

**PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN TEPUNG  
SUKUN**

**(Skripsi)**

**Oleh  
HERI PIRNANDO**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

**ABSTRAK**  
**PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN TEPUNG**  
**SUKUN**

**Oleh**

**Heri Pirnando**

Beras analog dapat digunakan sebagai diversifikasi dan substitusi beras, dalam rangka mengatasi kekurangan produksi beras, buah sukun menjadi pilihan dalam pembuatan beras analog karena pertumbuhannya di Indonesia sangat banyak . Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung tapioka dalam pembuatan beras analog yang bahan baku utama tepung sukun. Proses pembuatan beras analog meliputi penimbangan bahan, pengadukan bahan, pembutiran bahan, dan pemberian air. Metode penelitian ini adalah mencampur tepung sukun dengan tepung tapioka dengan lima level yaitu 0 %, 5 %, 10 %, 15%, dan 20 % tepung tapioka dengan tahap pengujian adalah pengukusan beras analog, penjemuran beras, pengukuran parameter uji, data dan hasil uji parameter, kemudian parameter yang diamati adalah ( daya serap air, diameter butiran beras, daya serap air, kerapatan curah dan proksimat). Semakin banyak penambahan tepung tapioka, maka kadar air beras analog meningkat yakni perlakuan pertama

7.11 % sedangkan perlakuan kelima 7.91 %. Semakin banyak penambahan tepung tapioka, maka persentase bobot dengan ukuran diameter butir < 2 mm semakin sedikit sedangkan persentase bobot dengan ukuran butir 4.7 mm semakin banyak. Kemudian penambahan tepung tapioka terhadap daya serap air menurun yaitu perlakuan pertama sebesar 102.69 % dan perlakuan kelima 88.01 %.

Kata kunci : beras analog, beras, diversifikasi pangan, sukun, tapioka.

**ABSTRACT**  
**MAKE ANALOG RICE FROM BREADFRUIT FLOUR**

**By**  
**Heri Pirnando**

Analog rice can be used as a diversification and substitution of rice, in order to overcome the shortage of rice production, breadfruit become the choice in making analog rice because of its very much growth in Indonesia. The purpose of this study was to determine the effect of tapioca flour concentration in making analog rice which is the main raw material for breadfruit flour. The process of making analog rice includes weighing the ingredients, mixing the ingredients, granulating the ingredients, and giving water. This research method is mixing breadfruit flour with tapioca flour with five levels, namely 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% tapioca flour with the testing stage is analog rice steaming, rice drying, measurement of test parameters, data and test results parameters, then the parameters observed were (water absorption, grain diameter, water absorption, bulk density and proximate). The more tapioca flour additions, the analog rice water content increased ie the first treatment was 7.11% while the fifth treatment was 7.91%.

The more tapioca flour is added, the less weight percentage with grain size <2 mm while the percentage weight with 4.7 mm grain size is getting higher. Then the addition of tapioca flour to water absorption decreased the first treatment by 102.69% and the fifth treatment was 88.01%.

Keywords: analog rice, breadfruit, food diversification, rice, tapioca

**PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN TEPUNG  
SUKUN**

Oleh

**HERI PIRNANDO**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

Judul Skripsi : **PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN  
TEPUNG SUKUN**

Nama Mahasiswa : **Heri Pirnando**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1414071043

Program Studi : Teknik Pertanian

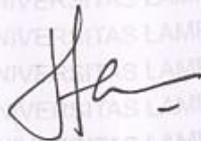
Fakultas : Pertanian

### MENYETUJUI

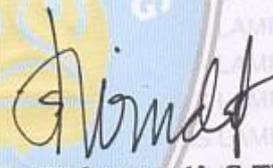
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Kedua,



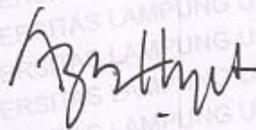
**Dr. Ir. Tamrin M.S**  
NIP 196212311987031030



**Winda Rahmawati, S.TP., M.Sc., M.Si**  
NIP 198905202015042001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Pertanian

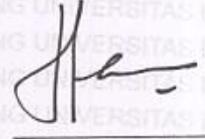


**Dr. Ir. Agus Hariyanto, M.P**  
NIP 196505271993031002

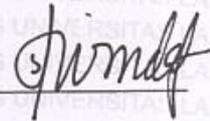
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

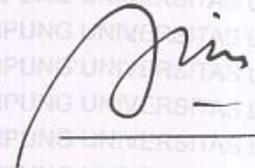
**Ketua : Dr. Ir. Tamrin, M.S.**



**Sekretaris : Winda Rahmawati, S.TP., M.Sc., M.Si.**



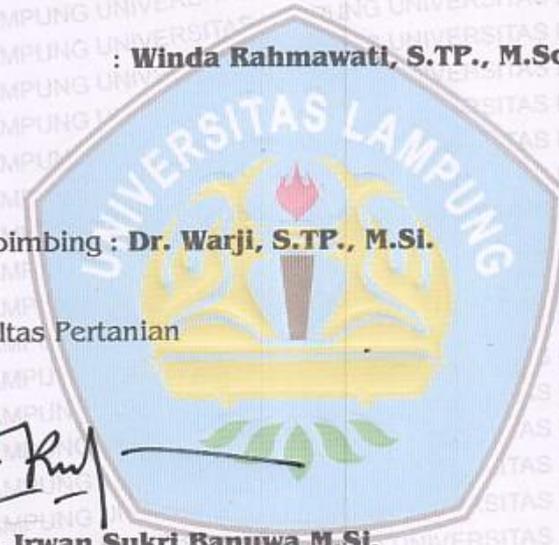
**Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Warji, S.TP., M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa M.Si.**  
NIP 19611020 198603 1 002



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 September 2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Heri Pirnando** NPM 1414071043. Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh komisi pembimbing, 1) **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** dan 2) **Winda Rahmawati, S.TP., M.Si., M.Sc.** Berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat di pertanggungjawabkan apabiladikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggung jawabkannya.

Bandar lampung, 03 Oktober 2019

Yang membuat pernyataan

METERAI  
TEMPEL  
A0A8CAFF994937408  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
**Heri Pirnando**  
14140710443

## RIWAYAT HIDUP



Heri Pirnando dilahirkan di Pekon Negarabatin kecamatan Kotaagung Barat kabupaten Tanggamus pada tanggal 19 Agustus 1996, anak ketujuh dari Sembilan bersaudara, pasangan Bapak Maulana dan Ibu Asiyah. Penulis pernah melakukan praktik umum di PTPN 8 Gunung Gede

Pangrango Cianjur Jawa Barat, kemudian penulis pernah melakukan kuliah kerja nyata (KKN) di desa Labuhan Ratu 3 Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur selama 30 hari. Pendidikan yang ditempuh jenjang Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Negarabatin pada tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 kotaagung pada tahun 2008 dan lulus pada tahun 2011.

Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Kotaagung pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014, diterima sebagai Mahasiswa Bidikmisi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Penerimaan Seleksi Nasional Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

## **MOTTO**

“Ilmu adalah kehidupan bagi pikiran”

-Abu Bakar-

“Ilmu itu ada dua macam: apa yang diserap dan yang didengar. Dan yang didengar tidak akan memberikan manfaat jika tidak di serap.

-Ali bin Abu Thalib-

“Ijazah tanda anda pernah sekolah, bukan tanda anda pernah berpikir”

-Rocky Gerung-

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillahirabbil'aalamiin*, dengan penuh rasa Syukur kepada Allah SWT

kupersembahkan karya sederhana ini kepada:

Bapakku Maulana dan Emakku Asiyah yang tersayang

## SANWACANA

*Alhamdulillahirabbil'aalamin*, puji syukur kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan anugerah-Nya dapat terselesaikannya skripsi yang berjudul “Pembuatan Beras Analog Berbahan Tepung Sukun (*Artocarpus Communis*). Shalawat teriring salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Rasulullah SAW yang menjadi tauladan umat manusia. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai kelulusan dan gelar Sarjana Teknik Pertanian pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pengetahuan dan kemampuan penulis masih sangat terbatas dalam penyusunan skripsi yang sederhana ini. Pada kesempatan ini juga diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir Irwan Sukri Banuwa M.Si, sebagai dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

4. Bapak Dr. Ir. Tamrin M.S. selaku pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Winda Rahmawati, S.TP., M.Si., M.Sc. selaku pembimbing kedua yang selalu memberikan arahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini
6. Bapak Dr. Warji. S.TP., M.Si. selaku penguji saya yang selalu memberikan saran dan kritik demi kebaikan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Pertanian Universitas Lampung khususnya Dosen Program Studi Teknik Pertanian, yang telah mendidik, memberikan banyak ilmu pengetahuan, dan membimbing selama menyelesaikan studi.
8. Kedua orang Tuaku, Abang, Kakak, Adekku, dan Saudara-saudara saya yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, dan motivasi untuk menyelesaikan studi ini.
9. Teman-teman Teknik Pertanian angkatan 2014 yang senantiasa membantu, memberi doa, dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan motivasinya untuk menyelesaikan skripsi ini diantaranya Arif, Andes, Adnan, Atek, Ama, Beni Dayat, Deni, Danindra, Indra, Hariska, Pauzani, Sandi, Lukman, Jefri, Suratman, Yanfa, Handika, Restu, Sumarni, Yulia, Zulfikri, dan segenap kawan-kawan yang sudah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa saya sebut satu persatu.

