

Bidang Unggulan :7 /Kajian Ketahanan Nasional

**Kode>Nama Rumpun Ilmu : 161/Teknologi
Industri Pertanian**

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



**REKAYASA PENGEMBANGAN PANGAN ALTERNATIF
BERBAHAN BAKU ILES-ILES
(*Amorphophallus muelleri*) DAN KENTANG
(*Solanum tuberosum*) MENGGUNAKAN METODE
EKSTRUDER**

Tahun ke 2 (dua) dari 2 Tahun

Dr. Kisroh Dwiyono	NIDN 0028045702
Dr. Drs. Purwoko. MSi	NIDN 0010075906
Ir. Ida Wiryanti. MSi	NIDN 0008066402

**UNIVERSITAS NASIONAL
NOVEMBER 2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : REKAYASA PENGEMBANGAN PANGAN
ALTERNATIF BERBAHAN BAKU ILES-ILES
(Amorphophallus muelleri) DAN KENTANG (Solanum
tuberosum) MENGGUNAKAN METODE EKSTRUDER

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr. Ir KISROH DWIYONO, M.Si
Perguruan Tinggi : Universitas Nasional
NIDN : 0028045702
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Agroteknologi
Nomor HP : 082260313136
Alamat surel (e-mail) : kisrohdwiyono@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Drs PURWOKO M.Si
NIDN : 0010075906
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Anggota (2)
Nama Lengkap : Ir. IDA WIRYANTI M.Si.
NIDN : 0008066402
Perguruan Tinggi : Universitas Nasional


Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 115,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 225,000,000

Mengetahui,
Ketua LPPM Universitas Nasional



(Prof. Dr. Ernawati Sinaga, MS., Apt)
NIP/NIK 195507311981032001

Kota Jakarta Selatan, 6 September 2018
Ketua,



(Dr. Ir KISROH DWIYONO, M.Si)
NIP/NIK 195704281983031002

RINGKASAN

Rekayasa pengembangan pangan alternatif berbahan baku umbi iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*) menggunakan metode ekstruder. Pangan alternatif adalah pangan yang dihasilkan dari bahan pangan selain pangan pokok seperti beras, jagung maupun sagu, melainkan dari umbi-umbian seperti umbi iles-iles, kentang dan sebagainya. Iles-iles dan kentang yang mengandung komponen-komponen seperti lemak, protein, karbohidrat, serat kasar dan sebagainya merupakan jenis bahan baku pangan alternatif. Pangan alternatif dalam hal ini berupa beras analog atau *artificial rice* yang memiliki bentuk dan ukuran menyerupai beras alami. Umbi iles-iles dan kentang yang segar memiliki kadar air yang cukup tinggi, sehingga mudah mengalami kerusakan dan serangan jamur atau mikroorganisme yang lain seperti bakteri dan sebagainya. Guna mengatasi hal tersebut, umbi harus dikeringkan menjadi bentuk *chips* kering atau tepung. Tepung iles-iles dan kentang yang sudah terbentuk dengan ukuran 80 mesh dapat dicampur dengan perbandingan 50 % : 30 % ditambah bahan penolong tepung sagu (*Metroxylon sagu* Rottb), Gliseril Mono Stearat (GMS), dan air membentuk beras analog dengan menggunakan alat ekstruder.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pembuatan beras analog dari bahan baku umbi iles-iles dan kentang. Tujuan jangka panjang adalah menghasilkan pangan alternatif baru dari umbi-umbian untuk menghadapi kondisi krisis pangan.

Kata kunci : Beras analog, Gliseril Mono Stearat, iles-iles, kentang, sagu, dan ekstruder.

PRAKATA

Dengan mengucapkan puji syukur yang setulus-tulusnya penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian yang berjudul : “Rekayasa Pengembangan Pangan Alternatif Berbahan Baku Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri*) dan Kentang (*Solanum tuberosum*) Menggunakan Metode Ekstruder”. Penelitian ini menelaah tentang perancangan pangan alternatif berupa beras analog yang terbuat dari bahan kearifan lokal yaitu umbi iles-iles, kentang, dan bahan penolong lainnya seperti tepung sagu, GMS, dan air. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode ekstruder. Selama pelaksanaan penelitian sampai dengan selesainya penulisan laporan akhir ini, kami telah banyak dibantu oleh team anggota peneliti sebanyak dua orang dan beberapa orang teknisi, sehingga berhasil menemukan invensi berupa beras analog. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Menteri Ristek Dikti yang telah menyetujui penelitian ini melalui pemberian dana Hibah Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi sehingga dapat menghasilkan pembuatan beras analog yang berasal dari bahan kearifan lokal yaitu iles-iles dan kentang.
2. Bapak Rektor Universitas Nasional melalui Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unas yang telah memberi persetujuan penelitian dan fasilitas tempat penelitian ini hingga selesai.
3. Bapak Dekan Pertanian Unas yang telah memberi persetujuan pembuatan laporan akhir penelitian ini.
4. Kawan-kawan anggota peneliti dan sejawat lain yang telah banyak memberi bantuan moril maupun materiil sehingga penelitian ini dapat selesai

Semoga penulisan laporan akhir penelitian ini memberikan manfaat dan kegunaan bagi semua pihak yang memerlukannya. Amiin.

Jakarta, 11 November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Permasalahan.....	4
1.3 Tujuan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pangan Alternatif	9
2.2 Ekstrusi	11
3.3 <i>Fishbone</i> Diagram Penelitian.....	11
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	11
BAB 4. METODE PENELITIAN	11
4.1 Bahan dan Alat	15
4.2 Waktu dan Tempat.....	15
4.3 Tahapan Penelitian.....	16
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	18
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	21
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN-LAMPIRAN (bukti luaran yang didapatkan)	
- Artikel ilmiah (draft, status submission atau reprint)	
- HAKI, publikasi dan produk penelitian	
- lainnya	

DAFTAR TABEL

Halaman

- Tabel 1. Rencana target capaian tahunan
- Tabel 2. Komponen-komponen kimia umbi iles-iles
- Tabel 3. Komponen-komponen zat gizi umbi kentang per 100 g yang dapat dimakan
- Tabel 4. Komponen-komponen kimia iles-iles, kentang, beras jenis pandan wangi hasil laboratorium
- Tabel 5. Rekayasa beras analog pada beberapa percobaan
- Tabel 6. Penggunaan Na-metabisulfit untuk meningkatkan keputihan dan residu SO₂ pada beberapa konsentrasi

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Umbi iles-iles(A) dan iles-iles fase vegetatif (B)
- Gambar 2 Tanaman kentang (A) dan umbi kentang (B)
- Gambar 3. Ekstruder ulir tunggal
- Gambar 4. Ekstruder ulir ganda
- Gambar 5. Alir pembuatan beras analog

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Bukti luaran yang didapatkan
- Lampiran 2. Artikel ilmiah
- Lampiran 2. Hak Cipta dan Paten beras analog
- Lampiran 3. Journal internasional
- Lampiran 4. Surat pernyataan tanggung jawab belanja
- Lampiran 5. Berita acara serah terima laporan akhir penelitian terapan unggulan perguruan tinggi tahun 2018
- Lampiran 6. Surat pernyataan

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada saat ini Indonesia mengalami penurunan luas lahan pertanian, sementara jumlah penduduk dan kebutuhan pangan semakin meningkat, sehingga diperlukan adanya pangan alternatif untuk mencukupi kebutuhan pangan Nasional. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang mempunyai banyak jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dan subur, diantaranya tanaman iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*). Kedua jenis tanaman tersebut mempunyai kelebihan kaya serat dan karbohidrat. sehingga sangat bermanfaat dan menambah gizi kesehatan sebagai bahan baku pangan alternatif. Pangan alternatif disini adalah merupakan beras analog (*artificial rice*) yang dapat dibuat dan dikonsumsi oleh masyarakat dengan mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan tersebut antara lain mengandung banyak serat, karbohidrat, dan sebagainya yang sangat dibutuhkan oleh kesehatan tubuh.

Iles-iles termasuk dalam famili Araceae dan kelas Monokotiledoneae, sementara kentang termasuk Famili Solanaceae dan kelas Dikotiledoneae. Kedua jenis tanaman tersebut dapat tumbuh di berbagai tempat di Indonesia seperti pinggir hutan, perumahan, perkebunan. dan dataran rendah sampai tinggi dengan ketinggian tempat 0 – 1500 meter dpl. Selain umbi tersebut mudah didapat juga tidak membutuhkan persyaratan yang sulit untuk pertumbuhannya, sehingga mudah untuk pengembangannya.

Pangan adalah segala sesuatu yang bersumber dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah dan yang tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman (UU RI. No. 18 Tahun 2012)

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang ada pada saat ini adalah belum ditemukan beras analog. yang berasal dari bahan baku umbi iles-iles dan kentang yang mempunyai kemiripan dan dapat menggantikan peran beras alami yang ada.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pangan Alternatif

Pangan alternatif atau beras analog (*artificial rice*) adalah beras yang dibuat selain berasal dari padi yang mempunyai kandungan karbohidrat yang mendekati atau melebihi beras lokal atau tepung beras (Samad. 2003). Beras ini dapat dibuat dari jenis tepung seperti jagung, sagu, umbi-umbian, dan sebagainya. Adanya potensi bahan pangan lokal seperti iles-iles dan kentang dapat dilakukan penelitian menjadi beras analog yang mempunyai sumber karbohidrat dan protein yang memadai. Kelebihan umbi iles-iles ini adalah memberikan tambahan kadar serat yang tinggi terhadap beras analog yang dapat meningkatkan kesehatan tubuh, sedangkan kentang memberikan tambahan karbohidrat yang sangat berguna sebagai sumber energi.

Iles-iles merupakan salah satu tanaman herba tahunan yang termasuk famili Araceae, kelas Monocotyledoneae, tumbuh baik di negara-negara tropis seperti Jepang, China, Thailand, Vietnam, Kamboja, dan Indonesia. Iles-iles menghasilkan umbi dan daun yang berbentuk jari (Gambar 1) (Jansen *et al.*, 1996). Penanaman iles-iles di Indonesia dilakukan secara tradisional dan turun-temurun di sekitar hutan atau di perkebunan yang terlindung oleh tanaman naungan seperti kayu jati, sono, dan mahoni (Sumarwoto. 2004)



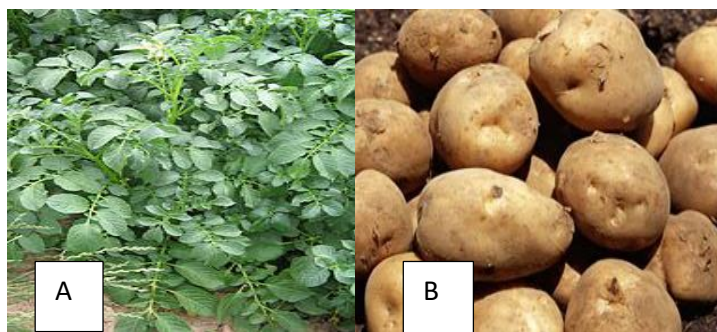
Gambar 1. Umbi iles-iles (A) dan iles-iles pada fase vegetatif (B)

Umbi iles-iles mengandung berbagai komponen kimia seperti pada Tabel 1
Tabel 1. Komponen-komponen kimia umbi iles-iles

No.	Komponen	Kisaran (%)	Rata-rata (%)
1	Air	84.97 – 87.69	86.33
2	Pati	25.26 – 29.63	27.45
3	Lemak	0.52 – 0.66	0.59
4	Protein	6.09 – 6.22	6.16
5	Serat kasar	5.71 – 14.57	10.14
6	Ca-oksalat	0.81 – 0.85	0.83
8	Glukomanan	35.77 – 36.07	35.92

Sumber : (Dwiyono, 2014)

Kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan tanaman kelas Dikotil, famili Solanaceae. dan genus Solanum. Umbi kentang merupakan modifikasi akar yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan. Tanaman kentang tumbuh baik di daerah pegunungan yang beriklim dingin seperti Dieng, Pangalengan, Malang dan sebagainya. Kentang merupakan tanaman semusim dan berkembang biak dengan umbi. Umbi kentang mengandung berbagai komponen zat gizi yang sangat dibutuhkan untuk kesehatan tubuh. Gambar tanaman dan komponen-komponen zat gizi pada kentang disajikan pada Gambar 2 dan Tabel 2.



