

Karakteristik Kimiawi dan Uji Sensori Makanan Ringan Berbahan Dasar Sagu, Kacang Merah, dan Tempe

Yohanis Irenius Mandik*, Frans Augustinus Asmuruf, Natasia Sihite

Program Studi Kimia, Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih, Jl. Kamp Walker, Waena, Jayapura 99358

*Corresponding author: yimandik@gmail.com

Abstrak

Sagu (*Metroxylon sago* Rottb.) merupakan sumber bahan pangan utama di daerah pesisir Papua. Kandungan pati sagu kaya akan amilosa dan amilopektin dengan nilai indeks glikemik sagu sebesar 28, berpotensi menjadi makanan selingan bagi penderita diabetes melitus. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik dalam pembuatan makanan ringan berbahan dasar sagu, kacang merah, dan tempe, serta mengkarakterisasi sifat-sifat kimiawi dan melakukan uji sensori terhadap makanan ringan yang dibuat. Penelitian ini terbagi dalam tiga kegiatan utama yaitu pembuatan makanan ringan, analisis kimia, dan uji organoleptik. Pembuatan makanan ringan dilakukan dengan memformulasikan bahan dasar tepung sagu, kacang merah dan tempe dengan perbandingan terbaik 8 : 1 : 1. Uji analisis kimia menunjukkan potensi formulasi makanan ringan untuk penderita diabetes melitus dengan kadar amilosa 28,78% dan amilopektin 71,22%, gula pereduksi 0,75%, protein 6,80%, dan kalori sebesar 490 kal. Uji sensoris dengan parameter warna, rasa, aroma dan tekstur menunjukkan panelis menyukai makanan ringan berbahan dasar sagu, kacang merah dan tempe pada perbandingan terbaik.

Kata-kata kunci: sagu; indeks glikemik; makanan ringan; kacang merah; tempe.

Physico-chemical Characteristics and Sensory Test of Snack Made from Sago, Red Beans, and Tempeh

Abstract

Sago (*Metroxylon sago* Rottb.) is a main food source in Papua's coastal areas. The content of sago starch is rich in amylose and amylopectin, with the glycemic index of sago being 28, which can potentially be a snack for diabetics that can control glucose in the blood. This research aimed to find the best formulation in the production of the snack, to characterize its chemical properties, and to test the consumer preference by using the organoleptic test. This research is divided into three main activities, the production of snacks, chemical analysis, and organoleptic testing. Making snacks is done by formulating the basic ingredients of sago flour, red beans and tempeh with the best ratio of 8: 1: 1. Chemical analysis test shows the potential of snack formulations for diabetics with amylose content of 28.78%, amylopectin 71.22%, reduction sugar 0.75%, protein 6.80%, and calories by 490 cal. Sensory test with color, taste, aroma and texture parameters showed that the panelists liked snacks made from sago, red beans and tempeh of the best formulation.

Keywords: sago; glycemic index; snack; red beans; tempeh.

PENDAHULUAN

Sagu merupakan tanaman endemik Asia Tenggara, yang tumbuh di sebagian besar Indonesia, Malaysia, Filipina, dan Papua Nugini. Di Indonesia, sagu merupakan sumber bahan pangan utama di daerah Papua dan Maluku yang memiliki nilai ekonomi dan sosial budaya bagi masyarakat. Luas hutan sagu sekitar 1,3 juta Hektar di Papua, dan ada 11.770 Hektar di kabupaten Jayapura (Abner dan Miftahorrahman, 2002). Produksi sagu sebesar 42,793 ton sagu dan merupakan hasil perkebunan terbesar di Papua pada tahun 2014 (BPS, 2015).

Diabetes Melitus atau DM merupakan penyakit dengan prevalensi tinggi di Indonesia, yaitu dari 6,9% pada tahun 2013, meningkat menjadi 8,5% pada tahun 2018. Jumlah penderita DM di Indonesia diperkirakan sebesar 10 juta orang pada tahun 2018 (Riskesmas, 2018). Peningkatan jumlah penderita DM yang terjadi secara konsisten menunjukkan bahwa penyakit DM merupakan masalah kesehatan yang perlu mendapat perhatian. Penderita DM tipe 2 diperkirakan akan meningkat signifikan hingga 21,3 juta jiwa pada 2030 mendatang di Indonesia (WHO, 2013).