11. Teman temanku dikosan, atau yang menganal saya maupun teman teman ku yang berasal dari daerah yang sama yakni Kota Agung, yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semua pihak yang telah membantu memberikan doa, dan semnat yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga amal ibadah dari semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini mendapatkan imbalan pahala dari Allah SWT.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kepentingan pendidikan dan ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, September 2019  
Penulis,

**Heri Pirnando**  
NPM 1414071043

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Sukun.....	6
2.1.1. Buah Sukun.....	6
2.1.2. Kandungan Buah Sukun .....	8
2.1.2.1. Kandungan Kimia Buah Sukun.....	8
2.2. Potensi Buah Sukun Sebagai Pengganti Beras .....	9
2.3. Tepung Sukun.....	13
2.3.1. Pembuatan Tepung Sukun .....	13
2.4. Tepung Tapioka.....	18
2.5. Pati .....	19
2.5.1. Pembuatan Pati Sukun .....	19
2.6. Beras .....	20
2.6.1. Beras Analog .....	21
2.6.2. Sistem Panganekaragaman Pangan .....	22
2.7. Ketahanan Pangan Indonesia.....	24
2.7.1. Diversifikasi Konsumen Pangan Indonesia.....	24
2.7.2. Pengaturan Tentang Diversifikasi Pangan.....	26

<b>III. METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1. Waktu dan Tempat.....	28
3.2. Alat dan Bahan .....	28
3.2.1. Alat .....	28
3.2.2. Bahan .....	28
3.3. Metode Penelitian .....	29
3.3.1. Proses Pembuatan Butiran Beras Analog.....	29
3.3.2. Pengukuran Parameter.....	32
3.3.2.1. Kadar Air.....	33
3.3.2.2. Diameter Butiran Beras Analog.....	33
3.3.2.3. Daya Serap Air.....	34
3.3.2.4. Kerapatan Curah .....	35
3.3.2.5. Proksimat .....	36
3.3.3. Analisis Data .....	36
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1. Kadar Air .....	38
4.2. Diameter Butiran Beras Analog .....	41
4.3. Daya Serap Air .....	44
4.4. Kerapatan Curah.....	46
4.5. Proksimat.....	50
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>53</b>
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tepung sukun .....	16
2. Proses pembuatan tepung sukun .....	17
3. Proses pembuatan butiran beras analog menurut (santoso 2013 dalam skripsi Miftahul Jannah .....	31
4. Tahap pengujian beras analog .....	31
5. Beras analog sebelum dikukus .....	37
6. Beras analog sesudah dikukus .....	37
7. Perbandingan kadar air masing-masing perlakuan .....	38
8. Pengelompokan butiran beras analog berdasarkan diameter .....	42
9. Pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap pembentukan butiran beras analog .....	43
10. Daya serap air butiran beras analog masing-masing perlakuan .....	45
11. Perbandingan kerapatan curah setiap perlakuan .....	47
12. Bentuk butiran P1, P4, P5 .....	48
13. Butiran beras analog P3 .....	48
14. Butiran beras analog P2 .....	49
15. Pengupasan buah sukun .....	60
16. Pemotongan buah sukun .....	60

17. Pengukusan buah sukun .....	60
18. Penjemuran buah sukun .....	60
19. Penimbangan tepung sukun .....	60
20. Penimbangan tepung tapioka .....	60
21. Pencampuran tepung sukun dengan tapioka .....	61
22. Proses pembutiran .....	61
23. Penjemuran butiran beras analog .....	61
24. Butiran beras analog siap di uji.....	61
25. Beras analog setelah dikukus .....	61
26. Penjemuran beras analog setelah dikukus.....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi proksimat buah sukun yang tua dan muda.....	8
2. Komposisi Proksimat tepung sukun, buah segar dan buah kering.....	9
3. Estimasi kebutuhan tanaman sukun produktif dalam hubungannya dengan substitusi sukun terhadap beras .....	11
4. Produksi tanaman buah-buahan tahunan tahun 2014-2015 .....	11
5. Randemen produk tepung sukun.....	16
6. Komposisi proksimat tepung tapioka.....	18
7. Komposisi kimia beras.....	21
8. Perlakuan bahan (komposisi persentase berat penyusun) beras analog masing-masing perlakuan .....	30
9. Ukuran diameter.....	34
10. Komposisi proksimat beras analog berbahan tepung sukun setelah dikonversi.....	50
11. Kadar air beras analog.....	63
12. Daya serap air.....	64
13. Kerapatan curah beras analog .....	65
14. Hasil persentase kadar air beras analog .....	67
15. Hasil persentase daya serap air beras analog .....	68
16. Hasil persentase kerapatan curah .....	69

17. Kadar air beras analog.....	71
18. Daya serap air beras .....	71
19. Kerapatn curah .....	71
20. Hasil analisis proksiat tepung sukun sebelum di konversi.....	72
21. Persentase rata-rata diameter butiran .....	73
22. Persentase ukuran P1U1 .....	74
23. Persentase ukuran P1U2 .....	74
24. Persentase P1U3.....	74
25. Persentase ukuran P2U1 .....	75
26. Persentase ukuran P2U2 .....	75
27. Persentase ukuran P2U3 .....	75
28. Persentase ukuran P3U1 .....	75
29. Persentase ukuran P3U2 .....	76
30. Persentase ukuran P3U3 .....	76
31. Persentase ukuran P4U1 .....	76
32. Persentase ukuran P4U2 .....	76
33. Persentase ukuran P4U3 .....	77
34. Persentase ukuran P5U1 .....	77
35. Persentase ukuran P5U2 .....	77
36. Persentase ukuran P5U3 .....	77
37. Data analisis beras analog berbahan tepung sukun.....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Foto-foto kegiatan .....	60
2. Kadar air beras analog berbahan tepung sukun .....	63
3. Daya serap air beras analog .....	64
4. Kerapatan curah .....	65
5. Perhitungan kadar air .....	67
6. Perhitungan daya serap air .....	68
7. Perhitungan kerapatan curah.....	69
8. Hasil .....	71
9. Butiran beras analog .....	73
10. Persentase diameter setiap perlakuan.....	74

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Ketergantungan penduduk Indonesia terhadap makanan pokok beras sangat tinggi, Indonesia adalah negara agraris, namun masih mengimpor beras untuk memenuhi kebutuhan beras. Upaya mengurangi ketergantungan masyarakat Indonesia dalam mengkonsumsi beras yang tinggi, adalah dengan diversifikasi konsumsi bahan pangan alternatif. Namun demikian program diversifikasi pangan belum dapat berhasil sepenuhnya karena keterikatan masyarakat yang kuat dengan konsumsi beras. Hal ini terkait dengan banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan diversifikasi pangan seperti potensi produksi, budaya, pengetahuan atau ketidaktahuan kaitan pangan dengan aspek kesehatan (*funcitonal food*) , dan faktor daya belinekaragaman pangan (Rachman dan Ariani, 2008).

Setiap tahun populasi penduduk Indonesia maupun Dunia semakin meningkat, oleh karena itu konsumsi pangan atau beras semakin tinggi, sedangkan lahan yang tersedia semakin sedikit oleh karena melalui Peraturan Presiden no 22 tahun 2009 tentang percepatan panganekaragaman konsumsi pangan (P2KP) berbasis sumberdaya lokal, pemerintah berusaha mengurangi ketergantungan beras melalui program diversifikasi pangan. Upaya diversifikasi pangan juga sudah dipayungi

dengan Peraturan Menteri Pertanian (Permetan) No. 43 Tahun 2009 tentang gerakan percepatan panganekeagaman konsumsi pangan (P2KP) berbasis sumberdaya lokal (Santoso, 2013).

Tanaman sukun berbuah dua kali dalam satu tahun, di mana musim panen pertama umumnya pada bulan Januari dan Februari yang produksinya lebih tinggi dibandingkan dengan panen musim kedua pada bulan Agustus dan September. Jika produksi optimal tanaman sukun pada musim panen pertama berkisar antara 600-700 buah dan pada musim panen kedua diasumsikan 50% atau 300 buah, maka satu tanaman sukun dapat menghasilkan  $600 \text{ buah} + 300 \text{ buah} = 900 \text{ buah}$  pertahun (Supriati, 2005).

Faktor geografis, agroekosistem, dan potensi lahan merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat produksi sukun. Jika dalam estimasi potensi sukun ini digunakan nilai koreksi antara agroekosystem sebesar 30%, maka produksi buah sukun pertanaman rata-rata 600 buah. Dengan asumsi bobot rata-rata sebuah sukun 600 gram (Syah dan Nazarudin, 1994), dan rendemen buah menjadi tepung adalah 30 % (Noviarso, 2003) maka satu tanaman sukun dapat menghasilkan  $600 \text{ buah} \times \text{bobot perbuah persenta sekadar tepung perbuah} = 600 \text{ buah} \times 600 \text{ gram} \times 30\% = 108.000 \text{ gram}$  tepung sukun pertanaman atau 108 kg tepung sukun pertanaman.

Buah sukun mengandung niasin, vitamin C, riboflavin, karbohidrat, kalium, thiamin, natrium, kalsium, dan besi (Mustafa, 1998). Pada kulit buahnya mengandung senyawa turunan flavanoid yang terprenilasi, yaitu artonol B dan sikloartobilosanton. Kedua senyawa tersebut telah diisolasi dan diuji bioaktivitas antimitotiknya pada cdc2 kinase dan cdc25 kinase (Makmur, 1999).

Flavanoid adalah senyawa polifenol yang secara umum mempunyai struktur phenylbenzopyrone (C6-C3-C6). Flavanoid dan derivatnya terbukti memiliki aktivitas biologi yang cukup tinggi sebagai cancer prevention. Berbagai data dari studi laboratorium, investigasi epidemiologi, dan uji klinik pada manusia telah menunjukkan bahwa Flavanoid memberikan efek signifikan sebagai cancer chemoprevention dan pada chemotherapy (Ren dkk, 2003).

Selain karbohidrat, protein, dan lemak, buah sukun juga mengandung vitamin B1, B2, dan vitamin C, serta mineral (kalsium, fosfor, dan zat besi). Kandungan air dalam buah sukun cukup tinggi, yaitu sekitar 69,3 %. Komposisi zat gizi per 100 gram bahan karbohidrat sukun tua adalah 9,2 gram sedangkan tepung sukun 78,9 gram. Protein sukun tua adalah 2,0 sedangkan tepung sukun sebesar 3,6. Vitamin C pada sukun tua adalah 21,00 mg sedangkan pada tepung sukun sebesar 47,6 mg. (FAO, 1972).

