

Aneka Tepung Berbasis Bahan Baku Lokal Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dalam Upaya Meningkatkan Nilai Tambah Produk Pangan Lokal

Various Local-Raw-Material-Based Flours as the Source of Functional Food in Effort to Increase the Value Added of Local Food Products

Zahirotul Hikmah Hassan

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No.12, Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor 6114
Email: hikmah_f@yahoo.com

Diterima : 28 Oktober 2013

Revisi : 29 Januari 2014

Disetujui : 4 Pebruari 2014

ABSTRAK

Berbagai upaya dilakukan oleh pemerintah Indonesia dalam rangka mendukung program percepatan diversifikasi pangan, sehingga sumber karbohidrat tidak lagi pada satu jenis makanan pokok yaitu beras. Salah satunya adalah dengan mulai dicanangkannya program *One Day No Rice* yang dimaksudkan untuk mendukung program percepatan penganeekaragaman pola konsumsi pangan. Melalui program ini pengembangan pengolahan tepung-tepungan yang dibuat dari sumber pangan lokal atau lebih dikenal dengan program tepung nusantara dapat dipacu dan dioptimalkan. Salah satu strategi dalam rangka pengembangan pangan lokal ini dapat dilakukan dengan memperkenalkan aneka tepung nusantara sebagai sumber pangan fungsional. Dengan cara ini, tepung berbasis bahan baku lokal dapat digunakan sebagai pengganti makanan pokok seperti beras dan gandum. Makalah ini memberikan informasi mengenai potensi dan pengembangan industri aneka tepung berbasis bahan baku lokal sebagai makanan fungsional untuk meningkatkan nilai tambahnya. Dalam uraiannya akan dibahas beberapa bahan pangan lokal, komponen bioaktif apa saja yang terkandung, serta pengaruh positif apa saja yang diperoleh dari komponen bioaktif tersebut. Beberapa jenis bahan pangan lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pengolahan tepung diantaranya adalah pisang (*Musa paradisiaca*), ubi alabio (*Dioscorea alata* L.), waluh (*Cucurbita moschata*), talas (*Colocasia esculenta* (L) Schoot), jagung (*Zea mays*), sagu (*Cycas revoluta*) dan sukun (*Artocarpus communis*). Berdasarkan kajian-kajian ilmiah yang dilakukan, berbagai jenis pangan lokal tersebut mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan.

kata kunci: tepung lokal, sumber karbohidrat, pangan fungsional, diversifikasi, nilai tambah

ABSTRACT

Several attempts have been made by Indonesian government in order to support the acceleration of food diversification program, so that the main staple food consumed as source of carbohydrates no longer depends on only one type of staple food, i.e. rice. One way to reach this goal is by proclaiming and implementing One Day No Rice program designed to support the acceleration of food consumption patterns diversification. It is expected that through this program the development of local based food products can be driven and optimized. One strategy for the development of local based food products may be done by introducing a variety of local based flour as a source of functional food. In this way, the local based flour can be used as substitute to the staple food such as rice and wheat. This review provides information on the potential and development of flours industries based on local-food products as functional foods to increase its added value. It outlines several types of local based foods, the bioactive components, and the

*positive effects derived from the bioactive components. Some local based products that have good prospects and great potential to be used as alternative food sources or as raw materials for the flour processing are banana (*Musa paradisiaca*), sweet potato var. *alabio* (*Dioscorea alata* L.), pumpkin (*Cucurbita moschata*), taro (*Colocasia esculenta* (L) Schoot), maize (*Zea mays*), sago (*Cycas revoluta*) and breadfruit (*Artocarpus communis*). These types of local foods have a certain physiological functions that are beneficial to health.*

keywords: local flour, source of carbohydrates, functional foods, diversification, value addition

I. PENDAHULUAN

Salah satu pilar dalam pembangunan ketahanan pangan nasional kita ialah program penganeka-ragaman pangan. Program ini bisa dilakukan dengan mendorong percepatan diversifikasi konsumsi pangan nonberas berbasis sumber daya lokal (Djaafar, dkk., 2000; Sumaryanto, 2009). Dengan melihat potensi hasil-hasil pertanian kita yang berlimpah, tetapi banyak diantaranya yang belum teroptimalkan potensinya, maka salah satu nilai penting dari program ini ialah untuk mengoptimalkan penggunaan potensi sumber daya alam kita, sehingga tidak ada lagi komoditas dari hasil pertanian kita yang tidak termanfaatkan dan menjadi terabaikan. Program ini berharap meniadakan ketergantungan masyarakat terhadap beras (Sumaryanto, 2009; Wilerang, 2001).

