

LAPORAN AKHIR
IPTEKS BAGI INKUBASI INOVASI DAN DUNIA USAHA (IbIIDU)



IbIIDU Beras Analog Berbahan Sorgum Untuk Penderita Diabetes Militus

Oleh:

**Dr. Eka Candra Lina, S.P., M.Si / NIP. 197601112006042004 (Anggota Tim Pengusul)
Wenny Surya Murtius, S.Pt, MP /NIP. 198410022008122007(Anggota TimPengusul)
Yulianita Leoni /Bp 1310212023 (Anggota Tim Pengusul)**

UNIVERSITAS ANDALAS

2018

HALAMAN PENGESAHAN
PROGRAM IPTEKS BAGI INKUBASI INOVASI DAN DUNIA USAHA

Judul IbIIDU	: Beras Analog Bernahan Sorgum untuk Penderita Diabetes Militus
Pelaksana	
Nama Lengkap	: Dr. Ir. Eka Candra Lina, SP.MSi
NIDN	: 0011017605
Jabatan Fungsional/ Golongan	: Lektor /III C
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tanaman
Nomor HP	: 081382568905
Alamat e-mail	: eka_candra@faperta.unand.ac.id
Anggota 1	
Nama Lengkap	: Wenny Surya Murtius, S.Pt, MP
NIDN	: 0002108401
Program Studi	: Teknologi Pertanian
Anggota 2	
Nama Lengkap	: Yulianita Leoni
No.BP	: 1310212023
Program Studi	: Agroteknologi
Penanggung Jawab	:
Jangka Waktu Pelaksanaan	: 8 bulan
Biaya Tahun Berjalan	: Rp. 25.000.000
Biaya Keseluruhan	: Rp. 25.000.000

Mengetahui,

Padang, 22 November 2018

Dekan

Ketua Tim Pengusul

Ir. Munzir Busniah, MSi

Dr. Eka Candra Lina, SP.MSi

NIP. 196406081989031001

NIP. 197601112006042004

Mengetahui

Ketua LPPM Universitas Andalas

(Dr.-Ing. Uyung Gatot S. Dinata, MT)

NIP. 196607091992031003

RINGKASAN

Sumber karbohidrat yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah beras dan terigu. Ketergantungan masyarakat terhadap beras disebabkan oleh kebiasaan pola makan masyarakat yang cendrung menggabungkan nasi dengan lauk pauk. Indonesia kaya akan sumber karbohidrat seperti jagung, singkong, sorgum, sagu dan umbi-umbian lainnya. Bahan-bahan tersebut sudah digunakan sebagai bahan pangan, namun masih belum bisa menggantikan beras sebagai makanan pokok. Biasanya bahan tersebut lebih sering diolah menjadi penganagan, kue atau jajanan pasar.

Salah satu produk olahan sumber karbohidrat non padi dan non terigu mirip beras yang dikembangkan akhir-akhir ini adalah beras tiruan atau beras analog. Beras analog merupakan beras tiruan yang hanya terbuat dari tepung-tepungan selain beras (Budijanto *et al.* 2011). Salah satu bahan pangan yang berpotensi digunakan sebagai sumber karbohidrat adalah sorgum. Biji sorgum mengandung karbohidrat sebesar 80.42%, protein 10.11%, lemak 3.65%, serat 2.74%, dan abu 2.24% (Suarni 2004). Beras analog yang berbahan baku sorgum diharapkan dapat menjadi sumber karbohidrat pengganti beras. Proses pembuatan beras analaog memanfaatkan varietas sorgum untuk diolah menjadi beras analog menggunakan *Twin Screw Ekstruder*.

Proses pembuatan beras analog diawali dengan proses penyosohan yang dilakukan selama satu menit dengan jumlah *feed* sebnayak 100 gram. Pembuatan beras analog dilakukan menggunakan *twin screw ekstruder*. Varietas sorgum yang digunakan dalam pembuatan beras analog yaitu sorgum numbu..