Tepung sukun ini dapat dijadikan alternatif pangan dalam bentuk beras analog. Program diversifikasi pangan yang digalakkan Kementerian Pertanian (Kementan) untuk mengurangi ketergantungan konsumsi beras padi dan tepung terigu, memunculkan inovasi baru, yakni beras analog sebagai pengganti konsumsi dua komoditas bagi masyarakat Indonesia.

Beras analog dibuat berbentuk mirip beras, biasanya terbuat dari campuran bahan baku lokal. Beras analog merupakan salah satu bentuk solusi yang dapat dikembangkan dalam mengatasi permasalahan ini baik dalam hal penggunaan sumber pangan baru ataupun untuk penganekearagaman pangan. Beras analog ini

diharapkan dapat mensukseskan program penganekaragaman pangan dan mengurangi ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap beras. (Lumba, 2012)

Oleh karena itu diperlukan adanya penelitian tentang pembuatan beras analog berbahan dasar tepung sukun dengan tepung tapioka ini untuk mengetahui pengaruh dari penambahan tepung tapioka terhadap tepung sukun, guna untuk mendukung program pemerintah dalam pemerdayaan pangan alternatif sehingga program diversifikasi pangan dapat terwujud dengan baik, sehingga diharapkan masyarakat mendapatkan acuan dan pengetahuan tentang beras analog berbahan tepung sukun ini.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pembuatan beras analog dari tepung sukun?
2. Apa pengaruh campuran tepung tapioka pada tepung sukun?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pembuatan beras analog dari tepung sukun.
2. Mengetahui pengaruh campuran dari tepung tapioka.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Memberikan informasi serta acuan untuk masyarakat tentang pembuatan beras analog berbahan baku tepung sukun sebagai alternatif pengganti beras.

2. Penelitian ini harapannya dapat meningkatkan minat masyarakat untuk mengkonsumsi beras analog berbahan tepung sukun.

### **1.5. Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

Banyaknya pemberian bahan campuran/komposit (tepung tapioka) mempengaruhi karakteristik beras analog yang dihasilkan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sukun

#### 2.1.1. Buah Sukun

Morfologi tanaman *Artocarpus communis* (sukun) adalah tumbuhan dari genus *Artocarpus* dalam famili Moraceae yang banyak terdapat di kawasan tropika seperti Malaysia dan Indonesia. Ketinggian tanaman ini biasa mencapai 20 meter. (Mustafa, 1998). Di pulau Jawa tanaman ini dijadikan tanaman budidaya oleh masyarakat. Buahnya terbentuk dari keseluruhan kelopak bunganya, berbentuk bulat atau sedikit bujur dan digunakan sebagai bahan makanan alternatif. (Heyne, 1987). Sukun bukan buah bermusim meskipun bias anya berbunga dan berbuah dua kali setahun. Kulit buahnya berwarna hijau kekuningan dan terdapat segmen-segmen petak berbentuk poligonal. Segmen poligonal ini dapat menentukan tahap kematangan buah sukun. (Mustafa, 1998).

Buah sukun tidak berbiji dan memiliki bagian yang empuk, yang mirip roti setelah dimasak atau digoreng. Karena itu, orang-orang Eropa mengenalnya sebagai “buah roti”. Musim panen sukun dua kali setahun. Panen raya bulan Januari – Februari dan panen susulan pada bulan Juli – Agustus. Daerah penyebaran tanaman Sukun di Indonesia hampir merata, terutama di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Mengingat

penyebaran sukun terdapat di sebagian besar kepulauan Indonesia, serta jarang terserang hama dan penyakit yang membahayakan, maka hal ini memungkinkan sukun untuk dikembangkan (Koswara, 2008).

### **Klasifikasi tanaman**

Kingdom : Plantae  
Divisio : Magnoliophyta  
Class : Magnoliopsida  
Ordo : Urticales  
Familia : Moraceae  
Genus : *Artocarpus*  
Spesies : *Artocarpus communis*. (Hidayat dan Hutapea, 1991).

Pohon sukun mulai berbuah setelah berumur lima sampai tujuh tahun dan akan terus berbunga hingga umur 50 tahun. Produktivitasnya cukup tinggi dalam satu tahun akan diperoleh buah sukun sebanyak 400 buah pada umur 5 sampai 6 tahun, dan 700 – 800 buah per tahun pada umur 8 tahun. Buahnya berbentuk bulat berkulit tebal dan kasar, dengan warna hijau muda dan kuning dengan berat sekitar 1,5 – 3 kg. Buah sukun bisa digunakan untuk bahan pangan. Pohon sukun umumnya adalah pohon tinggi, dapat mencapai 30 m, meski umumnya di Pedesaan hanya belasan meter tingginya. Batang besar dan lurus hingga 8 m, bercabang mendatar dan berdaun besar-besar yang tersusun berselang-seling; lembar daun 20-40 × 20-60 cm, berbagi menyirip dalam, hijau tua mengkilap di sisi atas, serta kusam, kasar dan berbulu halus di bagian bawah. Kuncup tertutup oleh daun penumpu besar yang berbentuk kerucut. Perbungaan dalam ketiak daun, dekat ujung ranting (Koswara, 2008).

## 2.1.2. Kandungan Buah Sukun

### 2.1.2.1. Kandungan Kimia Buah Sukun dan Tepung Sukun

Buah sukun mengandung niasin, vitamin C, riboflavin, karbohidrat, kalium, thiamin, natrium, kalsium, dan besi. Pada kulit kayunya ditemukan senyawa turunan flavanoid yang terprenilasi, yaitu artonol B dan sikloartobilosanton. (Makmur, 1999).

Tabel 1. Komposisi Proksimat buah sukun yang muda dan tua.

Unsur	Sukun Muda	Sukun Tua
Air (g)	87,1	69,1
Kalori (g)	46	108
Protein (g)	2,0	1,3
Lemak (g)	0,7	0,3
Karbohidrat (g)	9,2	28,2
Kalsium (mg)	59	21
Fosfor (mg)	46	59
Besi (mg)	0,12	0,4
Vitamin B1 (mg)	0,06	0,12
Vitamin B2 (mg)	21	0,06
Vitamin C (mg)	1	17
Abu (g)	2,2	0,9
Serat (g)	-	-

Sumber : (Koswara, 2006)

Sukun mempunyai komposisi gizi yang relatif tinggi. Dalam 100 gram berat basah sukun mengandung karbohidrat 28,2 %, protein 1,3 %, lemak 0,3%, abu 0,9%, fosfor 59%, kalsium 21%, besi 0,4%, dan kadar air 69,1% Buah sukun berbentuk hampir bulat atau bulat panjang. Pada buah yang telah matang, diameternya dapat

mencapai 19,24 sampai 25,4 cm dan beratnya kurang lebih 4,54 kg. Kulit buah yang masih mudah berwarna hijau dan daging buah berwarna putih. Setelah tua, warna kulit hijau kekuningan atau kecoklatan, sedangkan daging buah berwarna putih kekuningan. Bagian yang bisa dimakan (daging buah) dari buah yang masih hijau sebesar 70 persen, sedangkan dari buah matang adalah sebesar 78 persen. Buah sukun yang telah dimasak cukup bagus sebagai sumber vitamin A dan B kompleks tetapi miskin akan vitamin C. Kandungan mineral Ca dan P buah sukun lebih baik daripada kentang dan kira-kira sama dengan yang ada dalam ubi jalar. (Koswara, 2006)

Tabel 2. Komposisi Proksimat Tepung Sukun Dan buah Segar dan Buah Kering

Komposisi Kimia	Tepung Sukun Alami (Bahan Baku)	Buah Segar (%) <sup>*</sup>	Buah Kering (%) <sup>*</sup>
Air (% bb)	3,5373	80,00	8,00
Abu (% bk)	0,4288	0,80	4,20
Protein (% bk)	5,0278	0,12	4,70
Lemak (% bk)	3,6708	0,50	2,10
Serat kasar(% bk dan <i>defatted</i> )	5,040	6,52	8,43
Karbohidrat ( <i>by difference</i> ) (% bk)	82,2865	-	-
Pati (%bk)	31,6	12,00	72,00

Sumber : (Peters dan Will, 1959)

## 2.2. Potensi Buah Sukun sebagai Pengganti Beras

Untuk mengestimasi potensi produksi sukun sebagai sumber karbohidrat pengganti beras secara nasional, perlu dilakukan perhitungan berdasarkan tingkat konsumsi perkapita pertahun. Jika konsumsi beras adalah 130 kg/ kapita / th, maka untuk

penduduk Indonesia yang berjumlah 231,4 juta orang saat ini diperlukan 130 kg x 231,4 juta = 30,1 juta ton beras per tahun. Kandungan karbohidrat dari 100 gram beras setara dengan 100 gram tepung sukun, masing-masing 78,9 %. Berarti 1 kg beras setara dengan 1 kg tepung sukun atau apabila kebutuhan beras 130 kg perkapita pertahun berarti setara dengan 130 kg tepung sukun perkapit apertahun (Supriyati, 2005).

Tanaman sukun berbuah dua kali dalam satu tahun, di mana musim panen pertama umumnya pada bulan Januari dan Februari yang produksinya lebih tinggi dibandingkan dengan panen musim kedua pada bulan Agustus dan September. Jika produksi optimal tanaman sukun pada musim panen pertama berkisar antara 600-700 buah dan pada musim panen kedua diasumsikan 50% atau 300 buah, maka satu tanaman sukun dapat menghasilkan 600 buah + 300 buah = 900 buah pertahun.

Faktor geografis, agroekosistem, dan potensi lahan merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat produksi sukun. Jika dalam estimasi potensi sukun ini digunakan nilai koreksi antar agroekosistem sebesar 30 %, maka produksi buah sukun pertanaman rata-rata 600 buah. Dengan asumsi bobot rata-rata sebuah sukun 600 gram (Syahdan Nazarudin, 1994), dan rendemen buah menja ditepung adalah 30 % (Noviarso, 2003) maka satu tanaman sukun dapat menghasilkan 600 buah x bobot perbuah persentase kadar tepung perbuah = 600 buah x 600 gram x 30% = 108.000 gram tepung sukun per tanaman atau 108 kg tepung sukun pertanaman.

