

**PENGARUH KONSUMSI BERAS SIGER DARI UBI KAYU
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES
DI BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

SEPTRIANA DINIARTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

THE EFFECT OF CONSUMPTION OF SIGER RICE FROM CASSAVA AGAINST BLOOD GLUCOSE LEVEL OF DIABETIC IN BANDAR LAMPUNG

By

SEPTRIANA DINIARTI

Lampung is the area with the largest cassava production in Indonesia whose utilization is still dominated by large industry into tapioca. Cassava can be used as a staple food for diabetics. Siger rice is artificial rice made from cassava that has shapes and colors like rice. This study aims to determine the effect of giving siger rice from cassava against a person's blood glucose level 2 hours post prandial and type 2 diabetes mellitus in Bandar Lampung. This study tested blood glucose levels of a person 2 hours post prandial and tested blood glucose levels in type 2 diabetics. The results showed that the giving of siger rice from cassava showed a person's blood glucose level 2 hours post prandial of 89 mg/dL more lower than white rice of 95 mg/dL and siger rice in type 2 diabetics for 28 days can lower blood glucose levels from 179.5 mg/dL to 157.5 mg/dL

Keywords: Siger rice, diabetes, blood glucose, cassava

ABSTRAK

PENGARUH KONSUMSI BERAS SIGER DARI UBI KAYU TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES DI BANDAR LAMPUNG

Oleh

SEPTRIANA DINIARTI

Lampung merupakan provinsi dengan produksi ubi kayu terbesar di Indonesia yang pemanfaatannya masih didominasi oleh industri besar menjadi tapioka. Ubi kayu bisa dimanfaatkan sebagai makanan pokok penderita diabetes yang sifatnya diubah menjadi bentuk butiran dengan nilai gizi dan rasa seperti beras padi. Beras siger adalah beras tiruan yang dibuat dari ubi kayu yang mempunyai bentuk dan warna seperti beras padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian beras siger dari ubi kayu terhadap kadar glukosa darah seseorang 2 jam *post prandial* dan penderita diabetes melitus tipe-2 di Bandar Lampung. Penelitian ini dilakukan pengujian kadar glukosa darah normal seseorang 2 jam *post prandial* dan melakukan pengujian kadar glukosa darah pada penderita diabetes tipe 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian nasi siger dari ubi kayu menunjukkan kadar glukosa darah seseorang 2 jam *post prandial* sebesar 89 mg/dL lebih rendah daripada nasi putih sebesar 95 mg/dL dan pemberian nasi

siger pada penderita diabetes tipe 2 selama 28 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah dari 179,5 mg/dL menjadi 157,5 mg/dL

Kata kunci: beras siger, diabetes, glukosa darah, ubi kayu.

**PENGARUH KONSUMSI BERAS SIGER DARI UBIKAYU
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES
DI BANDAR LAMPUNG**

Oleh

SEPTRIANA DINIARTI

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

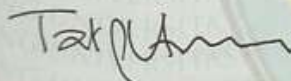
Judul Skripsi : **PENGARUH KONSUMSI BERAS SIGER DARI
UBIKAYU TERHADAP KADAR GLUKOSA
DARAH PENDERITA DIABETES
DI BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Septriana Diniarti**

No. Pokok Mahasiswa : 1214051066

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

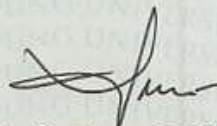


Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si.
NIP 19680807 199303 1 002



Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc.
NIP 19680409 199303 1 002

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

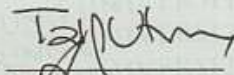


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

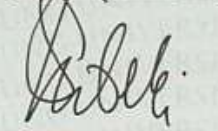
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si.**

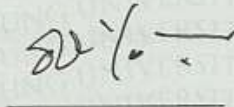


Sekretaris : **Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Ir. Harun Al Rasyid, M.T.**

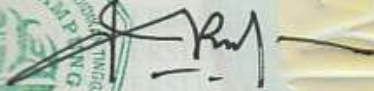


2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **16 Agustus 2017**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Septriana Diniarti NPM 1214051066

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 16 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan



Septriana Diniarti

NPM. 1214051066

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung, Lampung pada tanggal 06 September 1994, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, buah hati dari pasangan Bapak Syahrudin dan Ibu Maimun.

Jenjang pendidikan penulis dimulai dari Taman Kanak-Kanak di TK Kartika II-26 Bandar Lampung pada tahun 1998, dilanjutkan Sekolah Dasar di SD Kartika II-5 Bandar Lampung pada tahun 2000, dilanjutkan di Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Bandar Lampung pada tahun 2006, kemudian dilanjutkan di Sekolah Menengah Atas di SMA YP Unila Bandar Lampung pada tahun 2009. Penulis diterima sebagai mahasiswi Universitas Lampung tahun 2012 pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.

Pada bulan Januari sampai Maret 2016 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bratasena Mandiri Kecamatan Dente Telada Kabupaten Tulang Bawang dengan Tema “Implementasi Keilmuan dan Teknologi Tepat Guna dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Pembentukan Karakter Bangsa Melalui Penguatan Fungsi Keluarga (Posdaya)” dan melaksanakan Praktik Umum (PU) pada bulan Juli sampai Agustus 2015 di PT. Laju Perdana Indah (LPI) Site Komerling dengan topik “Mempelajari Proses Pengemasan dan Penggudangan Gula Kristal Putih Di PT. Laju Perdana Indah Site Komerling”.

Penulis juga aktif dalam kegiatan kemahasiswaan diantaranya menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian kepengurusan sebagai Anggota Bidang III Pengabdian Masyarakat Periode 2013-2014, menjadi pengurus Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian kepengurusan sebagai Anggota Departemen Eksternal Periode 2014-2015, dan menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian kepengurusan sebagai Bendahara Umum Periode 2015-2016.

SANWACANA

Bismillahirrohmanirrohiim,

Alhamdulillahillobbil'alamiin, puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari keterlibatan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ir. Susilawati, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas izin penelitian serta arahan yang diberikan.
3. Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si., selaku pembimbing akademik dan pembimbing pertama yang bersedia membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas kesabaran, nasihat, motivasi, pengarahan, saran dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, saran dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Ir. Harun Al Rasyid, M.T., selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasihat yang sangat bermanfaat, saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen serta para staff dan karyawan THP FP Unila yang telah banyak memberikan bekal ilmu pengetahuan serta arahan dan bantuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Keluarga tercinta, Ibu, Ayuk Desma, Mas Slamet, Kiyai Aji, Mba Dewi yang telah memberikan semangat, senyum dan dukungan baik moril maupun materil serta doanya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi dengan lancar.
8. Teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini “APAPUN” (Numuk, Ista, Astri, Ayud, Deslita), “AKAPEL” (Ita, Melly, Tina, Ani, Dendy, Wahyu, Kevin, Deni, Fajar).
9. Teman-teman angkatan 2012 “PALUSA” beserta kakak-kakak, adik-adik dan keluarga besar HMJ THP di Jurusan THP FP Unila.
10. Segenap pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, September 2017

Penulis,

Septriana Diniarti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 .Beras Siger	5
2.2 .Diabetes Melitus.....	7
2.3 .Ubikayu	11
3. METODE PENELITIAN	16
3.1 .Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 .Alat dan Bahan	16
3.3 .Metode Penelitian.....	17
3.4 .Pelaksanaan Penelitian	17
3.4.1 Pembuatan Tepung Ubi kayu dan Tapioka	17
3.4.2 Pembuatan Beras Siger.....	20
3.4. Pengamatan	22
3.5.1 Karakteristik Beras Siger	22
3.5.2 Kadar Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial	26
3.5.3 Kadar Glukosa Darah Pasien Penderita Diabetes	27