Penyebab DM berkaitan erat dengan perilaku hidup sehat, yaitu berat badan berlebih, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, merokok, diet tidak seimbang atau tidak sehat, dan riwayat toleransi gula terganggu. Sebanyak 53,1 % faktor resiko DM adalah konsumsi makanan dan minuman manis lebih dari 1 kali sehari (Riskesmas, 2018).

Indeks Glikemik (IG) adalah tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar gula. Salah satu faktor yang mempengaruhi IG bahan makanan adalah kadar amilosa dan amilopektin (Rimbawan dan Siagian, 2004). Kadar amilosa dan amilopektin pati sagu adalah 27% dan 73%. Beras sagu mempunyai IG paling rendah yaitu 25 sampai 30 dibanding dengan beras padi sebanyak 80 sampai 90. Pati sagu mengandung nilai IG 28, termasuk dalam kategori rendah karena kurang dari 55 (BPPT, 2014).

Tanaman kacang-kacangan seperti kacang merah dan kedelai merupakan jenis kacang-kacangan yang kaya serat dan protein, serta memiliki IG rendah dan membantu efektivitas kerja insulin dengan memperlambat pencernaan karbohidrat dalam usus halus. Penambahan kacang merah dalam formula bahan makanan bagi penderita DM dapat mempertahankan kadar gula darah mendekati normal dan mengurangi serta mencegah komplikasi akibat DM (Farman, 2011). Tempe mengandung asam amino esensial dan non esensial yang lengkap, kadar lemak jenuh rendah, isoflavon tinggi, serat tinggi, IG rendah (IG <55), dan mudah dicerna. Kandungan kedelai pada tempe yang dapat menurunkan kadar glukosa darah adalah protein, isoflavon, serat, serta IG rendah (Villegas *et al.*, 2008).

Berdasarkan uraian di atas, maka terlihat bahwa sagu dapat dimanfaatkan sebagai sumber amilosa dan amilopektin pada makanan tambahan bagi penderita DM, juga kacang merah dan tempe merupakan bahan potensial yang bisa ditambahkan dalam komposisi makanan ringan bagi penderita DM. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik dalam pembuatan makanan ringan berbahan dasar sagu dengan tambahan kacang merah dan protein, serta menentukan karakteristik fisika-kimia dan uji organoleptik terhadap makanan ringan tersebut.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah sagu, kacang merah, tempe, gula jagung, telur, susu skim, butter, minyak sayur, air, aquades, , *aluminium foil*, *plastic crap*, standar amilosa, etanol teknis 96%, NaOH 1 N, asam asetat 1 N, larutan iodium.

Metode Penelitian

Preparasi Sampel

Sagu, kacang merah, dan tempe sebagai bahan dasar yang digunakan adalah dalam bentuk tepung. Tepung sagu yang digunakan adalah tepung sagu komersial yang diperoleh dari toko swalayan seputar Jayapura. Tepung kacang merah dibuat dengan metode Sulaeman (1994). Proses awal dimulai perendaman 12 jam lalu dicuci berulang-ulang hingga bersih, kemudian dilakukan perebusan 90 menit. Kacang merah hasil rebusan selanjutnya dikeringkan dengan dijemur selama 48 jam. Selanjutnya kacang merah dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Pembuatan tepung tempe dilakukan sesuai metode yang dilakukan oleh Setyani dkk (2017). Tempe diiris tipis-tipis, dikukus dengan uap air panas selama 20 menit kemudian didinginkan. Setelah dingin, potongan-potongan tempe dikeringkan pada oven pada suhu 60°C selama 18 jam. Selanjutnya diblender dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh.

Formulasi Makanan Ringan

Pembuatan makanan ringan dimodifikasi dari Amalia (2011). Sebanyak 3 g gula jagung, 15 g telur, 20 g susu skim, 10 g butter, 15 g minyak sayur dan 20 g air diaduk hingga tercampur rata. Kemudian ditambahkan 100 g campuran tepung sagu, tepung kacang merah dan tempe hingga menjadi adonan yang kalis. Adonan dicetak dalam bentuk batangan dan dipanggang pada suhu 150°C sekitar 20 menit. Dibuat sebanyak 4 formulasi makanan ringan (Tabel 1) untuk kemudian dipilih formulasi terbaik berdasarkan pengamatan terhadap adonan.