Apabila 10 % dari kebutuhan beras di Indonesia disubstitusi oleh tepung sukun, maka jumlah tanaman sukun yang dibutuhkan untuk memproduksi 3 juta ton

tepung sukun dikalkulasi sebagai berikut: Jumlah kebutuhan karbohidrat pertahun dibagi dengan rata-rata produksi karbohidrat pertanaman sukun pertahun =  $3.000.000.000 \text{ kg} : 108 \text{ kg} = 27,8$  juta tanaman sukun. Ini berarti untuk mensuplai 10% kebutuhan karbohidrat nasional pertahun dibutuhkan 27,8 juta tanaman sukun. Mengingat biaya untuk pengembangan sukun tidak sedikit dan daya penerimaan masyarakat terhadap substitusi pangan ini tidak sederhana, maka mensubstitusi beras dengan tepung sukun dapat secara bertahap dengan cara memperkenalkan variasi olahan makanan yang bersumber dari tepung sukun yang pada akhirnya terjadi proses perubahan pola konsumsi masyarakat. Artinya proses substitusi ditawarkan kepada masyarakat tidak sekaligus, tetapi mengikuti selera konsumen.

Tabel 3. Estimasi kebutuhan tanaman sukun produktif dalam hubungannya dengan substitusi sukun terhadap beras.

Persen substitusi tepung sukun terhadap beras (%)	Estimasi kebutuhan tanaman sukun produktif (juta)	Lahan yang dibutuhkan (ha)*)
10	27,87	278,700
20	55,74	557,400

\*) Asumsi jarak tanam:  
10 m x 10 m

(Sumber :Supriyati, 2005)

Masalah yang akan dihadapi adalah ketersediaan lahan untuk pengembangan sukun. Apabila untuk substitusi beras menggunakan angka 10%, maka diperlukan lahan seluas 278,700 ha (Tabel 3). Lahan seluas itu sulit diperoleh apabila sukun ditanam secara monokultur. Alternatifnya adalah penanaman secara polikultur bersama-sama dengan tanaman lainnya, tanaman sukun disisipkan pada hamparan kebun buah-buahan lain atau pekarangan. Prioritas penanaman sebaiknya

diarahkan pada lahan kering, tegalan, kebun dan pekarangan, atau lahan terlantar berbukit yang ketersediaan airnya terbatas.

Lahan kering merupakan salah satu sumberdaya yang mempunyai potensi besar untuk pembangunan pertanian, baik tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan. Pengembangan pertanian di lahan kering untuk tanaman pangan perlu didorong dengan berbagai inovasi teknologi. Mengingat potensinya yang besar sehingga cukup potensial untuk mendukung usaha pemantapan ketahanan pangan di Indonesia. Berikut adalah produksi tanaman sukun pada tahun 2014-2015. Dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Produksi Tanaman Buah-Buahan Tahunan Tahun 2014-2015

No	Jenis Tanaman	Produksi (Ton)		Pertumbuhan (%)
		2014	2015	
1	Pisang	6.862.567	7.299.275	6.36
2	Mangga	2.431.329	2.178.833	-10.39
3	Jeruk Siam	1.785.264	1.744.339	-2.29
4	Nanas	1.835.490	1.729.603	-5.77
5	Sukun	103.491	125.048	20.83

Sumber : (BPS, 2015)

Produksi buah sukun pada tahun 2015 sebesar 125.048 Ton, setiap tahun produksi buah sukun semakin meningkat, ditambah produksi buah sukun untuk kebutuhan makanan sangat sedikit, sehingga dengan jumlah tersebut apabila disubsitusikan ke beras analog, cukup memenuhi sebagai bahan pangan pilihan pertahun.

Sukun sebagai sumber karbohidrat pengganti beras memberikan harapan dimasa depan, mengingat budidaya tanaman sukun tidak memerlukan lahan beririgasi dan input produksi berupa pemupukan, dan pestisida minimal, sehingga dapat dikatakan tanaman dengan input rendah namun tetap berproduksi dua kali dalam

setahun. Potensi pengembangan tanaman sukun terbuka luas mengingat tanaman ini dapat berkembang pada ketinggian sampai sekitar 700 m di atas permukaan laut, dan sangat cocok untuk agroekosistem yang banyak mendapat sinar matahari seperti wilayah tropis, bahkan tanaman sukun tetap dapat berkembang meskipun curah hujan relatif kurang (Supriyati, 2005).

### **2.3. Tepung Sukun**

Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), ditambah zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Winarno, 2000).

#### **2.3.1. Pembuatan Tepung Sukun**

Pembuatan tepung sukun ada beberapa cara, namun pada prinsipnya adalah sama, secara garis besar adalah dimulai dari pengupasan kulit buah, pencucian, penyawutan, pengeringan, penepungan/penggilingan, dan pengayakan. Kemudian dikemas dalam kantong plastik, dan disimpan atau siap untuk didistribusikan. Pengemasan tepung sukun yang baik dapat tahan hingga 9 bulan.

Rendemen tepung sukun bervariasi 17—24,4%, tergantung tingkat kematangan buah sukun, varietas, dan teknik/cara pembuatan tepungnya. Pada tingkat ketuaan optimal rendemen tepung akan semakin tinggi, karena kadar patinya tinggi. Buah yang terlalu muda maupun kelewat masak akan menghasilkan tepung dengan rendemen rendah. Warna tepung sukun putih-kekuningan. Namun, buah yang muda maupun kelewat masak akan menghasilkan tepung yang gelap. Untuk pembuatan tepung, buah sukun dipilih yang tua tapi masih keras (mengkal) atau

7—10 hari sebelum petik optimal, sehingga diperoleh mutu tepung yang baik dan rendemen tinggi. (Suyanti, 2009).

Tahapan pembuatan tepung sukun dalam penelitian (Suyanti, 2009) adalah sebagai berikut :pertama-tama kupas terlebih dahulu kulit buah sukun,kemudian buah sukun yang sudah dikupas bersih lalu dicuci dan dirajang atau di iris tipis-tipis, lalu setelah dirajang kemudian buah sukun di kukus selama lima menit, kemudian setelah dikukus selama lima menit buah sukun dikeringkan atau dijemur selama 3-4 hari tergantung dengan cuaca sehingga buah sukun menjadi kering dan yang terakhir setelah pengeringan buah sukun yang berbentuk gaplek kemudian di haluskan menggunakan disc mill atau mesin penepung.

Tepung sukun tidak mengandung gluten sehingga dapat dicampur dengan tepung yang lain seperti tepung terigu, tepung beras, tepung maisena atau tepung ketan.pemilihan tepung tergantung jenis kue yang akan di olah. Penambahan tepung sukun dapat mencapai 25-75%. Tepung sukun antara lain dapat dimanfaatkan untuk aneka kue kering, cake, pancake, pie, dan lapis. Dengan memanfaatkan tepung sukun sebagai sumber karbohidrat lokal, penggunaan tepung terigu dapat dikurangi hingga 75% (Suyanti, 2009).

Untuk membuat kue kering, tepung sukun dapat dicampurkan 20-50% dalam terigu. Kue kering tersebut memiliki warna dan penampakan yang disukai panelis. Namun, rasa khas dan aroma sukun kadang kurang disukai panelis. Substitusi tepung sukun 20% pada terigu untuk bahan baku roti menghasilkan roti yang bagus dan disukai panelis. Makin banyak tepung sukun yang ditambahkan, roti menjadi tidak mengembang dan aroma khas sukun makin tajam.

Pemanfaatan buah sukun biasanya hanya sebatas direbus, digoreng, dijadikan keripik atau dijadikan kolak setelah dibakar utuh seperti yang dilakukan di Maluku. Buah sukun yang masih muda dapat pula dijadikan sebagai sayur. Sebenarnya terdapat pemanfaatan lain dari buah sukun namun jarang dilakukan oleh masyarakat. Selebihnya, banyak buah sukun yang menjadi tua di pohon dan jatuh terbuang. Padahal dalam buah sukun terkandung banyak manfaat seperti kandungan serat yang mencapai 16 kali lipat dari serat yang terkandung dalam beras. Dengan kandungan serat ini, buah sukun dapat membantu alat pencernaan dalam tubuh khususnya dalam proses pencernaan. Buah sukun juga dapat digunakan untuk obat bahkan diduga potensial untuk menurunkan gula darah.

Hampir seluruh bagian tanaman sukun dapat dimanfaatkan untuk keperluan hidup manusia. Daun sukun yang telah kuning dapat dibuat minuman untuk obat penyakit tekanan darah tinggi dan kencing manis, karena mengandung phenol, quercetin dan champorol dan juga dapat digunakan sebagai bahan ramuan obat penyembuh kulit yang bengkak atau gatal. Diambon, getah sukun (latek) digunakan sebagai bahan pembuat dempul (dicampur tepung sagu, gula merah dan putih telur bebek) untuk tong kayu atau perahu, supaya kedap air. Kayu pohon sukun tahan terhadap serangan rayap, dan biasa digunakan untuk membuat perahu atau konstruksi rumah (Koswara, 2006).

Menurut Widowati (2003) tingkat ketuaan buah sangat berperan terhadap warna tepung yang dihasilkan. Buah yang muda menghasilkan tepung sukun berwarna putih kecoklatan. Semakin tua buah semakin putih warna tepungnya. Buah sukun yang baik untuk diolah menjadi tepung adalah buah mengkal yang dipanen 10 hari sebelum tingkat ketuaan optimum

Tepung sukun tidak mengandung gluten sehingga dapat dicampur dengan tepung lain seperti tepung terigu, tepung beras, tepung maizena, atau tepung ketan.

Pemilihan tepung bergantung kepada jenis produk yang diolah (Widowati, 2003).