Gambar 2. Tanaman kentang (A) dan umbi kentang (B)

Tabel 2. Komponen-komponen zat gizi umbi kentang per 100 g yang dapat dimakan

No.	Komponen	Jumlah
1	Energi (kal)	62
2	Protein (g)	2.1
3	Lemak (g)	0.2
4	Karbohidrat (g)	13.5
5	Serat (g)	0.5
6	Kalsium (mg)	63
7	Posfor (mg)	58
8	Besi (mg)	0.7
9	Vit. A (SI)	0
10	Vit. B1 (mg)	0.09
11	Vit. C (mg)	21
12	Air (g)	83.4

Sumber : Direktorat gizi, Departemen Kesehatan RI Tahun 1995

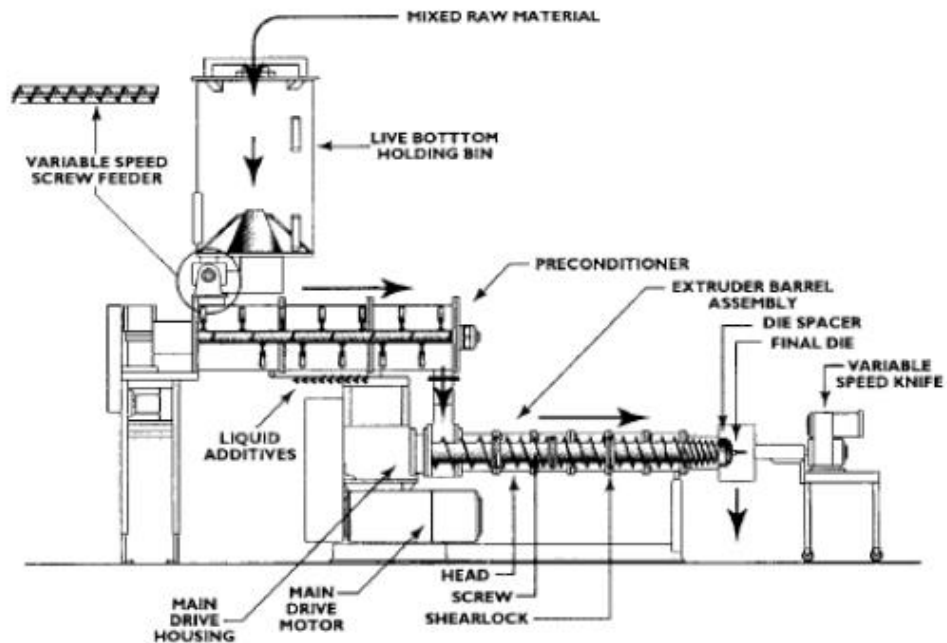
Pangan alternatif adalah pangan yang dihasilkan dari bahan pangan selain pangan pokok seperti beras, jagung maupun sagu, melainkan dari umbi-umbian seperti umbi-iles-iles. Selain iles-iles yang mempunyai peluang untuk dijadikan bahan pangan alternatif adalah ubi jalar, sukun, gadung, suweg, garut, ganyong, talas, dan sebagainya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan beras analog adalah sifat kimia, suhu, dan kadar air bahan baku (Setiawati *et al.*, 2014)

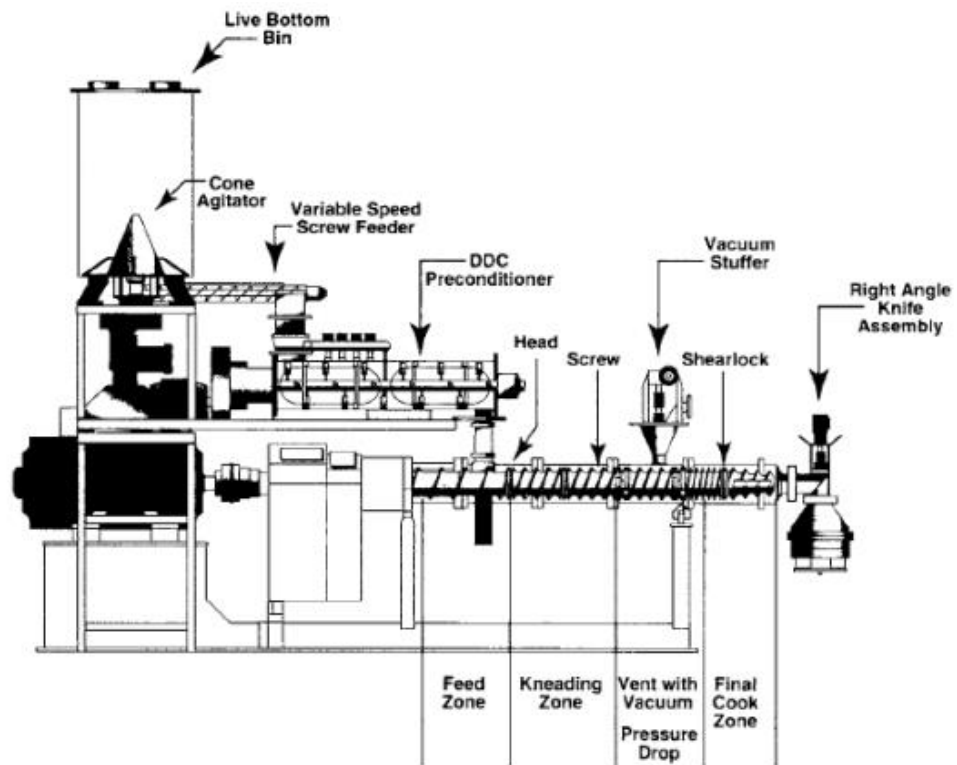
2.2 Proses pembuatan pangan alternatif atau beras analog dengan metode ekstrusi

Ekstrusi adalah salah satu jenis pengolahan bahan pangan yang menggunakan alat ekstruder dengan mengkombinasikan antara pencampuran, pemasakan, pengadonan, penghancuran, dan pembentukan atau pencetakan di bawah pengaruh kondisi operasional melalui suatu cetakan yang dirancang untuk menghasilkan produk dalam waktu yang singkat (Fellows, 2000). Menurut Budi *et al* (2013) proses ekstrusi secara umum adalah : fase formulasi, prekondisi, ekstrusi, dan pengeringan. Proses pembuatan beras analog secara ekstrusi, dapat menghasilkan produk pangan yang bersifat lebih stabil dan bebas dari kontaminasi mikroba sehingga dapat tahan lama (Setiawati *et al.*, 2014). Karakteristik beras analog untuk menghasilkan sifat yang mirip beras alami dapat dicapai dengan mengendalikan atau mengontrol parameter-parameter seperti komposisi bahan

baku dan suhu ekstrusi. Selama proses ekstrusi beberapa komponen kimia seperti pati mengalami gelatinisasi dan protein mengalami denaturasi sehingga sifat awal fisikokimianya berbeda dengan sifat akhirnya setelah mengalami ekstrusi (Rasyid, 2015). Terdapat dua macam jenis ekstruder yaitu ekstruder yang mempunyai ulir tunggal (*single screw extruder*) (Gambar 3) dan ulir ganda (*twin screw extruder*) (Gambar 4).



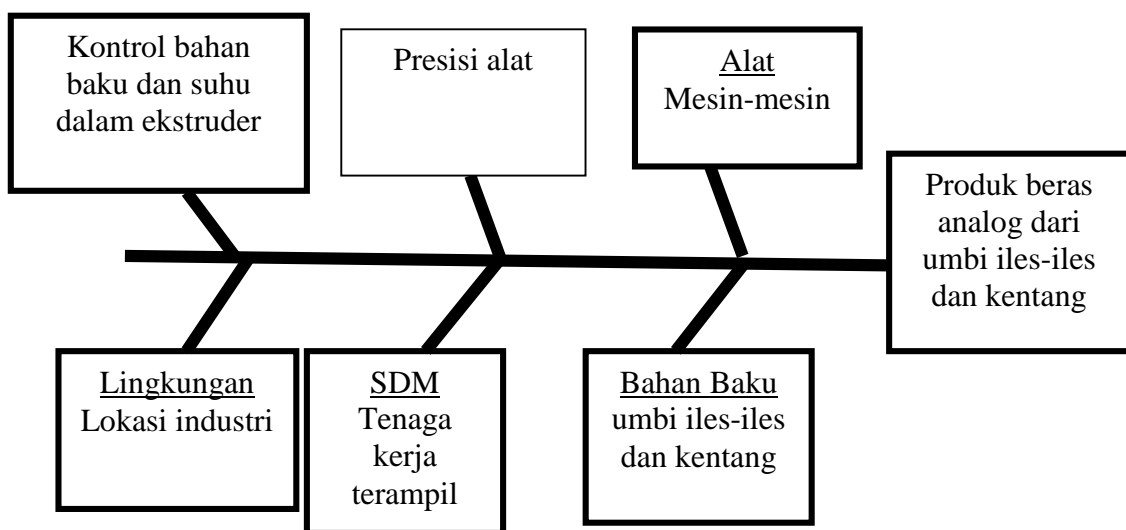
Gambar 3. Ekstruder ulir tunggal (Riaz, 2000)



Gambar 4. Ekstruder ulir ganda (Riaz, 2000)

2.3 Fishbone Diagram Penelitian

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mungkin terjadi selama proses dalam menentukan mutu produk dilakukan analisis mutu yang mengikuti metode diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Diagram sistem tulang ikan disajikan pada Gambar 5 di bawah.



Gambar 5. Diagram sistem tulang ikan (*Fishbone Diagram System*) (Soejoeti, 1990)

Penelitian pendahuluan yang sudah dan akan dikerjakan disajikan pada roadmap penelitian dari tahun 2013 sampai dengan 2018 sebagai berikut :

1. Tahun 2013

Judul : Rekayasa Proses Pengeringan dan Pemurnian Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) Dengan *Raw-Starch Digesting Amylases*

Tujuan : Identifikasi tanaman, pengeringan umbi, proses pemisahan, dan pemurnian glukomanan

Luaran : Journal, buku ajar, dan paten

2. Tahun 2014

Judul : Rekayasa Proses Untuk Agroindustri Glukomanan Dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

Tujuan : Meningkatkan kualitas *chips* dan tepung melalui rekayasa proses pengolahan umbi porang (*A. muelleri*)

Luaran : Produk, metode, paten, journal internasional, dan buku ajar

3. Tahun 2015

Judul : Rekayasa Alat Pengering Untuk Optimalisasi Proses Pengeringan Umbi Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri*)

Tujuan : Merancang alat pengering dengan sumber energi dari biogas dan tenaga surya.

Luaran : Produk, metode, journal, paten, dan buku ajar

4. Tahun 2016

Judul : Pengaruh Ukuran Tepung dan Suhu Pemanasan Terhadap sifat Biogelatin Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri*)

Tujuan : Mempelajari pengaruh ukuran tepung iles-iles dan suhu pemanasan terhadap viskositas, kekuatan, dan kemampuan menyerap air.

Luaran : Produk, journal, paten, dan buku ajar

5. Tahun 2017

Judul : Rekayasa Pengembangan Pangan Alternatif Berbahan Baku Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri*) Dan Kentang (*Solanum tuberosum*) Menggunakan Metode Ekstruder

Tujuan : Melakukan rekayasa pangan alternatif yang berupa beras analog berbahan baku umbi iles-iles dan kentang

Luaran : Produk, Metode, haki, buku ajar, dan Journal internasional

6. Tahun 2018

Judul : Rekayasa Pengembangan Pangan Alternatif Berbahan Baku Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri*) Dan Kentang (*Solanum tuberosum*) Menggunakan Metode Ekstruder

Tujuan : Melakukan rekayasa pangan alternatif yang berupa beras analog berbahan baku umbi iles-iles dan kentang

Luaran : Produk beras analog sudah jadi , artikel ilmiah, jurnal internasional, paten, buku referensi.

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mempelajari proses pembuatan beras analog dari bahan umbi iles-iles dan kentang menggunakan metode ekstruder. (2) Mempelajari formula masing-masing komponen penyusun dan bahan penolong lainnya yang menghasilkan beras analog paling yang paling mirip dengan beras alami. Manfaat penelitian ini adalah menghasilkan produk pangan alternatif berupa beras analog yang terjangkau, murah harganya, dan menambah jenis pangan alternatif yang ada.

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Desember 2017 di Laboratorium Fakultas Pertanian, Kimia Universitas Nasional dan *Seafast Centre* Institut Pertanian Bogor di Bogor.

4.2. Bahan dan Alat

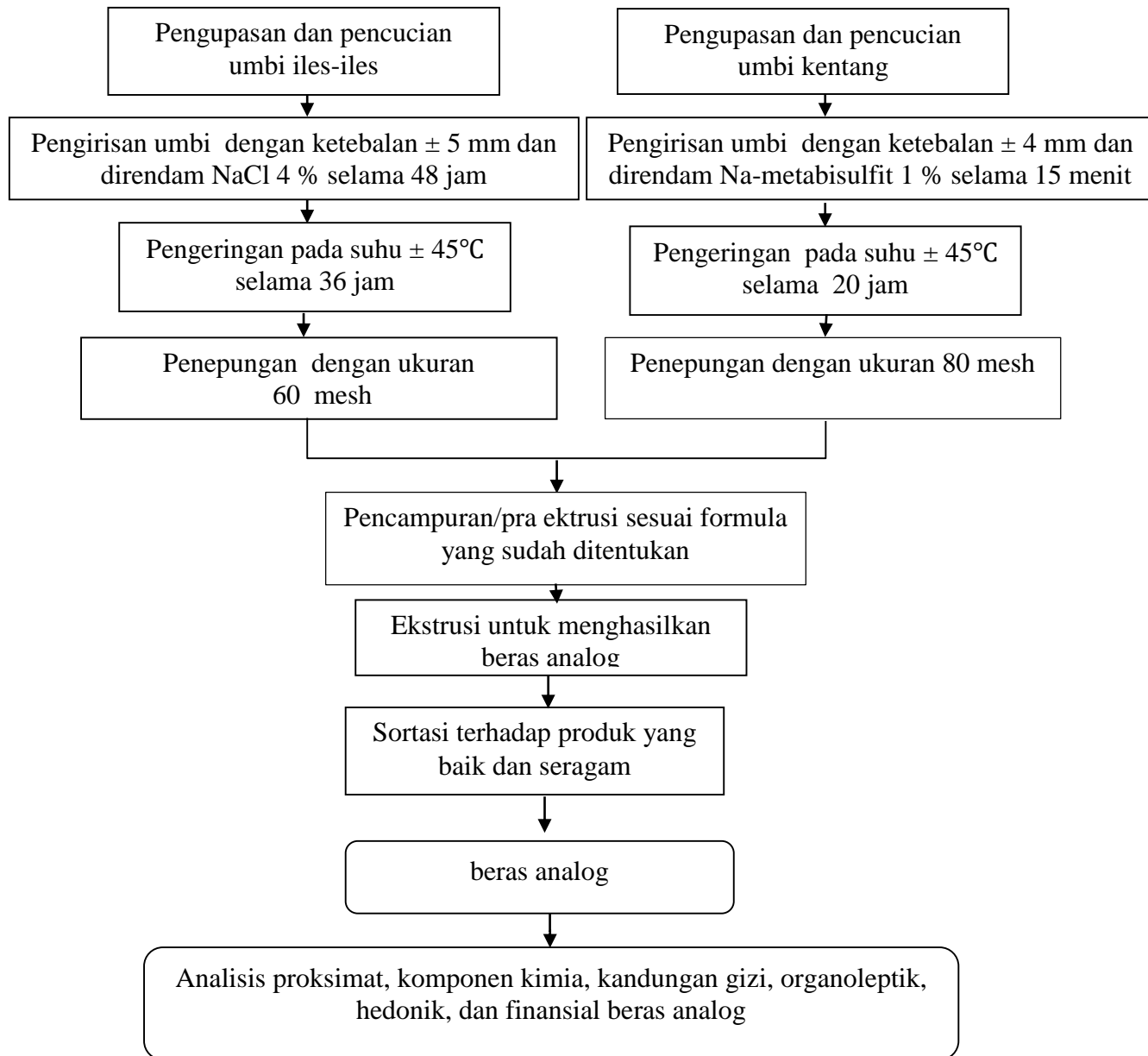
Bahan baku utama yang digunakan penelitian ini adalah umbi iles-iles yang diperoleh dari petani iles-iles di Desa Klangan, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur dan kentang varietas “Granola” yang diperoleh dari petani kentang di Desa Dieng, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah. Bahan penolong berupa tepung sagu, GMS, dan air. Reagen kimia yang digunakan untuk analisis seperti H_2SO_4 , $KMnO_4$, $(COONa)_2$, HCl , $NaCl$, $COOH_2$, $NaSO_4$, aquadest, $NaOH$, HbO , heksana, KI , dan alkohol 96%.. Instrumen alat-alat yang digunakan meliputi penepung atau *discmill*, alat titrasi, ayakan 80 *mesh*, mixer, blender, pengiris, pengayak, timbangan, oven pengering, kertas saring, instrument gelas seperti labu erlenmeyer, gelas piala, pipet gondok, dan beker gelas.