Karakterisasi beras analog terdiri dari analisis proksimat, serat pangan, warna, densitas kamba, dan bobot 1000 butir. Warna beras analog sorgum numbu cenderung berwarna merah kuning. Kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat beras analog bahan baku sorgum numbu sebesar 97%, 0.32%, 0.66%, 6.62%, 92.40% (bahan kering). Kandungan serat pangan total pada beras analog berbahan baku sorgum numbu secara yaitu 3.48%.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	1
Halaman Pengesahan	2
Ringkasan	3
Daftar Isi	4
Daftar Tabel	5
Daftar Gambar	6
Daftar Lampiran	7
BAB I. PENDAHULUAN	8
BAB II. SOLUSI DAN TARGET LUARAN	11
BAB III. METODA PELAKSANAAN	12
BAB IV. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	15
BAB V. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	19
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	20
LAMPIRAN	21

DAFTAR TABEL

Hasil Analisa Tepung Sorgum dari Berbagai Varietas	15
--	----

DAFTAR GAMBAR

Grafik ladar amilosa tepung sorgum dari berbagai varietas	16
Grafik kadar amilopektin tepung sorgum dari berbagai varietas	16
Grafik kadar pati tepung sorgum dari berbagai varietas	17
Grafik gula pereduksi	18

DAFTAR LAMPIRAN

Dokumentasi Prototype Beras analog	24
HKI Beras Analog	25

BAB.1 PENDAHULUAN

Diabetes militus adalah penyakit multifaktorial, yang ditandai dengan sindroma hiperglikemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, serta protein yang disebabkan infusiensi sekresi insulin ataupun aktivitas endogen insulin atau keduanya. Hiperglikemia yang tidak terkontrol juga dapat menimbulkan banyak penyakit komplikasi seperti neuropati, stroke, dan penyakit pembuluh darah parifer. Diabetes militus tipe 2 merupakan golongan diabetes dengan prevalensi tertinggi. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya faktor lingkungan dan faktor keturunan. Faktor lingkungan disebabkan karena adanya urbanisasi sehingga mengubah gaya hidup seseorang yang mulanya konsumsi makanan yang sehat dan bergizi dari alam menjadi konsumsi makanan yang cepat saji. Makanan cepat saji berisiko menimbulkan obesitas sehingga seseorang berisiko DM tipe 2. Orang dengan obesitas memiliki resiko 4 kali lebih besar mengalami DM tipe 2 daripada orang dengan status gizi normal (WHO, 2017)

Data dari berbagai studi global menyebutkan bahwa penyakit DM adalah masalah kesehatan yang besar. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan jumlah penderita diabetes dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015 menyebutkan sekitar 415 juta orang dewasa memiliki diabetes, kenaikan 4 kali lipat dari 108 juta di tahun 1980an. Apabila tidak ada tindakan pencegahan maka jumlah ini akan terus meningkat tanpa ada penurunan. Diperkirakan pada tahun 2040 meningkat menjadi 642 juta penderita (IDF, 2015). Insidensi DM terbukti meningkat dalam berbagai penelitian. Penelitian di Indonesia termasuk Jakarta dan kota lainnya menunjukkan adanya peningkatan. Peningkatan insidensi DM akan memengaruhi peningkatan kejadian komplikasi kronik. Komplikasi kronik dapat terjadi khususnya pada penderita DM tipe 2 (Waspadji, 2009).

Sumber karbohidrat yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah beras dan terigu. Ketergantungan masyarakat terhadap beras disebabkan oleh kebiasaan pola makan masyarakat yang cenderung menggabungkan nasi dengan lauk pauk. Pergeseran pola makanan pokok di Indonesia juga membuat beras sebagai makanan pokok tunggal (Ariani

2010). Sementara Indonesia kaya akan sumber karbohidrat lain seperti jagung, singkong, sorgum, sagu, dan umbi-umbian lainnya. Bahan-bahan tersebut sudah digunakan sebagai bahan pangan, namun masih belum bisa menggantikan beras sebagai makanan pokok. Biasanya bahan tersebut lebih sering diolah menjadi pengangan, kue atau jajanan pasar. Kendala dalam mengonsumsi bahan sumber karbohidrat non padi dan non terigu sebagai bahan makanan pokok, antara lain tidak tersedianya dalam bentuk bahan yang mudah diolah, kurangnya pengetahuan gizi masyarakat, kurangnya kesiapan masyarakat secara psikologis untuk mengganti makanan pokok dan kurangnya ketersediaan produk pangan yang memenuhi selera masyarakat. Masyarakat merasa bosan dengan cara konsumsi umbi-umbian yang belum bervariasi sehingga lebih memilih produk berbasis gandum sebagai pengganti beras (Hidayah 2011). Salah satu solusi yang dapat dilakukan masalah tersebut adalah mengolah bahan-bahan tersebut menjadi produk yang dapat dikonsumsi seperti beras. Salah satu produk olahan sumber karbohidrat non padi dan non terigu mirip beras yang dikembangkan akhir-akhir ini adalah beras analog atau dikenal juga sebagai beras tiruan.