Tabel 5. Rendemen produk tepung sukun

Komponen yang Diamati	Rendemen
Berat sukun kotor	1200-2000 g
Daging buah	81,21 %
Kulit buah	18,79 %
Hati buah	9,09 %
Chip/sawut kering	11,01 %
Tepung	10,70 %

(Sumber : Widowati, 2003).

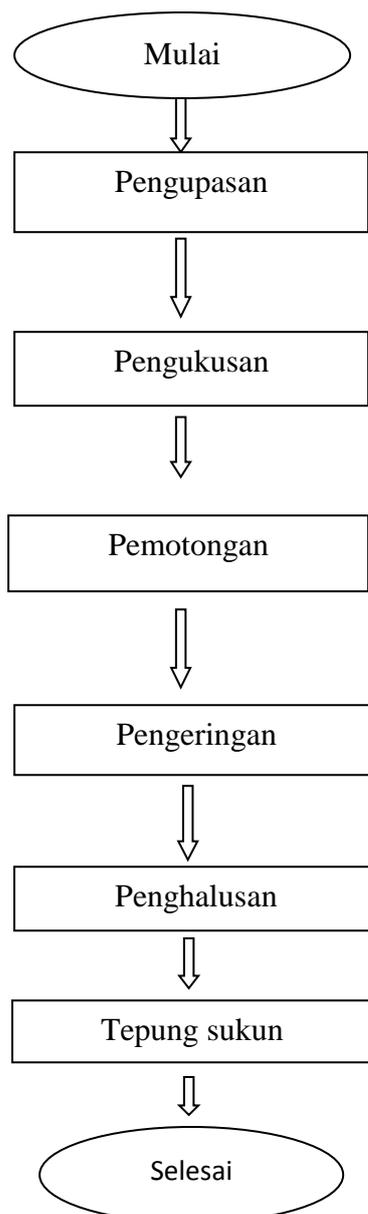


Gambar 1. Tepung Sukun

Tepung sukun yang diperoleh dari sebuah sukun mentah hanya 10,70% saja dari daging buahnya yang bernilai 81,21%. Nilai ini cukup kecil jika dihitung per satuannya, namun komposisi vitamin dan mineral yang terkandung di dalam

tepung sukun justru lebih tinggi dibandingkan sukun mentah. Jadi mengonsumsi tepung sukun lebih baik daripada mengonsumsi sukun tanpa olahan (dibuat tepung) (Wardany dan Ketty, 2012).

Tepung sukun memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang hampir setara dengan tepung pisang. Namun jika dibandingkan dengan tepung ubi kayu, protein tepung sukun lebih tinggi kadarnya (Widowati, 2003).



Gambar 2. Proses pembuatan tepung sukun

## 2.4. Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan satu produk hasil olahan singkong banyak digunakan sebagai bahan baku utama maupun bahan campuran dalam beberapa produk pangan baik dirumah tangga maupun industri. Salah satu penggunaan tepung tapioka dalam industri pangan adalah sebagai pengental aneka hidangan dan dalam skala industri yang lebih besar, dipakai sebagai bahan penstabil aneka saus dalam kemasan.

Tabel 6. Komposisi proksimat tepung tapioka

Komposisi	Jumlah
Serat (%)	0,5
Air (%)	15
Karbohidrat (%)	85
Protein (%)	0,5-0,7
Lemak (%)	0,2
Energi (Kal/ 100 gram)	307

Sumber: Grace dalam Rahman, 2007.

Tepung tapioka merupakan pati yang terkandung dalam ubi kayu yang sudah diolah. Ubi kayu dikupas dan dibersihkan kemudian diparut dan ditambahkan air (10 liter banding 1 kg parutan ubi kayu) selanjutnya dipera dengan kain saring. Al hasil perasan diendapkan selama semalam, kemudian air dibuang dan endapannya itulah yang disebut tepung tapioka atau aci (Santoso,2013).

Tepung tapioka memiliki karakteristik yaitu bebas gluten dan cenderung sulit digenggam menjadi gumpalan dalam keadaan kering dikarenakan tekstur tepung tapioka yang sangat halus (*starch*) dan kesat serta menimbulkan “bunyi” ketika

diremas, sehingga mudah sekali dibedakan dengan tepung-tepung lainnya. Tepung tapioka memiliki sifat tidak larut dalam air yang bersuhu normal. Hal ini dapat dilihat jika mencampur air dengan tapioka, diaduk, maka dalam waktu tidak lama akan terjadi pemisahan, diamnaa lapisan atas adalah air dan lapisan bawah adalah tepung tapioka. Tepung campuran (*comfosite flour*) merupakan tepung campuran dari beberapa jenis tepung (substitusi) untuk menghasilkan produk dengan sifat fungsional yang serupa dengan bahan dasar produk sebelumnya.

## **2.5. Pati**

Pati atau *strach* merupakan polisakarida hasil sintesis dari tanaman hijau melalui proses fosintesis. Pati memiliki bentuk kristal bergranula yang tidak larut dalam air temperatur ruangan yang memiliki ukuran dan bentuk tergantung pada jenis tanamannya. pati digunakan sebagai pengental dan penstabil dalam makanan. Pati atau amilum biasanya berwujud bubuk putih,tawar dan tidak berbau.pati Merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa (sebagai produk fotosintesis) dalam jangka panjang.pati dapat dibuat dari tumbuhan singkong (ubi kayu), ubi jalar,kentang,jagung,sagu,pisang dan lain-lain (Rahmayanti, 2010).

### **2.5.1. Pembuatan Pati Sukun**

Pati sukun dibuat dari buah sukun yang sudah tua. Buah sukun dikupas bersih dan dipotong-potong lalu diparut atau diblender. Untuk melarutkan tepung dan memisahkannya dari ampas, tambahkan air ke dalam hasil parutan sukun. Penyaringan bisa dilakukan berulang kali hingga seluruh pati terlarut. Selanjutnya biarkan pati mengendap dengan memperhatikan lapisan air di bagian atasnya.

Semakin jernih air berarti pengendapan semakin baik. Setelah air endapan dibuang, jemur pati di bawah terik matahari sampai kering. Pati sukun yang sudah kering dapat disimpan dalam plastik.

## **2.6. Beras**

Indonesia merupakan negara agraris penghasil komoditas pangan beras khususnya. seiring dengan adanya pertumbuhan penduduk, maka permintaan pangan akan semakin meningkat. Peningkatan ini akan diikuti dengan peningkatan produksi beras dalam negeri. Namun yang terjadi pada beberapa tahun ini perberasan Indonesia hanya mengalami swasembada beras pada tahun 1969 hingga 1984. Setelah tahun tersebut Indonesia belum lagi bisa mencukupi kebutuhan beras dalam negeri, yang mana memaksa melakukan impor beras dalam jumlah cukup besar. Besar impor semakin lama semakin tinggi seiring dengan kurang mampunya negara dalam mencukupi kebutuhan pangan dalam domestik sendiri. Permasalahan lain, saat ini jumlah produksi beras tidak lagi bisa sesuai yang di harapkan. Beras juga dikatakan sebagai komoditas yang bersifat inelastis, yang mana jumlah permintaan semakin tinggi sedangkan jumlah yg ditawarkan tidak bisa meningkat, justru cenderung menurun.

Populasi penduduk merupakan faktor yang paling berpengaruh secara signifikan terhadap permintaan, yang mana memiliki pengaruh positif. Sedangkan harga beras dan pendapatan berpengaruh negatif secara signifikan terhadap permintaan beras. Harga beras sendiri dipengaruhi secara positif oleh harga beras dunia, dan suplai beras di Indonesia. adapun faktor yang paling berpengaruh secara

signifikan terhadap harga beras domestik adalah harga beras dunia.

(Kumalasari,dkk., 2013).

Beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia.

Desain pembangunan yang sangat sentralistik dan perlakuan yang seragam terhadap keragaman yang ada di nusantara juga memberi sumbangan terhadap perubahan pola hidup, khususnya didalam konsumsi pangan. Beras akhirnya dianggap sebagai simbol keberhasilan dan kesejahteraan. Anggapan yang sudah terlanjur berkembang adalah konsumsi bahan pangan selain beras adalah identik dengan keterbelakangan, kemiskinan, kebodohan, dan kurang gizi

(Sumodiningrat, 2001).

Tabel 7. Komposisi proksimat beras

Keterangan	Nilai
Energi Karbohidrat 79 g	1,527 (365 kkal)
Gula	79 g
Serat pangan	0,12 g
Lemak	0,66 g
Protein	7,13 g
Air	11,62 g
Thiamin (Vit. B1)	0,070 mg (5%)
Riboflavin (Vit. B2)	0,049 mg (3%)
Niasin (Vit. B3)	1,6 mg (11%)
Asam Pantothenat (B5)	1,014 mg (20%)
Vitamin B6	0,164 mg (13%)
Folat (Vit. B9)	8 µg (2%)
Kalsium	28 mg (3%)
Besi	0,80 mg (6%)
Magnesium	25 mg (7%)
Mangan	1,088 mg (54%)
Forfor	115 mg (16%)
Potassium	115 mg (2%)
Seng	1,09 mg (11%)

Sumber : Sumber Data Nutrisi USDA, 2009

### **2.6.1. Beras Analog**

Upaya mengurangi ketergantungan konsumsi beras masyarakat Indonesia adalah dengan mengembangkan alternatif pangan. Program diversifikasi pangan belum dapat berhasil sepenuhnya karena keterikatan masyarakat yang kuat dengan konsumsi beras. Maka perlu dikembangkan alternatif pangan menyerupai beras namun tidak murni terbuat dari beras. Beras analog merupakan suatu alternatif pengganti beras. Ketergantungan yang sangat tinggi terhadap beras akan menjadi masalah jika ketersediaan beras sudah tidak dapat tercukupi. Hal inilah yang akan mengganggu ketahanan pangan nasional. Beras analog merupakan salah satu bentuk solusi yang dapat dikembangkan dalam mengatasi permasalahan ini baik dalam hal penggunaan sumber pangan baru ataupun untuk penganekaragaman pangan (Lumba, 2012).