4.3. Tahapan Penelitian

- Mencuci umbi iles-iles dan kentang dengan air bersih
- Mengiris kedua umbi masing-masing dengan ketebalan 5-7 mm dan 4-5 mm (menghasilkan *chips* basah)
- Merendam *chips* basah iles-iles dalam natrium klorida 4000 ppm selama 48 jam untuk menghilangkan gatalnya, sementara *chips* basah kentang dengan 750 ppm dengan natrium metabsulfit selamama 15 menit.
- Masing-masing *chips* dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan residunya $NaCl$ dan natrium metabsulfit.
- Mengeringkan dengan oven pengering, masing-masing *chips* iles-iles pada temperatur $50^\circ C$ selama 36 jam sedangkan *chips* kentang pada suhu $45^\circ C$ selama 30 jam secara kontinyu.
- Menggiling menjadi tepung masing-masing dari *chips* iles-iles ukuran 60 *mesh*, sedangkan *chips* kentang dengan ukuran 80 *mesh*.

- Mencampur tepung illes-iles, kentang, sagu, GMS, dan air pada mikser selama 20 menit sebagai perlakuan preekstruder dengan perbandingan masing-masing 50 % : 30 % : 20 % : 2 % : 40%.
- Memasukkan campuran bahan baku tersebut kedalam mesin ekstruder selama \pm 20 menit untuk mencetak beras analog.
- Mengatur termokontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan pada angka masing-masing sebesar 70° C, 70° C, dan 50° C.
- Mengatur panel kontrol Augher dari atas ke bawah masing-masing pada angka -33,7 Hz, -15,4 Hz, dan -16,8 Hz..
- Mengeringkan beras analog yang sudah terbentuk dengan oven pengering pada suhu 60° C selama \pm 1 jam.
- Mendinginkan beras analog di dalam ruangan pada suhu ruang \pm 1 jam.
- Mengemas beras analog yang sudah terbentuk pada ukuran ¼ atau 1/5 kg tergantung pesanan.
- Menganalisis nilai gizi, komponen kimia, residu bahan penolong, dan organoleptik beras analog.

Diagram alir penelitian beras analog disajikan pada Gambar 6 di bawah.



Gambar 6. Alir penelitian beras analog

Parameter penelitian :

1. Analisis tepung iles-iles, kentang, dan beras alami (jenis pandan wangi)
2. Formulasi bahan baku tepung iles-iles, kentang, bahan penolong sagu, GMS, dan air
3. Analisis proksimat produk beras analog

4.4. Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Tahun 2018								
		Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Persiapan									
2	Pengirisan dan pengeringan iles-iles dan kentang									
3	Penepungan ukuran 80 mesh									
4	Analisis proksimat iles-iles, kentang, dan beras									
5	Pembuatan beras analog dengan extruder									
6	Analisis-analisis ke 1 hasil penelitian									
7	Pelaporan kemajuan hasil penelitian									
8	Analisis-analisis ke 2 hasil akhir penelitian									
9	Pelaporan akhir hasil penelitian									

BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

1. Analisis Proksimat

Hasil analisis proksimat iles-iles, kentang, dan beras alami (jenis pandan wangi) disajikan pada Tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Komponen-komponen kimia iles-iles, kentang, beras alami, dan beras analog

Komponen (% b.b)	Satuan	Iles-iles	Kentang	Beras alami	Beras analog	Nasi Iles-iles
Air	%	8.84	3.71	10.98	11.80	
Abu	%	8.72	0.10	0.60	5.06	
Protein	%	3.05	2.20	8.20	6.18	
Lemak	%	0.23	1.16	0.00	1.91	
Karbohidrat	%	73.58	92.80	80.22	75.00	
Serat kasar (pangan)	%	6.22	4.50	0.50	35.10	
Sulfit (SO ₂)	mg/kg	-	-	-	< 3	
Derajat putih	%	-	-	-	46.20	
Kekentalan	°E	-	-	-	1.57	
C _a -Oksalat (rendam NaCl 4% selama 48 jam)	mg/kg					
Residu NaCl	% (mg/kg)	1,86 w/w	-	93.55	262.73	8819.07
Zat besi (Fe)	%				2.56	
	mg/kg	-	0.70	-	1.90	

Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa dari hasil proksimat menunjukkan bahwa iles-iles mempunyai kadar serat kasar sebesar 6.22 %, kentang 4,50%, beras alami 0.50 %, dan beras analog 35.10 %. kadar karbohidrat pada iles-iles sebesar 73.58, kentang 92.58 %, beras alami 80.22 %, dan beras analog 75.00 %, sehingga beras analog mengandung kadar serat yang lebih rendah dibanding kentang dan beras alami. Hal ini sangat ideal apabila beras analog dikonsumsi oleh masyarakat yang membutuhkan kadar serat yang tinggi untuk kesehatan dan konsumsi. Kadar kalsium oksalat yang menyebabkan rasa gatal, pada penelitian menggunakan perendaman NaCl 4 % waktu 48 jam menghasilkan penurunan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol yang tidak menggunakan perendaman, masing-masing sebesar 315 ppm dan 1000 ppm. Kadar kalsium oksalat

batas aman yang diijinkan oleh Depkes adalah 71 mg/100 g (Chotimah *et al* (2013). Hasil formulasi bahan baku dan penolong untuk beras analog dengan metode ekstruder pada beberapa sample disajikan pada Tabel 4 di bawah.

Percobaan pemakaian Na metabisulfit untuk menghindari terjadinya pencoklatan dan menambah tingkat pemutihan *tepung* kentang disajikan pada Tabel 5 di bawah.

Tabel 5. Penggunaan Na-metabisulfit pada kentang dan residu SO₂

No	Na Metabisulfite (ppm)	Ukuran tepung (mesh)	Residu SO ₂ (ppm)	Warna Tepung
1	500	80	< 3	Kurang putih
2	750	80	< 3	Lebih putih
3	1000	80	327	Lebih putih

Karakteristik beras analog yang dihasilkan :

1. Warna butiran hitam kehijau-hijauan
2. Bobot seribu butir = 15.9903 g
3. Waktu pemasakan menjadi nasi 15-20 menit
4. Rasa nasi enak tidak terasa gatal dan tidak asin
5. Nasi tidak lengket dan cenderung pera
6. Aroma khas campuran iles-iles dan kentang
7. Warna nasi yang sudah masak abu-abu kehitam-hitaman

2. Analisis Fanansial

Analisis finansial pada pembuatan beras analog berbahan dasar iles-iles, kentang dan beberapa jenis bahan pembantu bertujuan untuk mempelajari tingkat kelayakan dan nilai tambah apabila dilakukan skala industri. Pendekatan kelayakan pendirian industri beras analog terdiri dari analisis IRR (*Internal Rate of Return*), NPV (*Net Present Value*), Net B/C (*Net Benefit Cost ratio*), BEP (*Break Even Point*), PBP (*Pay Back Period*) (Gittinger, 1986), sedangkan pendekatan analisis nilai tambah menggunakan metode Hayami (1993) dan Gumbira-Sa'id dan Intan (2000).

1.1. Analisis Kelayakan Investasi

Untuk dapat melakukan analisis nilai tambah dan kelayakan perlu memakai beberapa asumsi yang mengacu kepada peraturan pemerintah, perbankan, dan beberapa parameter tertentu yaitu meliputi :

1. Bahan baku yang digunakan terdiri dari :
 - a. Harga tepung iles-iles dan kentang Rp. 100.000,-/kg
 - b. Harga bahan penolong Rp. 10.000,-/kg
 - c. Harga bahan penolong GMS Rp. 30.000,-/kg
 - d. Air bersih sebagai media Rp. 500,-/l
2. Plastik kemasan standing pouch volume 250 g Rp. 50.000/boks (1 bks = 30 buah)
3. Bahan bakar gas Rp. 25.000,-/tabung kecil
4. Kapasitas produksi yang dirancang 100 kg/hari, dengan jam kerja 16 jam/hari, 25 hari/bulan dan 300 hari/tahun
5. Jumlah tenaga kerja 1 orang
6. Kapasitas produksi tahun pertama 70%, tahun kedua 80% dan tahun ketiga 100% (penuh)
7. Sumber permodalan berasal dari pinjaman bank dan modal sendiri (perbandingan 70 : 30)
8. Tingkat suku bunga pinjaman bank disesuaikan dengan suku bunga riil yang berlaku tahun 2018 yaitu 12%/tahun dalam bentuk rupiah
9. Biaya penyusutan dihitung menggunakan metode garis lurus (*Straight-line method*) yang disesuaikan dengan umur ekonomis.
10. Biaya pemeliharaan berkisar antara 2-5 %/ nilai investasi/th
11. Pajak penghasilan (PPh) dihitung berdasarkan SK menteri keuangan RI No. 598/KMK.04/1994 Pasal 21 tentang pajak yang harus dibayarkan. Apabila perusahaan mengalami kerugian tidak dikenakan pajak, tetapi apabila pendapatan pertahun kurang dari Rp. 25.000.000,- maka dikenakan pajak sebesar 10%, apabila pendapatan berkisar antara Rp. 25.000.000,- sampai dengan Rp. 50.000.000,- maka dikenakan pajak sebesar 10 % dari Rp. 25.000.000,- pertama ditambah dengan 15 % dari pendapatan yang telah dikurangi Rp. 25.000.000,-, dan apabila pendapatan di atas Rp. 50.000.000,- maka dikenakan pajak sebesar 10 % dari Rp. 25.000.000,- ditambah

dengan 15% dari Rp. 25.000.000,- dan ditambah lagi dengan 30% dari pendapatan yang telah dikurangi Rp. 50.000.000,-

Analisa nilai tambah

Penghitungan nilai tambah industri beras analog dari bahan iles-iles dan kentang menggunakan metode Gumbira Sa'id dan Intan (2000) dan Hayami *et al.* (1993). Penghitungan dengan metode ini dilakukan dengan menghitung nilai tambah produk beras analog oleh proses pengeringan, penepungan dan ekstrusi. Selain nilai tambah yang dihitung dalam Rp/kg bahan, juga dianalisis rasio nilai tambah (%), imbalan tenaga kerja (Rp/kg), bagian tenaga kerja (%), tingkat keuntungan (%), margin keuntungan (Rp/kg), pendapatan tenaga kerja (%), persentase sumbangan input lain serta persentase keuntungan perusahaan. Perhitungan atau analisis nilai tambah disajikan pada Tabel 6 di bawah .

Tabel 6. Hasil perhitungan nilai tambah industri beras analog dari umbi iles-iles dan kentang menggunakan metode ekstruder

N o	Variabel	Nilai	Beras analog
I	Ouput, Input, dan Harga		
1	Output beras analog (kg/hari)	1	100
2	Bahan baku tepung (kg/hari)	2	160
3	Tenaga kerja (HOK)	3	1
4	Faktor konversi	$4=(1)/(2)$	0,63
5	Koefisien tenaga kerja	$5=(3)/(2)$	0,01
6	Harga output (Rp/kg)	6	2000000
7	Upah rata-rata tenaga kerja (Rp)	7	100000
II	Penerimaan dan Keuntungan		
8	Harga bahan baku (Rp/kg)	8	100000
9	Sumbangan input lain (RP/kg)	9	10.000
10	Nilai Output (Rp/kg)	$10=(4)*(6)$	1250000
11	a. Nilai tambah (Rp/kg)	$11a=(10)-(8)-(9)$	1140000
	b. Nisbah nilai tambah	$11b=(11a)/(10)x100\%$	91,00
12	a. Imbalan tenaga kerja (Rp)	$12a=(5)*(7)$	625
	b. Bagian tenaga kerja	$12b=(12a)/(11a)x100$ %	0,05
13	a. Keuntungan (Rp)	$13a=(11a)-(12a)$	1139375
	b. Tingkat keuntungan	$13b=(13a)/(10)x100\%$	91

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Pembuatan beras analog dari bahan baku tepung iles-iles, mokaf, dan kedelai dengan metode nanoteknologi dan ekstruder. Lama penelitian adalah dua tahun. Tahun pertama pembuatan tepung iles-iles, mocaf, dan kedele beserta analisis proksimat dan residu Ca-oksalat. Tahun kedua adalah pembuatan beras analog dilanjutkan analisis nutrisi, organoleptik, kandungan logam, finansial, nilai tambah, dan test hedonik masyarakat,

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

1. Beras analog yang dihasilkan mengandung serat kasar (pangan) yang tinggi yaitu 35.10 %
2. Formula bahan yang dipilih adalah 50 % tepung iles-iles, 30 % tepung kentang, 20 % sagu, 2 % GMS, dan 40 % air.
3. Temperatur kontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan adalah berturut-turut : 70° C, 70°C, dan 50°C.
4. Tekanan kontrol pada ekstruder berturut-turut dari atas ke bawah adalah : - 33,7 Hz, - 15,4 Hz, dan – 16,8 Hz

Saran :

1. Perlu penelitian formulasi bahan yang lain untuk menurunkan karbohidrat beras analog.
2. Perlu penelitian tambahan bahan seperti kapur jepang, *citric acid*, atau *Na-hipoclorid* untuk menghasilkan warna putih pada beras analog.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Association of official analytical chemists. Washington DC.
- Budi FS, Hariyadi P, Budijanto S, dan Syah D. 2013. Teknologi proses ekstrusi untuk membuat beras analog. Review. Jl. Lingkar Akademik. Kampus IPB Darmaga, Bogor. 16680. Hal. 263-273.
- Chotimah S dan Fajarini DT (2013). Reduksi kalsium oksalat dengan perebusan menggunakan larutan NaCl dan penepungan untuk meningkatkan kualitas sente (*Alocasia macrorrhiza*) sebagai bahan pangan.
- Chua M, Chan K, Hocking TJ, Williams PA, Perry CJ, Baldwin TC. 2012. Methodologies for the extraction and analysis of konjac glucomannan from corms of *Amorphophallus konjac* K. Koch. *Carbohydr Polym.* 87 : 2202-2210.
- Cullen PJ. 2009. Food Mixing : Principles and applications. Willey-Blackwell. A John Wiley & Sons. Ltd. Publication.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1995. Daftar komposisi zat gizi pangan Indonesia. Bakti Husada, Jakarta
- Devahastin S. 2000. Panduan Praktis Mujumdar Untuk Pengeringan Industrial. IPB Press Bogor. Indonesia.
- Dwiyono K. 2014. Perbaikan proses pengolahan umbi iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) untuk agroindustri glukomanan. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Fellows PJ. 2000. Food processing technology. Principles and Practices. CRC Press. Boca Raton.
- Gumbira-Said E dan Intan AH. 2000. Menghitung nilai tambah produk agribisnis. Komoditas II (19):48.
- Hastuti D dan Sumpe I. 2007. Pengenalan dan proses pembuatan gelatin. *J. Mediagro.* Vol. 3 (1) : 39-48.
- Hayami Y, Kawagoe T, Morooka Y, Siregar M. 1993. Agricultural marketing and processing in upland Java. a perspective From a Sunda Village. CGPRT Centre.
- Jansen PCM, Wilk CVD, Hettterscheid WLA. 1996. Prosea : Plant resources of South-East Asia No. 9, pp 45-50.
- Riaz MN. 2000. Extruders in food applications. CRC Press. Boca Raton.

