilanjut uji LSD, diperoleh hasil ada perbedaan kadar protein bolu kukus dengan substitusi bekatul beras pada perlakuan B dan C. Hal ini dikarenakan semakin tinggi proporsi penambahan bekatul beras maka akan mempengaruhi kadar protein bolu kukus. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Handarsari

(2010), bahwa semakin tinggi penambahan bekatul maka semakin tinggi pula kadar protein dari biskuit.

b. Umur Simpan

Umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi dimana produk berada dalam kondisi yang memuaskan pada sifat penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi (Hutasoit, 2009). Makanan yang mulai rusak umumnya ditandai dengan perubahan-perubahan baik visual, kimia maupun sifat sensorisnya. Perubahan pada makanan tersebut meliputi perubahan kenampakan, tekstur, warna, rasa, bau dan lain-lain banyak adalah mikroorganisme. Roti yang disimpan lebih dari 3 hari umumnya akan mengalami kerusakan yang ditandai oleh perubahan sifat sensori dan pertumbuhan mikroba kapang. Faktor penyimpanan bahan makanan akan menentukan keamanan pangan dan mutu dari aspek mikrobiologi. Untuk mengetahui umur simpan dapat dilakukan dengan penghitungan jumlah koloni kapang. Angka koloni kapang bolu kukus dengan penambahan bekatul yang disimpan selama 3 hari pada suhu ruang berdasarkan tabel 10, angka total kapang terendah pada perlakuan C sebesar $<1,0 \times 10^1$ koloni/g, sedangkan menurut penelitian Sudarman (2008) jumlah angka koloni kapang selama penyimpanan 6 hari pada roti tawar yaitu 2×10^5 dengan suhu penyimpanan yang sama 30°C . Penelitian ini selaras dengan penelitian Indrianty (2009), umur simpan roti hanya tahan 3-4 hari dimana pada pembusukan roti dipengaruhi oleh mikroorganisme pembusuk. Sedangkan berdasarkan parameter yang digunakan untuk menetapkan daya simpan pada penelitian ini mengacu pada SNI 01-3840-1995 yaitu cemaran kapang maksimal 1×10^4 koloni/g. Dengan demikian, umur simpan bolu kukus dengan penambahan bekatul beras telah memenuhi karakteristik dan syarat roti basah berdasarkan Standar Nasional

Indonesia, karena besarnya kerusakan yang terjadi tergantung pada lama atau waktu suatu bahan pangan disimpan.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini tidak melakukan perbandingan suhu selama penyimpanan, uji kadar serat, uji daya terima dan tidak menggunakan kelompok kontrol.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Rata-rata kadar protein pada bolu kukus dari tiga perlakuan dari yang tertinggi berturut-turut yaitu perlakuan C (7.83%), B (6.66%) dan A (6.62%).
2. Tidak ada perbedaan kadar protein bolu kukus pada perlakuan A dengan perlakuan B ($p= 0.053$).
3. Ada perbedaan kadar protein bolu kukus dengan penambahan bekatul beras pada perlakuan B dan C ($p= 0.000$).
4. Umur simpan bolu kukus disimpan selama 3 hari dengan jumlah angka kapang terendah yaitu pada perlakuan C ($<1.0 \times 10^1$).
5. Berdasarkan hasil penelitian, bolu kukus yang direkomendasikan adalah bolu kukus bekatul beras pada perlakuan C (100 g).

B. Saran

1. Bagi Peneliti Selanjutnya

Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada bolu kukus bekatul mengenai umur simpan dengan perbandingan suhu pada saat penyimpanan, uji kadar serat, uji daya terima, dan menggunakan kelompok kontrol untuk membandingkan dengan kelompok perlakuan.