Konsep dan kebijakan diversifikasi pangan memang sudah sangat matang dan jelas. Namun pada tahap implementasinya ternyata tingkat konsumsi masyarakat masih saja bertumpu pada pangan utama beras. Hal ini ditandai dengan masih belum optimalnya skor Pola Pangan Harapan (PPH) yaitu 74,9 serta belum optimalnya peran pangan lokal dalam mendukung penganekaragaman pola konsumsi. PPH adalah susunan beragam pangan yang didasarkan pada sumbangan energi dari kelompok pangan utama, baik secara absolut maupun dari suatu pola ketersediaan dan atau konsumsi pangan. PPH menggambarkan pola pangan yang beragam, bergizi, dan seimbang, dengan nilai ideal skor PPH adalah 100 (FAO-RAPA (1989). Semakin tinggi skor mutu pangan, menunjukkan situasi pangan yang semakin beragam dan semakin baik komposisi dan mutu gizinya.

Diversifikasi pangan dengan basis tepung memang lebih potensial dikembangkan karena mudah diterima oleh masyarakat. Apalagi

kekayaan akan sumber daya alam hayati yang dapat dijadikan sebagai bahan baku tepung cukup banyak tersedia. Teknologi tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena lebih tahan lama disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Budijono, dkk., 2010). Dengan proses pengolahan menjadi bentuk tepung maka penggunaannya juga akan lebih praktis dan fleksibel karena dapat dipakai sebagai bahan baku atau campuran (*composite flour*) dalam pembuatan aneka produk pangan seperti roti, mie, kue, jajanan pasar dan sebagainya. Di samping itu, teknologi pembuatan tepung sendiri sudah dikenal luas oleh masyarakat, baik dalam skala rumah tangga, maupun industri kecil dan sedang. Oleh karena itu sentuhan inovasi teknologi terhadap pangan non-beras yang berasal dari sumber pangan lokal mutlak diperlukan. Salah satunya dapat dilakukan dengan memperkenalkan pangan lokal sebagai sumber pangan fungsional.

Pangan fungsional adalah bahan pangan yang dikonsumsi sebagai salah satu diet dalam pola makan sehari-hari yang mampu memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan seseorang. Pengaruh positif ini diperoleh dari kandungan komponen bioaktif yang ada dalam bahan pangan tersebut. Komponen aktif dalam bahan pangan yang memberikan efek fisiologis atau menimbulkan adanya sifat fungsional dapat berasal dari pangan nabati maupun hewani (Tomomatsu, 1994). Komponen aktif yang termasuk dalam golongan zat gizi antara lain kalsium, asam folat, vitamin E, dan yodium. Sedangkan komponen aktif non zat gizi diantaranya yaitu grup senyawa flavonoid, komponen sulfur, senyawa polifenol, senyawa terpenoid, senyawa isoflavon, serat makanan, mikroba dan komponen hasil metabolit lainnya, oligosakarida, hidrokoloid,

dan lain sebagainya. Hasil dari berbagai riset (Astwan dan Widowati, 2011; Permana, dkk., 2010; Richana dan Sunarti, 2004) yang dilakukan terhadap pangan lokal menunjukkan bahwa tidak sedikit dari produk-produk pangan lokal yang mengandung komponen bioaktif yang mempunyai fungsi metabolisme tertentu terhadap kesehatan tubuh pada saat dicerna. Sehingga pangan lokal kita tidak kalah bersaing dari segi sifat fungsional pangannya dibanding produk impor. Apa saja bahan pangan lokal yang potensial untuk dikembangkan, komponen bioaktif apa saja yang terkandung didalamnya, serta pengaruh positif apa saja yang diperoleh dari komponen bioaktif tersebut, akan diuraikan pada beberapa contoh berikut.