Tabel 1. Formulasi makanan ringan

Bahan	Formulasi
Tepung sagu:kacang merah:tempe	3:1:1
	8:1:1
	7:2:1
	18:1:1

Dari pembuatan makanan ringan dengan formulasi di atas, satu formulasi terbaik ditentukan untuk selanjutnya dianalisis kandungan kimia pangan dan uji organoleptiknya. Sebagai pembanding dalam analisis kimia formulasi terbaik dibuat juga dengan komposisi tepung terigu : kacang merah : tempe.

Analisis Kimia

Uji Kadar Amilosa dan Amilopektin

Sebanyak 100 mg sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL etanol 95% dan 9 mL NaOH 1 N. Larutan sampel kemudian dipanaskan dalam penangas air selama sekitar 10 menit sampai membentuk *gel*. Setelah didinginkan, larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan akuades hingga tanda tera. Sebanyak 5 mL larutan kemudian dipipet ke dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan asam asetat 1N sebanyak 1 mL, kemudian ditambahkan 2 mL larutan iod dan ditepatkan dengan akuades hingga tanda tera. Setelah didiamkan selama 20 menit, absorbansi dari intensitas warna biru yang terbentuk diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm. Kadar amilosa ditentukan dengan kurva standar dan kadar amilopektin ditentukan sebagai selisih antara kadar pati dengan kadar amilosa.

Analisis kimia lainnya

Analisis kimia lainnya meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, jumlah gula, jumlah energi, kadar gula pereduksi, dan kandungan Natrium dilakukan di di Balai Besar Industri Agro (BBIA) Bogor.

Uji Sensori

Uji sensori merupakan salah satu jenis uji penerimaan. Dalam uji ini panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan, di samping itu mereka juga mengemukakan tingkat kesukaan/ketidaksukaan. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut orang skala hedonik, misalnya amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan amat sangat tidak suka. Skala hedonik dapat direntangkan atau dicituk sesuai yang diinginkan peneliti.

Daya terima produk makanan ringan dilakukan oleh 15 orang panelis dengan parameter uji yaitu warna, rasa, aroma dan tekstur. Hasil dianalisis dengan skala hedonis yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) cukup suka, (4) suka, (5) sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi Makanan Ringan

Proses pembuatan makanan ringan berbahan dasar sagu, kacang merah dan tempe secara garis besar terdiri dari pencampuran (*mixing*), pembentukan (*forming*) dan pemangangan (*baking*). Tahap pencampuran bertujuan meratakan pendistribusian bahan-bahan yang digunakan dan untuk memperoleh adonan dengan konsistensi yang halus. Pembuatan makanan ringan dibuat dengan melakukan beberapa variasi formulasi makanan ringan yaitu perbandingan tepung Sagu, Kacang merah, Tempe sebesar (60%:20%:20%), (70%:20%:10%), (80%:10%:10%), (90%:5%:5%).

Tabel 1. Formulasi makanan ringan

Formulasi makanan ringan	Pengamatan	Gambar
3:1:1 (60%:20%:20%)	Bahan tidak tercampur rata, sulit dibentuk, hasil pengovenan sangat rapuh.	
7:2:1 (70%:20%:10%)	Adonan tercampur cukup baik dan, dapat dibentuk, hasil pengovenan rapuh.	
8:1:1 (80%:10%:10%)	Adonan tercampur baik, mudah dibentuk dan hasil pengovenan tidak rapuh dan garing/renyah.	
18:1:1 (90%:5%:5%)	Adonan tercampur baik, mudah dibentuk, hasil pengovenan menunjukkan kerenyahan tidak merata pada tiap bagian makanan ringan.	

Kadar Amilosa dan Amilopektin

Dari hasil penelitian, diperoleh kadar amilosa dan amilopektin sampel makanan ringan dengan formulasi 8:1:1 adalah berturut-turut 28,78% dan 71,22%. Sedangkan sampel pembanding dengan formulasi terigu : kacang merah : tempe, memiliki kandungan amilosa 26,62% dan amilopektin sebesar 73,38%.