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 .Karakteristik Beras Siger	29
4.2 . Kadar Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial	33
4.3 . Glukosa Darah Penderita Diabetes	35
5. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Produksi, luas panen, dan produktivitas ubi kayu di Indonesia	12
2. Produksi, luas panen, dan produktivitas ubi kayu di Lampung.....	13
3. Persentase produksi ubi kayu per kabupaten/kota di Provinsi Lampung ..	13
4. Kandungan gizi per 100 g ubi kayu.....	14
5. Menu makanan penderita diabetes	28
6. Karakteristik organoleptik dan kandungan gizi beras siger dari ubi kayu	29
7. Perbandingan kadar glukosa darah 2 jam <i>post prandial</i> setelah konsumsi nasi putih dan nasi siger	34
8. Karakteristik responden pasien penderita diabetes.....	35
9. Data kadar glukosa darah 2 jam <i>post prandial</i>	47
10. Data glukosa darah penderita diabetes	48
11. Case processing summary	49
12. Test of normality	49
13. Group statistic.....	49
14. Independent sample test	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir pembuatan tepung ubi kayu dan tapioka	19
2. Diagram alir pembuatan beras siger	21
3. Proses pemberian beras siger pada pasien	27
4. Grafik kadar glukosa darah penderita diabetes	36
5. Kuesioner responden pasien penderita diabetes melitus	46
6. Proses pembuatan tepung ubi kayu dan tapioka.....	51
7. Proses pembuatan beras siger	52
8. Analisis fisik dan kimia	53
9. (a) Nasi siger (b) nasi putih	53
10. Uji 2 jam <i>post prandial</i>	54
11. Cek glukosa darah penderita diabetes	54

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik berupa hiperglikemia serta gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein akibat kelainan sekresi atau kerja insulin (Harrison, 2000). Menurut WHO (*World Health Organization*) (2006), Indonesia berada di posisi negara keempat dengan jumlah penduduk terbesar yang menderita penyakit diabetes setelah Amerika Serikat, China, dan India. Jumlah penderita di Indonesia sekitar 8,4 juta dan diperkirakan tahun 2030 meningkat menjadi 21,3 juta, sebagian besar penderita diabetes di Indonesia adalah tipe 2 (Kementerian Kesehatan RI, 2009).

Dinas Kesehatan Provinsi Lampung pada tahun 2011 menyatakan bahwa, 1406 penderita baru diabetes melitus tipe 2 yang terdiri dari 553 pasien rawat jalan dan 853 pasien rawat inap. Pada rentang usia 1-19 tahun terdapat 15 kasus, 20-44 tahun 260 kasus, 45-54 tahun 427 kasus, 55-59 tahun 348 kasus, 60-69 tahun 256 kasus, dan usia di atas 70 tahun 100 kasus. Dari data tersebut dapat dilihat banyaknya jumlah penderita DM tipe 2 yang signifikan pada rentang usia di atas 20 tahun (Amalia, 2011).

Menurut American Diabetes Association (2005), penyakit diabetes ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah yang disebabkan oleh gangguan sekresi atau kerja insulin. Penderita penyakit diabetes melitus tidak dapat memproduksi atau tidak dapat merespon hormon insulin yang dihasilkan oleh organ pankreas secara baik, sehingga kadar glukosa darah meningkat dan dapat menyebabkan penyakit komplikasi. Pada umumnya, gejala yang timbul pada penderita diabetes diantaranya sering buang air kecil (poliuria), merasa haus yang berlebihan (polidipsia), merasa cepat lemas dan lelah (polifagia), dan berat badan terus menurun (Tjokroprawiro, 2001).

Mengingat jumlah penderita DM yang terus meningkat maka perlu segera ditangani antara lain dengan pengontrolan asupan makanan yang dikonsumsi. Bagi penderita diabetes, pola konsumsi makanan harus diatur dengan cara mengkonsumsi makanan yang mempunyai indeks glikemik rendah agar tidak terjadi peningkatan kadar glukosa darah. Berbagai bahan pangan pokok yang memiliki indeks glikemik rendah antara lain beras merah, tiwul, dan oyek (Hasan *et al.*, 2011). Bahan pangan tersebut sudah digunakan sebagai makanan pokok para penderita diabetes. Namun demikian, pangan tersebut sudah mulai ditinggalkan karena harganya yang mahal dan rasanya kurang enak. Bahan pangan lain yang memiliki indeks glikemik rendah dan berpotensi untuk dikembangkan bagi penderita diabetes adalah beras siger yang dibuat dari ubi kayu (*Manihot esculenta*). Beras siger adalah beras tiruan yang dibuat dari ubi kayu yang mempunyai bentuk dan warna seperti beras padi.

Provinsi Lampung merupakan provinsi dengan produksi ubi kayu terbesar di Indonesia. Luas area yang ditanami ubi kayu sebesar 279.226 hektar dengan produksi sebesar 7.387.048 ton pada tahun 2015 (BPS Provinsi Lampung, 2015). Pemanfaatan ubi kayu untuk konsumsi masyarakat masih sangat terbatas. Pemanfaatan ubi kayu masih didominasi oleh industri besar menjadi tapioka, etanol, dan pakan ternak. Pemanfaatan ubi kayu sebagai alternatif makanan pokok bagi penderita diabetes perlu merubah sifat ubi kayu menjadi bentuk butiran dengan nilai gizi dan rasa seperti beras padi.

Proses pembuatan beras siger dapat dilakukan dengan sederhana, pencampuran tepung, penghabluran, pemptiran, sortasi, penyangraian, dan pengeringan (Sulaksono, 1989). Tahap pertama adalah pencampuran tepung dan penambahan air hingga membentuk adonan dan dilanjutkan dengan proses penghabluran. Penghabluran dimaksudkan untuk menghancurkan adonan tepung yang menggumpal akibat pemberian air. Tahapan selanjutnya adalah proses pemptiran. Cara sederhana proses pemptiran dengan menggunakan mesin pemptir yang berbentuk silinder yang berputar pada porosnya. Agar butir-butir beras yang dihasilkan seragam maka perlu dilakukan sortasi. Butir beras yang telah terbentuk disangrai agar bagian luarnya tergelatinisasi dan selanjutnya dikeringkan (Mohamed, 2006).

Menurut Madona (2016), pemberian beras siger sebanyak 30% pada ransum hewan percobaan dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit normal kembali pada hari ke 14 sebesar 114,67 mg/dL. Dengan demikian, beras siger mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi makanan pokok penderita diabetes. Oleh

karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pemberian beras siger dari ubi kayu terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes di Bandar Lampung.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian beras siger dari ubi kayu terhadap kadar glukosa darah seseorang 2 jam *post prandial* dan penderita diabetes melitus tipe-2 di Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beras Siger

Beras siger adalah istilah yang diberikan oleh masyarakat Lampung “beras singkong seger” untuk menyebutkan beras tiruan yang dibuat dari ubi kayu yang mempunyai bentuk dan warna seperti beras padi. Beras siger dapat dibuat dari bahah pangan seperti umbi-umbian dan serealialia yang bentuk dan komposisi gizinya mirip seperti beras (Samad, 2003). Beras siger kaya terhadap serat pangan dan mempunyai indek glikemik rendah sehingga sangat baik dikonsumsi bagi penderita diabetes. Beras siger dibuat dengan bentuk yang mendekati beras asli, sehingga secara psikologi masyarakat yang mengonsumsi beras ini merasa mengonsumsi “nasi beras”.

Lisnan (2008) melakukan penelitian yang membuat beras siger dengan bahan baku ubi kayu dan ubi jalar dengan proses pengolahan seperti pembuatan sagu mutiara. Dengan metode ini sulit untuk membentuk butiran beras yang seragam sehingga kurang diterima oleh masyarakat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian juga telah membuat beras siger dengan bahan sagu dan ubi kayu. Beras siger yang dihasilkan memiliki kandungan karbohidrat sebesar 81,3-83,9%, protein 1,3-2,4%, dan lemak 0,21-0,45%. Kandungan karbohidrat, protein, dan lemak beras secara berurutan adalah 77,9, 6,9, dan 0,7%. Beras siger mempunyai daya simpan

dalam kondisi sudah masak mencapai 18 jam, akan tetapi dalam penyimpanan bentuk mentah beras siger ini memiliki daya simpan yang sangat terbatas (Samad, 2003).