II. ANEKA TEPUNG LOKAL DAN SIFAT FUNGSIONALNYA

2.1. Tepung Pisang

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan komoditas hortikultura khas tropis yang produksinya sangat berlimpah. Pisang mampu tumbuh dan memproduksi hampir diseluruh wilayah di Indonesia. Buah pisang tergolong jenis buah-buahan yang memiliki nilai sosial ekonomi cukup tinggi bagi masyarakat Indonesia. Selain sebagai sumber kalori utama, pisang juga cukup dikenal oleh masyarakat karena mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan, seperti dapat mengobati pendarahan rahim, sariawan usus, ambeien, cacar air, diare, disentri, dan masih banyak lagi.

Meskipun pemanfaatan pisang selama ini cukup banyak, namun diversifikasi produk olahan dari buah pisang masih belum relatif banyak dilakukan. Oleh karena itu pengolahan pisang menjadi tepung pisang merupakan salah satu alternatif yang bisa dilakukan untuk selanjutnya dapat dimanfaatkan dalam aneka industri (Antarlina, 2002; Antarlina, dkk., 2004;

Masli, 2008). Selain itu, pengolahan buah pisang menjadi tepung pisang juga dapat mengurangi kehilangan pasca panen buah pisang. Oleh karena itu komoditas pisang mempunyai peluang besar untuk dijadikan sebagai salah satu sumber devisa yang potensial (BPS, 2010).

Sebagai bahan baku utama pembuatan tepung pisang, biasanya digunakan pisang kepek yang masak optimal namun belum matang (Antarlina dan Umar, 2006). Tepung pisang kepek memiliki kandungan zat pati yang cukup tinggi. Namun selain karena kandungan zat pati yang dapat dicerna, tepung pisang juga mengandung komponen serat pangan seperti pati resistant (*resistant starch*) yang cukup tinggi yaitu sebesar 17,5 persen, dan juga polisakarida non-pati (*non-starch polysaccharides*) yang berfungsi sebagai serat pangan (*dietary fiber*) (Nursihan, dkk., 2009). Pati resistan (*resistant starch*) adalah bagian dari pati yang tidak dapat dicerna di usus halus manusia yang sehat, sehingga ketika mencapai kolon akan difermentasi oleh mikroflora usus dan menghasilkan asam lemak rantai pendek (*short chain fatty acid/SCFA*). Pati resistan (*resistant starch*) merupakan substrat yang sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri probiotik. Oleh karena itu pangan dengan kandungan pati resistan tinggi sangat ideal digunakan sebagai sumber prebiotik. Selain itu, asam lemak rantai pendek yang dihasilkan akan menciptakan suasana asam dalam kolon, sehingga dapat mencegah kanker dan meningkatkan bioavailabilitas, kelarutan serta absorpsi mineral seperti Ca, Fe. Selain kandungan pati resistan (*resistant starch*), pisang juga mempunyai kandungan gizi yang baik, yaitu vitamin (provitamin A, B, dan C) serta mineral (kalium, magnesium, fosfor, besi dan kalsium) yang penting bagi tubuh. Setiap 100 gram tepung pisang diketahui mengandung pati 64,69 - 67,31 gram, total gula 18,24 - 20,04

Tabel 1. Komposisi Kimia Tepung Pisang (Antarlina, dkk., 2004).

Komponen	Satuan	Tepung pisang
Kadar air	%	5,85-11,6
Kadar pati	%	64,69-67,31
Kadar total gula	%	18,24-20,04
Kadar serat kasar	%	1,96-2,51
Kadar protein	%	3,36-4,12
Kadar vitamin C	%	0,0325-0,0326
Kadar total asam	%	0,36-0,71

gr, serat kasar 1,96-2,51 gram, protein 3,36 - 4,12 gram, vitamin C 32,5 - 32,6 miligram, total asam 0,36 - 0,71 gram, dan air 5,85-11,6 gram (Tabel 1).

2.2. Tepung Ubi Alabio

Ubi alabio (*Dioscorea alata* L.) merupakan salah satu varietas ubi jalar, dengan karakteristik spesifik yaitu daging umbinya yang berwarna ungu. Data dari Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa produktivitas ubi jalar di Indonesia pada tahun 2009 mencapai 1,9 juta ton per tahun (BPS, 2009). Sebagian besar (89

sehingga sangat cocok untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku tepung (Antarlina, 1997). Setiap 100 gram tepung ubi alabio mengandung kalori 112 kalori, protein 8,9 gram, lemak 1,4 gram, karbohidrat 56 gram, vitamin A 30 SI, vitamin B 0,04 miligram, vitamin C 9 miligram, Ca 39 miligram, pospor 62 miligram, besi 0,9 miligram, air 15 gram (Tabel 2).