Beras analog merupakan beras tiruan yang terbuat dari tepung-tepungan selain beras (Budijanto *et al.*, 2011). Beras analog yang akan dikembangkan ini adalah beras yang dibuat dari sumber karbohidrat lokal selain beras dan terigu. Adanya beras analog diharapkan dapat menjadi kendaraan bagi diversifikasi pangan. Beras analog atau beras tiruan dapat diolah menggunakan teknologi granulasi (Kurachi 1995) dan ekstruksi (Mishra *et al.* 2012). Adapun pembuatan beras *artificial* yang banyak dikembangkan menggunakan teknologi ekstruksi. Instruksi terdiri atas dua metode, yaitu *hot* and *cold extrusion*. Suhu yang digunakan pada metode *hot extrusion* diatas 70°C dengan melakukan *pre-conditioning* dan atau tanpa pindah panas dari steam yang dihasilkan dari barrel. Sementara *cold extrusion* biasa digunakan dalam membuat pasta dan suhu yang digunakan di bawah 70°C. Pembuatan beras analog menggunakan metode *hot extrusion*.

Salah satu bahan pangan yang berpotensi digunakan sebagai sumber karbohidrat adalah sorgum. Biji sorgum mengandung karbohidrat sebesar 80.42%, protein 10.11%, lemak 3.65%, at 2.74%, dan abu 2.24% (Suarni 2004). Kharunia (2012) menyatakan bahwa beras analog dapat dibuat dengan memanfaatkan sorgum. Hasil penelitiannya menyebutkan

perbandingan sorgum dan mocaf yang cocok digunakan dalam pembuatan beras analog yaitu 80:20. Beras analog yang berbahan baku sorgum diharapkan dapat menjadi sumber karbohidrat pengganti beras.

Keunggulan dari Beras Analog

Dampak ekonomi yang muncul dengan berkembangnya inovasi teknologi pengolahan sorgum menjadi beras analog adalah lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat. Produksi massal beras analog membutuhkan banyak tenaga ahli dan teknisi. Selain itu masyarakat di sekitar sumber bahan baku dapat menambah inkam dengan menyediakan bahan baku berupa sorgum. Dampak sosial dari sistem informasi yang kami buat adalah memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang manfaat sorgum dan beras analog yang terbuat dari tepung sorgum sebagai sumber pangan alternatif.

BAB.2 TARGET DAN LUARAN

Target	Strategic objective	Key Performance Indicator
Inovasi dan Teknologi Produk	Inovasi produk berbasis sorgum	Adanya diversifikasi produk beras analog
	Inovasi Kemasan	Kemasan beras analog berbagai ukuran
	Penggunaan teknologi modern	•
Standarisasi dan legalitas	Legalitas Usaha	<ul style="list-style-type: none"> • PIRT • Sertifikat Halal
	Brand dikenal oleh konsumen luas	<ul style="list-style-type: none"> • Publikasi pada media massa • Pameran • Brosur
Dampak Ekonomi	Peningkatan nilai tambah	Produk beras analog yang bernilai tambah
	Penciptaan kesempatan Kerja	Penggunaan TK
	Pengembangan pasar	Penjualan di pasar
	Keuntungan ekonomi	Penghasilan /omset usaha
	Pengembangan Usaha	Scale Up Bisnis
Dampak Sosial	Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> • Mitra penyedia bahannbaku • Perubahan paradigma
	Pemerintah	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatif kebijakan sumberpangan
	Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan beras analog

BAB.3 METODE PELAKSANAAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung sorghum dengan 3 varietas, yaitu varietas numbu, merah dan F1. Sedangkan untuk analisa kimia digunakan bahan-bahan seperti etanol 95% larutan NaOH, larutan asam asetat, larutan iod, DNS dan aquades. Alat-alat yang digunakan adalah ayakan dan kain screen. Sedangkan untuk analisa kimia digunakan labu takar 100 ml, tabung reaksi, gelas piala, gelas ukur, spektrofotometer, pipet mikro aluminium foil, dan sendok pengaduk.