Proses pembuatan beras siger secara sederhana dapat dilakukan dengan pencampuran tepung, penghabluran, pemptiran, sortasi, penyangraian, dan pengeringan (Sulaksono, 1989). Tahap pertama adalah pencampuran tepung sesuai formula dan penambahan air hingga membentuk adonan dan dilanjutkan dengan proses penghabluran. Penghabluran adalah proses perubahan ukuran dan bentuk tanpa perubahan kimia. Tujuan dari penghabluran adalah untuk menghancurkan campuran adonan tepung, tepung pati, dan air yang menggumpal akibat pemanasan. Jika adonan yang digunakan adalah adonan kering maka akan sulit untuk mengalami pemptiran. Penghabluran dapat dilakukan dengan cara meremas-remas adonan diatas ayakan yang berdiameter 1-2 mm atau dengan menggunakan mesin penghablur. Tahapan selanjutnya adalah proses pemptiran (Mohamed, 2006).

Cara sederhana pada proses pemptiran adalah dengan memasukkan adonan hasil penghabluran ke dalam wadah yang beralas bulat. Wadah tersebut kemudian diputar secara horizontal sehingga tepung saling bertumbukkan dan membentuk bulatan. Cara yang lebih mudah adalah dengan menggunakan mesin pemptir yang berbentuk silinder yang berputar pada porosnya. Agar butir-butir beras yang dihasilkan seragam maka perlu dilakukan sortasi. Butir beras yang telah terbentuk disangrai agar bagian luarnya tergelatinisasi dan selanjutnya dikeringkan (Anonim, 1988).

Produksi beras siger juga sudah dilakukan di negara-negara maju seperti Jepang dan Cina dengan menggunakan metode pengolahan ekstrusi. Proses pengolahan ekstrusi merupakan proses mendorong bahan di dalam suatu laras dengan mekanisme transport menggunakan ulir melewati suatu lubang untuk menghasilkan bentuk yang diinginkan (Ahza, 1996). Menurut Riaz (2001), proses pemasakan dengan menggunakan ekstrusi menggabungkan proses pemanasan dengan proses ekstrusi yang dapat menghasilkan produk pangan yang matang dan memiliki bentuk yang khas. Komponen pangan seperti air, karbohidrat, dan protein mengalami pemasakan selama proses ekstrusi sehingga menghasilkan adonan yang viscous. Proses yang terjadi selama ekstrusi adalah gelatinisasi pati, inaktivasi enzim, dan penghilangan senyawa toksik dan mikroba.

2.2. Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit dengan kondisi terganggunya metabolisme di dalam tubuh karena ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi atau menyuplai hormon insulin sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar gula darah yang melebihi normal (Desriani, 2003). Penyakit diabetes mellitus yang terbagi menjadi dua tipe, yaitu tipe I dan tipe II. Pada diabetes mellitus tipe I diartikan sebagai tipe diabetes bergantung pada insulin, sedangkan diabetes tipe II diartikan sebagai diabetes yang tidak bergantung pada insulin. Sel pankreas pada diabetes mellitus tipe I mengalami kerusakan, akibatnya sel-sel - pankreas hanya bereaksi untuk mensekresikan insulin dalam jumlah sedikit. Kerusakan sel pankreas tersebut disebabkan oleh peradangan pada pankreas, sehingga tidak dapat membentuk insulin secara normal (Seungbum *et al.*, 2007).

Kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe I ini akan meningkat jika kandungan glukosa yang diserap tubuh meningkat dan sel β -pankreas akan terangsang untuk menghasilkan insulin. Insulin membawa gula ke dalam sel sehingga dapat menghasilkan energi atau disimpan sebagai cadangan energi (Maulana, 2008). Pengobatan yang sering dilakukan yaitu dengan terapi insulin dengan dosis yang diberikan bersifat individual dengan menggunakan alat insulin. Pemberian insulin tersebut dilakukan dengan cara menyuntikkan secara subkutan pada lemak abdomen, sekitar pusar, atau paha sebelah luar (Seungbum *et al.*, 2007). Pengobatan ini memberikan efek samping yaitu sakit kepala, pusing, mual, dan anoreksia serta memerlukan biaya yang relatif mahal untuk pembelian alat insulin tersebut (Prameswari dan Widjanarko, 2014).

Pada penderita diabetes mellitus tipe II tidak mengalami kerusakan pada sel-sel β -pankreas, namun insulin yang disekresikan dalam jumlah sedikit atau menurun. Pengobatan yang dilakukan untuk memerangi diabetes mellitus tipe II tersebut pada umumnya yaitu dengan cara diet khusus, olah raga teratur, obat-obatan anti diabetik. Selain itu perlu dilakukan dari cara pola makan atau dalam memilih makanan yang tepat. Memilih pangan (karbohidrat) yang tidak menaikkan kadar gula darah secara drastis merupakan salah satu upaya untuk menjaga kadar gula darah pada taraf normal (Maulana, 2008).

Menurut struktur kimianya karbohidrat digolongkan menjadi dua yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana biasanya dipecah dengan cepat selama proses pencernaan sehingga makanan sumber karbohidrat sederhana seperti gula pasir dan sirup dicerna dan diserap

lebih cepat memiliki indeks glikemik (IG) tinggi. Karbohidrat kompleks biasanya dipecah lebih lambat sehingga makanan seperti beras dan kentang dapat dicerna dan diserap dengan lambat memiliki indeks glikemik (IG) relatif rendah (Rimbawan, 2004).

American Diabetes Association (ADA) menetapkan konsentrasi glukosa darah normal saat puasa kurang dari 100 mg/dL. Glukosa plasma terganggu jika konsentrasi glukosa saat puasa antara 100-125 mg/dL, sedangkan toleransi glukosa terganggu jika konsentrasi glukosa darah setelah pembebanan glukosa 75 g, antara 140-199 mg/dL. Seseorang dikatakan menderita diabetes jika konsentrasi glukosa darah saat puasa lebih dari 126 mg/dL atau bila konsentrasi glukosa darah setelah pembebanan glukosa 75 g lebih dari 200 mg/dL (Masharani, 2008).

Dalimartha (2002), menjelaskan tingginya kadar gula darah pada penderita diabetes disebabkan tubuh kekurangan insulin, baik absolut maupun relative. Insulin merupakan salah satu hormon di dalam tubuh manusia yang dihasilkan oleh sel-sel β -Langerhans yang berada di dalam kelenjar pankreas. Kelenjar pankreas ini terletak di dalam rongga perut bagian atas, tepatnya di belakang lambung. Insulin merupakan suatu polipeptida, sehingga dapat juga disebut protein. Dalam keadaan normal bila kadar glukosa darah naik maka insulin akan menuju ke tempat kerjanya (reseptor) yaitu 50% ke hati, 10–20% ke ginjal, dan 30–40% bekerja pada sel darah, otot, dan jaringan lemak. Adanya insulinlah yang memungkinkan kadar glukosa darah akan kembali normal.

Diabetes tipe 2 disebut *non-insulin dependent diabetes mellitus* (NIDDM) karena tidak membutuhkan penambahan insulin untuk mempertahankan keseimbangan glukosa darah (Carolyn, 2001). Diabetes tipe 2 terjadi akibat lemahnya aksi insulin. Penurunan sensitivitas insulin terjadi pada pintu masuk di permukaan sel tubuh yang dinamakan reseptor insulin. Penyebab terjadinya penurunan sensitivitas insulin karena peningkatan kebutuhan sekresi insulin untuk mempertahankan konsentrasi glukosa darah. Orang yang obesitas dan kurang olah raga mempunyai resiko terhadap diabetes tipe 2 dengan menunjukkan gejala penurunan sensitivitas insulin, yaitu jumlah insulin di dalam darah meningkat lebih tinggi dibandingkan dengan orang normal dan penyuntikan insulin tidak dapat menurunkan konsentrasi glukosa darah (Rubin, 2004).