Makanan ringan berbahan dasar sagu ini berpotensi menjadi makanan selingan bagi penderita diabetes melitus, ini sesuai dengan penelitian Nisviaty (2006) dan Jawe et al., (2008) bahwa tingginya amilosa pada makanan dapat menurunkan daya cerna pati. Daya cerna pati yang rendah akan menentukan aktivitas hipoglikemik, karena akan menghasilkan glukosa lebih sedikit dan lebih lambat, sehingga insulin yang diperlukan lebih sedikit untuk mengubah glukosa menjadi energi. Khushet et.al, (1986) membagi kadar amilosa menjadi tiga golongan, yaitu tinggi (25-30%), sedang (20-25%), dan

rendah (< 20%). Dalam hal ini makanan ringan berbahan dasar sagu, kacang merah dan tempe termasuk dalam kategori makanan yang mengandung amilosa tinggi.

Analisis Kimia lainnya

Analisis kimia lainnya yang dilakukan terhadap sampel makanan ringan dengan formulasi terbaik yaitu formulasi 8:1:1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kimia makanan ringan

Parameter	Satuan	A	B
Air	%	2,41	7,07
Abu	%	1,10	0,87
Protein (N x 6,25)	%	6,80	13,3
Lemak	%	20,9	23,2
Karbohidrat	%	68,8	55,6
Energi	Kal/100 gram	490	484
Jumlah Gula	%	0,75	1,79
Gula pereduksi (dihitung sebagai glukosa)	%	0,49	0,40
Natrium (Na)	mg/100 gram	16,1	34,4

Keterangan :

A : Formulasi tepung sagu: kacang merah: tempe.

B : Formulasi tepung terigu: kacang merah: tempe.

Analisis kadar air

Metode analisis kadar air yang digunakan ditentukan berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan. Dalam penelitian ini bahan yang dianalisa adalah makanan ringan berupa biskuit berbahan dasar tepung sagu, tepung tempe dan tepung kacang merah. Berdasarkan SNI 2973 tahun 2011, Analisis dilakukan berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan dalam oven pada suhu 130 ° C selama 1 jam. Kandungan air yang tinggi dapat mempengaruhi sifat fisik dan daya simpan suatu bahan pangan. Oleh karena itu, untuk memperbaiki sifat fisik produk pangan dan memperpanjang daya simpan produk, maka sebagian air pada bahan pangan dihilangkan, sehingga mencapai kadar air tertentu (Purwati, 2002) Didapatkan hasil kadar air pada sampel makanan ringan adalah sebesar 2,41 %.. Nilai yang didapat menunjukkan bahwa kadar air pada makanan ringan sampel memenuhi syarat mutu biskuit SNI 2973 tahun 2011 dengan nilai kadar air tidak lebih dari 5%, namun tidak untuk kandungan air pada makanan ringan pembanding yaitu sebesar 7,07 %. Kandungan air dalam suatu bahan pangan menentukan kesegaran, daya tahan, dan daya terima bahan pangan tersebut. Sehingga dapat disimpulkan semakin rendah kadar air dalam suatu produk bahan pangan maka, kerusakan akibat pembusukan oleh mikroba akan relatif lebih rendah sehingga bahan pangan memiliki kadar nutrient yang lebih tinggi.

Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa suatu pembakaran zat organik dalam bahan pangan. Mineral yang terdapat dalam bahan pangan terdiri dari dua jenis garam, yaitu garam organik misalnya asetat, pektat dan garam anorganik misalnya karbonat, fosfat, sulfat dan nitrat. Penentuan kadar abu dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan makanan. Proses untuk menentukan kadar mineral sisa pembakaran disebut pengabuan. Kandungan dan komposisi abu atau mineral pada bahan tergantung dari jenis bahan dan cara pengabuannya. Pada penelitian ini, proses pengabuan dilakukan Berdasarkan SNI 01-2891 dengan menggunakan tanur pada suhu 550 °C. sampel dimasukkan dalam tanur hingga berubah warna menjadi putih keabuan-abuan. Dari hasil analisis didapat kadar abu sampel biskuit adalah sebesar 1,10%. Hasil yang didapat memenuhi standar mutu biskuit yaitu maksimum sebesar 1,6 %.