Analisa Amilosa dan Amilopektin (Apriyantono, 1989)

Sebanyak 100 mg sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 1 ml etanol 95 % dan 9 ml larutan NaOH 1 N ke dalam tabung reaksi. Tabung reaksi kemudian dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95°C selama 10 menit. Larutan gel pati dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml, kemudian ditambahkan air destilata hingga tanda tera dan dihomogenkan. Larutan dipipet sebanyak 5 ml ke dalam labu takar 100 ml. tambahkan 1 ml asam asetat dan 2 ml larutan iod ke dalam labu takar tersebut, lalu ditera dengan air destilata. Larutan dibiarkan selama 20 menit, lalu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm.

$$\text{Perhitungan : Kadar Amilosa (\%)} = \frac{C \times V \times FP \times 100}{W}$$

$$\text{Kadar amilopektin (\%)} = 100\% - \% \text{ amilosa}$$

Keterangan :

C = Persamaan nilai $y = a x + b$, dimana y didapatkan dari spektrofotometer

FP = Faktor pengenceran

W = Berat sampel (mg)

Analisa Kadar Pati (Sudarmadji, 2007)

Timbang 2-5 gram contoh berupa bahan padat yang telah dihaluskan bahan cair dalam gelas piala 250 ml, tambahkan 50 ml aquades dan aduk selama 1 jam. Suspensi disaring dengan

kertas saring dan dicuci dengan aquades sampai volume filtrat 250 ml. Filtrat ini menggunakan karbohidrat yang larut dan dibuang.

Untuk bahan yang mengandung lemak maka pati yang terdapat sebagai residu pada kertas saring dicuci 5 kali dengan 10 ml eter, biarkan eter menguap dari residu, kemudian cuci lagi dengan 150 ml alkohol 10% untuk membebaskan lebih lanjut karbohidrat yang terlarut. Residu dipindahkan secara kuantitatif dari kertas saring kedalam erlenmeyer dengan pencucian 200 ml aquades dan tambahkan 10 ml HCL 25% (Berat jenis 1,125), tutup dengan pendingin balik dan panaskan diatas penangas air mendidih selama 2,5 jam.

Setelah dingin netralkan dengan larutan NaOH 45% dan encerkan sampai volume 500 ml, kemudian saring. Tentukan kadar gula yang dinyatakan sebagai glukosa dari filtrat yang diperoleh. Penentuan glukosa seperti pada penentuan gula reduksi. Berat glukosa dikalikan 0,9 merupakan berat pati.

Perhitungan :

$$\% \text{ Pati} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% \times 0,9$$

Profil Gelatinisasi Pati (AACC, 1983)

Pengukuran sifat-sifat amilografi (viskositas, waktu gelatinisasi dan suhu gelatinisasi) dilakukan dengan menggunakan brabender viscoamylograph. Pati dilarutkan dalam aquades dengan konsentrasi 10% (berat kering) dan diaduk (\pm 5 menit) kemudian dipindahkan ke mangkuk amilograf. Mangkuk amilograf yang berisi sampel diukur pada kecepatan 75 rpm. Pemanasan awal dilakukan sampai suhu 30^0C . Kemudian dilakukan pemanasan selama 43,5 menit sampai suhu 95^0C (kenaikan suhu $1,5^0\text{C}/\text{menit}$) dan pemanasan selama 20 menit pada suhu konstan 95^0C setelah konstan suhu turun sampai 50^0C . Perubahan viskositas pasta dicatat secara otomatis pada kertas grafik dalam satuan brabender unit (BU).

Gula Pereduksi

Untuk menentukan kadar gula pereduksi dalam sampel, sebanyak 1 gr sampel dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml, kemudian ditambahkan air destilat hingga tara

dan dihomogenkan. Larutan dipipet sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 ml reagen DNS. Tabung reaksi kemudian dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95°C selama 10 menit. Sampel kemudian didinginkan pada suhu ruang. Selanjutnya sampel dianalisa dengan spektofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 510 nm. Kadar gula pereduksi dalam sampel dihitung menggunakan persamaan garis yang didapatkan dari kurva standar, yaitu $y = a + bx$, dimana y adalah absorbansi sampel, x (konsentrasi sampel).