2. Bagi Masyarakat

Dapat memanfaatkan bekatul beras dalam menciptakan inovasi olahan pangan tinggi protein.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, K., Haryati., Estiasih, T., Heppy, F., 2015. Pendugaan Umur Simpan Menggunakan Metode Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) dengan Pendekatan Arrhenius pada Produk Tape Ketan Hitam Khas Mojokerto Hasil Sterilisasi. *Jurnal Pangandan Agroindustri* Vol. 3 (No. 1) p.156-165, Januari 2015.
- Amalia, Nur., 2013. Identifikasi Jamur *Aspergillus flavus* pada Kacang Tanah (*Arachishypogaea* L) yang Dijual di Pasar Kodim. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains* Vol.1 (No.1) Juni 2013. ISSN: 2338-4921. 1-10.
- Amir, A, Mizana, KH, Suharti, N., 2016. Identifikasi Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* Sp pada Roti Tawar yang dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhudan Lama Padang Penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2016: 5 (2).
- Andiani, Dwi., 2012. Studi Pembuatan Bolu Kukus Tepung Pisang Raja (*Musa paradisiacal* L.). *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Almatsir, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- AOAC (*Association of Official Analytical Chemist*). 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Ardiansyah, et al, 2014. Pengaruh Perlakuan Awal Terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Tepung Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol 19: 2.
- Astawan, M. 2008. *Khasiat Warna Warni Makanan*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama. 2009. *Sehat dengan hidangan kacang dan biji-bijian*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Azzimi, MU., 2012. Pembuatan Mi Bekatul Beras Merah Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) Kaya Antioksi *Tugas Akhir*: Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Azizul, Fuad. 2010. Kajian Penggunaan Tepung Millet (*Pennisetum glaucum*) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Karakteristik Fisikokimia, Sensoris dan Pendugaan Umur Simpan Mi Millet Kering. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Tepung Terigu sebagai bahan Makanan*. <http://pustan.bpkimi.kemenperin.go.id/files/SNI%203751-2009%20oke.pdf>.
- Damayanthi, E. Deddy. M, Fransiska R. Z. Hidayat, S. C. Hannu, W. Djoko S. D. 2004. Aktivitas Antioksidan Minyak Bekatul Padi Awet dan Fraksinya Secara In Vitro. Tersedia: http://iirc.ac.id/jspui/bitstream/12345789/9569/1/Evy_Damayanthi_aktivitas_antioksidan.pdf. (04 Maret 2010).
- Dewi Nia, Y. 2013. Penetapan Kadar dan Analisa Profil Protein dan Asam Amino Ekstrak Ampas Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa* linn.) dengan Metode SDS-Page dan KCT. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Djaeni, A. 2008. *Ilmu Gizi*. Jakarta : PT. Dian Rakyat. Hal 53-65.
- Erhardt, J. 2005. *Nutri Survey for Windows*. University of Indonesia, SEAMEO-TROPMED.
- Fadli, M., Harris, Helmi., 2013. Penentuan Umur Simpan (*Shelf life*) Pundang Seluang (*Rasbora sp*) yang Dikemas Menggunakan Kemasan Vakum dan Tanpa Vakum. *Jurnal Sainstek Perikanan* Vol.9, (No.2), 2014 : 53-62.
- Fatkurahman, US dan Rita, N. 2010. Analisis Persepsi Konsumen Terhadap Ekuitas Merek Produk Es Krim. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol.1, (No. 1): 74-81.
- Fatsecret, 2016. *Kandungan Gizi Bolu Kukus*. <http://www.fatsecret.co.id/kalori-gizi/umum/kue-bolu>. Diakses 4 Oktober 2016.
- Fijiarningsih, H 2013. Pengaruh Penggunaan Komposit Tepung Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Terhadap Kualitas Cookies. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri. Semarang.
- Hapsari, putri, indri. 2015. Tingkat pengembangan dan daya terima bolu kukus berbahan dasar tepung singkong (*Manihotes culenta crantz*) yang disubstitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*). *Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hartandria, Fitri., 2014. Uji Kadar Protein pada Pembuatan Bolu Kukus dari Tepung Singkong (*Manihotes culenta crantz*) dan Penambahan Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Konsentrasi Yang Berbeda. *Naskah Publikasi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Hutasoit, N., 2009. Penentuan Umur Simpan Fish Snack (Produk Ekstruksi) Menggunakan Metode Akselerasi Dengan Pendekatan Kadar Air Kritis