- Rasyid MI. 2015. Studi karakterisasi beras analog fungsional yang diperkaya dengan rempah-rempah. Thesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Samad. M.Y.2003. Pembuatan Beras Tiruan (*artificial rice*) Dengan Bahan Baku Ubi Kayu dan Sagu. *Prosiding Sem Teknol Untuk Negeri*. BPPT Jakarta. Vol. II. Hal.36-40.
- Setiawati NP, Santoso J, Purwaningsih S. 2014. Karakteristik Beras Tiruan Dengan Penambahan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) Sebagai Sumber Serat Pangan. *J. Ilmu dan teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 6. No. 1. Hal.197-208
- Soejoeti Z. 1990. Pengantar Pengendalian kualitas Statistik. Gadjah Mada University Press
- Syaefullah M. 1990. Studi Karakterisasi Glukomanan Dari Sumber “Indegenous” Iles- Iles *Amorphophallus oncophyllus* Dengan Variasi Proses Pengeringan dan Dosis Perendaman. [Tesis] Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Undang Undang Pangan. 2012. UU RI No. 18 Tahun 2012. Sinar grafika. Jakarta

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Poster penelitian

REKAYASA PENGEMBANGAN PANGAN ALTERNATIF BERBAHAN BAKU ILES-ILES (*Amorphophallus muelleri*) DAN KENTANG (*Solanum tuberosum*) MENGGUNAKAN METODE EKSTRUDER

Kisroh Dwiyono¹⁾, Purwoko. MSi²⁾, Ida Wiryanti³⁾

¹⁾Fakultas Pertanian Univeversitas Nasional

²⁾Fakultas Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor

³⁾Fakultas Biologi Universitas Nasional

Latar Belakang

Pada saat ini Indonesia mengalami penurunan luas lahan pertanian, sementara jumlah penduduk dan kebutuhan pangan semakin meningkat, sehingga diperlukan adanya pangan alternatif untuk mencukupi kebutuhan pangan Nasional. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang mempunyai banyak jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dan subur, diantaranya tanaman iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*). Kedua jenis tanaman tersebut mempunyai kelebihan kaya serat dan karbohidrat. sehingga sangat bermanfaat dan menambah gizi kesehatan sebagai bahan baku pangan alternatif. Pangan alternatif disini adalah merupakan beras analog (*artificial rice*) yang dapat dibuat dan dikonsumsi oleh masyarakat dengan mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan tersebut antara lain mengandung banyak serat, karbohidrat, dan sebagainya yang sangat dibutuhkan oleh kesehatan tubuh.

Iles-iles termasuk dalam famili Araceae dan kelas Monokotiledoneae, sementara kentang termasuk Famili Solanaceae dan kelas Dikotiledoneae. Kedua jenis tanaman tersebut dapat tumbuh di berbagai tempat di Indonesia seperti pinggir hutan, perumahan, perkebunan. dan dataran rendah sampai tinggi dengan ketinggian tempat 0 – 1500 meter dpl. Selain umbi tersebut mudah didapat juga tidak membutuhkan persyaratan yang sulit untuk pertumbuhannya, sehingga mudah untuk pengembangannya.

Pangan adalah segala sesuatu yang bersumber dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah dan yang tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan

lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman (UU RI. No. 18 Tahun 2012)

TUJUAN DAN MANFAAT

Mempelajari proses pembuatan beras analog dari bahan umbi iles-iles dan kentang menggunakan metode ekstruder. (2) Mempelajari formula masing-masing komponen penyusun dan bahan penolong lainnya yang menghasilkan beras analog paling mirip dengan beras alami Manfaat penelitian adalah menghasilkan produk pangan alternatif berupa beras analog yang terjangkau, murah harganya, dan menambah jenis pangan alternatif yang ada.

METODE PENELITIAN

- Mencuci umbi iles-iles dan kentang dengan air bersih
- Mengiris kedua umbi masing-masing dengan ketebalan 5-7 mm dan 4-5 mm (menghasilkan *chips* basah)
- Merendam *chips* basah iles-iles dalam natrium klorida 4000 ppm selama 48 jam untuk menghilangkan gatalnya, sementara *chips* basah kentang dengan 750 ppm dengan natrium metabsulfit selamama 15 menit.
- Masing-masing chips dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan residunya NaCl dan natrium metabsulfit.
- Mengeringkan dengan oven pengering, masing-masing *chips* iles-iles pada temperatur 50° C selama 36 jam sedangkan *chips* kentang pada suhu 45° C selama 30 jam secara kontinyu.
- Menggiling menjadi tepung masing-masing dari *chips* iles-iles ukuran 60 mesh, sedangkan *chips* kentang dengan ukuran 80 mesh.
- Mencampur tepung iles-iles, kentang, sagu, GMS, dan air pada mikser selama 20 menit sebagai perlakuan preekstruder dengan perbandingan masing-masing 50 % : 30 % : 20 % : 2 % : 40%.
- Memasukkan campuran bahan baku tersebut kedalam mesin ekstruder selama ± 20 menit untuk mencetak beras analog.
- Mengatur termokontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan pada angka masing-masing sebesar 70° C, 70° C, dan 50° C.
- Mengatur panel kontrol Augher dari atas ke bawah masing-masing pada angka -33,7 Hz, -15,4 Hz, dan -16,8 Hz..
- Mengeringkan beras analog yang sudah terbentuk dengan oven pengering pada suhu 60° C selama ± 1 jam.
- Mendinginkan beras analog di dalam ruangan pada suhu ruang ± 1 jam.
- Mengemas beras analog yang sudah terbentuk pada ukuran ¼ atau 1/5 kg tergantung pesanan.
- Menganalisis nilai gizi, komponen kimia, residu bahan penolong, dan organoleptik beras ana

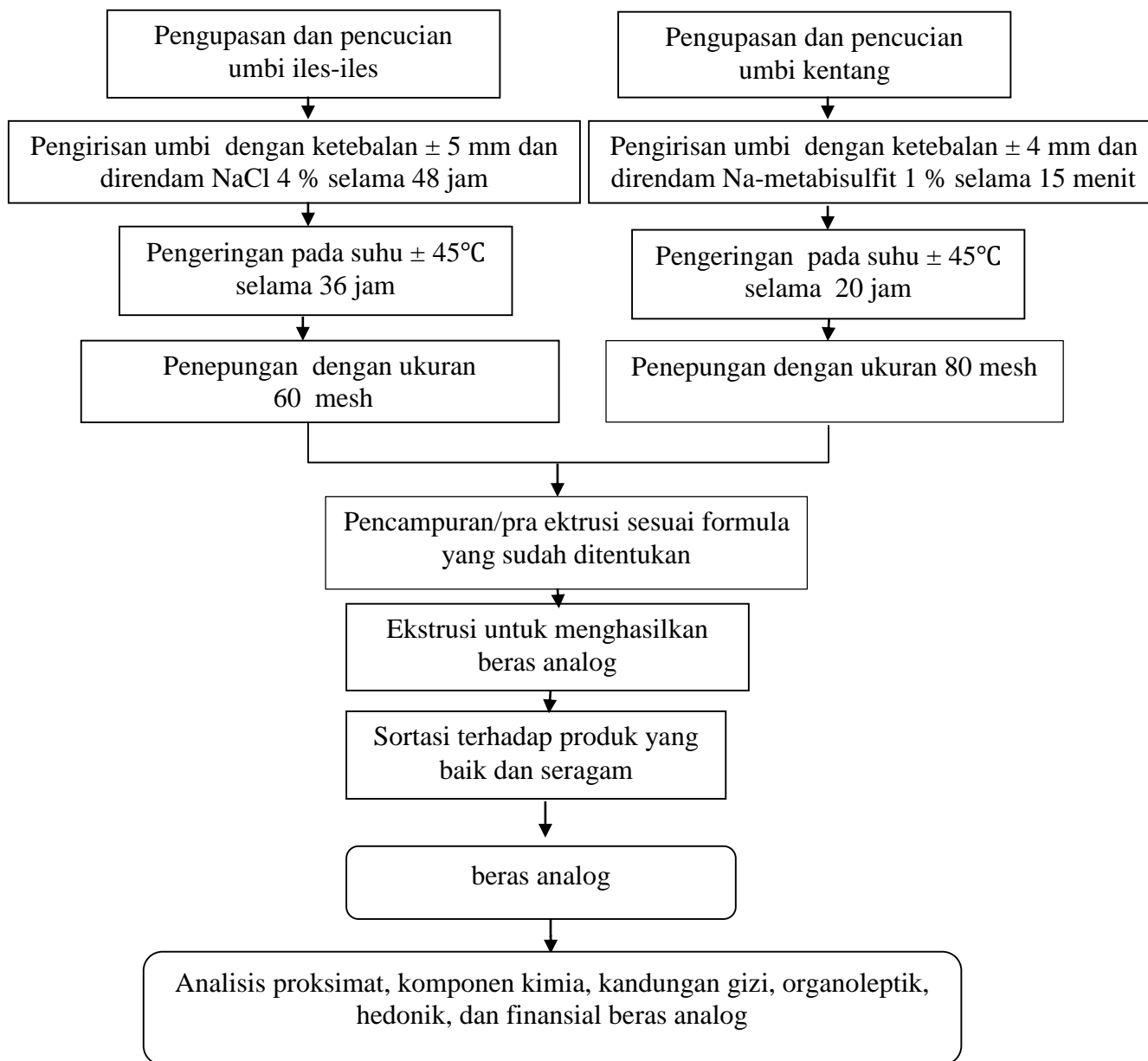


Diagram alir penelitian beras analog

HASIL

Tabel 1. Komponen-komponen kimia iles-iles, kentang, beras alami, dan beras analog

Komponen (% b.b)	Satuan	Iles-iles	Kentang	Beras alami	Beras analog
Air	%	8.84	3.71	10.98	11.80
Abu	%	8.72	0.10	0.60	5.06
Protein	%	3.05	2.20	8.20	6.18
Lemak	%	0.23	1.16	0.00	1.91
Karbohidrat	%	73.58	92.80	80.22	75.00
Serat kasar (pangan)	%	6.22	4.50	0.50	35.10
Sulfit (SO ₂)	mg/kg	-	-	-	< 3
Derajat putih	%	-	-	-	46.20
Kekentalan	°E	-	-	-	1.57
C _a -Oksalat (rendam NaCl 4% selama 48 jam)	ppm	-	-	-	186
Residu NaCl	ppm	-	-	-	25.6
Zat besi (Fe)	mg/kg	-	0.70	-	1.90

Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa dari hasil proksimat menunjukkan bahwa iles-iles mengandung kadar serat kasar sebesar 6.22 %, kentang 4,50%, beras alami 0.50 %, dan beras analog 35.10 %. kadar karbohidrat pada iles-iles sebesar 73.58, kentang 92.58 %, beras alami 80.22 %, dan beras analog 75.00 %, sehingga beras analog mengandung kadar serat yang lebih tinggi dibanding kentang dan beras alami. Hal ini sangat ideal apabila beras analog dikonsumsi oleh masyarakat yang membutuhkan kadar serat yang tinggi untuk kesehatan tubuh dan konsumsi. Untuk mengurangi kadar kalsium oksalat yang menyebabkan rasa gatal, pada penelitian menggunakan perendaman NaCl 4 % selama 48 jam menghasilkan penurunan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol yang tidak menggunakan perendaman, masing-masing sebesar 186 ppm (18.6 mg/100 g bahan). Kadar kalsium oksalat batas aman yang diijinkan oleh Depkes adalah 71 ppm (7.1 mg/100 g bahan) (Chotimah *et al* (2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

5. Beras analog yang dihasilkan mengandung serat kasar (pangan) yang tinggi yaitu 35.10 %
6. Formula bahan yang dipilih adalah 50 % tepung iles-iles, 30 % tepung kentang, 20 % sagu, 2 % GMS, dan 40 % air.
7. Temperatur kontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan adalah berturut-turut : 70° C, 70°C, dan 50°C.
8. Tekanan kontrol pada ekstruder berturut-turut dari atas ke bawah adalah : - 33,7 Hz, - 15,4 Hz, dan - 16,8 Hz

Saran :