BAB 4. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Analisa yang dilakukan terhadap tepung sorgum yaitu analisa dengan berbagai varietas yaitu tepung sorgum dengan varietas numbu, tepung sorgum dengan varietas merah dan tepung sorgum dengan varietas F1. Tepung sorgum tersebut dilakukan pengamatan terhadap amilosa, amilopektin, pati, gula pereduksi dan suhu gelatinisasi. Hasil analisa tepung sorgum dari berbagai varietas dapat dilihat pada Tabel 1.

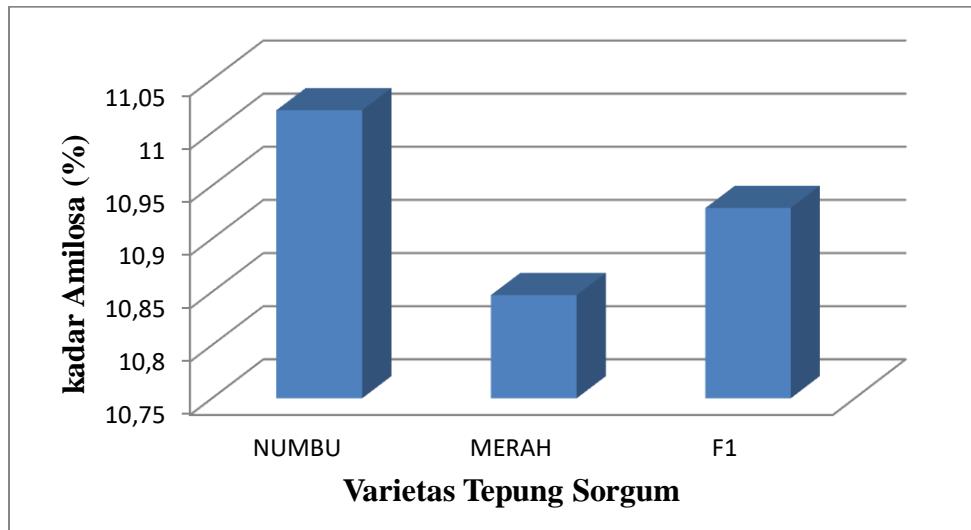
Tabel 1. Hasil Analisa Tepung Sorgum dari Berbagai Varietas

Analisis	Tepung Sorgum dari Berbagai Varietas		
	Numbu Rata-rata ± SD	Merah Rata-rata ± SD	F1 Rata-rata ± SD
Amilosa (%)	11,021 ± 0,672	10,847 ± 0,571	10,929 ± 0,145
Amilopektin (%)	88,977 ± 0,672	89,152 ± 0,571	89,07 ± 0,145
Pati (%)	36,437 ± 0,926	71,359 ± 1,209	70,302 ± 1.724
Gula Pereduksi (%)	2,540 ± 0,057	4,055 ± 0,039	2,62 ± 0,088
Waktu Gelatinisasi (menit)	44,40	38,54	85,30
Suhu Gelatinisasi (°C)	86,2	84,1	48,20
Viskositas (BU)	990	1241	1138