Kadar Karbohidrat

Uji karbohidrat yang resmi ditetapkan oleh BSN dalam SNI 012891-1992 yaitu analisis total karbohidrat dengan menggunakan metode Luff Schoorl. Sebagian karbohidrat bersifat gula pereduksi. Gula pereduksi adalah golongan gula (karbohidrat) yang dapat mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron. Contohnya adalah glukosa dan fruktosa. Ujung dari suatu gula pereduksi adalah ujung yang mengandung gugus aldehida atau keton bebas. Semua monosakarida (glukosa, fruktosa, galaktosa) dan disakarida (laktosa, maltosa), sukrosa dan pati (polisakarida), termasuk sebagai gula pereduksi. Kadar Karbohidrat dalam biskuit berbahan dasar tepung sagu, tepung tempe dan tepung kacang merah memiliki nilai sebesar 68,8 % yang kandungannya terdiri dari gula pereduksi 0,49%, dan jumlah gula total 0,75%. Kandungan karbohidrat pada makanan ringan berbahan dasar sagu, kacang merah dan tempe telah memenuhi standar kebutuhan energi, yaitu sebesar 40-60 %.

Kadar Protein

Protein atau asam amino esensial berfungsi terutama sebagai katalisator, pembawa, penggerak, pengatur, ekspresi genetik, neurotransmitter, penguat struktur, penguat immunitas dan untuk pertumbuhan (WHO, 2002). Pangan sumber protein hewani meliputi daging, telur, susu, ikan, seafood dan hasil olahannya. Pangan sumber protein nabati meliputi kedele, kacang-kacangan dan hasil olahannya seperti tempe, tahu, susu kedele. Analisis kadar protein sampel biskuit dilakukan dengan menggunakan metode kjeldahl. Dalam penelitian ini analisis hasil kadar protein yang didapat adalah sebesar 6,80 %. Angka ini menunjukkan bahwa kadar protein sampel biskuit telah memenuhi standar mutu SNI yaitu sebesar minimal 5%.

Kadar Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode ekstraksi langsung dengan alat Soxhlet. Setelah dihaluskan bahan diekstraksi dengan menggunakan pelarut non-polar yaitu pelarut heksan. Hasil analisis menunjukkan kadar lemak sebesar 20,9 %. Hasil analisis kadar lemak ini telah memenuhi standar mutu biskuit menurut SNI 01-2891 yaitu minimum 9,5%. Pangan dengan kadar lemak yang tinggi cenderung memperlambat laju pengosongan lambung, sehingga laju pencernaan makanan pada usus halus juga lambat, sehingga glukosa dalam darah tidak berlebih dan terkendali. Oleh karena itu, pangan dengan kandungan lemak dan protein tinggi cenderung memiliki IG lebih rendah dibandingkan dengan pangan sejenis yang berkadar lemak dan protein rendah (Riccardi et al., 2008).

Uji Sensori

Uji sensori terhadap sampel makanan ringan dengan formulasi 8:1:1 dilakukan terhadap 4 parameter, yaitu rasa, tekstur, warna, dan aroma yang dinilai oleh 15 orang panelis. Hasil uji sensoris ini berdasarkan tingkat kesukaan setiap panelis terhadap parameter yang diuji.

Rasa

Rasa merupakan tanggapan indra terhadap saraf, seperti manis, pahit, asam, asin, dan umami (Setyaningsih dkk, 2010). Rasa pada produk sangat berpengaruh pada kesukaan seseorang. Penampilan makanan yang disajikan merangsang saraf melalui indera penglihatan sehingga mampu membangkitkan selera untuk mencicipi makanan tersebut, makan pada tahap selanjutnya rasa makanan itu akan ditentukan oleh rangsangan terhadap indera penciuman dan indera perasa. Hasil dari pengujian sampel menghasilkan rerata kesukaan rasa pada produk formulasi makanan ringan tepung sagu, kacang merah sebesar 40 % dengan tingkat kesukaan 3,5 dari skala (1-4). Nilai ini menunjukkan tingkat kesukaan yang cukup/netral suka oleh panelis untuk parameter rasa.