Ada tiga kondisi abnormal yang mungkin dimiliki penderita diabetes tipe 2. Pertama, mutlak kekurangan insulin yang berarti sekresi hormon insulin berkurang karena kerusakan sel-sel β -Langerhans. Kedua, relatif kekurangan insulin ketika sekresi insulin tidak mencukupi dengan adanya kebutuhan metabolisme yang meningkat (misalnya pada kasus obesitas). Ketiga, resisten terhadap insulin dan hiperinsulinemia karena penggunaan insulin perifer yang kurang sempurna. Gejala yang sering muncul pada penderita diabetes tipe 2 adalah cepat lelah, sering kencing, sering lapar dan haus, penglihatan menjadi buram, lambatnya penyembuhan penyakit kulit, gusi dan infeksi saluran kencing, terasa gatal pada bagian kelamin, mati rasa pada kaki atau tungkai, dan penyakit jantung (Rubin, 2004). Obesitas atau kelebihan simpanan lemak sering mengiringi atau mendahului terjadinya penyakit diabetes tipe 2 (Carolyn, 2001).

2.2. Ubi kayu

Ubi kayu atau ketela pohon (*Manihot utilisima* atau *Manihot esculenta crantz*) merupakan pohonan tahunan tropika dan subtropika dari keluarga Euphorbiaceae yang sudah banyak ditanam hampir di seluruh dunia. Ubi kayu tersebar di beberapa benua antara lain di benua Asia yaitu di Thailand, Vietnam, India, dan China, di Benua Afrika yaitu di Nigeria, Kongo, Ghana, Mozambik, Angola, dan Uganda, dan di Benua Amerika produksi ubi kayu terbesar yaitu berasal dari Brazil (Gardjito, 2013). Tanaman ini masuk ke Indonesia pada tahun 1852 melalui Kebun Raya Bogor, dan kemudian tersebar ke seluruh wilayah Nusantara pada saat Indonesia kekurangan pangan, yaitu sekitar tahun 1914-1918 (Purwono, 2009).

Indonesia merupakan negara penghasil ubi kayu terbesar keempat dari 5 negara yaitu Nigeria, Brazil, Thailand, Indonesia, dan Kongo. Sekitar 60% dari total ubi kayu di dunia dipenuhi oleh keempat negara tersebut (FAO, 2011). Dilihat dari urutan negara penghasil ubi kayu terbesar di dunia, dapat dikatakan bahwa Indonesia memiliki potensi dalam memproduksi ubi kayu. Potensi pengembangan ubi kayu di Indonesia masih sangat luas yang didukung dengan lahan untuk budidaya ubi kayu cukup luas serta cukup banyaknya industri yang mengolah ubi kayu (Pusdatin, 2014).

Produksi ubi kayu di Indonesia dapat diperoleh melalui hubungan perbandingan lurus antara luas panen dan produktivitas itu sendiri. Berdasarkan data yang dihimpun oleh Badan Pusat Statistik (2016), luas panen ubi kayu cenderung menurun sedangkan produktivitas cenderung meningkat. Karena produksi ubi

kayu merupakan perkalian antara luas panen dan produktivitas, maka produksi ubi kayu di Indonesia mengalami fluktuasi namun dapat dikatakan memiliki tren yang meningkat. Produksi, luas panen, dan produktivitas ubi kayu di Indonesia disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi, luas panen, dan produktivitas ubi kayu di Indonesia

Tahun	Produksi (Ton)	Luas Panen (Ha)	Produktivitas (Ton/Ha)
2008	21.756.991	1.204.933	18,057
2009	22.039.145	1.175.666	18,746
2010	23.918.118	1.183.047	20,217
2011	24.044.025	1.184.696	20,296
2012	24.177.372	1.129.688	21,402
2013	23.926.921	1.065.752	22,460
2014	23.436.384	1.003.494	23,355
2015	22.906.118	980.217	23,368

Sumber: BPS (2016)

Provinsi Lampung merupakan salah satu provinsi penghasil komoditi utama ubi kayu. Produksi ubi kayu di Provinsi Lampung pada tahun 2015 mencapai 8,03 juta ton umbi basah. Produksi ini menyuplai sepertiga produksi ubi kayu nasional dari total ubi kayu nasional sebesar 22,91 juta ton umbi basah. Perkembangan produksi ubi kayu pada tahun 2008 hingga 2011 menunjukkan tren yang meningkat. Hal ini didukung oleh luas panen dan produktivitas ubi kayu yaitu selama pada tahun tersebut yang masih tetap memberikan tren yang meningkat. Penurunan produksi ubi kayu terjadi pada tahun 2012 yaitu sebesar 806,32 ribu ton umbi basah dibandingkan dengan tahun 2011. Proses tersebut disebabkan berkurangnya luas panen meskipun produktivitas meningkat. Proses penurunan produksi ubi kayu masih tetap terjadi hingga pada tahun 2014. Produksi, luas panen, dan produktivitas ubi kayu di Provinsi Lampung disajikan pada Tabel 2 (BPS, 2016).

Tabel 2. Produksi, luas panen, dan produktivitas ubi kayu di Provinsi Lampung

Tahun	Produksi (Ton)	Luas Panen (Ha)	Produktivitas (Ton/Ha)
2008	7.721.882	318.969	24,209
2009	7.569.178	309.047	24,492
2010	8.637.594	346.217	24,948
2011	9.193.676	368.096	24,976
2012	8.387.351	324.749	25,827
2013	8.329.201	318.107	26,184
2014	8.034.016	304.468	26,387
2015	8.038.963	301.684	26,647

Sumber: BPS (2016)

Sentra produksi ubi kayu di Provinsi Lampung terletak di Kabupaten Lampung Tengah. Produksi ubi kayu di Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2012 mencapai 3,37 juta ton umbi basah atau setara dengan 40,20 persen dari total produksi ubi kayu Provinsi Lampung. Kemudian diikuti Kabupaten Lampung Utara sebagai produksi ubi kayu terbesar kedua dengan menghasilkan 1,36 juta ton, diikuti Kabupaten Lampung Timur menghasilkan 1,24 juta ton, Tulang Bawang Barat 1,06 juta ton dan Tulang Bawang 0,53 juta ton. Kelima kabupaten tersebut mampu memproduksi ubi kayu 90,10 persen dari total produksi ubi kayu Provinsi Lampung (BPS, 2013). Persentase produksi ubi kayu per kabupaten/kota disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase produksi ubi kayu per kabupaten/kota di Provinsi Lampung

Lokasi	Persentase (%)
Lampung Utara	16,18
Lampung Tengah	40,20
Lampung Timur	14,75
Lampung Selatan	2,56
Tulang Bawang Barat	12,62
Tulang Bawang	6,35
Way Kanan	4,46
Kab/Kota Lainnya	2,89

Hal yang terpenting dalam konsumsi pangan adalah pemenuhan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh yaitu meliputi karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Kandungan gizi ubi kayu dalam tiap 100 g bahan baku disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi per 100 g ubi kayu

No	Komposisi Gizi	Kadar
1	Kalori (kal)	46,00
2	Protein (g)	1,20
3	Lemak (g)	0,30
4	Karbohidrat (g)	34,70
5	Kalsium (mg)	33,00
6	Fosfor (mg)	40,00
7	Zat Besi (mg)	0,70
8	Vitamin A (SI)	0,00
9	Vitamin B1 (mg)	0,06
10	Vitamin C (mg)	30,00
11	Air (g)	62,50
12	Bagian yang dapat dimakan (%)	75,00

Sumber: Depkes RI (1992)

Selain kandungan gizi, ubi kayu juga mengandung racun yang dalam jumlah besar dan cukup berbahaya. Racun ubi kayu yang selama ini kita kenal adalah asam biru atau asam sianida. Daun dan umbinya mengandung suatu glikosida sianogenik, artinya suatu ikatan organik yang dapat menghasilkan racun biru atau HCN yang bersifat sangat toksik (Sosrosoedirdjo, 1993). Kandungan sianida dalam ubi kayu sangat bervariasi. Kadar sianida rata-rata dalam ubi kayu manis dibawah 50 mg/kg berat asal, sedangkan ubi kayu pahit/racun diatas 50 mg/kg. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), ubi kayu dengan kadar 50 mg/kg masih aman untuk dikonsumsi manusia (Winarno, 2004). Kadar HCN dapat dikurangi (detoksifikasi sianida) dengan cara perendaman, ekstraksi pati

dalam air, pencucian, perebusan, fermentasi, pemanasan, pengukusan, pengeringan dan penggorengan (Coursey, 1973).