- dan Metode Konvensional. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. 2009.
- Iriyani, N. 2011. Sereal dengan Substitusi Bekatul Tinggi Antioksi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol 18, 40-43.27
- Jayanti, RT., 2011. Pengaruh pH, Suhu Hidrolisis Enzim -Amilase dan Konsentrasi Ragi untuk Produksi Etanol Menggunakan Pati Bekatul. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Lattimer, J., Mark D. Haub. 2010. Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health. *Journal of Nutrition*., Vol.2, 1266-1289.
- Mastithoh, Erna. 2012. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Terhadap Pertumbuhan Khamir Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) pada Media Bekatul dalam Produksi Protein Sel Tunggal. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.
- Murdiati, A dan Amaliah, 2013. *Panduan Penyimpanan Pangan Sehat Untuk Semua*. Edisi Kedua. Kencana Prenada media. Jakarta.
- Nataliningsih, 2013. Analisa Kandungan Gizi dan Sifat Organoleptik Terhadap Cookies Bekatul. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. UNBAR.
- Novita, Dian, Dwi., Wulandari, Astrid., Waluyo, Sri. Prediksi Umur Simpan Kerupuk Kemplang dalam Kemasan Plastik Polipropilen Beberapa Ketebalan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 2 (2) :105-114.
- Nugrahawati, Tri. 2011. Kajian Karakteristik Mie Kering Dengan Substitusi Bekatul. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Nurakhirawati, 2014. Kajian Waktu Simpan Karoten Kapang Oncom Merah (*Neurospora sp*) yang Diproduksi pada Media Tongkol Jagung. *Online Journal of Natural Science*, Vol.3 (2): 62-69 (Agustus, 2014).
- Nursalim, Y., 2007. *Bekatul Pangan Yang Menyehatkan*. Jakarta :Agromedia.
- Octarina, Evie., 2006. Kajian System Distribusi Roti Unyil (studi kasus venus bakery). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian. Bogor.
- Pato Usman, Rossi Evy, Yanra dan mukmin, 2011. Evaluasi Mutu dan Daya Simpan roti manis yang dibuat melalui substitusi tepung terigu dengan mocaf. *Jurnal Sagu*, Saptember 2011 Vol. 10 (No.2) :1-8 ISSN 1412-4424.
- Purwaningsih, Iasti. Sukardi, Wignyanto., 2008. Uji Coba Penggunaan Indokulum Tempe dari Kapang (*Rhizopusoryzae*) dengan Substrat Tepung Beras dan

- Ubi Kayu pada Unit Produksi Tempe Sanan Kodya Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 9 (No.3). Desember 2008.207 – 215.
- Rahayu, Dwi, Liea., Mulyani, Tri., dan Djajati, Sri. 2015. Pembuatan Cookies Bekatul (Kajian Proporsi Tepung Bekatul dan Tepung Mocaf) dengan Penambahan Margarine. *Jurnal Reka pangan*, Vol.9, (No.2). Desember 2015.
- Rakhmah, Yaumil., 2015. Studi Pembuatan Bolu Gulung dari Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Sari, M. 2011. Identifikasi Protein Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR). *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Depok.
- Shewfelt L. Roberth. *Pengantar Ilmu Pangan*. 2014. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sidiq, A., 2014. Uji Kadar Protein dan Organoleptik pada Telu rAyam Leghorn setelah Disuntik dengan Ekstrak *Black Garlic*. *Naskah Publikasi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Silalahi, Jansen., Mursalina dan Sinaga Siti Morin. 2012. Penetapan Kadar Serat Tak Larut pada Makanan Keripik Simulasi. *Jurnal Of Natural Product and Pharmaceautical Chemistry*, 2012 Vol.1(1):1-7.
- Standarisasi Nasional Indonesia. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan*. SNI7388:2009. Badan Standarisai Nasional, Jakarta.
- Standarisasi Nasional Indonesia. 1995. *Standar Nasional Indonesia no. 01-3840-1995: Mutu Kue Basah*. Jakarta.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI), 1995. *Standarisasi Nasional Indonesia 01-4439-1998 tentang Bekatul*. Dewan Standarisai Nasional (DSN), Jakarta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sudarman, A., 2008. *Teori Ekonomi Mikro I*. BFE Yogyakarta. Yogyakarta.
- Susanto, D. 2005. Potensi Beras Merah Untuk Peningkatan Mutu Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24 (3): 93-100.
- Syah, D., Palupi, SH., Kusnandar, F., Adawiyah, RD., 2010. Penentuan Umur Simpan dan Pengembangan Model Diseminasi dalam Rangka Percepatan Adopsi Teknologi Mi Jagung bagi UKM. *Jurnal Manajemen IKM*, Vol.5 (No.1) Februari 2010 42-52.
- Waluyo, L., 2007. *Mikrobiologi Umum*. UPT Penerbitan UMM. Malang.