Tekstur

Tekstur merupakan kenampakan luar pada biskuit yang bisa dirasakan menggunakan lidah yaitu keras atau tidaknya biskuit. Keras tidaknya biskuit ditentukan oleh komposisi

bahannya Hasil penelitian uji organoleptik tekstur menunjukkan sebanyak 73,3% menyukai tekstur dari makanan ringan ini dan sebanyak 6,6% panelis sangat tidak menyukai dengan nilai rata-rata dari penilaian terhadap tekstur dari produk formulasi makanan ringan tepung sagu, kacang merah dan tempe sebesar 3,3 dari skala (1-4). Nilai ini menunjukkan tingkat kesukaan yang cukup suka/netral terhadap tekstur dari makanan ringan.

Warna

Warna produk makanan merupakan salah satu daya tarik masyarakat untuk mengkonsumsi suatu produk karena merupakan rangsangan pertama pada indera mata. Hasil analisis uji organoleptik tekstur menunjukkan sebanyak 60% panelis menyukai warna dari makanan ringan ini dengan nilai rata-rata dari penilaian terhadap warna dari produk formulasi makanan ringan tepung sagu, kacang merah dan tempe sebesar 3,9 dari skala (1-4). nilai ini menunjukkan tingkat kesukaan yang tinggi terhadap warna dari makanan ringan.

Aroma

Aroma yang disebarkan oleh makanan merupakan daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indera penciuman sehingga membangkitkan selera. Hasil dari pengujian sampel menghasilkan rata-rata kesukaan aroma pada produk formulasi makanan ringan tepung sagu, kacang merah sebesar 40% panelis menyukai makanan ringan dengan tingkat kesukaan 3,8 dari skala (1-4). nilai ini menunjukkan tingkat kesukaan yang tinggi oleh panelis untuk parameter aroma.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Makanan ringan berbahan dasar sagu, kacang merah dan tempe dengan formulasi 80%:10%:10% merupakan formulasi yang terbaik.
2. Analisis kimia makanan ringan dengan hasil kadar protein sebesar 6,80%, karbohidrat 68%, amilosa 28,78%, dan amilopektin 71,22%, yang menunjukkan potensi makanan ringan yang dihasilkan sebagai makanan selingan sehat bagi penderita diabetes melitus.
3. Uji sensori menunjukkan bahwa sebanyak 73% panelis menyukai tekstur, 60% panelis menyukai warna, 40 % menyukai rasa, dan 40% panelis netral atau cukup suka dengan aroma makanan ringan yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdorrezza MN, Robal M, Cheng LH, Tajul AY, Karim AA. 2012. *Physicochemical, thermal, and rheological properties of acid-hydrolyzed sago (Metroxylon sago) starch*. LWT- Journal of Food Science and Technology.
- Abner, L. dan Miftahorrahman. 2002. Keragaan Industri Sagu Indonesia. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Vol 8 No.1.
- Atkinson, F.S., K. Foster-Powell, and J.C.B. Miller. 2008. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care* 31: 2281–2283.
- BPPT, 2014. *Penelitian Pemanfaatan Sagu Sebagai Bahan Pembuatan Makanan. Laporan Akhir. Kerjasama BPPT dengan Pusat Pengembangan Teknologi Pangan*, IPB. Bogor.
- BPS., 2015. *Papua Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Papua, 1-677.
- Farman, S. 2011. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Kacang Merah (Vigna angularis) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang Diberi Beban Glukosa*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Riccardi G, et al. 2008. Role of glycemic Index and Glycemic Load in the Healthy State, in Prediabetes, and in Diabetes. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87:269
- Rimbawan dan A. Siagian. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Riskesdas. 2018. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Setyani, S., Astuti, S., dan Florentina, 2017. Substitusi Tepung Tempe Jagung pada Pembuatan Mie Basah. *Jurnal Pangan*, 22(1): 1-10.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A. dan Sari, M. P. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press-Kampus IPB Taman Kencana Bogor.
- Villegas R, Gao YT, Gong Y, Li HL, Elasy TA, Zheng W, et al. 2008. Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women's Health Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87: 162-167.
- WHO. 2013. Global Report On Diabetes. France: World Health Organization.