Ubi kayu sebagai sumber karbohidrat dapat menggantikan sumber bahan pokok makanan lain sebagai pemenuhan zat gizi dan kalori pada tubuh. Pria dewasa yang bekerja ringan membutuhkan kalori sebanyak 2.800 kalori per hari, sedangkan pekerja berat membutuhkan 3.600 kalori per hari. Berdasarkan kandungan kalornya, beras mengandung 363 kal/100 g, sedangkan ubi kayu mengandung 146 kal/100 g. Jika asumsi kebutuhan kalori per hari cukup 50% saja yang bersumber karbohidrat maka untuk seorang pekerja berat membutuhkan 1.800 kalori dari karbohidrat per hari, selebihnya diperoleh dari protein dan lemak yang dimakan. Dengan demikian pria dewasa yang bekerja berat tiap harinya membutuhkan sebanyak 496 g beras atau asupan 1233 g singkong (Gardjito, 2013). Menurut Musanif (2010), membuat perhitungan sebagai berikut, bila harga ubi kayu Rp 1.000/kg (Rp 1/g) dan harga beras Rp 5.000/kg (Rp 5/g), maka dalam konsumsi kalori yang sama yaitu 1.800 kal/hari dibutuhkan biaya Rp 2.480 dalam mengonsumsi beras atau dibutuhkan biaya Rp 1.233 dalam mengonsumsi ubi kayu. Jadi jelas untuk konsumsi ubi kayu berdasarkan kebutuhan kalori lebih ekonomis daripada beras.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penjaminan Mutu Hasil Pertanian Fakultas Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada bulan September 2016 sampai dengan Februari 2017.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan beras siger adalah ekstruder, mixer, oven dryer, baskom, baki, sendok, timbangan, neraca analitik, blender, saringan, disc mill, plastik, tampah, dan rice cooker. Alat-alat untuk analisis adalah glukotest, oven, desikator, cawan porselin, neraca analitik, tanur, penjepit, labu kjeldahl, erlenmeyer, pipet, gelas piala, gelas ukur, kertas saring, waterbath, sentrifuge dan alat glukotest *accu check*.

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat beras siger adalah tepung ubikayu, tepung tapioka, Gliserol Monostearat (GMS), minyak goreng, garam, dan air. Bahan untuk analisis terdiri dari beras artificial dan bahan untuk analisis kimia. Bahan untuk penelitian adalah beras siger dari ubikayu. Bahan-bahan untuk

analisis adalah HgO , K_2SO_4 , H_2SO_4 , larutan $\text{NaOH-Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_3BO_3 , larutan HCl 0,02 N, NaOH 1N, larutan iodin, dan akuades.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian kadar glukosa darah normal seseorang dengan metode 2 jam *post prandial* lalu data di uji dengan uji T dan melakukan pengujian kadar glukosa darah pada penderita Diabetes tipe 2. Data yang didapatkan dianalisa secara deskriptif. Jenis data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil glukotest seseorang 2 jam *post prandial* dan penderita diabetes mellitus tipe 2 di Bandarlampung. Penentuan responden dilakukan secara sengaja (*purposive sampling/judgement sampling*) sedangkan data sekunder diperoleh dari studi pustaka pendukung seperti hasil penelitian sebelumnya, artikel, jurnal, serta data pendukung lainnya.

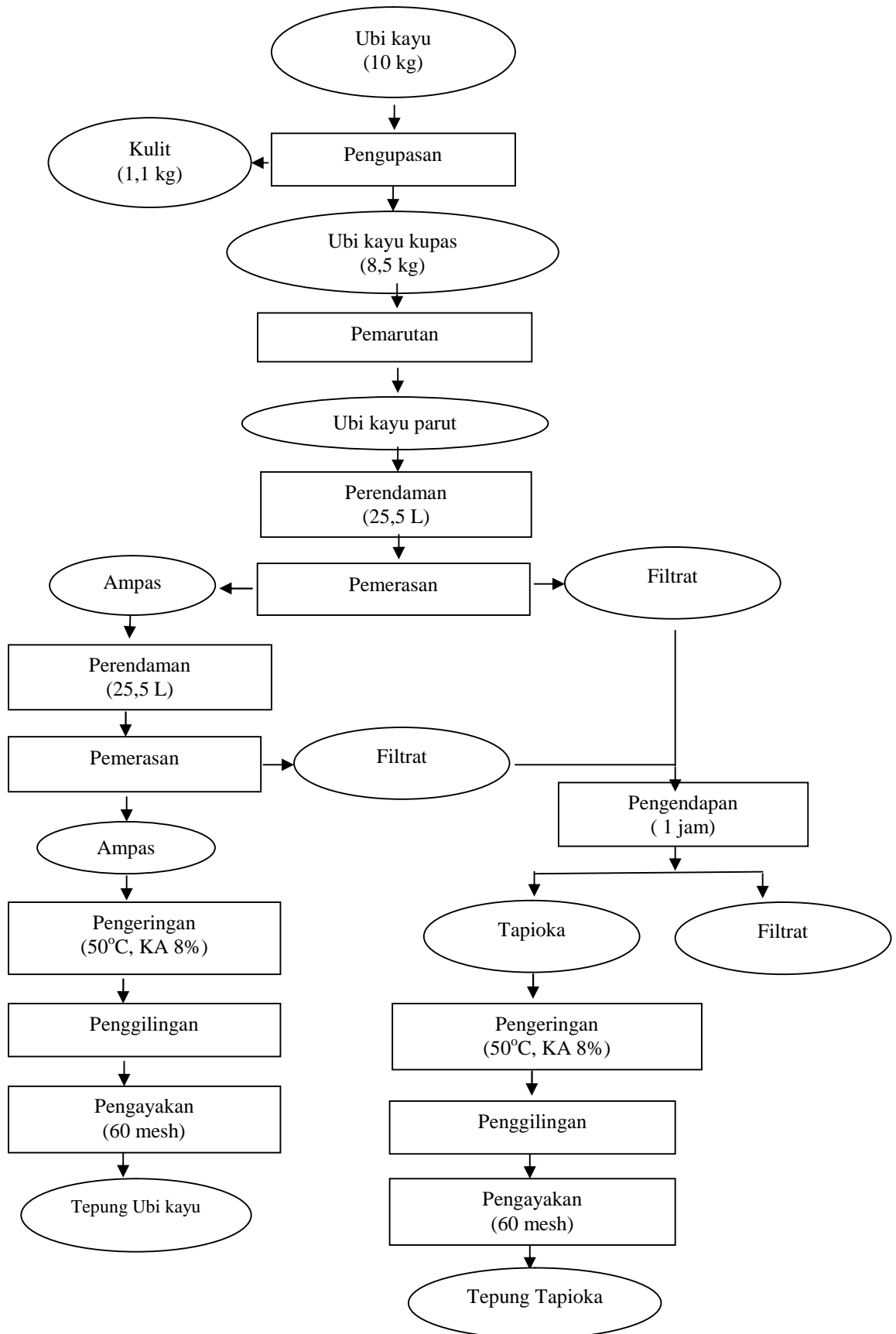
3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Tepung Ubi kayu dan Tapioka

Pembuatan tepung ubi kayu dan tapioka merupakan tahap awal dalam pembuatan beras siger dari ubi kayu. Bahan baku ubi kayu sebanyak 10 kg dikupas kulitnya kemudian dicuci bersih dengan air mengalir. Ubi kayu yang sudah bersih kemudian diparut dengan mesin pamarut. Ubi kayu yang sudah diparut kemudian direndam dalam air bersih selama 6 jam. Selanjutnya bahan diperas yang menghasilkan ampas ubi kayu dan filtrat. Ampas tersebut dilakukan perendaman kembali guna untuk mengambil filtrat yang masih tersisa dalam ampas. Proses ini

menghasilkan ampas dan filtrat kembali. Ampas tersebut lalu dikeringkan pada suhu 50°C sampai kadar air 8%. Setelah itu dilakukan penggilingan dan hasilnya diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Lalu didapatkan tepung ubi kayu.