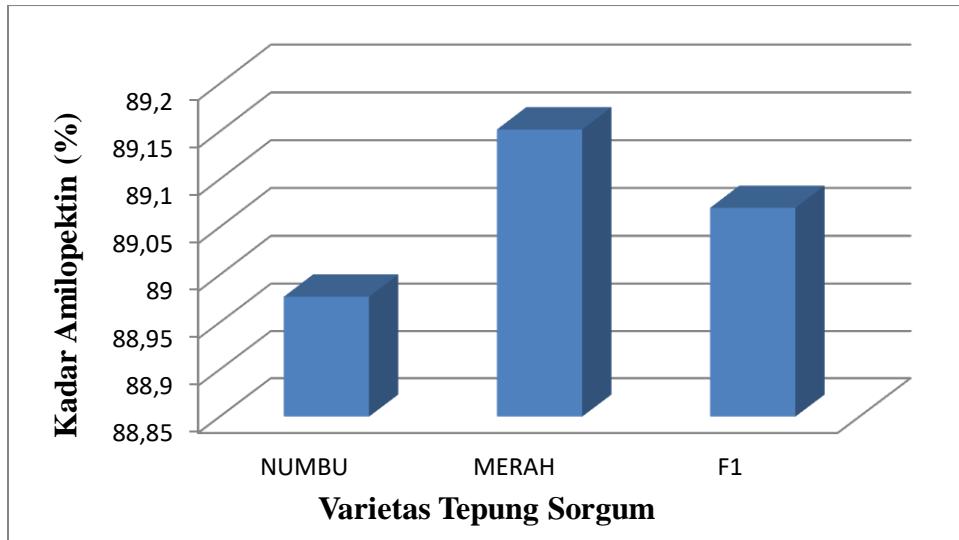
Keterangan : SD = Standar Deviasi

Amilosa dan amilopektin merupakan komponen utama penyusun pati. Kandungan pati dari tiap-tiap tepung jumlahnya berbeda-beda, begitupun perbandingan amilosa dan amilopektinya. Peranan perbandingan amilosa dan amilopektin akan berpengaruh terhadap sifat reologi bahan tersebut (Suprijadi, 2012). Berdasarkan Tabel 1 diatas bahwa tepung sorgum numbu memiliki kadar amilosa tertinggi 11,021% sekaligus memiliki kadar amilopektin terendah yaitu 88,977%. Sedangkan sorgum merah memiliki kadar amilopektin tertinggi 89,152%

sekaligus memiliki kadar amilosa terendah 10,847%. Grafik kadar amilosa dan amilopektin tepung sorgum dari berbagai varietas dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



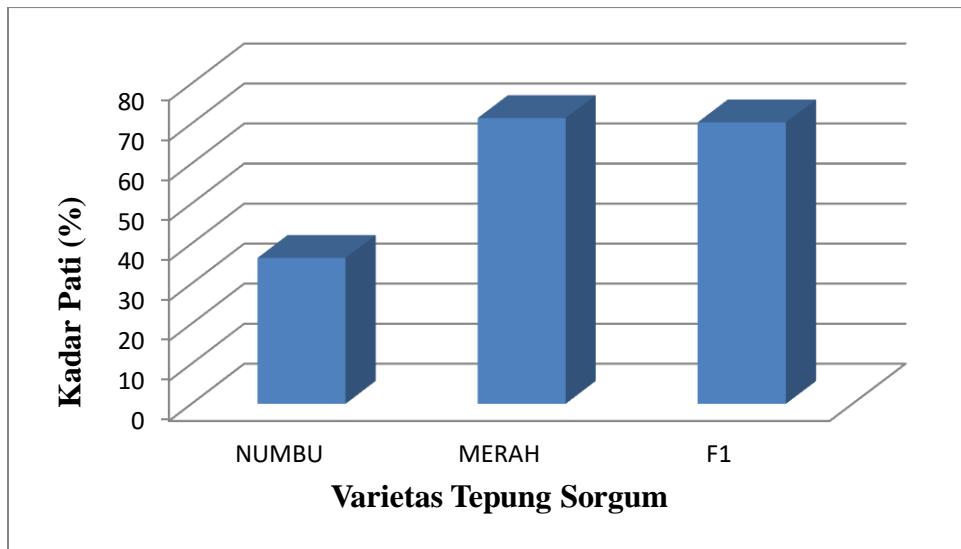
Gambar 1. Grafik kadar amilosa tepung sorgum dari berbagai varietas



Gambar 2. Grafik kadar amilopektin tepung sorgum dari berbagai varietas

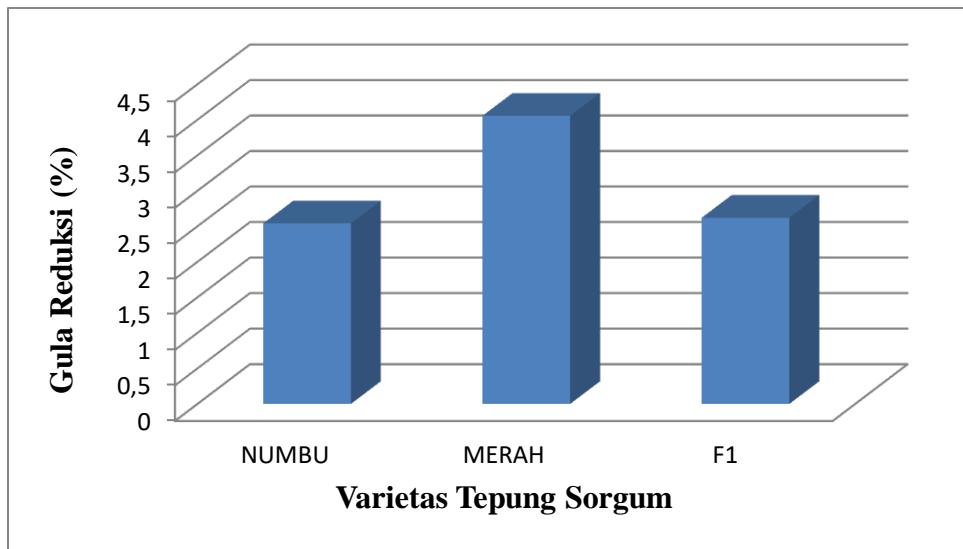
Amilosa dan amilopektin berpengaruh pada tekstur beras padi maupun non padi setelah ditanak. Menurut Yusof *et al.*, (2005) beras yang mengandung amilosa yang tinggi akan menghasilkan nasi pera dan tekstur keras setelah dingin, sedangkan beras yang mengandung amilopektin yang tinggi akan menghasilkan nasi yang pulen dan tekstur yang lunak.