Seperti halnya ubi jalar ungu yang lain, hampir semua zat gizi yang terkandung dalam ubi alabio memiliki sifat fungsional terhadap metabolisme dalam tubuh. Dari hasil riset dan analisa yang dilakukan oleh Budiyanto dan

Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Ubi Alabio (Antarlina, dkk., 2006; Ghalib, dkk., 1999; Galib, dkk., 2000).

Komponen	Satuan	Tepung ubi alabio
Kalori	kalori	112
Protein	gram	8,9
Lemak	gram	1,4
Karbohidrat	gram	56
Vitamin A	SI	30
Vitamin B	miligram	0,04
Vitamin C	miligram	9
Ca	miligram	39
P	miligram	62
Fe	miligram	0,9
Air	gram	15

persen) produksi ubi jalar digunakan sebagai bahan pangan dengan tingkat konsumsi 7,9 kg/kapita/tahun, sedangkan sisanya dimanfaatkan untuk bahan baku industri, terutama saus, dan pakan ternak. Sebagai bahan pangan, selama ini ubi jalar ungu biasa diolah menjadi produk pangan berupa keripik dan snack (Hasyim dan Yusuf, 2007).

Ubi alabio merupakan jenis tanaman pangan umbi-umbian yang sudah lama dikenal dan banyak dibudidayakan oleh petani di lahan rawa di Kalimantan Selatan. Ubi alabio dibudidayakan di lahan rawa lebak tengahan dengan sistem surjan maupun di lahan rawa lebak dangkal dengan sistem monokultur. Potensi hasil budidaya ubi alabio bisa mencapai 22 - 51 ton/ha. Dikenal dua jenis ubi alabio lokal, yaitu ubi alabio putih dan ubi alabio ungu (Galib, dkk., 1999; Galib, dkk., 2000). Sebagai tanaman yang termasuk dalam jenis umbi-umbian, ubi alabio mengandung karbohidrat yang cukup tinggi

Richana, 2010, ubi alabio memiliki sifat fungsional yang dihasilkan dari zat warna ungu dalam ubi. Ubi alabio ungu mengandung antosianin yang berfungsi sebagai anti oksidan, yaitu terkait pada kemampuannya sebagai anti-kanker, anti-penuaan dsb. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik terhadap mutagen dan karsinogen yang terdapat pada bahan pangan dan olahannya, mencegah gangguan pada fungsi hati, antihipertensi dan menurunkan kadar gula darah (antihiperemisemik) (Prabhavat, dkk., 2008). Semakin tua warna ungu pada ubi, maka semakin tinggi kandungan antosianin pada ubi alabio tersebut. Dari hasil riset diketahui bahwa kandungan antosianin pada ubi alabio bercak ungu di bagian pinggir sebesar 110,51 mg/100g (Hasbullah, 2001). Ubi jalar ungu juga kaya akan kandungan vitamin B yaitu B6 dan asam folat. Kedua vitamin ini sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan kerja otak sehingga daya ingat

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Waluh (Antarlina dan Umar, 2006).

Komponen	Satuan	Tepung waluh
Kadar air	%	11,14
Kadar protein	%	5,04
Kadar lemak	%	0,08
Kadar abu	%	5,89
Karbohidrat	%	77,65
Vitamin A	ppm	116
Vitamin B	ppm	122
Vitamin C	ppm	4,6
Ca	%	0,49
Mg	%	0,32

dapat dipertahankan (Jawi, dkk., 2007).

Sifat fungsional lain dari ubi alabio yaitu memiliki nilai indeks glisemik (IG) yang cukup rendah, yaitu 73, dibandingkan dengan beras yang memiliki nilai IG 80. Indeks glisemik adalah angka/nilai yang diberikan terhadap makanan dengan kandungan karbohidrat tinggi, dimana pengukuran ini didasarkan pada kenaikan rata-rata kadar gula darah setelah mengkonsumsi makanan tersebut. Nilai GI yang tinggi diberikan kepada makanan dengan kandungan karbohidrat yang mudah dan cepat dipecah sehingga meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Sedangkan makanan yang karbohidratnya dipecah dengan lambat sehingga kadar glukosa dalam darah tidak cepat meningkat memiliki GI yang rendah. Indeks glisemik sangat berkaitan dengan penderita diabetes militus. Makin rendah nilai IG suatu bahan pangan akan sangat baik digunakan sebagai pengganti nasi bagi penderita diabetes (Rimbawan dan Siagian, 2004).