- Wayne, Gisslen. 2009. *Profesional Baking Fourth Edition*. United States of America: John Wiley and Sons.
- Wibowo.A., 2010. *Laporan magang di PT. Pundi Kencana Flour Mills Cilegon "Proses Produksi Tepung Terigu"*.
- Wijayanti, Y. R. 2007. Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) dengan Tepung (*Marantaarun dinaceae L*) pada Pembuatan Roti Tawar. UGM. Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wulandari, Mita dan Handarsari, Erma. 2010. Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan dan Gizi* Vol 01 (No.02). Tahun 2010.

LAMPIRAN



LEMBAR KONSULTASI PENELITIAN SKRIPSI

PRODI SI ILMU GIZI STIKES PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Nama : Dinar Adi Saputri
 Nim : 2013030012
 Judul : Umur Simpan dan kadar protein pada bolu kukus dengan penambahan bekatul beras (Rice bran) putih
 Pembimbing I: Indah Kurniawati, S.TP., M.Sc
 Pembimbing II: Dodik Lutfianto, S.Pd., M.Si



| No. | Hari/Tanggal | Materi Konsultasi | Paraf Dosen |
|-----|-------------------------|---|-------------|
| 1 | Sabtu / 10 Sept 2016 | Konsul Judul | |
| 2 | Jum'at / 16 Sept 2016 | Konsultasi bab 1 | |
| 3 | Selasa / 20 Sept 2016 | Revisi bab 1 | |
| 4 | Senin / 31 Oktober 2016 | Revisi bab 1 dan bab 3 | |
| 5 | Selasa / 19 Nov 2016 | Konsul bab 1, 2 dan 3 | |
| 6 | Senin / 21 Nov 2016 | Revisi bab 1, 2 dan 3 | |
| 7 | Selasa / 22 Nov 2016 | Revisi bab 1, 2 dan 3 | |
| 8 | Sabtu / 26 Nov 2016 | Revisi bab 1, 2 dan 3 | |
| 9 | Senin / 28 Nov 2016 | Revisi bab 1, 2 dan 3 | |
| 10 | Rabu / 31 Des' 2016 | Revisi Proposal | |
| 11 | Jum'at / 28 Jul 2017 | Konsul Bab 4 dan 5 | |
| 12 | Sabtu / 29 Jul 2017 | Revisi Bab 4 dan 5 | |
| 13 | Selasa / 1 Agus' 2017 | Konsul Skripsi | |
| 14 | Rabu / 16 Agustus '17 | Konsul skripsi Konsul naskah publikasi | |
| 15 | Senin / 21 Agustus '17 | konsul skripsi konsul naskah publikasi | |
| 16 | Senin / 21 Agustus '17 | ACC Skripsi ACC Naskah Publikasi | |



LEMBAR KONSULTASI

PENELITIAN SKRIPSI

PRODI SI ILMU GIZI STIKES PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Nama : Dimar Adi Saputri
Nim : 2013030012
Judul : Umur simpan dan kadar protein pada bahan
Pulih kekus dengan penambahan bekatul beras
(rice bran)
Pembimbing I: Indah Kurniawati, S.TP., M.Sc
Pembimbing II: Dodik Lutfianto, I.Pd., M.si