3. Perlu penelitian formulasi bahan yang lain untuk menurunkan karbohidrat beras analog.
4. Perlu penelitian tambahan bahan seperti kapur jepang, *citric acid*, atau *Na-hipoclorid* untuk menghasilkan warna putih pada beras analog.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Association of official analytical chemists. Washington DC.
- Budi FS, Hariyadi P, Budijanto S, dan Syah D. 2013. Teknologi proses ekstrusi untuk membuat beras analog. Review. Jl. Lingkar Akademik. Kampus IPB Darmaga, Bogor. 16680. Hal. 263-273.
- Chotimah S dan Fajarini DT (2013). Reduksi kalsium oksalat dengan perebusan menggunakan larutan NaCl dan penepungan untuk meningkatkan kualitas sente (*Alocasia macrorrhiza*) sebagai bahan pangan.
- Chua M, Chan K, Hocking TJ, Williams PA, Perry CJ, Baldwin TC. 2012. Methodologies for the extraction and analysis of konjac glucomannan from corms of *Amorphophallus konjac* K. Koch. *Carbohydr Polym.* 87 : 2202-2210.
- Cullen PJ. 2009. Food Mixing : Principles and applications. Willey-Blackwell. A John Wiley & Sons. Ltd. Publication.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1995. Daftar komposisi zat gizi pangan Indonesia. Bakti Husada, Jakarta
- Devahastin S. 2000. Panduan Praktis Mujumdar Untuk Pengeringan Industrial. IPB Press Bogor. Indonesia.
- Dwiyono K. 2014. Perbaikan proses pengolahan umbi iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) untuk agroindustri glukomanan. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Fellows PJ. 2000. Food processing technology. Principles and Practices. CRC Press. Boca Raton.
- Gumbira-Said E dan Intan AH. 2000. Menghitung nilai tambah produk agribisnis. Komoditas II (19):48.
- Hastuti D dan Sumpe I. 2007. Pengenalan dan proses pembuatan gelatin. *J. Mediagro.* Vol. 3 (1) : 39-48.
- Hayami Y, Kawagoe T, Morooka Y, Siregar M. 1993. Agricultural marketing and processing in upland Java. a perspective From a Sunda Village. CGPRT Centre.
- Jansen PCM, Wilk CVD, Hettterscheid WLA. 1996. Prosea : Plant resources of South-East Asia No. 9, pp 45-50.
- Riaz MN. 2000. Extruders in food applications. CRC Press. Boca Raton.
- Rasyid MI. 2015. Studi karakterisasi beras analog fungsional yang diperkaya dengan rempah-rempah. Thesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Samad. M.Y. 2003. Pembuatan Beras Tiruan (*artificial rice*) Dengan Bahan Baku Ubi Kayu dan Sagu. *Prosidi Sem Teknol Untuk Negeri*. BPPT Jakarta. Vol. II. Hal. 36-40.
- Setiawati NP, Santoso J, Purwaningsih S. 2014. Karakteristik Beras Tiruan Dengan Penambahan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) Sebagai Sumber Serat Pangan. *J. Ilmu dan teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 6. No. 1. Hal. 197-208
- Soejoeti Z. 1990. Pengantar Pengendalian kualitas Statistik. Gadjah Mada University Press
- Syaefullah M. 1990. Studi Karakterisasi Glukomanan Dari Sumber "Indegenous" Iles-iles *Amorphophallus oncophyllus* Dengan Variasi Proses Pengeringan dan Dosis Perendaman. [Tesis] Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Undang Undang Pangan. 2012. UU RI No. 18 Tahun 2012. Sinar grafika. Jakarta

Lampiran 1. Artikel ilmiah

ARTIKEL ILMIAH

**REKAYASA PENGEMBANGAN PANGAN ALTERNATIF BERBAHAN BAKU
ILES-ILES (*Amorphophallus muelleri*) DAN KENTANG
(*Solanum tuberosum*) MENGGUNAKAN METODE EKSTRUDER**



Oleh :

**Kisroh Dwiyono
Purwoko
Ida Wiryanti**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2018**

REKAYASA PENGEMBANGAN PANGAN ALTERNATIF BERBAHAN BAKU ILES-ILES (*Amorphophallus muelleri*) DAN KENTANG (*Solanum tuberosum*) MENGGUNAKAN METODE EKSTRUDER

Kisroh Dwiyono¹, Purwoko², Ida Wiryanti³

¹Fakultas Pertanian, Universitas Nasional

²Fakultas Teknologi Pertanian IPB

³Fakultas Biologi, Universitas Nasional

Abstrak

Beras analog atau *artificial rice* merupakan beras yang mirip dengan beras alami yang mempunyai kelebihan tertentu karena mengandung komponen zat gizi yang diperlukan untuk makanan kesehatan atau konsumsi bagi masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan beras analog yang berasal dari baku umbi iles-iles (*A. muelleri*), kentang (*S. tuberosum*), bahan penolong seperti tepung sagu, GMS, dan air. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode ekstrusi menggunakan alat ekstruder. Produk beras analog mengandung komponen zat gizi seperti serat kasar atau pangan dan zat besi yang tinggi dan karbohidrat yang rendah.

Kata kunci : Beras analog, ekstruder, Gliseril Mono Stearat, iles-iles, kentang, dan sagu.

PENDAHULUAN

Pada saat ini Indonesia mengalami penurunan luas lahan pertanian, sementara jumlah penduduk dan kebutuhan pangan semakin meningkat, sehingga diperlukan adanya pangan alternatif untuk mencukupi kebutuhan pangan Nasional. Indonesia merupakan salah satu Negara tropis yang mempunyai banyak jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dan subur, diantaranya tanaman iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*). Kedua jenis tanaman tersebut mempunyai kelebihan kaya serat dan karbohidrat. Sehingga sangat bermanfaat dan menambah gizi kesehatan sebagai bahan baku pangan alternatif. Pangan alternatif disini adalah merupakan beras analog (*artificial rice*) yang dapat dibuat dan dikonsumsi oleh masyarakat dengan mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan tersebut antara lain mengandung banyak serat, karbohidrat, dan sebagainya yang sangat dibutuhkan oleh kesehatan tubuh.

Iles-iles termasuk dalam family Araceae dan kelas Monokotiledoneae, sementara kentang termasuk family Solanaceae dan kelas Dikotiledoneae. Kedua jenis tanaman tersebut dapat tumbuh di berbagai tempat di Indonesia seperti pinggir hutan, perumahan, perkebunan, dan dataran rendah sampai tinggi dengan ketinggian tempat 0–1500 meter dpl. Selain umbi tersebut mudah didapat juga tidak membutuhkan persyaratan yang sulit untuk pertumbuhannya, sehingga mudah untuk pengembangannya.

Pangan adalah segala sesuatu yang bersumber dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah dan yang tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman (UU RI. No. 18 Tahun 2012)

METODE PENELITIAN

Bahan baku utama yang digunakan penelitian ini adalah umbi iles-iles yang diperoleh dari petani iles-iles di Desa Klagon, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur dan kentang varietas “Granola” yang diperoleh dari petani kentang di Desa Dieng, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah. Reagen kimia yang digunakan untuk analisis seperti H_2SO_4 , $KMnO_4$, $(COONa)_2$, HCl , $NaCl$, $COOH_2$, $NaSO_4$, aquadest, $NaOH$, H_2O , heksana, KI , dan alkohol 96%. Instrumen alat-alat yang digunakan meliputi penepung atau *hummermill*, *discmill*, alat titrasi, ayakan 80 *mesh*, mixer, blender, pengiris, ayakan, timbangan, oven pengering, kertas saring, instrument gelas seperti labu erlenmeyer, gelas piala, pipet gondok, dan beker gelas.

Karakterisasi tepung iles-iles : *Chips* basah iles-iles direndam $NaCl$ 4 % selama 48 jam dikeringkan menggunakan oven pengering pada suhu $45^\circ C$ selama 36 jam.

Dilakukan penepungan ukuran 60 mesh dan dianalisis proksimat, residu kalsium oksalat, dan komponen kimia lainnya.

Karakterisasi tepung kentang : *Chips* basah kentang dilakukan proses perendaman dengan Na-metabisulfit 1 % selama 15 menit.

Dikeringkan menggunakan oven pengering pada suhu $45^\circ C$ selama 20 jam.

Dilakukan penepungan ukuran 80 mesh dan dilakukan analisis proksimat, dan kompoen kimia lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis proksimat iles-iles, kentang, beras alami, dan beras analog disajikan pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Komponen-komponen kimia iles-iles, kentang, beras alami, dan beras analog

Komponen (% b.b)	Satuan	Iles-iles	Kentang	Beras alami	Beras analog
Air	%	8.84	3.71	10.98	11.80
Abu	%	8.72	0.10	0.60	5.06
Protein	%	3.05	2.20	8.20	6.18
Lemak	%	0.23	1.16	0.00	1.91
Karbohidrat	%	73.58	92.80	80.22	75.00
Serat kasar (pangan)	%	6.22	4.50	0.50	35.10
Sulfit (SO ₂)	mg/kg	-	-	-	< 3
Derajat putih	%	-	-	-	46.20
Kekentalan	°E	-	-	-	1.57
C _a -Oksalat (rendam NaCl 4% selama 48 jam)	ppm	-	-	-	186
Residu NaCl	ppm	-	-	-	25.6
Zat besi (Fe)	mg/kg	-	0.70	-	1.90

Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa dari hasil proksimat menunjukkan bahwa iles-iles mempunyai kadar serat kasar sebesar 6.22 % sementara kentang 4,55%, kadar karbohidrat pada iles-iles sebesar 73.58, kentang 92.58 % sehingga iles-iles mengandung kadar serat yang lebih tinggi sedangkan kentang mempunyai kadar karbohidrat yang lebih tinggi. Jadi kalau dibuat beras analog dai iles-iles dan kentang akan menghasilkan kadar serat dan arbohidrat yang tinggi. Hal ini sangat ideal apabila dikonsumsi oleh masyarakat yang membutuhkan kadar serat dan karbohidrat yang tinggi. Kadar kalsium oksalat yang menyebabkan rasa gatal, pada penelitian menggunakan perendaman NaCl 6% waktu 48 jam dan 72 jam menghasilkan penurunan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol yang tidak menggunakan perendaman, masing-masing sebesar 11,83 % (mg/100g); 12,19 % (mg/100 g) dan 100 mg/100 g. Kadar kalsium oksalat batas aman yang diijinkan oleh Depkes adalah 71 mg/100 g (Chotimah *et al* (2013)).

Percobaan pemakaian larutan natrium metabisulfit untuk pemutihan chips kentang disajikan pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Pemakaian larutan natrium metabisulfit untuk *chips* kentang

No	Konsentrasi Na Metabisulfite (ppm)	Ukuran tepung (mesh)	Residu SO ₂ (ppm)	Warna Tepung
1	500	80	< 3	Kurang putih
2	750	80	< 3	Lebih putih
3	1000	80	327	Lebih putih

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

9. Beras analog yang dihasilkan mengandung serat kasar (pangan) yang tinggi yaitu 35.10 %
10. Formula bahan yang dipilih adalah 50 % tepung illes-iles, 30 % tepung kentang, 20 % sagu, 2 % GMS, dan 40 % air.
11. Temperatur kontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan adalah berturut-turut : 70° C, 70°C, dan 50°C.
12. Tekanan kontrol pada ekstruder berturut-turut dari atas ke bawah adalah : - 33,7 Hz, - 15,4 Hz, dan - 16,8 Hz

Saran :

5. Perlu penelitian formulasi bahan yang lain untuk menurunkan karbohidrat beras analog.
6. Perlu penelitian tambahan bahan seperti kapur jepang, *citric acid*, atau *Na-hipoclorid* untuk menghasilkan warna putih pada beras analog.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Association of official analytical chemists. Washington DC.
- Budi FS, Hariyadi P, Budijanto S, dan Syah D. 2013. Teknologi proses ekstrusi untuk membuat beras analog. Review. Jl. Lingkar Akademik. Kampus IPB Darmaga, Bogor. 16680. Hal. 263-273.
- Chotimah S dan Fajarini DT (2013). Reduksi kalsium oksalat dengan perebusan menggunakan larutan NaCl dan penepungan untuk meningkatkan kualitas sente (*Alocasia macrorrhiza*) sebagai bahan pangan.
- Chua M, Chan K, Hocking TJ, Williams PA, Perry CJ, Baldwin TC. 2012. Methodologies for the extraction and analysis of konjac glucomannan from corms of *Amorphophallus konjac* K. Koch. *Carbohydr Polym.* 87: 2202-2210.
- Cullen PJ. 2009. Food Mixing : Principles and applications. Willey-Blackwell. A John Wiley & Sons. Ltd. Publication.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1995. Daftar komposisi zat gizi pangan Indonesia. Bakti Husada, Jakarta
- Devahastin S. 2000. Panduan PraktisMujumdar Untuk Pengeringan Industrial.IPB Press Bogor. Indonesia.
- Dwiyono K. 2014. Perbaikan proses pengolahan umbi iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) untuk agroindustri glukomanan. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Fellows PJ. 2000. Food processing technology. Principles and Practices.CRC Press. Boca Raton.
- Hastuti D dan Sumpe I. 2007. Pengenalan dan proses pembuatan gelatin. *J. Mediagro.* Vol. 3 (1) : 39-48.
- Hayami Y, Kawagoe T, Morooka Y, Siregar M. 1987. Agricultural marketing and processing in upland Java. a perspective From a Sunda Village.CGPRT Centre.
- Jansen PCM, Wilk CVD, Hetterscheid WLA. 1996. Prosea: Plant resources of South-East Asia No. 9, pp 45-50.
- Riaz MN. 2000. Extruders in food applications. CRC Press. Boca Raton.
- Rasyid MI. 2015. Studi karakterisasi beras analog fungsional yang diperkaya dengan rempah-rempah. Thesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Samad. M.Y.2003. Pembuatan Beras Tiruan (*artificial rice*) Dengan Bahan Baku Ubi Kayu dan Sagu. *Prosidi Sem Teknol Untuk Negeri.* BPPT Jakarta. Vol. II. Hal.36-40.