Beras analog merupakan tiruan dari beras yang berbahan baru lokal yang bentuk maupun komposisi gizinya mirip seperti beras. Beras analog yang baik mempunyai konsistensi yang kompak sehingga dalam pembuatannya perlu digunakan senyawa binder untuk merekatkan bahan baku menjadi massa yang kompak yaitu dengan penambahan tapioka (Nindia, 2010).

### **2.6.2. Sistem Penganekaragaman Pangan**

Permasalahan utama yang dihadapi penganekaragaman konsumsi pangan adalah (1) belum tercapainya skor mutu keragaman dan keseimbangan konsumsi gizi sesuai harapan (Skor PPH baru mencapai 82,8 pada tahun 2007) dan selama ini pencapaiannya berjalan sangat lamban dan fluktuatif, (2) cukup tingginya kesenjangan mutu gizi konsumsi pangan antara masyarakat desa dan kota, (3)

adanya kecenderungan penurunan proporsi konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal, (4) lambatnya perkembangan, penyebaran, penyerapan teknologi nilai gizi, nilai ekonomi, nilai sosial, citra dan daya terima, (5) masih kurangnya sinergi untuk mendorong dan memberikan insentif bagi dunia usaha dan masyarakat dalam mengembangkan aneka produk olahan pangan lokal, (6) masih kurangnya fasilitasi pemberdayaan ekonomi dan pengetahuan untuk meningkatkan aksesibilitas pada pangan beragam, bergizi, seimbang (Suryana, 2009).

Penganekaragaman pangan dapat merupakan usaha yang penuh resiko, tetapi dalam jangka panjang merupakan satu-satunya cara untuk melindungi masyarakat dan bangsa terhadap ancaman kekurangan gizi yang lebih besar (Suhardjo, 2006).

Berbagai permasalahan dan tingginya tingkat tantangan yang akan muncul, yang harus diantisipasi, terutama dalam mewujudkan pola konsumsi pangan yang beragam dan bergizi seimbang antara lain : (1) besarnya jumlah penduduk miskin dan pengangguran dengan kemampuan akses pangan rendah; (2) rendahnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap diversifikasi pangan dan gizi; (3) masih dominannya konsumsi sumber karbohidrat yang berasal dari beras; (4) rendahnya kesadaran masyarakat terhadap keamanan. Dalam meningkatkan akses pangan masyarakat, salah satu upaya agar masyarakat memperoleh pangan yang beragam, bergizi seimbang, maka di diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal perlu dioptimalkan.

Diversifikasi makanan merupakan hal yang sangat penting karena (1) dalam lingkup nasional pengurangan konsumsi beras akan memberikan dampak positif terhadap ketergantungan impor beras dari negara lain (2) diversifikasi konsumsi pangan akan merubah alokasi sumberdaya kearah yang efisien, fleksibel dan stabil

jika didukung oleh pemanfaatan potensi lokal (3) diversifikasi konsumsi pangan penting dilihat dari segi nutrisi untuk dapat mewujudkan pola pangan harapan (Suyastiri, 2008).

## **2.7. Ketahanan Pangan Indonesia**

### **2.7.1. Diversifikasi Konsumen Pangan Indonesia**

Masalah penganeekaragaman pangan selama ini nampaknya menjadi persoalan klasik yang belum terpecahkan secara baik. Hal ini terkait dengan banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan diversifikasi pangan seperti produksi dan daya beli anekaragam pangan (Rachman dan Ariani, 2008).

Diversifikasi pangan ditujukan pada penganeekaragaman pangan yang berasal dari pangan pokok dan semua pangan lain yang dikonsumsi termasuk lauk pauk, sayuran dan buah-buahan. Hal ini dimaksudkan bahwa semakin beragam dan seimbang komposisi pangan yang dikonsumsi akan semakin baik kualitas gizinya (Suyastiri, 2008).

Keragaman sumberdaya alam yang dimiliki Indonesia merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung peningkatan konsumsi masyarakat menuju pangan yang beragam dan bergizi seimbang. Beragai sumber pangan lokal dan makanan tradisional yang dimiliki oleh seluruh wilayah, masih dapat dikembangkan untuk memenuhi keanekaragaman pangan masyarakat pada wilayah yang bersangkutan. Tingkat pendidikan masyarakat yang semakin tinggi dapat memberikan peluang bagi percepatan proses peningkatan kesadaran gizi, yang diharapkan dapat merubah perilaku konsumsinya, sehingga mencapai status gizi yang baik, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas sumber daya

manusia. Penganekaragaman konsumsi pangan yang beranekaragaman dan seimbang dalam jumlah dan komposisi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi yang dapat mendukung hidup sehat, aktif dan produktif. Mengonsumsi pangan yang beranekaragam akan dapat memenuhi kebutuhan gizi manusia secara seimbang (Suryana, 2009).

Upaya percepatan diversifikasi pangan dan gizi merupakan program nasional yang memerlukan dukungan dan kerja sama yang efektif antara berbagai pemangku kepentingan (*stake holders*) yang meliputi pemerintah dan pemerintah daerah, lembaga non pemerintah, serta masyarakat. Keberhasilan program ini diindikasikan dengan semakin meningkatnya kualitas konsumsi pangan setiap individu, yang merupakan faktor pendukung untuk perbaikan status gizi dan kesehatan masyarakat, pada akhirnya akan bermuara pada terbentuknya sumber daya manusia yang berkualitas (Suryana,2009).

Ketahanan pangan, secara luas dapat diartikan sebagai kemampuan untuk memenuhi kecukupan pangan masyarakat dari waktu ke waktu, kecukupan pangan dalam hal ini mencakup segi kuantitas dan kualitas, baik dari produksi sendiri maupun membeli di pasar. Terwujudnya sistem ketahanan pangan tersebut akan tercermin antara lain dari ketersediaan pangan yang cukup dan terjangkau oleh daya beli masyarakat serta terwujudnya diversifikasi pangan, baik dari sisi produksi maupun konsumsi. Pencapaian ketersediaan pangan harus memperhatikan aspek produksi, pengaturan dan pengelolaan stok atau cadangan pangan, serta penyediaan dan pengadaan pangan yang cukup. Ketahanan pangan harus menjaga mutu dan gizi yang baik untuk dikonsumsi masyarakat. Mutu dan gizi yang baik dihasilkan dari pangan yang beragam, bergizi, bermutu dan halal untuk di

konsumsi. Mutu pangan yang dikonsumsi mempengaruhi kualitas sumberdaya manusia Indonesia (Suyastiri, 2008).

Salah satu upaya mewujudkan ketahanan pangan dan mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap beras serta memanfaatkan sumberdaya lokal yaitu dengan menggali potensi lokal yang berbasis non beras untuk memenuhi kebutuhan pangannya. Hal ini ditunjukkan oleh adanya variasi dalam pengonsumsi pangan yang berbasis potensi sumberdaya lokal. Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya menjadi hak asasi setiap rakyat Indonesia dalam mewujudkan sumberdaya manusia yang berkualitas untuk melaksanakan pembangunan nasional. Tujuan pembangunan ketahanan pangan adalah menjamin ketersediaan dan konsumsi pangan yang cukup, aman, bermutu, dan bergizi seimbang pada tingkat rumah tangga, daerah, nasional sepanjang waktu dan merata melalui pemanfaatan sumberdaya dan budaya lokal, teknologi inovatif dan peluang pasar, serta memperkuat ekonomi pedesaan dan mengentaskan masyarakat dari kemiskinan (Dewan Ketahanan Pangan, 2009).

Secara umum dapat dikatakan bahwa krisis pangan dunia juga dialami oleh Indonesia, karena sebagai negara agraris Indonesia tidak mampu menyediakan beras untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduknya, dan sisanya harus diimpor dari negara lain (Jokolelono, 2011).

### **2.7.2. Pengaturan Tentang Diversifikasi Pangan**

Sesuai dengan UU 18/2012, Pasal 41 menyatakan bahwa: "Penganekaragaman Pangan merupakan upaya meningkatkan Ketersediaan Pangan yang beragam dan yang berbasis potensi sumber daya lokal untuk: a). memenuhi pola konsumsi

Pangan yang beragam, bergizi seimbang, dan aman; b). mengembangkan usaha Pangan; dan/atau c). meningkatkan kesejahteraan masyarakat". Pasal ini dapat dimaknai bahwa diversifikasi pangan harus dimulai dari penyediaannya. Dengan demikian, diversifikasi pangan haruslah berbasis pada sumber daya lokal. Dengan perkataan lain, diversifikasi pangan jangan sampai bias kepada meningkatnya penyediaan pangan yang bergantung pada bahan pangan yang diimpor. Dalam hal ini kecenderungan peningkatan konsumsi terigu sebagai sumber karbohidrat perlu diantisipasi, jangan sampai ketergantungan terhadap terigu ini semakin tinggi, sehingga pada waktunya nanti Indonesia dapat terjebak pada perangkap impor pangan (*imported food trap*), yang sudah barang tentu akan mengurangi kemandirian dan kedaulatan pangan. (UU18/2012).

### **III. METODELOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2018 sampai dengan Januari 2019 di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian serta Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

##### **3.2.1. Alat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan beras analog ini antara lain seperangkat mesin pembuat beras analog (*granulator*), *sprayer*, baskom, neraca analitik, ember, *waterbatch*, saringan, gelas ukur, *stopwath*, tampah, ayakan *tyler*, sendok nasi, cawan dan oven.

##### **3.2.2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung sukun, tepung tapioka, dan air

### **3.3. Metode Penelitian**

Metode yang dilakukan meliputi beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut yaitu pembuatan butiran beras analog, dan pengukuran parameter (pengukurankadar air, diameter butiran beras analog, daya serap air, kerapatan curah, proksimat).