2.3. Tepung Waluh

Labu kuning atau waluh, *pumpkin (Cucurbita moschata)*, merupakan komoditas pangan lokal Indonesia yang cukup banyak digemari oleh masyarakat. Penyebaran waluh di Indonesia relatif merata, karena hampir di semua kepulauan nusantara dapat dijumpai tanaman waluh. Hal ini disebabkan karena selain cara penanaman dan pemeliharannya yang relatif cukup mudah (waluh dapat ditanam dilahan-lahan yang kering atau tegalan), waluh memang dapat menjadi sumber pangan yang dapat diandalkan. Produktivitas waluh berkisar antara 30 - 50 ton/hektar tiap panen atau 90 -150 ton/hektare/tahun dengan umur bervariasi antara 90

- 120 hari. Namun pemanfaatan waluh hingga kini masih terbatas pada beberapa produk olahan tertentu. Di sebagian besar wilayah di pulau Jawa, waluh dikonsumsi sebagai makanan ringan seperti kolak. Sedangkan di wilayah Kalimantan, buah waluh dan daunnya biasa digunakan sebagai sayur sedang bijinya dimanfaatkan untuk dijadikan kuaci (Antarlina dan Umar, 2006).

Waluh merupakan bahan pangan yang kaya vitamin A dan C, mineral, serta karbohidrat. Setiap 100 gram tepung waluh mengandung protein 5,04 gram, lemak 0,08 gram, abu 5,89 gram, karbohidrat 77,65 gram, vitamin A 116 ppm, vitamin B 122 ppm, vitamin C 4,6 ppm, kalsium 0,49 gram, dan magnesium 0,32 gram (Tabel 3).

Akhir-akhir ini, waluh telah menjadi perhatian dalam dunia penelitian karena kandungan gizi dan manfaat bagi kesehatan dari senyawa bioaktif yang diperoleh dari biji dan daging buahnya. Hasil penelitian oleh Aini (2001), menyebutkan bahwa dalam daging buah waluh terkandung beberapa vitamin yang cukup tinggi antara lain β -karoten, vitamin A dan vitamin C. Hasil kajian dari beberapa penelitian (Murkovic, dkk., 2002; Norshazila, dkk., 2012) menyebutkan bahwa daging buah waluh mengandung antioksidan berupa senyawa β -karoten sebagai penangkal pelbagai jenis kanker, air buahnya berguna sebagai penawar racun binatang berbisa, dan bijinya dapat digunakan untuk obat cacing pita. Penelitian lain (Sumardiono, 2009) menyebutkan bahwa waluh memainkan peranan penting dalam mencegah penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus (kencing manis), arterosklerosis (penyempitan pembuluh

darah), jantung koroner, tekanan darah tinggi, bahkan bisa pula mencegah kanker.

2.4. Tepung Talas

Bogor dan Malang merupakan dua sentra produksi talas (*Colocasia esculenta* (L) Schoot) di Indonesia. Meskipun dikenal berbagai jenis talas, namun jenis talas yang biasa dibudidayakan adalah talas Bogor yang memiliki banyak varietas, yaitu talas paris, talas loma, talas pandan, talas bentul, talas lampung, talas sutera, talas mentega dan talas ketan. Talas bentul merupakan talas yang paling banyak dibudidayakan secara komersial karena produktivitasnya yang tinggi, rasanya yang enak dan cocok bila diolah menjadi berbagai aneka produk pangan olahan (Fatah, 1995; Rahmanto, 1994).

Talas memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi produk yang bernilai tinggi, baik untuk produk pangan maupun produk nonpangan. Produk pangan contohnya produk setengah jadi berupa pati, tepung, dan chips (Rosmiatin, 1995). Sedangkan produk nonpangan yang dibuat dari talas yang sekarang ini sedang dikembangkan adalah asam polilaktat sebagai kemasan bio-plastik, yaitu pengemas pangan yang ramah lingkungan, melalui serangkaian proses yang meliputi tahapan fermentasi oleh mikroba penghasil asam laktat dan proses esterifikasi serta polimerisasi dengan bantuan enzim.