Setiawati NP, Santoso J, Purwaningsih S. 2014. Karakteristik Beras Tiruan Dengan Penambahan Rumput Laut (*Eucheumacottoni*) Sebagai Sumber Serat Pangan. *J. Ilmu dan teknologi Kelautan Tropis*. Vol.6. No. 1. Hal.197-208

Soejoeti Z. 1990. Pengantar Pengendalian kualitas Statistik. Gadjah Mada University Press

Syaefullah M. 1990. Studi Karakterisasi Glukomanan Dari Sumber “Indegenous” Iles-Iles *Amorphophallus oncophyllus* Dengan Variasi Proses Pengeringan dan Dosis Perendaman. [Tesis] Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

Undang Undang Pangan. 2012. UU RI No. 18 Tahun 2012. Sinar grafika. Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Paten beras analog

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA R.I.
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL



Formulir Permohonan Paten

		Diisi oleh petugas
		Tanggal pengajuan : _____
		Nomor permohonan : _____
Dengan ini saya/kami ¹⁾ : (71) Nama : Dr. Kisroh Dwiyono Alamat ²⁾ : Jl. Balai Kimia No 1 Rt.07/Rw. 09 Pekayon, Pasar Rebo Jakarta-Timur. DKI 13790 Alamat surat menyurat : Jl. Belimbing I No.8 Rt 12/Rw.01 Kelurahan Jagakarsa, Kecamatan Jagakarsa, Jakarta-Selatan 12620 Warga Negara : Indonesia Email : kisrohdwiyono@gmail.com Telepon/HP : 082260313136		
mengajukan permohonan paten		[]
yang merupakan permohonan paten Internasional/PCT dengan nomor : _____ Tanggal Penerimaan Internasional : _____		[] []
(74) melalui/tidak melalui *) Konsultan KI Nama Badan Hukum ³⁾ : _____ Alamat Badan Hukum ²⁾ : _____ Nama Konsultan KI : _____ Alamat ²⁾ : _____ Nomor Konsultan KI : _____ Telepon/Fax : _____ Email : _____		[]
(54) dengan judul invensi : ReKayasa Pembuatan Beras Analog Dari Umbi Iles-Iles (<i>Amorphallus muelleri</i> Blume) dan Kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) Dengan Metode Ekstruder		[]
Permohonan paten ini merupakan pecahan/perubahan		[]

Lampiran 2 : Borang capaian penelitian

Judul : Rekayasa pengembangan pangan alternatif berbahan baku umbi-iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*) menggunakan metode ekstruder

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian			Realisasi
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS ¹⁾	TS+1	TS+2	
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal ²⁾	Internasional bereputasi				V		submitted
		Nasional Terakreditasi				V		draf
2	Artikel ilmiah dimuat di jurnal ³⁾	Internasional Terindeks						Tidak ada
		Nasional						Tidak ada
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah ⁴⁾	Internasional						Tidak ada
		Nasional						Tidak ada
4	<i>Visiting Lecturer</i> ⁵⁾	Internasional						Tidak ada
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI) ⁶⁾	Paten				V		Sudah dilaksanakan
		Paten sederhana						Tidak ada
		Hak Cipta				V		Sudah dilaksanakan
		Merek dagang						Tidak ada
		Rahasia dagang						Tidak ada
		Desain Produk Industri						Tidak ada
		Indikasi Geografis						Tidak ada
		Perlindungan Varietas Tanaman						Tidak ada
Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu							Tidak ada	
6	Teknologi Tepat Guna ⁷⁾							Tidak ada
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa ⁸⁾							Tidak ada
8	Buku Ajar (ISBN) ⁹⁾					V		Submitted
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) ¹⁰⁾							6

Catatan :

- 1) TS = Tahun sekarang (tahun pertama penelitian)
- 2) Isi dengan tidak ada, draf, submitted, reviewed, *accepted*, atau *published*
- 3) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 4) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 5) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 6) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau *granted*
- 7) Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan
- 8) Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan
- 9) Isi dengan tidak ada, draf, atau proses *editing*, atau sudah terbit
- 10) Isi dengan skala 1-9 dengan mengacu pada Lampiran A

Lampiran 3. Profil penelitiain beras analog

**REKAYASA PENGEMBANGAN PANGAN ALTERNATIF BERBAHAN
BAKU ILES-ILES
(*Amorphophallus muelleri*) DAN KENTANG
(*Solanum tuberosum*) MENGGUNAKAN METODE EKSTRUDER**



Peneliti



Ringkasan Eksekutif

NAMA PENELITI

1 :

Dr. Kisroh Dwiyo

Jurusan/Fakultas :

Agroteknologi /

Pertanian

Nama

PerguruanTinggi :

Unas

alamat email penulis

1 :

kisrohdwiyo@yahoo.com

[hoo.com](mailto:kisrohdwiyo@yahoo.com)

NAMA PENELITI

2 :

Dr. Drs. Purwoko.

MSi

Jurusan/Fakultas :

Teknologi Industri

Pertanian/Fateta

Nama

PerguruanTinggi :

IPB:

alamatemail penulis

2 :

p_purwoko@yahoo.com

[com](mailto:p_purwoko@yahoo.com)

NAMA PENELITI

3 :

Ir. Ida Wiryanti.

MSi

Jurusan/Fakultas :

Zoologi/Biologi

Rekayasa pengembangan pangan alternatif berbahan baku umbi iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*) menggunakan metode ekstruder. Pangan alternatif adalah pangan yang dihasilkan dari bahan pangan selain pangan pokok seperti beras, jagung maupun sagu, melainkan dari umbi-umbian seperti umbi iles-iles, kentang dan sebagainya. Iles-iles dan kentang yang mengandung komponen-komponen seperti lemak, protein, karbohidrat, serat kasar dan sebagainya merupakan jenis bahan baku pangan alternatif. Pangan alternatif dalam hal ini berupa beras analog atau *artificial rice* yang memiliki bentuk dan ukuran menyerupai beras alami. Umbi iles-iles dan kentang yang segar memiliki kadar air yang cukup tinggi, sehingga mudah mengalami kerusakan dan serangan jamur atau mikroorganisme yang lain seperti bakteri dan sebagainya. Guna mengatasi hal tersebut, umbi harus dikeringkan menjadi bentuk *chips* kering atau tepung. Tepung iles-iles dan kentang yang sudah terbentuk dengan ukuran 80 mesh dapat dicampur dengan perbandingan 50 % : 30 % ditambah bahan penolong tepung sagu (*Metroxylon sagu* Rottb), Gliseril Mono Stearat (GMS), dan air membentuk beras analog dengan menggunakan alat ekstruder.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan pembuatan pangan alternatif yang berupa beras analog berbahan baku umbi iles-iles dan kentang. Tujuan jangka panjangnya adalah

Nama
PerguruanTinggi :
Unas
alamatemail penulis
3 :
ida.wiryanti@civitas.unas.ac.id

menghasilkan pangan alternatif baru pada saat mengalami krisis pangan.

Kata kunci : Beras analog, Gliseril Mono Stearat, iles-iles, kentang, sagu, dan ekstruder



HKI dan Publikasi

1. Permohonan paten No. P00201808691/
Publikasi : The Quality Improvement of Indonesian Konjac Chips (Amorphophallus muelleri Blume) Through Drying Methods and Natrium Metabisulphite Soaking
Journal: Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences (JSSAS)



Latar Belakang

Pada saat ini Indonesia mengalami penurunan luas lahan pertanian, sementara jumlah penduduk dan kebutuhan pangan semakin meningkat, sehingga diperlukan adanya pangan alternatif untuk mencukupi kebutuhan pangan Nasional. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang mempunyai banyak jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dan subur, diantaranya tanaman iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*). Kedua jenis tanaman tersebut mempunyai kelebihan kaya serat dan karbohidrat. sehingga sangat bermanfaat dan menambah gizi kesehatan sebagai bahan baku pangan alternatif. Pangan alternatif disini adalah merupakan beras analog (*artificial rice*) yang dapat dibuat dan dikonsumsi oleh masyarakat dengan mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan tersebut antara lain mengandung



Hasil dan Manfaat

13. Beras analog yang dihasilkan mengandung serat kasar (pa yang tinggi yaitu 35.10 %
14. Formula bahan yang dipilih % tepung iles-iles, 30 % tepung kentang, 20 % sagu, 2 % GM % air.
15. Temperatur kontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan adalah berturut-turut : 70° C, 70°C, dan 50°C.
16. Tekanan kontrol pada ekstruder berturut-turut dari atas ke bawah adalah :
- 33,7 Hz, - 15,4 Hz, dan –

Manfaat penelitian ini adalah menghasilkan produk pangan alternatif berupa beras yang terjangkau, murah harganya, dan menambah jenis pangan alternatif y

banyak serat, karbohidrat, dan sebagainya yang sangat dibutuhkan oleh kesehatan tubuh.

Iles-iles termasuk dalam famili Araceae dan kelas Monokotiledoneae, sementara kentang termasuk Famili Solanaceae dan kelas Dikotiledoneae. Kedua jenis tanaman tersebut dapat tumbuh di berbagai tempat di Indonesia seperti pinggir hutan, perumahan, perkebunan. dan dataran rendah sampai tinggi dengan ketinggian tempat 0 – 1500 meter dpl. Selain umbi tersebut mudah didapat juga tidak membutuhkan persyaratan yang sulit untuk pertumbuhannya, sehingga mudah untuk pengembangannya.

Pangan adalah segala sesuatu yang bersumber dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah dan yang tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman (UU RI. No. 18 Tahun 2012)



Gambar 1. Beras analog dari iles-iles dan k



Metode

- Mencuci umbi iles-iles dan kentang dengan air bersih

- Mengiris kedua umbi masing-masing dengan ketebalan 5-7 mm dan 4-5 mm (menghasilkan *chips* basah)
- Merendam *chips* basah iles-iles dalam natrium klorida 4000 ppm selama 48 jam untuk menghilangkan gatalnya, sementara *chips* basah kentang dengan 750 ppm dengan natrium metabsulfit selamama 15 menit.
- Masing-masing chips dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan residunya NaCl dan natrium metabsulfit.
- Mengeringkan dengan oven pengering, masing-masing *chips* iles-iles pada temperatur 50° C selama 36 jam sedangkan *chips* kentang pada suhu 45° C selama 30 jam secara kontinyu.
- Menggiling menjadi tepung masing-masing dari *chips* iles-iles ukuran 60 mesh, sedangkan chips kentang dengan ukuran 80 mesh.
- Mencampur tepung iles-iles, kentang, sagu, GMS, dan air pada mikser selama 20 menit sebagai perlakuan preekstruder dengan perbandingan masing-masing 50 % : 30 % : 20 % : 2 % : 40%.
- Memasukkan campuran bahan baku tersebut kedalam mesin ekstruder selama ± 20 menit untuk mencetak beras analog.
- Mengatur termokontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan pada angka masing-masing sebesar 70° C, 70° C, dan 50° C.

- Mengatur panel kontrol Augher dari atas ke bawah masing-masing pada angka - 33,7 Hz, -15,4 Hz, dan -16,8 Hz..
- Mengeringkan beras analog yang sudah terbentuk dengan oven pengering pada suhu 60° C selama ± 1 jam.
- Mendinginkan beras analog di dalam ruangan pada suhu ruang ± 1 jam.
- Mengemas beras analog yang sudah terbentuk pada ukuran ¼ atau 1/5 kg tergantung pesanan.
- Menganalisis nilai gizi, komponen kimia, residu bahan penolong, dan organoleptik beras analog.

Kesimpulan

1. Beras analog yang dihasilkan mengandung serat kasar (pangan) yang tinggi yaitu 35.10 %
2. Formula bahan yang dipilih adalah 50 % tepung illes-iles, 30 % tepung kentang, 20 % sagu, 2 % GMS, dan 40 % air.
3. Temperatur kontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan adalah berturut-turut : 70° C, 70°C, dan 50°C.
4. Tekanan kontrol pada ekstruder berturut-turut dari atas ke bawah adalah :
- 33,7 Hz, - 15,4 Hz, dan – 16,8 Hz

Manfaat penelitian ini adalah menghasilkan produk pangan alternatif berupa beras

analog yang terjangkau, murah harganya,
dan menambah jenis pangan alternatif yang
ada.



Gambar 1. Beras analog dari iles-iles dan kentang



**REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA**

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta yaitu Undang-Undang tentang perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra (tidak melindungi hak kekayaan intelektual lainnya), dengan ini menerangkan bahwa hal-hal tersebut di bawah ini telah tercatat dalam Daftar Umum Ciptaan:

- I. Nomor dan tanggal permohonan : EC00201707128, 28 Desember 2017
- II. Pencipta
- Nama : **Dr. Kisroh Dwiyono M.Si**
Alamat : Jl. Balai Kimia No. 1 RT 007/ RW 009 Kelurahan Pekayon
Kecamatan Pasar Rebo , Jakarta Timur , DKI JAKARTA,
13710
- Kewarganegaraan : Indonesia
- Nama : **Dr. Drs. Purwoko M.Si**
Alamat : KPP IPB BRN SIANG IV Blok C-45 RT 002/RW 010 Tanah
Baru Bogor Utara , Bogor , JAWA BARAT, 16154
- Kewarganegaraan : Indonesia
- III. Pemegang Hak Cipta
- Nama : **SENTRA HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL
UNIVERSITAS NASIONAL**
Alamat : Jl. Sawo Manila, Pejaten Pasar Minggu , Jakarta selatan ,
DKI JAKARTA, 12510
- Kewarganegaraan : Indonesia
- IV. Jenis Ciptaan : Karya Tulis (Artikel)
- V. Judul Ciptaan : **REKAYASA PENGEMBANGAN PANGAN
ALTERNATIF BERBAHAN BAKU ILES-ILES (Amorphophallus Muellieri) Dan KENTANG (Solanum
Tuberosum) MENGGUNAKAN METODE EKSTRUDER**
- VI. Tanggal dan tempat diumumkan : 28 Desember 2017, di Jakarta Selatan
untuk pertama kali di wilayah
Indonesia atau di luar wilayah
Indonesia
- VII. Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut
pertama kali dilakukan Pengumuman.
- VIII. Nomor pencatatan : 06716

Pencatatan Ciptaan atau produk Hak Terkait dalam Daftar Umum Ciptaan bukan merupakan pengesahan atas isi, arti, maksud, atau bentuk dari Ciptaan atau produk Hak Terkait yang dicatat. Menteri tidak bertanggung jawab atas isi, arti, maksud, atau bentuk dari Ciptaan atau produk Hak Terkait yang terdaftar. (Pasal 72 dan Penjelasan Pasal 72 Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta)

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.
DIREKTUR HAK CIPTA DAN DESAIN INDUSTRI

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Erni Widhyastari' with a stylized flourish at the end. The signature is written in a cursive style.

Dr. Dra. Erni Widhyastari, Apt., M.Si.
NIP. 196003181991032001

Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences
<EvisSupport@elsevier.com>

Min, 7 Okt 06.19 (4 hari yang lalu)

Terjemahkan pesan

Nonaktifkan untuk: Inggris

This message was sent automatically. Please do not reply.

Ref:

JSSAS_2018_441

Title: The Quality Improvement of Indonesian Konjac Chips (*Amorphophallus muelleri* Blume) Through Drying Methods and Natrium Metabisulphite Soaking

Journal: Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences

Dear Dr. Dwiyono,

Thank you for resubmitting your manuscript for consideration for publication in Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. Your resubmission was received in good order.

To track the status of your manuscript, please log into EVISE® http://www.evise.com/evise/faces/pages/navigation/NavController.jsp?JRNL_ACR=JS_SAS and go to 'My Submissions'.

We appreciate your resubmitting your work to this journal.

Kind regards,

Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences

Have questions or need assistance?