Pati digunakan sebagai bahan pengental dan penstabil dalam makanan (Fortuna, 2001). Berdasarkan Tabel 1 diatas bahwa tepung sorgum merah memiliki kadar pati tertinggi 71,359%. Sedangkan tepung sorgum numbu memiliki kadar pati terendah 36,437%. Grafik kadar pati tepung sorgum dari berbagai varietas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik kadar pati tepung sorgum dari berbagai varietas

Tabel 1 menunjukkan kandungan gula reduksi pada varietas tepung sorgum numbu, merah dan F1 adalah sebesar 2,540%, 4,055% dan 2,62%. Ketiga jenis tepung sorgum dari berbagai varietas ini kadar gula reduksi yang paling tertinggi terdapat pada tepung sorgum varietas merah, sedangkan kadar gula reduksi terendah terdapat pada tepung sorgum varietas numbu. Grafik gula pereduksi tepung sorgum dari berbagai varietas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik kadar gula pereduksi tepung sorgum dari berbagai varietas

Beberapa faktor dapat mempengaruhi kadar gula reduksi dari suatu bahan, termasuk jenis atau varietas, proses pengolahan dan lain sebagainya. Gula reduksi merupakan golongan gula (karbohidrat) yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron. Semua monosakarida dan disakarida (kecuali sukrosa) berperan sebagai gula pereduksi. Ada tidaknya sifat pereduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif (Winarno, 2004).

Selanjutnya pengujian profil gelatinisasi pati sorgum dari berbagai varietas meliputi suhu gelatinisasi, waktu gelatinisasi dan viskositas maksimum pada pati berdasarkan Tabel 1 diatas pada pati sorgum dari varietas numbu meliputi suhu gelatinisasi $86,2^{\circ}\text{C}$, waktu gelatinisasi 44,40 menit dan viskositas maksimum 990 BU. Pada profil pati sorgum varietas merah didapatkan suhu gelatinisasi $84,1^{\circ}\text{C}$ waktu gelatinisasi 38,54 menit dan viskositas 1241 BU. Sedangkan profil pati sorgum varietas F1 didapatkan suhu gelatinisasi $48,20^{\circ}\text{C}$, waktu gelatinisasi 85,30 menit dan viskositas 1138 BU.

BAB.5 RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Adapun rencana kedepannya yang akan dilakukan adalah mengembangkan lebih lanjut beras analog agar dapat dipasarkan lebih luas dan lebih diminati oleh masyarakat. Disamping itu, juga dilakukan pengujian laboratorium tentang kandungan gizi beras analog dan modifikasi beras analog menjadi lebih baik lagi serta proses packagig yang lebih menarik lagi.

BAB.6 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji labor yang telah dilakukan, diperoleh bahwa beras analaog dari tepung sorgum merah memiliki hasil yang lebih baik dari yang lainnya. Selain itu, penggunaan tepung sorgum dari sorgum merah, menghasil bentuk yang lebih padat dan sangat mempengaruhi tekstur beras setelah ditanak.

Saran

Alangkah baiknya jika beras analog ini diektruder sehingga bisa berbentuk persis seperti beras dan itu mampu meningkatkan minat masyarakat untuk membelinya.

LAMPIRAN**Dokumentasi Produk**

Prototype Beras Analog