Setiap 100 gram tepung talas mengandung kalori 104 kalori, protein 1,9 gram, lemak 0,2 gram, karbohidrat 23,7 gram, vitamin B 0,13 miligram, vitamin C 4 miligram, kalsium 38 mg, pospor 61 miligram, besi 1 miligram, dan air 73 gram (Tabel 4). Bagian talas yang paling berpotensi dan banyak dimanfaatkan sebagai produk pangan sumber karbohidrat adalah bagian umbinya. Umbi talas merupakan bahan pangan yang rendah lemak, bebas gluten, dan mudah dicerna karena mengandung serat yang cukup tinggi untuk memperlancar kerja pencernaan. Oleh sebab itu talas sering dikonsumsi sebagai makanan pokok bagi orang-orang yang alergi terhadap biji-bijian tertentu yang mengandung gluten terutama gandum (Lee, 1999). Konsumsi umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat selain gandum dan bahan pangan lain yang mengandung gluten dapat mereduksi *Coeliac disease* (CD) atau reaksi

hipersensitif lainnya (Fasano, 2005; Fasano dan Catassi, 2001; Rekha dan Padmaja, 2002; Shan, dkk., 2002). Sifat karbohidrat talas yang mudah dicerna menjadikan talas dalam bentuk tepung sebagai bahan baku makanan sapihan bayi dan balita yang hipersensitif terhadap susu (Jane, dkk., 1992). Selain itu, diketahui bahwa tepung talas punya kandungan amilopektin yang cukup tinggi. Kandungan amilopektin yang cukup tinggi tersebut menjadikan tepung talas sebagai sumber pangan yang cocok untuk diet para penderita diabetes.

Mengenai sifat fungsional tepung talas memang sudah tidak perlu diragukan lagi. Selain yang sudah disebutkan diatas, hasil dari penelitian lain membuktikan adanya kandungan maltodekstrin dengan kadar gula pereduksi pada talas yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 26,87 - 34,37 persen. Maltodekstrin merupakan oligosakarida yang tergolong dalam prebiotik (substrat untuk bakteri probiotik). Maltodekstrin sangat baik bagi tubuh karena secara nyata dapat memperlancar proses pencernaan dengan membantu tumbuh dan berkembangnya bakteri probiotik. Selain itu, maltodekstrin merupakan senyawa yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu yang dapat mengurangi resiko penyakit degeneratif (Hartati dan Prana, 2003).

Kandungan beta carotene (nutrisi setara vitamin A) pada talas bermanfaat untuk menjaga kesehatan mata, kulit, dan meningkatkan fertilitas. Talas juga mengandung vitamin C sumber zat antioksidan yang baik untuk memperkuat daya tahan tubuh melalui mekanisme percepatan gerak sel darah putih. Kandungan vitamin E dan vitamin B6 yang cukup tinggi pada talas sangat baik untuk tubuh sebab bersama dengan vitamin C, vitamin B6 membantu menjaga imunitas tubuh, sedangkan vitamin E menurunkan risiko terkena serangan jantung.

Penggunaan talas sebagai obat tradisional juga sudah cukup dikenal dimasyarakat, diantaranya adalah pembuatan bubur akar rimpang talas yang dipercaya sebagai obat encok. Selain itu cairan akar rimpang sebagai obat bisul, sementara getah daunnya sering digunakan untuk menghentikan pendarahan karena luka dan sebagai obat untuk bengkak. Pelepah dan tangkai daun yang dipanggang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi gatal-

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Talas (Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1996).

Komponen	Satuan	Tepung talas
Kalori	kalori	104
Protein	gram	1,9
Lemak	gram	0,2
Karbohidrat	milligram	23,7
Vitamin B	milligram	0,13
Vitamin C	milligram	4
Ca	milligram	38
P	milligram	61
Fe	milligram	1,0
Air	gram	73

gatal. Pelepeh daun juga diyakini mampu mengobati gigitan kalajengking.

2.5. Tepung Jagung

Tepung jagung merupakan salah satu alternatif pengganti tepung terigu. Saat ini, tepung jagung sudah bisa menggantikan tepung terigu hingga 35 persen untuk industri mie instant (Widaningrum, dkk., 2010). Dengan melakukan modifikasi pada mesin yang

(Antarlina dan Umar, 2006).