| No. | Hari/Tanggal | Materi Konsultasi | Pagal Dosen |
|-----|----------------------|------------------------------|-------------|
| 1 | Jumat /16 sept'16 | Konsul bab 1 | |
| 2 | Jumat /23 sept'16 | Revisi bab 1 | |
| 3 | Selasa /1 okt 16 | Konsul bab 1.2.3 | |
| 4 | Selam/21 Nov 16 | Revisi bab 1.2.3 | |
| 5 | Kamis/8 Des'16 | Revisi Proposal | |
| 6 | Jumat/28 Jul'17 | Konsul BAB 4 dari 5 | |
| 7 | Selasa /29 /Agust/17 | Revisi BAB 1, II, III, IV, V | |
| 8 | Selasa, 1 Agustus 17 | Revisi BAB 1, II, III, IV, V | |
| 9 | Selasa, 15 Agust 17 | Konsul Naskah Publikasi | |

NB.: - Syarat Ujian Proposal Minimal 4 kali Pembinaan.

Lampiran 3

Hasil Uji Statistik *One Way Anova*

Master Tabel Kadar Protein dari Ketiga Perlakuan

| No | KdrP033 | KdrP303 | KdrP330 | KadarP | Prlkn |
|----|---------|---------|---------|--------|-------|
| 1 | 6.61 | 6.64 | 7.81 | 6.61 | 033 |
| 2 | 6.64 | 6.67 | 7.85 | 6.64 | 033 |
| 3 | 6.62 | 6.66 | 7.83 | 6.62 | 033 |
| 4 | | | | 6.64 | 303 |
| 5 | | | | 6.67 | 303 |
| 6 | | | | 6.66 | 303 |
| 7 | | | | 7.81 | 330 |
| 8 | | | | 7.85 | 330 |
| 9 | | | | 7.83 | 330 |

Uji Kenormalan Kadar Protein Bekatul Beras

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| kadar protein 033 | .253 | 3 | . | .964 | 3 | .637 |
| kadar protein 303 | .253 | 3 | . | .964 | 3 | .637 |
| kadar protein 330 | .175 | 3 | . | 1.000 | 3 | 1.000 |

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA

| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---------------|----------------|----------------|----|-------------|----------|------|
| kadar protein | Between Groups | 2.834 | 2 | 1.417 | 4904.769 | .000 |
| | Within Groups | .002 | 6 | .000 | | |
| | Total | 2.836 | 8 | | | |

UJI LSD (*Lest Significant Difference*) Untuk Mengetahui Perbedaan Kadar Serat Antar Kelompok Perlakuan

Multiple Comparisons

Dependent Variabel : Kadar Protein

| Dependent Variable | (I) perlakuan | (J) perlakuan | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|--------------------|---------------|---------------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| kadar protein | 303 | 330 | -1.17333* | .01388 | .000 | -1.2073 | -1.1394 |
| | | 333 | .03333 | .01388 | .053 | -.0006 | .0673 |
| | 330 | 303 | 1.17333* | .01388 | .000 | 1.1394 | 1.2073 |
| | | 333 | 1.20667* | .01388 | .000 | 1.1727 | 1.2406 |
| | 333 | 303 | -.03333 | .01388 | .053 | -.0673 | .0006 |
| | | 330 | -1.20667* | .01388 | .000 | -1.2406 | -1.1727 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 4



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)
PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Kampus : Jalan Tulang Bawang Selatan No.26 Tegalsari RT. 01 RW 32 Telephone/Faximile (0271) 734055 Kadipiro Sala 57138
Home Page : www.stikespku.ac.id Email : admin@stikespku.ac.id

Nomor : 008 /BIRO KTI/II/2017
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth :
Kepala Laboratorium Rekayasa Pangan
UNISRI Surakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Ba'da salam dan sejahtera, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya pada kita semuanya, Aamiin.