#### **3.3.1. Proses Pembuatan Butiran Beras Analog**

beras analog dibuat dari bahan tepung sukun dan tepung tapioka menggunakan mesin granulator. Mesin granulator diketahui digunakan sebagai mesin pembuat butiran beras tiruan, namun juga dapat digunakan sebagai pembuat butiran pupuk organik dan anorganik, pakan ikan, dan lain-lain. Beberapa keuntungan ketika menggunakan mesin granulator diantaranya yaitu : granul yang diperoleh lebih seragam, lebih higienis, dan dalam proses pembuatan granul, tidak memerlukan banyak tenaga manusia (Warji dkk, 2009).

Beras analog dibuat dalam lima level perlakuan dengan kode bahan yaitu telah ditentukan. Sebagaimana Tabel 4. Level perlakuan tersebut meliputi satu perlakuan merupakan beras analog yang terbuat dari tepung sukun murni (100%), sedangkan empat perlakuan merupakan beras analog yang terbuat dari tepung komposit (campuran tepung sukun dan tepung tapioka). Pembuatan beras menggunakan mesin granulator dimaksudkan untuk mendapatkan granul beras analog.

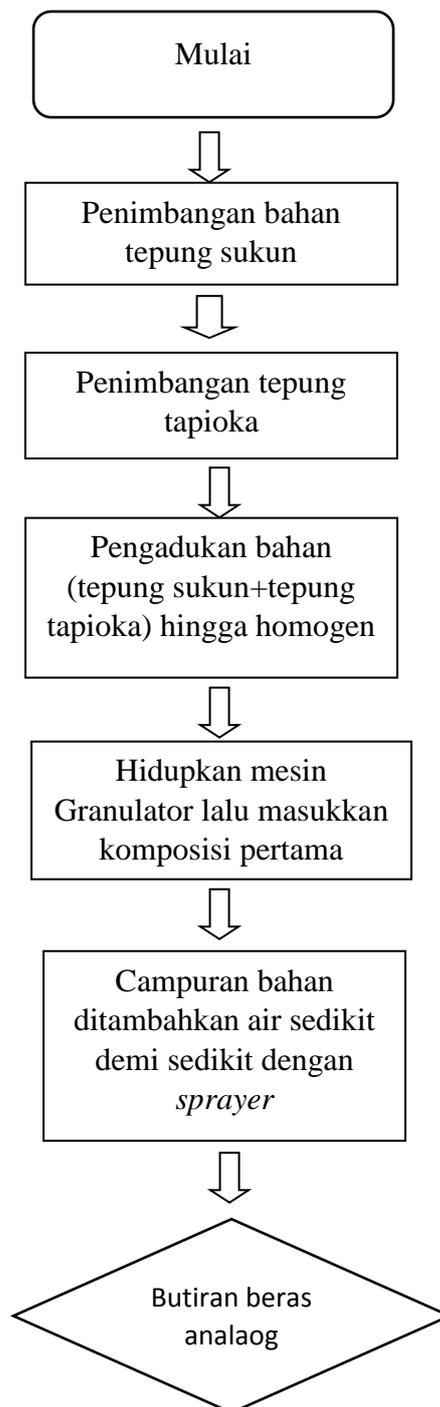
Tabel 8. Perlakuan bahan (komposisi persentase berat penyusun) beras analog masing-masing perlakuan.

Kode perlakuan	Tepung sukun (%)	Tepung tapioka (%)
P1	100	0
P2	95	5
P3	90	10
P4	85	15
P5	80	20

Komposisi campuran tersebut diatas berdasarkan pada persentase bobot sampel yang digunakan. Proses pembuatan beras analog diawali dengan pencampuran bahan tepung hingga homogen berdasarkan perlakuan yang ada. Tepung yang dicampurkan antara lain yaitu tepung sukun dan tepung tapioka sesuai dengan kode bahan yang telah ditentukan. Pembuatan beras analog dalam penelitian ini terdapat satu perlakuan sebagai kontrol dimana hanya menggunakan tepung sukun saja (100%) tanpa campuran (tepung tapioka).

Setelah itu dilakukan pencampuran dengan tepung tapioka dalam perlakuan lain untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tapioka sebagai bahan pengikat dalam pembuatan beras analog. Proses selanjutnya dimasukkan kedalam bidang granular kemudian mesin dihidupkan. Bahan tepung tersebut akan berputar mengikuti putaran bidang granular. Bahan tepung tersebut diberi air menggunakan semprotan air/sprayer hingga butiran/granul beras analog terbentuk.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan butiran beras analog dapat dilihat pada Gambar 3



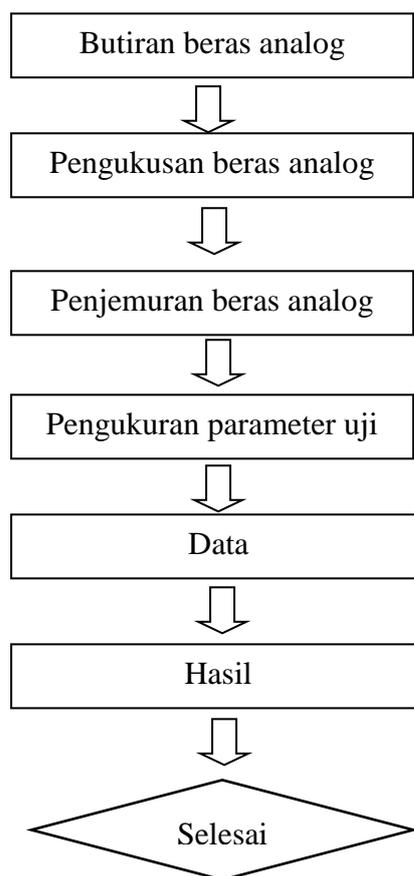
Gambar 3. Proses pembuatan butiran beras analog menurut (Santoso, 2013) dalam skripsi Miftahul Jannah

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengujian butiran beras analog. Beras analog yang telah jadi atau menggranul, kemudian dikukus dengan alat pengukus Beras analog

yang telah selesai dikukus diletakkan pada tampah dan selanjutnya dijemur di bawah sinar matahari hingga kering.

### 3.3.2. Pengukuran Parameter

Beras analog yang telah kering selanjutnya melalui tahap persiapan sebelum uji parameter yang telah ditentukan. Gambar 4 adalah ilustrasi tahapan pengujian beras analog.



Gambar 4. Tahap pengujian beras analog

Parameter yang diukur meliputi: (1) Kadar air, (2) Diameter butiran, (3) Daya serap air, (4) Kerapatan curah, dan (5) Proksimat

### 3.3.2.1. Kadar air

Penentuan kadar air dalam penelitian ini menggunakan metode oven. Yaitu didasarkan atas prinsip perhitungan selisih bobot bahan (sampel) sebelum dan sesudah pengovenan pada suhu 105 derajat celcius. Pengukuran air dapat dilakukan dengan cara menimbang beras analog sebanyak 5 g ( $W_a$ ) kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 derajat selama 24 jam. Setelah itu sampel didinginkan dalam desikator  $\pm$  15 menit dan ditimbang kembali ( $W_b$ ). (AOAC, 1990)

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{w_a - w_b}{w_b} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$W_a$  = berat sampel awal sebelum dioven (g)

$W_b$  = berat sampel akhir setelah pengovenan (g)

### 3.3.2.2. Diameter Butiran Beras Analog

Pengukuran diameter butiran beras analog dilakukan dengan penggolongan ukuran menggunakan ayakan tyler. Sampel butiran beras analog ditimbang sebanyak 400 g dan dilakukan pengayakan. Pengayaan butiran digolongka menjadi 5 kelompok, yaitu diameter berukuran 4,7 mm, 3,3 mm, 2,3 mm, 2 mm dan kurang dari 2 mm.

Menurut (Badan Litbang Pertanian, 2016). Tentang aspek mutu beras dikatergorikan panjang bila memiliki ukuran 6.61 7.5 mm dengan medium dan rasio panjang atau lebar butir 2.1 – 3.0. kategori ukuran sedang bila memiliki panjang 5.51-6.6 dengan bentuk bulat dan memiliki rasio panjang atau lebar butir

lebih kecil dari 2.0. kategori ukuran pendek bila berukuran lebih kecil dari 5.5 mm.

Berdasarkan aspek mutu beras oleh (Badan Litbang Pertanian, 2016) tentang aspek beras ukuran granul yang dituju yaitu ukuran medium dengan ukuran diameter antara 2.1 – 3.0 mm, Saringan yang digunakan untuk mengayak butiran beras analog didasarkan pada ukuran standar yang umum digunakan, ukuran diameter saringan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 9 perbandingan ukuran lubang.

Tabel 9. Ukuran diameter

U.S.Mesh	mm
2	9,5
3,5	5,6
4	4,75
8	2,36
10	2,00
20	850 $\mu\text{m}$
30	600 $\mu\text{m}$
40	425 $\mu\text{m}$
50	300 $\mu\text{m}$
60	250 $\mu\text{m}$
70	212 $\mu\text{m}$
80	180 $\mu\text{m}$
100	150 $\mu\text{m}$
120	125 $\mu\text{m}$
200	75 $\mu\text{m}$
230	63 $\mu\text{m}$

Sumber :Diambil dari *USP XXI-NF XVI*

### 3.3.2.3. Daya Serap Air

Pengukuran daya serap air dilakukan dengan menimbang beras sebanyak 25 g (Wa) bahan masing-masing perlakuan, kemudian direndemdamkan kedalam air hangat (80%) selama 10 menit. Beras analog yang sudah direndam kemudian ditiriskan

dengan menggunakan saringan. Setelah ditiriskan sampai air tidak menetes lagi dari lubang saringan selama 15 menit, beras analog kemudian ditimbang kembali ( $W_b$ ) untuk mengetahui penambahan berat yang terjadi setelah perendaman dengan air hangat. (Dewi, 2008). Daya serap air dihitung dengan persamaan sebagai berikut

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{(W_b - W_a)}{W_a} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

$W_a$  = berat sampel sebelum perendaman (g)

$W_b$  = berat sampel sesudah perendaman (g)

#### **3.3.2.4. Kerapatan Curah**

Kerapatan curah adalah perbandingan berat bahan volume yang ditematinya, termasuk ruang kosong diantaranya butiran bahan. Gelas ukur atau wadah disiapkan kemudian berat wadah ditimbang ( $W_1$ ) dan volume wadah ( $v$ ). Wadah tersebut kemudian diisi dengan beras analog hingga rata dipermukaan dan kemudian ditimbang kembali ( $W_2$ ).