For further assistance, please visit our [Customer Support](#) site. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about EVISE® via interactive tutorials. You can also talk 24/5 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email.

Copyright © 2018 Elsevier B.V. | [Privacy Policy](#)

Elsevier B.V., Radarweg 29, 1043 NX Amsterdam, The Netherlands, Reg. No. 33156677.



Kisroh Dwiyono

<kisrohdwiyono@gmail.com>

Sel, 9 Okt 18.27 (2 hari yang lalu)

Lampiran 4. Jurna internasional tujuan submit adalah “Nature journal” (journal Inggris katagori Q1 dan terindeks scopus)

Artificial Rice Characteristics of Iles-Iles Bulbs (*Amorhophallus muelleri* Blume) and Potatoes (*Solanum tuberosum* L) Using Extruder Method

Kisroh Dwiyono^{1*}, Maman A. Djauhari², Insan Sosiawan³

¹Faculty of Agriculture, Nasional University, Jakarta, 12520 Indonesia

²Centre for Research in Statistics and Data Analysis, Tjahaja Bina Statistika Indonesia, Ltd. Jl. Kanayakan A-15, Bandung 40135, Indonesia

³Faculty of Medical, Yarsi University, Jl. Letjen Soeprapto, Cempaka Putih, Jakarta 10510, Indonesia

¹kisrohdwiyono@gmail.com, ²maman_djauhari@yahoo.com, ³insan.sosiawan@yarsi.ac.id

Abstract

Analog rice is rice made from raw materials other than natural rice such as tubers and other auxiliary materials. Glyceryl Mono Stearate (GMS) and sago as auxiliary material that serves to bind analog rice is not sticky. The purpose of this study was to make the right formulation in analog rice formation of iles-iles and potato tubers and to perform chemical and proximate characterization. The method used consists of two stages. The stage of making rice is analogous to the twin screw extruder method and the second stage is by chemical and proximate analysis. The results obtained were in the form of iles-iles: potato: sago: GMS: water = 50%: 40%: 20%: 2%: 40% was the best result

Keywords: analog rice, iles-iles, potatoes, extruder:

Rekayasa pengembangan pangan alternatif berbahan baku umbi iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*) menggunakan metode ekstruder. Pangan alternatif adalah pangan yang dihasilkan dari bahan pangan selain pangan pokok seperti beras, jagung maupun sago, melainkan dari umbi-umbian seperti umbi iles-iles, kentang dan sebagainya. Iles-iles dan kentang yang mengandung komponen-komponen seperti lemak, protein, karbohidrat, serat kasar dan sebagainya merupakan jenis bahan baku pangan alternatif. Pangan alternatif dalam hal ini berupa beras analog atau *artificial rice* yang memiliki sifat-sifat menyerupai beras alami. Umbi iles-iles dan kentang yang segar memiliki kadar air yang cukup tinggi, sehingga mudah mengalami kerusakan dan serangan jamur atau mikroorganisme yang lain seperti bakteri

dan sebagainya. Guna mengatasi hal tersebut, umbi harus dikeringkan menjadi bentuk *chips* kering atau tepung. Tepung iles-iles dan kentang yang sudah terbentuk dengan ukuran 80 mesh dapat dicampur dengan perbandingan 1:1 membentuk beras analog dengan menggunakan alat ekstruder.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan rekayasa pangan alternatif yang berupa beras analog berbahan baku umbi iles-iles dan kentang. Tujuan jangka panjangnya adalah menghasilkan pangan alternatif baru pada saat mengalami krisis pangan. Tujuan penelitian pada tahun pertama ini adalah untuk menentukan formulasi yang tepat untuk menghasilkan beras analog yang mirip dengan beras alami dalam hal ini jenis pandan wangi.

Kata kunci : Beras analog, ekstruder, iles-iles (*Amorphophallus muelleri*), kentang (*Solanum tuberosum*), Pangan alternative, pencampuran, dan.

1. Introduction

Beras analog atau artificial rice merupakan beras yang mempunyai bentuk yang mirip seperti beras alami yang terbuat dari umbi-umbian seperti iles-iles dan kentang. Beras analog banyak mengandung zat nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan manusia yang lebih tinggi dari pada beras alami. Hal ini karena bahan baku yang terdiri dari Iles-iles mengandung banyak serat sementara kentang banyak mengandung karbohidrat dan protein yang mempunyai indeks glikemik rendah. Indonesia mempunyai daratan yang cocok untuk pertumbuhan iles-iles dan kentang yang belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu manfaat yang dapat diolah menjadi beras analog yang kaya sumber serat dan protein. Jagung dapat digunakan sebagai bahan baku beras analog yang menghasilkan warna dan tekstur yang baik karena mengandung karbohidrat sebesar 75% dan protein yang tinggi yaitu 12% (1). Beras analog dikeringkan hingga mencapai kadar air 4-15% untuk memperpanjang umur simpan (2) These broken kernels can be mixed with some desired additives to improve their quality and extruded for the preparation of reconstituted rice kernels or rice analogues (2)

Latar belakang

Pada saat ini Indonesia mengalami penurunan luas lahan pertanian, sementara jumlah penduduk dan kebutuhan pangan semakin meningkat, sehingga diperlukan adanya pangan alternatif untuk mencukupi kebutuhan pangan Nasional. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang mempunyai banyak jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dan subur, diantaranya tanaman iles-iles (*Amorphophallus muelleri*) dan kentang (*Solanum tuberosum*). Kedua jenis tanaman tersebut mempunyai kelebihan kaya serat dan karbohidrat. sehingga sangat bermanfaat dan menambah gizi kesehatan sebagai bahan baku pangan alternatif. Pangan alternatif disini adalah merupakan beras

analog (*artificial rice*) yang dapat dibuat dan dikonsumsi oleh masyarakat dengan mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan tersebut antara lain mengandung banyak serat, karbohidrat, dan sebagainya yang sangat dibutuhkan oleh kesehatan tubuh.

Iles-iles termasuk dalam famili Araceae dan kelas Monokotiledoneae, sementara kentang termasuk famili Solanaceae dan kelas Dikotiledoneae. Kedua jenis tanaman tersebut dapat tumbuh di berbagai tempat di Indonesia seperti pinggir hutan, perumahan, perkebunan. dan dataran rendah sampai tinggi dengan ketinggian tempat 0 – 1500 meter dpl. Selain umbi tersebut mudah didapat juga tidak membutuhkan persyaratan yang sulit untuk pertumbuhannya, sehingga mudah untuk pengembangannya.

Untuk menghadapi kekurangan makanan dan harga beras yang meningkat terus, maka perlu alternatif lain yaitu mengkonsumsi beras analog yang berasal dari bahan umbi-umbian seperti iles-iles dan kentang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi iles-iles dan kentang yang dapat menghasilkan beras analog yang mendekati kemiripan dengan beras alami baik bentuk fisiknya maupun karakteristik kimia atau gizinya.

Penelitian ini juga berdasarkan hasil analisa organoleptik dan hedonomi masyarakat yang mendapat kesukaan masyarakat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik beras analog dari iles-iles dan kentang

1. Gelatinisasi
2. Kandungan amilosa dan amilopektin

Les-iles

Kentang

Sagu

GMS

Air.

3. Methodology

Bahan yang digunakan untuk pembuatan beras analog terdiri dari bahan baku yaitu umbi iles-iles dan kentang yang didapatkan dari petani iles-iles di desa klangon, Madiun Jawa timur Indonesia dan petani kentang dari Dieng Wonosobo Jawa tengah Indonesia.. Bahan pembantu terdiri dari tepung sagu dan GMS yang didapatkan dari pasar Bogor Jawa Barat Indonesia.

Pembuatan beras analog

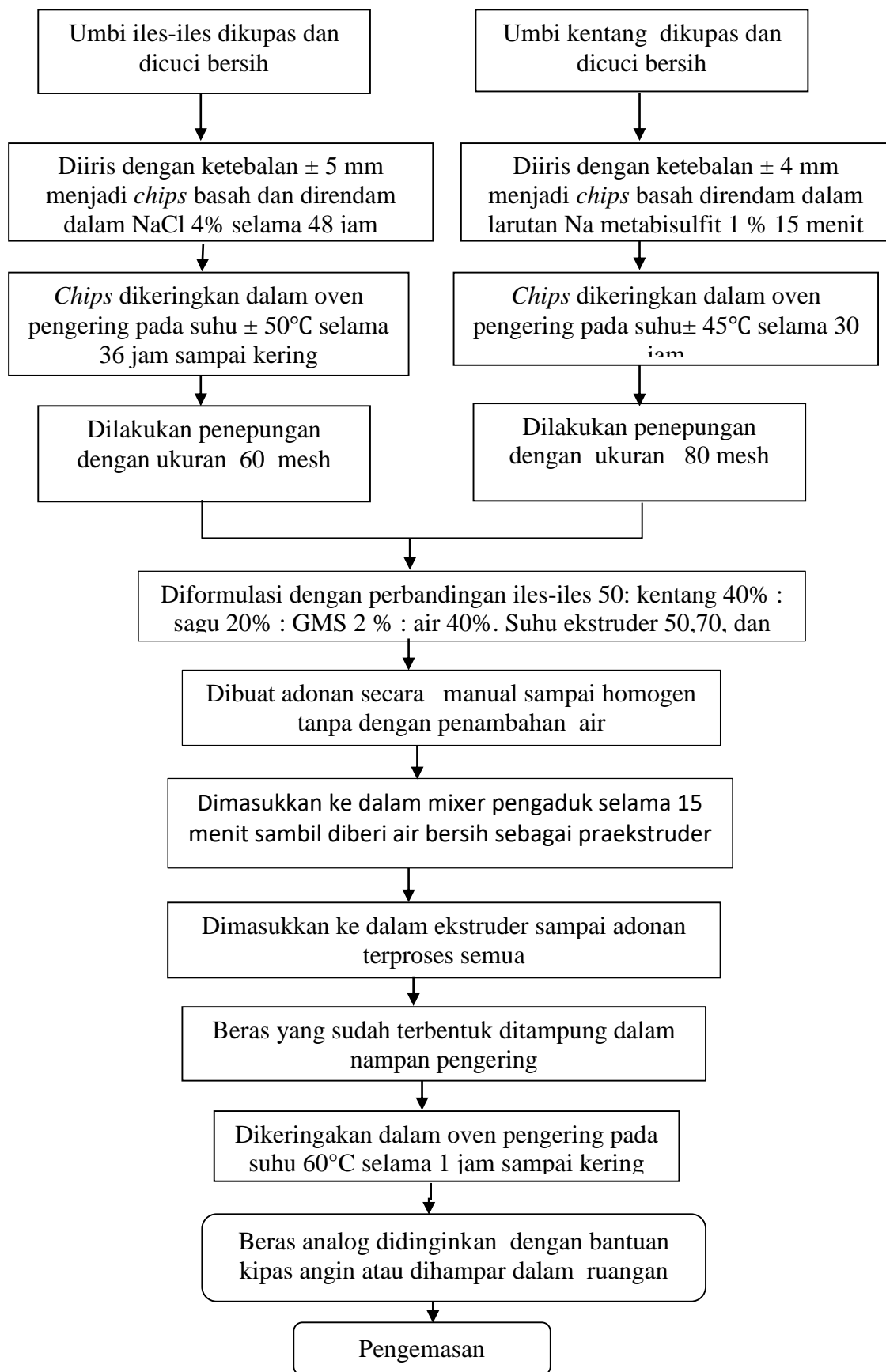
Tepung iles-iles, kentang, sagu, dan GMS dicampur homogen dengan penambahan air.

Dilakukan praekstrudre dengan mencampur bahan tersebut dengan bantuan alat mikser.

Setelah 20 menit dimasukna ke ekstruder untuk dicetak menjadi beras analog

Metode pembuatan beras analog dengan metode ekstruder adalah sebagai berikut:

- Mencuci umbi iles-iles dan kentang dengan air bersih
- Mengiris kedua umbi masing-masing dengan ketebalan 5-7 mm dan 4-5 mm (menghasilkan *chips* basah)
- Merendam *chips* basah iles-iles dalam natrium klorida 4000 ppm selama 48 jam untuk menghilangkan gatalnya, sementara *chips* basah kentang dengan 750 ppm dengan natrium metabsulfit selamama 15 menit.
- Masing-masing *chips* dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan residunya NaCl dan natrium metabsulfit.
- Mengeringkan dengan oven pengering, masing-masing *chips* iles-iles pada temperatur 50° C selama 36 jam sedangkan *chips* kentang pada suhu 45° C selama 30 jam secara kontinyu.
- Menggiling menjadi tepung masing-masing dari *chips* iles-iles ukuran 60 mesh, sedangkan *chips* kentang dengan ukuran 80 mesh.
- Mencampur tepung iles-iles, kentang, sagu, GMS, dan air pada mikser selama 20 menit sebagai perlakuan preekstruder dengan perbandingan masing-masing 50 % : 30 % : 20 % : 2 % : 40%.
- Memasukkan campuran bahan baku tersebut kedalam mesin ekstruder selama ± 20 menit untuk mencetak beras analog.
- Mengatur termokontrol pada ekstruder dari kiri ke kanan pada angka masing-masing sebesar 70° C, 70° C, dan 50° C.
- Mengatur panel kontrol Augher dari atas ke bawah masing-masing pada angka -33,7 Hz, -15,4 Hz, dan -16,8 Hz..
- Mengeringkan beras analog yang sudah terbentuk dengan oven pengering pada suhu 60° C selama ± 1 jam.
- Mendinginkan beras analog di dalam ruangan pada suhu ruang ± 1 jam.
- Mengemas beras analog yang sudah terbentuk pada ukuran ¼ atau 1/5 kg tergantung pesanan.
- Menganalisis nilai gizi, komponen kimia, residu bahan penolong, dan organoleptik beras analog.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan beras analog

Beras analog sangat cocok dikonsumsi oleh penderita diabetes, kolesterol, memperbaiki pencernaan, dan darah tinggi.

Analisis :

1. Kadar air

Metode AOAC 2005

2. Kadar serat kasar dengan metode

3. Derajat warna dengan metode

4. Analisis cooking time air mendidih sebanyak 500 ml dimasukkan 10 gram beras analog hingga tergelatinasi sempurna. Diamati lama pemasakan sebagai waktu gelatinisasi

5. Volume pengembangan = $\frac{\text{volume nasi masak}}{\text{volume nasi mentah}} \times 100\%$

6. Cooking loss dengan cara berat kertas saring yang digunakan menyaring air seduhan nasi yang sudah dimasak dan dikeringkan dengan berat kertas saring awal. Hasil perhitungan dibagi berat sampel dan dikalikan 100%

Hal-hal yang perlu dikerjakan meliputi : analisis indeks glikemik, kandungan serat pangan, daya serap air, daya kembang, dsb.