Dalam rangka melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi, bersama ini, kami memohonkan ijin pada mahasiswa tingkat IV semester 7:

Nama : Dinar Adi Saputri
NIM : 2013030012
Prodi : S1 Gizi

Untuk melakukan penelitian berupa penepungan, analisis kadar air dan kadar abu tepung kacang merah di Laboratorium Rekayasa Pangan UNISRI Surakarta pada bulan Februari 2017 sampai selesai. Adapun judul penelitian SKRIPSI yang disusun adalah:

**ANALISA KADAR PROTEIN DAN UMUR SIMPAN PADA BOLU KUKUS
DENGAN PENAMBAHAN BEKATUL BERAS (*Rice brand*)**

Demikian surat pengantar ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Mengetahui,
Ketua STIKES PKU Muhammadiyah
Surakarta



Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes
NIK. 12001010038

Surakarta, 2 Februari 2017
Ketua Biro KTI,



Siti Sarifah, S.Kep., Ns., M.Kep
NIK. 32013060109

Lampiran 5



YAYASAN PERGURUAN TINGGI SLAMET RIYADI SURAKARTA
UNIVERSITAS SLAMET RIYADI
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PANGAN

E-mail : pangan@unisri.ac.id Homepage : www.unisri.ac.id
Jl. Sumpah Pemuda No. 18 Kadapiro, Surakarta Kode Pos 57136 Telp. / Fax. (0271) 851204

No : 091/156/Ak/2017

24 Februari 2017

Hal : hasil Analisis Kadar abu dan kadar air cara pemanasan
Dari sample bekatul beras

Kepada :

Yth. Dinar Adi Saputri
Di tempat

Nama : Dinar Adi Saputri
No Hp : 087736277745

Sample dikirim : 16 Februari 2017
Tanggal Pengujian : 18 Februari 2017
Sample : bekatul beras

Kami sampaikan bahwa hasil Analisis dari sample bekatul beras
sebagai berikut:

| Ulangan | % kadar abu | % kadar air |
|---------|-------------|-------------|
| 1 | 7.83 | 12.19 |
| 2 | 7.76 | 12.22 |
| 3 | 7.83 | 12.97 |

Demikian surat keterangan ini, semoga dapat digunakan sebagaimana
mestinya.



Dekan

Akhmad Mustofa, STP., M.Si
NIPY. 01030223

Kepala laboratorium

Agung Setya Wardana, STP
NIPY. 01050225

Unisri

Lampiran 6



SERTIFIKAT HASIL UJI
No. 332/SHU/ULAB/V/2017

I. DESKRIPSI PELANGGAN DAN SAMPEL

| DATA PELANGGAN | | DATA SAMPEL | |
|----------------|---|------------------|-------------------------|
| Nama Pelanggan | Dinar Adi Saputri | No. FPP | 332/FPP/ULAB-SL/IV/2017 |
| Alamat | Kener RT 02/07 Pondok Nguter Sukoharjo | Nama Sampel | Bekatul Beras Putih |
| | | Jenis Sampel | Serbuk |
| No. Telepon | 0877 3627 7745 | Tgl. Penerimaan | 27 April 2017 |
| No. Fax | | Tgl. Selesai Uji | 4 Mei 2017 |
| Nama PIC | | Keterangan | |
| No. Telepon | | | |

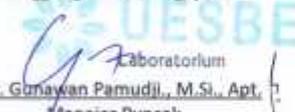
II. DESKRIPSI HASIL UJI

| NO | SAMPEL | PARAMETER | METODE | SYARAT MUTU | HASIL UJI | SATUAN |
|----|---------------------|-----------|---------|-------------|-----------|--------|
| 1. | Bekatul Beras Putih | Protein | Gunning | - | 11,27 | % |

Keterangan:

1. Sertifikat Hasil Uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
2. Sertifikat Hasil Uji hanya terbit satu kali, dan tidak dapat digandakan.
3. Pengaduan pelanggan atas hasil uji dilayani selama 1 minggu setelah penerbitan Sertifikat Hasil Uji.