Kerapatan curah dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan curah (P)} = \frac{\text{Massa}}{V} \left( \frac{g}{cm^3} \right) \quad \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

Massa = berat akhir – berat awal

$V$  = volume gelas ukur ( $cm^3$ )

#### **3.3.2.5. Proksimat**

Sampel di uji dilaboratorium jurusan Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung. Dengan bahan sampel beras analog perlakuan pertama dan perlakuan ketiga sebelum dikukus dengan menggunakan metode karbohidrat (by difference) (Winarno, 1986).

#### **3.3.3. Analisis Data**

Data-data hasil pengukuran parameter kadar air, diameter butiran beras analog, daya serap air, kerapatan curah dan proksimat dianalisisikan dan disajikan dalam bentuk tabel, gambar dan grafik..

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pembuatan beras analog berbahan tepung sukun maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Beras analog tepung sukun dibuat melalui proses : penimbangan, penghomogenan perlakuan, penambahan tepung tapioka 0 % - 20 %, kemudian pembutiran dengan mesin granulator, butiran yang telah terbentuk selanjutnya dikukus dan dijemur kembali, kemudian dilakukan analisis parameter yang meliputi, kadar air, daya serap air, diameter butiran, kerapatan curah dan proksimat.
2. Semakin banyak penambahan tepung tapioka, maka kadar air beras analog meningkat ( kadar air 7,11 % - 7,91 % ), daya serap air menurun (daya serap air 102 % - 88,01 % ) dan semakin banyak penambahan tepung tapioka, maka persentase bobot dengan ukuran diameter butir < 2 mm semakin sedikit sedangkan persentase bobot dengan ukuran butir 4.7 mm semakin banyak.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pembuatan beras analog yang berbahan tepung sukun maka saran yang dikemukakan adalah sebagai berikut: Butiran beras

analog yang telah dibuat sebaiknya segera dijemur sampai kering sehingga tidak terjadinya penjamuran terhadap butiran beras analog.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1985. *USP XXI-NF XVI*. Washington D.C.: The United State Pharmacopeia Convention Inc.
- Astuti, D. dan Nugroho, F. 2010. *Buku Petunjuk Praktikum Laboratorium Air*. Surakarta: UMS.
- AOAC, 1990. *Official methods of analytical chemist*. Washington DC.
- Badan Litbang Pertanian, 2016. *Aspek Mutu Beras*. Kementerian Pertanian. Indonesia.
- Badan Pusat Statistik, 2010. *Statistik Indonesia*. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta
- Badan Pusat Statistik, 2015. *Statistik Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan Tahun 2015*. Diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Indonesia
- BSN. 2006. *SNI 01-3751-2006 Tepung Terigu*. *Jurnal Tekno Sains Pangan* 2 (4) hal-35
- Dewan Ketahanan Pangan. 2009. *Kebijakan umum ketahanan pangan 2010-2014*. Jakarta
- Dewi, S.K., 2008. Pembuatan Produk Nasi Singkong Instan Berbasis Fermented Cassava Flour Sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif. (*Skripsi*). Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. FATETA. IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan I*. IPB Press. Bogor
- Food and Agriculture Organization, 1972. *A Framework for Land Evaluation* FAO Soil Bulletin 32. Soil Resources Management and consevation service Land and Water Development Division. FAO, Rome.
- Hidayat, S.S and Hutapea, J.R, 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi kedua, Departemen Kesehatan RI, Jakarta undang undang no 18 tahun 2018 tentang pangan
- Jokolelono, E, 2011. Pangan dan Ketersediaan pangan. *Media litbang sulteng* 4 (2) : 88-96

- Koswara, 2006, *Teknologi Modifikasi Pati*. Ebook Pangan.
- Kumalasari, Novita, Indrianti, Rima, Ekafitri, Riyanti, Darmajana dan Dody A, 2013. Pengaruh Pengganti Ganyong , Tapioka, dan Mocaf Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Sifat Fisik Mie Jagung Instan. *Agritech* 33 (44), Makassar
- Kusumah dan Andarwulan, 1989. *Prinsip Teknologi Pangan*. Jakarta: Rajawali Press
- Lumba, R. CF. Mamuja, G.S.S. Djarkasi, dan MF . Sumual 2012. Kajian pembuatan beras analog berbasis tepung umbi daluga (*cyrtosperma Merkusii* (Hassak) schot). *Jurnal Teknologi Pangan*. Universitas Sam Ratulangi. Manado.hal 12
- Makmur, L., et al., 1999, Artonol B dan Sikloartobilosanton. *Tumbuhan Artocarpus teysmani MIQ*. Lembaga Penelitian ITB, Bandung
- Miftahul J, 2014. Pembuatan dan Uji Karakteristik Fisik Beras Analog Berbahan Baku Tepung Singkong Yang Diperkaya Dengan Protein Udang. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4 (1) : 51-56
- Mustafa, A.M., 1998, *Isi Kandungan Artocarpus communis*, Food Science, 9:23
- Nindia, S. 2010. *Penganekaragaman Optimasi Kadar Protein dan nilai Energi pada pembuatan Beras Analog Berbasis Umbi Kimpul (Xanthosoma sagittifolium)*.Kedelai Anjasmoro dan Tapioka dengan Response Surface Methodology (Rsm). Hal 16
- Rahman, A.M. 2007. Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal (*Modifed Cassava Flour*) Sebagai Penyalut Kacang Pada Produk Kacang Salut. (*Skripsi*). Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rachman, H.P.S dan Ariani, M, 2008. *Penganekaragaman konsumsi pangan di Indonesia : permasalahan dan implikasi untuk kebijakan dan program*. Analisis kebijakan pertanian. 6 (2) :104-154
- Rachmayanti, D. 2010.Pemodelan dan Optimasi Hidrolisa Pati Menjadi Glukosa dengan Metode Artificial Neural Network-Genetic Algorithm (Ann Ga) (*Skripsi*). UNDIP . Semarang
- Ren W, Qiao Z, Wang H, Zhu L, 2003. Flavonoid. *Promising anticance*, 34 (23) :34-9.
- Santoso, 2013. Pembuatan dan Uji karakteristik Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Jagung.*Jurnal teknik pertanian lampung*.2 (1) : 27-34

- Siregar, Z. 2005. Evaluasi Kelembaban, daya serap air, dan kelarutan dari daun sawit, lumpur sawit, bungkil sawit, dan kulit buah coklat sebagai pakan domba. *J. Agripet*. 1(1): 1-6.
- Subagio, A. 2007. *Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAL) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional*. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Jember
- Sumodiningrat, G. 2001. *menuju swasembada pangan (revolusi hijau II : introduksi manajemen dalam pertanian)*. RBI Jakarta, Jakarta, hal 64.
- Supriati, Y, Mariska I, dan Hutami S, 2005. Mikropropagasi.Sukun (*Artocarpus communis*.Forst), tanaman sumber karbohidrat alternatif. *Jurnal Ilmiah Nasional* 7(4): 219-226.
- Suyanti, 2009. *Teknologi Pengolahan Tepung Sukun dan Pemanfaatannya untuk Berbagai Produk Makanan Olahan*. Perpustakaan Pertanian Indonesia
- Suyastiri, N. M. 2008. Diversifikasi Komsumsi Pangan Pokok Berbasis Potensi lokal dalam mewujudkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Pedesaan di Kecamatan Semin Kabupaten Gunung kidul. *Jurnal Ekonomi pembangunan*. 13(1): 51-60
- Suryana, A. 2009. *Penganekaragaman komsumsi pangan dan gizi : faktor pendukung peningkatan kualitas sumber Daya manusia*. Kepala badan ketahanan pangan departemen pertanian RI.
- Syafirzal H, S, 2010. *Filsafat Ilmu dan Metode Riset*. Medan: USU Press.
- Syamsir, E, Hariyadi, P., Fardiat, D., Andarwulan, N., dan Kusnandar, F. 2012. Karakteristik tapioka dari lima varietas ubi kayu (*manihot utilisima crantz*) asal Lampung. *J. Agrotek*. 5(1) : 93-105.gh
- Undang Undang No 18/2012. *Diversifikasi Pangan Menuju Kemandirian Pangan*. Tentang Pangan
- USDA.2009 *Coriander seeds nutrition facts (USD Anational nutrient data)*.www.nutrition and you.com Diakses pada tanggal 29 november 2019 pukul 23:40 WIB.
- Peters. F.E. dan P.A. Wills. 1959. Dried Breadfruit Didalam Nature 128:1252.
- Warji, Santoso, A. D, Novita, D, D dan Tamrin. 2013. Pembuatan dan Uji karakteristik Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Jagung.*Jurnal teknik pertanian lampung*.2 (1) : 27-34
- Winarno, FG. 1986. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: Embrio Press

- Winarno FG. 2000. *Potensi dan Peran Tepung-tepungan Bagi Industri Pangan dan Program Perbaikan Gizi* .Makalah pada Seminar Nasional Interaktif: Penganekaragaman Makanan Untuk Memantapkan Ketersediaan Pangan.
- Widowati, S, 2003. *Prospek Tepung Sukun Untuk Berbagi Produk Makanan Olahan dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan*. Makalah Pribadi Pengantar ke Falsafah Sains. Program Sarjana S3 Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wardany dan Ketty, 2012. *Khasiat Istimewa Sukun*. Yogyakarta : Rapha Publishing
- Yudanti, R. Y. 2014. *Pembuatan Beras Analog Berbahan Tepung Pisang. (Skripsi)* Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.