3. Results

1. Penambahan sagu dan gms dapat menghasilkan bentuk fisik beras analog yang mirip dengan beras alami
- 2.

Bahan :





Bahan dan metode.

Metode Penelitian.

Hasil dan pembahasan

Tabel 4. Komponen-komponen kimia iles-iles, kentang, beras jenis pandan wangi, dan beras analog

Komponen (% b.b)	Satuan	Iles-iles	Kentang	Beras (pandan wangi)	Beras analog
Air	%	8.84	3.71	10.98	11.80
Abu	%	8.72	0.10	0.60	5.06
Protein	%	3.05	2.20	8.20	6.18
Lemak	%	0.23	1.16	0.00	1.91
Karbohidrat	%	73.58	92.80	80.22	75.00
Serat kasar (makanan)	%	6.22	4.50	0.50	35.10
Sulfit (SO ₂)	mg/kg				< 3
Derajat putih	%				46.20
Kekentalan	°E				1.57
C _a -Oksalat (rendam NaCl 6% selama 48 jam)	ppm	315	-	-	
Zat besi (Fe)	mg/kg		0.70		1.90

Tabel 6. Karakteristik sifat fisik beras alami dan analog

Komponen fisik	Satuan	Beras	
		Alami	Analog
Bobot 1000 butir	g	19.2140	15.9903
Kekentalan	°E		1.57
Derajat putih	%		46.20

Karakterisasi beras analog

Analisis proksimat terdiri dari

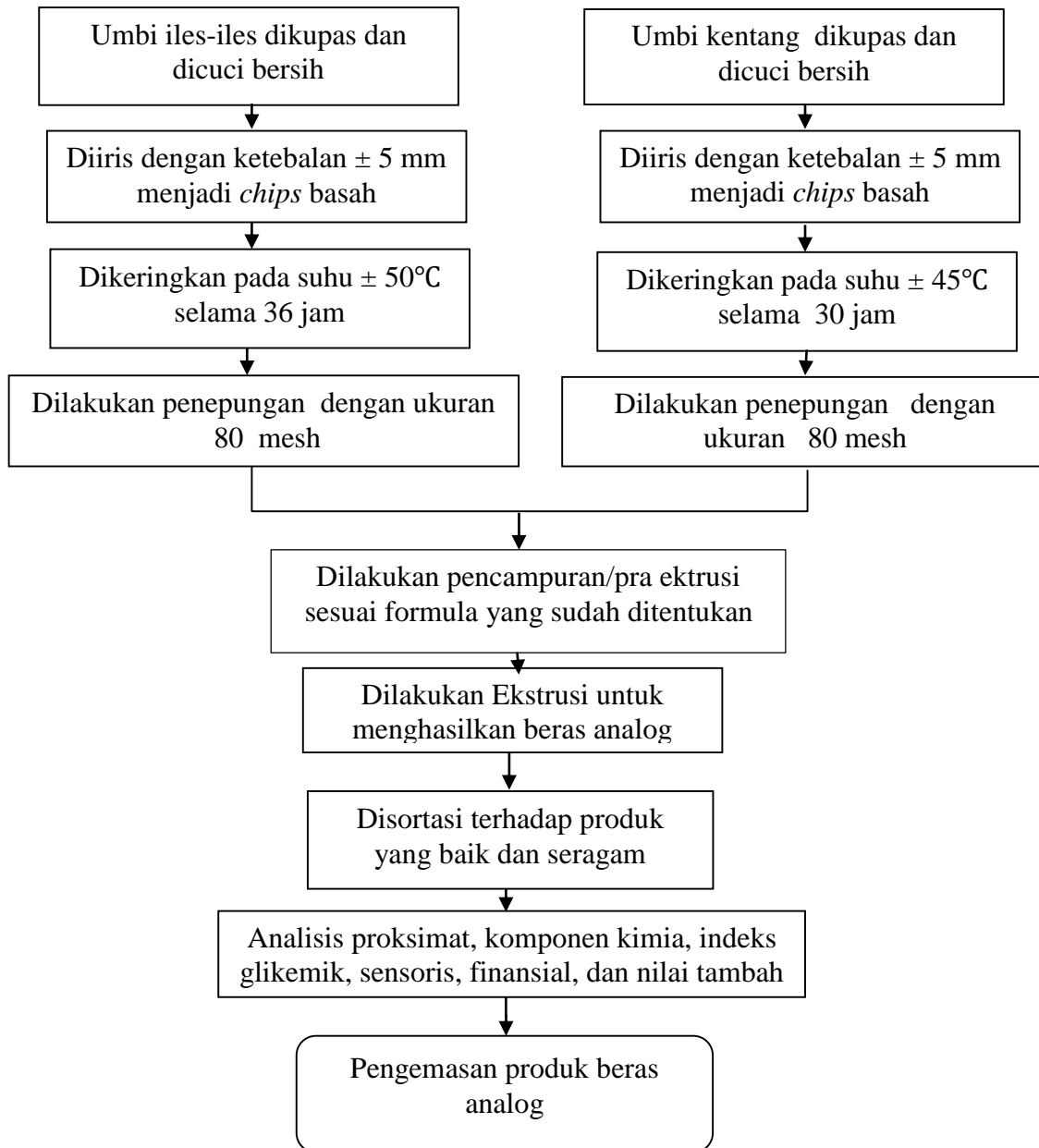
1. Kadar air (%)
2. Kadar abu (%)
3. Kadar lemak (%)
4. Kadar protein (%)
5. Karbohidrat (%)
6. Kadar serat pangan larut (%)
7. Kadar serat pangan tidak larut (%)
8. Kadar serat total

9. Total gula reduksi (%)
10. Kadar amilosa (%) menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 589 nm (Williams et al, 1970)
11. Derajat putih
12. Waktu pemasakan (cooking time)
13. Cooking loss
14. Daya kembang
15. Daya serap air
16. Suhu viscositas
17. Suhu awal gelatinisasi
18. Bobot seribu butir
19. Residu Na-metabisulfit
20. Residu NaCl
21. Densitas kamba
22. Uji sensori : rasa, warna, tekstur, dan aroma
23. Rendemen
24. Organoleptik
25. Indeks glikemik

DAFTAR PUSTAKA

1. Noviasari S., Kusnandar F., dan Budijanto S. 2013. Pengembangan beras analog dengan memanfaatkan jagung putih. *J. Teknol. Industri Pangan*. Vol. 24 No. 2 hal. 194-200.
2. Mishra A., Mishra HN., Rao PS. 2012. Preparation of rice analogues Using extrusion technology [review]. *Int j. Food Sci Tech*. 47:1789-1797. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2621.2012.03035.x>
3. Riaz MN. 2000. Extruder in food applications CRC Press Inc. Boca Raton, USA. <https://archive.org/details/RiazM.2000ExtrudersInFoodApplications/page/n0>
4. Williams PC., Kuzina FD., Hlynka I. 1970. A rapid colorimetric procedure for estimating the amylose content of starches and flours. Board of grain commissioners. Winnioeg 2, Manitoba, Canada: Grains Res Laboratory 47 : 411-420
5. Adicandra RM dan Estiasih T. 2016. Beras analog dari ubi kelapa putih (*Discorea alata* L.): Kajian Pustaka. *J. pangan dan agroindustri* Vol. 4 No. 1 p. 383-390)
6. Hidayat T., Suptijah P., Nurjanah. 2013. Karakterisasi tepung buah lindus (*Brugeira gymnorrhiza*) sebagai beras analog dengan penambahan sagu dan kitosan.j. *Pengol. Hasil Perikanan Indonesia*. Vol. 13 no. 3 p. 268-277
7. Yuwono SS dan , Zulfiah AA. 2015. Formulasi beras analog berbasis tepung mocaf dengan penambahan CMC dan tepung ampas tahu. *J. Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 4 p.1465-1472.

Alir kerja dari awal.



Gambar 2. Alur proses pembuatan beras analog



Lampiran 4. Gambar hasil produk penelitian beras analog



Keterangan : A. Gambar dari depan, B : Gambar dari belakang, C : Nasi beras analog yang sudah masak

Karakteristik beras analog yang dihasilkan :

1. Warna butiran hitam kehijau-hijauan
2. Bobot seribu butir = 15.9903 g
3. Waktu pemasakan menjadi nasi 15-20 menit
4. Rasa enak tidak terasa gatal dan tidak terasa asin
5. Nasi tidak lengket dan cenderung pera

Lampiran 4. Surat pernyataan tanggung jawab belanja

SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB BELANJA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Ir KISROH DWIYONO
M.Si
Alamat : Jl. Balai Kimia No. 1 Rt. 007/09
Pekayon, Pasar re

berdasarkan Surat Keputusan Nomor 007/KM//PNT/2018 dan Perjanjian / Kontrak Nomor 077/003/LPPM/-UNAS/V/2018 mendapatkan Anggaran Penelitian REKAYASA PENGEMBANGAN PANGAN ALTERNATIF BERBAHAN BAKU ILES-ILES (Amorphophallus muelleri) DAN KENTANG (Solanum tuberosum) MENGGUNAKAN METODE EKSTRUDER sebesar 115000000 .

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Biaya kegiatan penelitian di bawah ini meliputi :

No	Uraian	Jumlah
01	Honorarium Membayar upah asisten penelitian untuk melakukan pengirisan dan pengeringan bahan umbi iles-iles dan kentang dalam persiapan membuat tepung, analisis kimia, dan sebagainya	23735000
02	Peralatan Penunjang Pembelian tabung gas kecil, cocoplat plastik biru, dan stasion oven	567500
03	Bahan Habis Pakai Pembelian bahan baku umbi iles-iles, kentang, tepung sagu, bahan-bahan kimia dan alat penolong lainnya untuk membuat beras analog.	77425000
04	Perjalanan Transport penelitian dalam dan luar kota mencari bahan baku, informasi kepastakaan, ke Jakarta, Madiun, Semarang, dan Surabaya. Mencarai Iles-iles ke Madiun, Trenggalek, Bogor, kentang di Jakarta. Studi literatur ke Semarang, Bandung, Solo dan sebagainya	4720000
05	Lain-lain Pembelian tinta printer, kertas HVS, thermometer, jam dinding untuk sarana penelitian	8552500
	Jumlah	115000000

2. Jumlah uang tersebut pada angka 1, benar-benar dikeluarkan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian dimaksud.

3. Bersedia menyimpan dengan baik seluruh bukti pengeluaran belanja yang telah dilaksanakan.

4. Bersedia untuk dilakukan pemeriksaan terhadap bukti-bukti pengeluaran oleh aparat pengawas fungsional Pemerintah
5. Apabila di kemudian hari, pernyataan yang saya buat ini mengakibatkan kerugian Negara maka saya bersedia dituntut penggantian kerugian negara dimaksud sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Kota Jakarta Selatan, 9 - 9 - 2018
Ketua,



(Dr. Ir KISROH DWIYONO, M.Si)
NIP/NIK 195704281983031002

lampiran 5. Berita acara serah terima laporan kemajuan Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2018



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN (YMIK)
UNIVERSITAS NASIONAL
(Didirikan 15 Oktober 1949)

Jl. Sawo Manila No. 61, Pejaten, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12520, Telp. (021) 7806700 (hunting),
Fax. 7802718-7802719, <http://www.unas.ac.id> Email : info@unas.ac.id

**BERITA ACARA SERAH TERIMA LAPORAN KEMAJUAN DAN
LAPORAN KEUANGAN PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN
PERGURUAN TINGGI TAHUN 2018**

Nomor : 123 /LPPM-UNAS/IX/2018

Pada hari Kamis tanggal enam bulan September tahun dua ribu delapan belas, kami yang bertanda tangan di bawah ini :


1. Nama : Dr. Kisroh Dwiyono
Jabatan : Dosen Fakultas Pertanian Universitas Nasional
Alamat : Jln. Sawo Manila No. 61 Pasar Minggu, Jakarta Selatan
Selanjutnya disebut sebagai PIHAK PERTAMA
2. Nama : Prof. Dr. Ernawati Sinaga, MS., Apt
Jabatan : Ketua LPPM Universitas Nasional
Alamat : Jln. Sawo Manila No. 61 Pasar Minggu, Jakarta Selatan
Selanjutnya disebut sebagai PIHAK KEDUA.

Dengan ini kedua belah pihak menyatakan bahwa :

PIHAK PERTAMA telah menyerahkan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menyetujui dan menerima Laporan Kemajuan Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi dan Laporan Keuangan Penggunaan Dana 100% dari Penelitian Berjudul : "Rekayasa Pengembangan Pangan Alternatif Berbahan Baku Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri*) dan Kentang (*Solanum tuberosum*) Menggunakan Metode Ekstruder" sesuai dengan surat nomor : 007/KM/PNT/2018 Tanggal 06 Maret 2018 antara LPPM Universitas Nasional dengan DP2M Dikti/Kopertis Wilayah III dalam Program Desentralisasi Hibah Multi Tahun. Demikian berita acara ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 6 September 2018

PIHAK KEDUA
LPPM Universitas Nasional,


Prof. Dr. Ernawati Sinaga, MS., Apt
NIP. 195507311981032001

PIHAK PERTAMA
Ketua Peneliti,



Dr. Kisroh Dwiyono
NIP. 195704281983031002

lampiran 6. Surat Pernyataan



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN (YMIK)
UNIVERSITAS NASIONAL
(Didirikan 15 Oktober 1949)

Jl. Sawo Manis No. 61, Pejaten, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12520, Telp. (021) 7806700 (hunting),
Fax. 7802718-7802719, <http://www.unas.ac.id> Email : info@unas.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Nasional dengan ini menyatakan telah menerima Laporan Kemajuan Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi dan Berita Acara Penyerahan Laporan atas nama :

Nama : Dr. Kisroh Dwiyono
Judul Penelitian : Rekayasa Pengembangan Pangan Alternatif Berbahan Baku Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) dan Kentang (*Solanum tuberosum*) Menggunakan Metode Ekstruder.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipertanggungjawabkan.

Jakarta 6 September 2018

Ketua LPPM Universitas Nasional



Prof. Dr. Ernawati Sinaga, MS., Apt
NIP. 195507311981032001