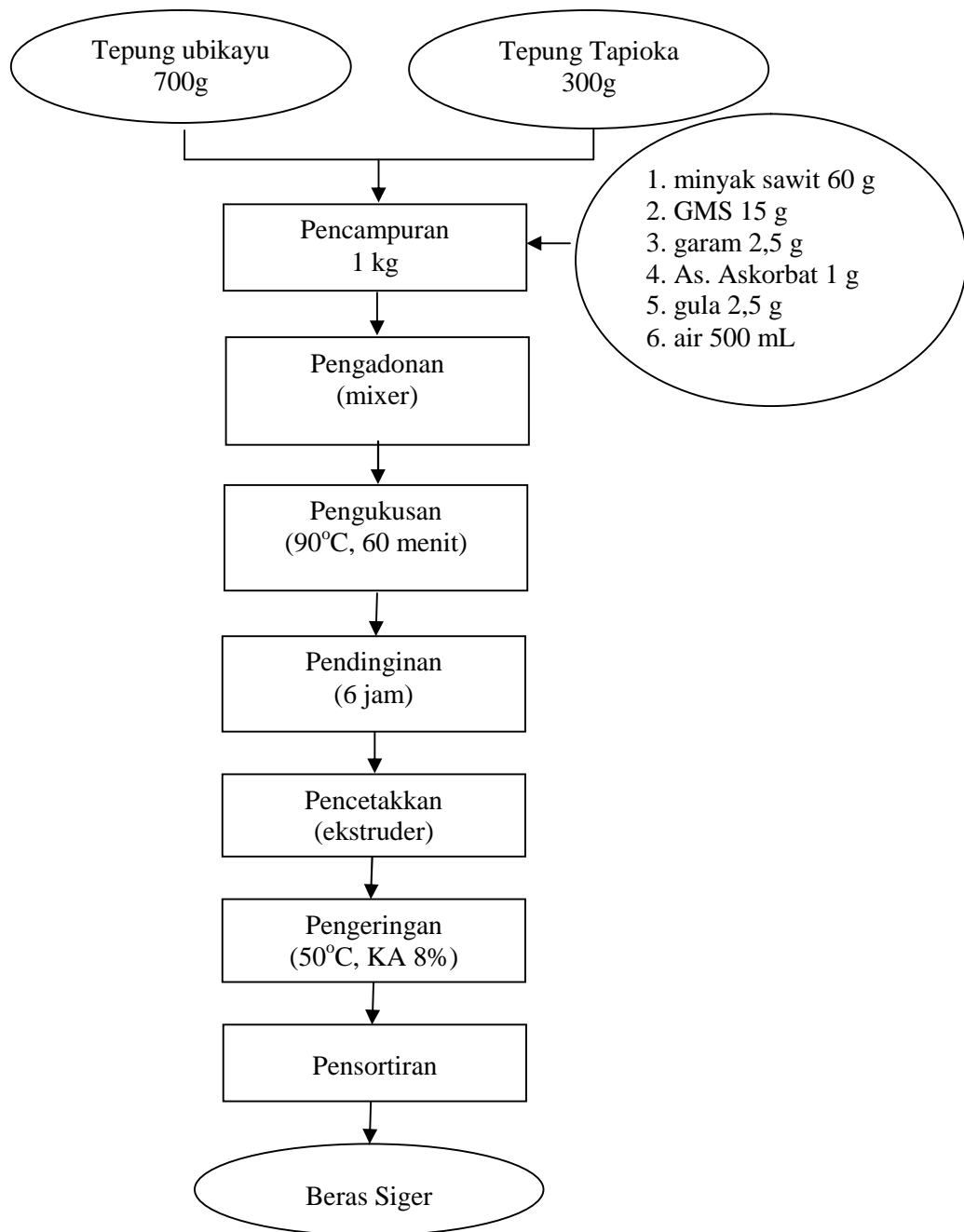
Filtrat yang dihasilkan dari proses pemerasan kemudian diendapkan selama 1 jam. Hasil endapan lalu dikeringkan pada suhu 50°C sampai kadar air 8%. Setelah itu dilakukan penggilingan, lalu diayak dengan ayakan 60 mesh hingga diperoleh tapioka. Proses pembuatan tepung ubi kayu dan tapioka dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung ubi kayu dan tapioka

3.4.2. Pembuatan Beras Siger

Pembuatan beras siger dilakukan dengan cara tepung ubi kayu dan tepung tapioka dicampurkan dengan bahan tambahan seperti minyak sawit 60 g, Gliserol Monostearat (GMS) 15 g, garam 2,5 g, asam askorbat 1 g, gula 2,5 g, dan air 500 mL. Selanjutnya adonan beras siger dihomogenkan dengan menggunakan mixer. Adonan bahan selanjutnya dikukus dalam panci selama 60 menit dengan suhu 90°C. Pengukusan bertujuan agar terjadi proses gelatinisasi pati sehingga bahan dapat menyatu menjadi butiran beras. Adonan yang telah dibuat selanjutnya di cetak dengan menggunakan alat ekstruder, pertama adonan dimasukkan kedalam rol pertama untuk dicetak menjadi bulatan-bulatan kecil. Selanjutnya bahan masuk kedalam pergerakan rol kedua untuk dipaksa keluar pada lubang berbentuk elip ukuran 2 x 5 mm yang di lengkapi dengan mata pisau pemotong. Setelah melalui alat ekstruder, butiran beras yang didapatkan lalu didinginkan atau diangin-anginkan kemudian dikeringkan pada alat pengering suhu 50°C hingga di peroleh kadar air 8%, setelah itu dilakukan pensortiran. Proses pembuatan beras dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan beras siger

3.5. Pengamatan

3.5.1. Karakteristik Beras Siger

a. Uji Sensori

Uji sensor dilakukan untuk melihat karakteristik dari beras siger terhadap aroma dan rasa, kepulenan, warna, dan penerimaan keseluruhan.

b. *Swelling Power*

Kemampuan mengembang beras ditentukan berdasarkan modifikasi metode Schoch (1964). 1,5 g beras dan 15 mL akuades dipanaskan pada suhu 60 atau 80°C dalam waterbath selama 30 menit sambil di aduk kontinyu. Sampel disentrifus pada 6000g selama 30 menit. Supernatan dikeringkan pada suhu 130°C. Pengukuran diulang sebanyak 2 kali. Kemampuan swelling dihitung dengan persamaan :

$$\text{Swelling (g/g sampel db)} = \frac{[\text{Berat pasta yang terendapkan (g)}] \times 100}{\text{Berat sampel (g/db)} \times (100 - \% \text{ Kelarutan})}$$

$$\% \text{ Kelarutan} = \frac{\text{Berat supernatan yang dikeringkan (g)} \times 100\%}{\text{Berat sampel (g db)}}$$

c. Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Cawan porselin di keringkan dalam oven selama 30 menit, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang (A). Sampel sebanyak 2 g dimasukan kedalam cawan porselen yang sudah diketahui beratnya dan dikeringkan di dalam oven (B) pada suhu 105-110°C selama 6 jam. Selanjutnya, didinginkan dalam desikator selama 15 menit

dan ditimbang. Setelah diperoleh hasil penimbangan pertama, lalu cawan yang berisi sampel dikeringkan kembali selama 30 menit setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (C). Perlakuan ini diulang sampai berat konstan. Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus:

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

Keterangan : A : berat cawan kosong (g)
 B : berat cawan + sampel awal (g)
 C : berat cawan + sampel kering (g)

d. Kadar Abu

Pengujian kadar abu menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Prosedur analisis kadar abu yaitu cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550- 600°C selama 3 jam. Sampel yang sudah diabukan didinginkan selama 15 menit dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan : A : berat cawan kosong (g)
 B : berat cawan + sampel awal (g)
 C : berat cawan + sampel kering (g)

e. Kadar Lemak

Uji kadar lemak menggunakan metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 2005). Prosedur analisis kadar lemak yaitu labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B) kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Sampel sebelumnya telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksan atau pelarut lemak lain dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi lemak selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Berat lemak dihitung dengan rumus:

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

Keterangan : A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

f. Kadar Protein

Analisis kadar protein menggunakan metode kjeldahl (AOAC, 2005). Prosedur analisis kadar protein yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 mL, kemudian ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg K₂SO₄, 2 mL H₂SO₄, batu didih, dan didihkan selama 1,5 jam sampai cairan menjadi jernih.