Solo, 6 Mei 2017
Penanggung Jawab Pengujian


UESBE Laboratorium
Dr. Gunawan Pamudji, M.Si., Apt.
Manajer Puncak

KADAR PROTEIN

| | | |
|---|------------------|----------------|
| 1 | Kode sampel | : 04/332/17/SK |
| 2 | Bentuk sampel | : SERBUK |
| 3 | Metode uji | : GUNNING |
| 4 | Diterima tanggal | : 28/04/2017 |
| 5 | Diuji tanggal | : 02/05/2017 |
| 6 | Selesai tanggal | : 04/05/2017 |
| 7 | Hasil pengujian | : |

$$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(\text{blangko} - \text{sampel}) \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{\text{berat sampel} \times 10}$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Nitrogen} \times \text{Faktor}$$

ALAT : TITRATOR

Data standarisasi NaOH dengan H₂C₂O₄ 0,1 N

| No | H ₂ C ₂ O ₄ | NaOH | | |
|----|--|---------|--------|-----------|
| | berat zat | volume | N | rata-rata |
| | (gram) | (mL) | (N) | (N) |
| 1 | 0,05959 | 10,0303 | 0,0943 | 0,0943 |
| 2 | 0,05959 | 10,0385 | 0,0942 | |

Data sampel dan blangko

| NO | SAMPSEL | | volume NaOH | | | FAKTOR | PERHITUNGAN | |
|----|-------------|---------|-------------|---------|--------|--------|-------------|-----------|
| | Kode sampel | berat | blangko | sampel | N | | % Nitrogen | % Protein |
| | | (gram) | (mL) | (mL) | (N) | | % | % |
| 1 | A1 | 0,54454 | 52,3531 | 44,9913 | 0,0943 | 6,25 | 1,79 | 11,16 |
| 2 | A2 | 0,54875 | 52,3531 | 44,8676 | 0,0943 | 6,25 | 1,80 | 11,26 |
| 3 | A3 | 0,54687 | 52,3531 | 44,8284 | 0,0943 | 6,25 | 1,82 | 11,36 |
| 4 | A4 | 0,54365 | 52,3531 | 44,9011 | 0,0943 | 6,25 | 1,81 | 11,31 |

Lampiran 7

KADAR PROTEIN

| | | |
|---|------------------|----------------|
| 1 | Kode sampel | : 07/338/17/PT |
| 2 | Bentuk sampel | : padat |
| 3 | Metode uji | : GUNNING |
| 4 | Diterima tanggal | : 17/07/2017 |
| 5 | Diuji tanggal | : 17/07/2017 |
| 6 | Selesai tanggal | : 18/07/2017 |
| 7 | Hasil pengujian | : |

$$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(\text{blangko} - \text{sampel}) \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{\text{berat sampel} \times 10}$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Nitrogen} \times \text{Faktor}$$

ALAT : TITRATOR

Data standarisasi NaOH dengan H₂C₂O₄ 0,1 N

| No | H ₂ C ₂ O ₄ | | NaOH | |
|----|--|--------|--------|-----------|
| | berat zat | volume | N | rata-rata |
| | (gram) | (mL) | (N) | (N) |
| 1 | 0,05654 | 9,2769 | 0,0967 | 0,0967 |
| 2 | 0,05650 | 9,2811 | 0,0966 | |

Data sampel dan blangko

| NO | SAMPSEL | | volume NaOH | | | FAKTOR | PERHITUNGAN | | Rata2 % |
|----|-------------|---------|-------------|---------|--------|--------|-------------|-----------|---------|
| | Kode sampel | berat | blangko | sampel | N | | % Nitrogen | % Protein | |
| | | (gram) | (mL) | (mL) | (N) | | % | % | |
| 1 | A1 | 0,54678 | 51,4880 | 46,4416 | 0,0967 | 6,25 | 1,250 | 7,81 | 7,33 |
| | A2 | 0,53665 | 51,4880 | 46,5141 | 0,0967 | 6,25 | 1,255 | 7,85 | |
| 2 | B1 | 0,56957 | 51,4880 | 47,0187 | 0,0967 | 6,25 | 1,063 | 6,64 | 6,56 |
| | B2 | 0,55310 | 51,4880 | 47,1321 | 0,0967 | 6,25 | 1,067 | 6,67 | |
| 3 | C1 | 0,54912 | 51,4880 | 47,2035 | 0,0967 | 6,25 | 1,057 | 6,61 | 6,52 |
| | C2 | 0,54304 | 51,4880 | 47,2297 | 0,0967 | 6,25 | 1,062 | 6,64 | |

Lampiran 8

DOKUMENTASI