Setelah larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades, sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 mL larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (dibuat dengan campuran: 50 g NaOH + 50 mL H₂O + 12.5 g Na₂S₂O₃ 5H₂O). Hasil destilasi ditampung dengan Erlenmeyer yang telah berisi 5 mL H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metil biru 0,2% dalam alkohol). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasikan dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah dalam total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Kadar protein dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V_A - V_B) \text{ HCL} \times N \text{ HCL} \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan : V_A : ml HCl untuk titrasi sampel.
 V_B : ml HCl untuk titrasi blanko.
 N : normalitas HCl standar yang digunakan 14,007, faktor koreksi 6,25
 W : berat sampel (g)

g. Kadar Karbohidrat

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan dengan *by difference* (AOAC, 2005)

dapat ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - (P + KA + A + L)$$

Keterangan : P : kadar protein (%)
 KA : kadar air (%)
 A : kadar abu (%)
 L : kadar lemak (%)

h. Kadar Amilosa

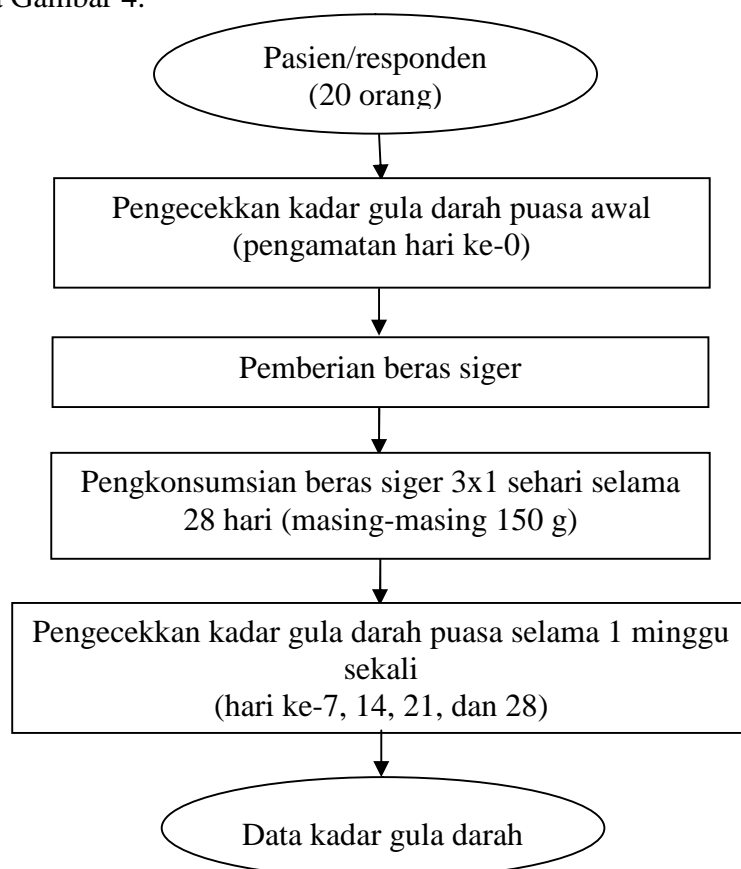
Analisa kadar amilosa didasarkan metode Juliano *et al.* (1985), 1 mL etanol absolut, 9 mL larutan NaOH 1N dan 100 g sampel dicampur dan dipanaskan selama 10 menit pada *waterbath* mendidih. Setelah dingin 5 mL sampel ditambahkan 1 mL larutan iodine dan ditambahkan akuades hingga 100 mL, lalu dibiarkan selama 20 menit. Absorbansi diukur pada $\lambda = 620$ nm.

3.5.2. Kadar Glukosa Darah 2 Jam *Post Prandial*

Nasi siger akan diberikan kepada panelis uji berjumlah 22 orang yang memiliki kadar glukosa darah normal dengan dibandingkan mengkonsumsi nasi putih. Sehari sebelum perlakuan panelis diharuskan berpuasa selama 10 jam (kecuali air putih) mulai pukul 22.00 sampai 08.00 pagi hari berikutnya. Setelah berpuasa 10 jam, diambil darah kapiler panelis untuk mengukur kadar glukosa darah puasa. Kemudian panelis diminta untuk mengonsumsi nasi siger. Setelah 2 jam, panelis diukur kadar glukosa darahnya kembali. selang satu minggu, panelis uji diberikan makan nasi putih dengan perlakuan yang sama seperti pada pengujian nasi siger. Analisa ini dilakukan dengan menggunakan alat tes glukosa darah merek Easy Touch GU, model ET-201, produksi Chivan Rwey Enterprise Co., Ltd. Kadar glukosa darah yang telah didapatkan ditabulasikan dalam bentuk tabel dan di hitung dengan uji *t test* untuk melihat perbandingan pengaruh kenaikan kadar glukosa darah antara nasi siger dari ubi kayu dan nasi putih.

3.5.3. Kadar Glukosa Darah Pasien Penderita Diabetes

Penentuan responden dilakukan secara sengaja (*purposive sampling/judgement sampling*) yaitu pasien yang menderita Diabetes Tipe 2. Responden/pasien dicatat berdasarkan umur, jenis kelamin, dan lamanya menderita diabetes. Pasien diukur kadar gula darah puasa awal (hari ke-0) dengan glukotest. Kemudian pasien selama 28 hari diberikan makanan nasi beras siger sehari tiga sekali. Menu makanan penderita diabetes dapat dilihat pada Tabel 5. Pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28 kadar glukosa darah puasa diperiksa kembali. Data kemudian dicatat berdasarkan umur, jenis kelamin, dan lamanya menderita diabetes. Pemberian beras siger pada pasien penderita diabetes dapat dilihat pada Gambar 5. Informasi dan data kadar glukosa darah dicatat pada kuesioner responden/pasien, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Proses pemberian beras siger pada pasien

Tabel 5. Menu makanan penderita diabetes

Menu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi							
Nasi	Siger 150 g	Siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	Siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g
Lauk	Tempe/tahu 50 g	Daging 50 g	Ikan 50 g	Telur 50 g	Ayam 50 g	Udang 50 g	Telur 50 g
Sayuran	rebus 100 g	bayam 100 g	kangkung 100 g	Daun singkong rebus 100 g	Tumis tauge 100 g	Pare 100 g	brokoli 100 g
Buah	alpukat 1 buah	apel 1 buah	pir 1 buah	pisang 1 buah	semangka 1 potong	jeruk 1 buah	salak 1 buah
Siang							
Nasi	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g
Lauk	Ayam 50 g	Ikan 50 g	Tahu/tempere 50 g	Daging 50 g	Udang 50 g	Telur 50 g	ayam 50 g
Sayuran	sop 1 mangkuk	asem 1 mangkuk	urap 100 g	Sambal terong 100 g	Tumis kangkung 100 g	Daun selada 100 g	Tumis sawi hijau 100 g
Buah	jeruk 1 buah	alpukat 1 buah	pepaya 1 potong	Buah naga 1/2 buah	apel hijau 1 potong	jambu air 1 buah	pepaya 1 potong
Malam							
Nasi	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g	siger 150 g
Lauk	Ikan 50 g	Tahu/tempe 50 g	ayam 50 g	Udang 50 g	Telur 50 g	Daging 50 g	Tahu/tempe 50 g
Sayuran	brokoli 100 g	bayam 100 g	Terong panggang 1 buah	Tumis kacang panjang 100 g	sup 1 mangkuk	Cah kangkung 100 g	asem 1 mangkuk
Buah	pir 1 buah	naga 1/2 buah	jambu air 1 buah	apel 1 buah	mangga 1 potong	anggur 1 buah	pepaya 1 potong

Sumber : Soeditama (2009) yang dimodifikasi

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Pemberian nasi siger dari ubi kayu menunjukkan kadar glukosa darah seseorang 2 jam *post prandial* sebesar 89 mg/dL lebih rendah daripada nasi putih sebesar 95 mg/dL.
2. Pemberian nasi siger pada penderita diabetes tipe 2 selama 28 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah dari 179,5 mg/dL menjadi 157,5 mg/dL.

5.2. Saran

Beras siger dari ubi kayu dapat digunakan sebagai makanan pokok penderita diabetes perlu dikaji lebih lanjut terhadap efek samping konsumsi jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2005. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists*. Chemist Inc. New York.
- Ahza, A.B. 1996. Pengolahan Mie dan roti. Di dalam: Pendidikan dan Latihan Tenaga Pembina Wilayah Bina Swadaya dalam Bidang Pengolahan Pangan Tradisional. Bogor.
- Amalia, F.P. 2011. Hubungan Pengetahuan Tentang Diabetes Melitus Dan Dukungan Keluarga Dengan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. (Skripsi). Fakultas Kedokteran. Universitas Lampung. Lampung.
- American Diabetes Association. 2005. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care.
- Anonim. 1988. Sagu Mutiara Indonesia. Di dalam: Sulaksono. Modifikasi Pengolahan dan Nutrifikasi Sagu Mutiara. (Skripsi). Fakultas Tenologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Badan Penelitian Padi. 2004. Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi. Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. Badan Litbang Pertanian.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Produksi Tanaman Palawija Provinsi Lampung Tahun 2008-2012. Lampung.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Tingkat Produksi Ubi Kayu Lampung Pada Tahun 2015. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Tanaman Pangan Menurut Provinsi (Dinamis). <http://www.bps.go.id/webbeta/frontend/site/pilihdata>. Diakses 22 Januari 2016.
- Bender, D. A., and P. A. Mayes. 2009. *Glukoneogenesis dan Kontrol Glukosa Darah*. In R. K. Murray, D. K. Granner, and V. W. Rodwell, Biokimia Harper. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

- Bona, S. 2002. Karakterisasi Tepung Sukun (*Artocarcus altilis*) Hasil Pengeringan Drum dan Aplikasinya untuk Substitusi Tepung Terigu Pada Pembuatan Biskuit. Skripsi FATETA. IPB. Bogor
- Carolyn. 2001. Diabetes and nutrition: the mitochondrial part 1, 2. *Journal Nutrition* 131: 344-353.
- Coursey, D.G. 1973. Cassava as food: Toxicity and Technology. In Chronic Cassava Toxicity Ed: Nestel, B. and R. McIntyre. Proceedings of an interdisciplinary workshop. London. England.
- Dalimartha, S. 2002. *Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Diabetes Mellitus*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Deman, J. M. 1997. Kimia Makanan. ITB. Bandung.
- Desriani. 2003. *PQQGH (Piroloquinoline Quinone Glukosa Dehidrogenase)* sebagai Biosensor Glukosa pada Pengobatan Penyakit DM, hal 201-206. Penerbit Buku Kedokteran UI. Jakarta. Diakses tanggal 7 Mei 2015. <http://www.greenpeace.org/raw/content/usa/rice-biodiversity-nutrient.pdf>.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata. Jakarta.
- FAO. 2011. The Cassava Transformation in Africa. The Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO).
- Gardjito, M., Djuwardi., Harmayani. 2013. Pangan Nusantara (Karakteristik dan prospek untuk percepatan diversifikasi pangan). Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Harrison. 2000. *Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam*. Editor edisi bahasa Indonesia, Ahmad H Asdie-ed 13. EGC : Jakarta
- Hasan, V., S. Astuti, dan Susilawati. 2011. Indeks glikemik oyek dan tiwul dari umbi garut (*Marantha arundinaceae* L), suweg (*Amorphallus, campanullatus* BI), dan singkong (*Manihot utilisima*). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 16 (1). 34 –50.
- Hidayat, B., S. Akmal, Surfiana, dan B. Suhada. 2016. Beras Siger (Tiwul/Oyek Yang Telah Dimodernisasi) Sebagai Pangan Fungsional Dengan Kandungan Indeks Glikemik Rendah. Prosiding Seminar Nasional Hari Tempe Nasional, 28 Mei 2016 ISBN: 976-602-72006-1-6.
- Juliano, B.O. 1985. Criteria and Test for Rice Grain Qualities. In B. O. Juliano (Ed) *Rice chemistry and Technology*. Paul, M.N. American Association of Cereal Chemists.

- Kementrian Kesehatan. 2009. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar, Riset Kesehatan Dasar Indonesia Tahun 2007. Depkes. Jakarta.
- Lisnan, V. 2008. Pengembangan Beras artificial dari ubikayu (*Manihot ecculenta*) dan ubi jalar (*ipomea batatas*) sebagai upaya diversifikasi pangan. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor
- Madona, R. 2016. Aktivitas Beras Sige Dari Ubikayu Terhadap Kadar Glukosa darah Mencit yang di Induksi Aloksan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Masharani, U. 2008. *Diabetes Demystified*. Mc Graw-Hill. New York.
- Matz, S.A. T.D, Matz. 1978. Cooking and Creackers Technology. J. Food Sci. Avi Publ. 42(3): 137-142.
- Maulana. 2008. *Panduan Lengkap Makanan Berkarbohidrat*. Kata Hati. Yogyakarta.
- Mohamed, K.R. 2006. Penghabluran semula (Recrystallization). [Http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0704/15/cakrawala/penelitian.htm](http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0704/15/cakrawala/penelitian.htm). Diakses 7 Mei 2007.
- Murtiningrum. 2012. *Jurnal Ilmiah* Karakteristik Umbi dan Pati Lima Kultivar Ubi Kayu (*Manihot esculenta*). Vol.3 No.1 Papua Barat : Teknologi Pertanian UNIPA.
- Musanif, J. 2010. *Sinar Tani*, 24 Februari-2 Maret 2010, No.3343 Tahun XL.
- Prameswari, O. M., dan S. B. Widjanarko. 2014. Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (2) : 16-27.
- Purwono. 2009. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2014. Buletin Konsumsi Pangan. Volume 5 No.1, Tahun 2014. Jakarta.
- Raiz, M.N. 2001. *Selecting the right extruder. Di dalam Gy, R. (Ed). Extruction cooking technologies and application*. CRC Press. Boca Raton. USA.
- Rachmawati, R. 2010. Pengaruh Penambahan Tepung Jagung pada Pembuatan Tiwul Instan terhaap Daya Kembang dan Sifat Organoleptik. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Rimbawan dan A. Siagian. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 53 hlm.

- Rubin, A.L. 2004. *Diabetes for Dummies*. 2nd edition. Wiley Publishing. Indiana.
- Roels, J.A. and G.M.A.V. Beynum. 1985. *Starch Conversion Technology*. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel.
- Samad, M. Y. 2003. Pembuatan Beras Siger dengan Bahan Baku Ubikayu dan Sagu. Di dalam: *Prosiding seminar Teknologi untuk Negeri; Vol II*, hal 36-40. BPPT. Jakarta.
- Seungbum, K., S. Jun-Seop, K. Hyun-Jung. 2007. Streptozotocin-Induced Diabetes Can Be Reversed By Hepatic Oval Cell Activation Through Hepatic Transdifferentiation And Pancreatic Islet Regeneration. *Lab.Investigation*87 : 702-712.
- Singh, N., K. S. Sandhu, and M. Kaur. 2005. Physicochemical properties and including granular morphology, analyse content, swelling and solubility, thermal and pasting properties of starches from normal, waxy, high amylase and sugary corn. *Progress in Food Biopolymer Research*. Vol 1:43-55.
- Soediatotama, A.D. 2006. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I*. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Sosrosoedirdjo, R.S. 1993. *Bercocok Tanam Ketela Pohon*. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Sulaksono. 1989. *Modifikasi Pengolahan dan Nutrifikasi Sagu Mutiara*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Tjokroprawiro, A. 2001. *Diabetes Mellitus: Klasifikasi, Diagnosis, dan Terapi*. Edisiketiga. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wardlaw, G.M. 1999. *Protein. In Perspectives in Nutrition*. The Mc Graw-Hill. San Francisco.
- Willet. 2002. Dietary Fat Plays a Major Role in Obesity: No. *Obes. Am Journal Clin Nutr. Rev*; 3:59-68.
- Widowati, S., M. Astawan. 2006. *Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemik Ubi Jalar sebagai Dasar Pengembangan Pangan Fungsional*. Laporan Penelitian RUSNAS, Bogor.
- Winarno F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.