Jagung dikenal sebagai bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Dalam tepung jagung mengandung kadar kalori tepung jagung 355 kalori, lemak 3,9 persen, lemak 3,9 gram, karbohidrat 73,7 gram, kalsium 10 miligram, fosfor 256 miligram, ferrum/besi 2,4 miligram, vitamin A 510 SI, vitamin B1 0,38 miligram, air 12 gram (Tabel 5).

Tabel 5. Komposisi Kimia Tepung Jagung (Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1996).

Komponen	Satuan	Tepung jagung
Kalori	kalori	355
Protein	gram	9,2
Lemak	gram	3,9
Karbohidrat	gram	73,7
Vitamin A	SI	510
Vitamin B1	milligram	0,38
Ca	milligram	10
P	milligram	256
Fe	milligram	2,4
Air	gram	12

digunakan pada industri mie instant, tepung jagung bisa menggantikan tepung terigu hingga 100 persen. Guna mendukung upaya diversifikasi penggunaan tepung jagung menjadi berbagai aneka produk olahan makanan, saat ini telah dilakukan pembuatan tepung jagung komposit yang disebut sebagai bahan makanan campuran (BMC), yaitu pencampuran tepung jagung dengan tepung dari komoditas lain untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan baku produk olahan antara lain produk rotian, dll

Selain itu, jagung juga memiliki serat kasar (4,24 persen) yang penting untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Kandungan serat yang cukup tinggi dalam jagung dapat membantu dalam mengurangi masalah pencernaan seperti sembelit dan wasir, serta menurunkan resiko kanker usus.

Sebagai bahan pangan dengan kandungan gizi yang lengkap, jagung memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber pangan

Tabel 6. Komposisi Kimia Tepung Sagu (Flach dan Rumawas, 1996).

Komponen	Satuan	Tepung sagu
Kalori	kalori	355
Karbohidrat	gram	94
Protein	gram	0,2
Lemak	gram	0,5
Serat	gram	0,5
Ca	milligram	10
Fe	milligram	1,2
P	milligram	13
Vitamin B1	milligram	0,01

fungsional. Sifat fungsional yang dimiliki oleh jagung diantaranya kandungan minyak nabati yang cukup tinggi yang merupakan sumber asam lemak omega-6 yang bermanfaat dalam proses pertumbuhan anak, menjaga kesehatan kulit, mencegah penyakit jantung, dan stroke. Kandungan vitamin, mineral, magnesium dan fosfor yang cukup tinggi dapat membuat tulang dan gigi kita menjadi lebih kuat.

Jagung sangat direkomendasikan bagi para perokok karena mengandung betacryptoxanthin yang dapat menurunkan resiko kanker paru-paru. Dari hasil penelitian (Yuan, dkk., 2003) dilaporkan bahwa orang yang banyak mengonsumsi makanan yang mengandung betacryptoxanthin terbukti mengalami penurunan resiko kanker paru-paru hingga 27 persen. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh perokok yang mengonsumsi jagung. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, perokok yang mengonsumsi jagung mengalami penurunan kanker paru-paru sebesar 37 persen dibandingkan dengan perokok yang kurang mengonsumsi jagung.

Kandungan provitamin A (dalam bentuk pigmen) jagung cukup tinggi, merupakan sumber beta-karoten untuk pembentukan vitamin A dalam tubuh. Jagung juga merupakan sumber thiamin (vitamin B1), khususnya thiamin dan niacin yang sangat penting bagi kesehatan sel otak dan fungsi kognitif. Thiamin penting untuk menjaga kesehatan saraf dan fungsi kognitif sebab thiamin dibutuhkan untuk membentuk acetylcholine yang berfungsi memaksimalkan komunikasi antar sel otak dalam proses berpikir dan konsentrasi. Sedangkan kekurangan niacin bisa menyebabkan pellagra; penyakit yang ditandai dengan diare, demensia dan dermatitis

dan umumnya diamati pada orang kekurangan gizi. Jagung juga mengandung asam pentotemat (vitamin B5) yang berperan dalam proses metabolisme karbohidrat, protein dan lemak untuk diubah menjadi energi.

Kandungan asam folat dalam jagung berperan dalam menurunkan kadar homosistein dalam pembuluh darah. Homosistein merupakan suatu jenis asam amino yang bila kadarnya meningkat dalam darah dapat merusak pembuluh darah sehingga meningkatkan serangan jantung dan stroke. Asam folat juga sangat baik untuk wanita hamil, sebab asam folat bermanfaat untuk mencegah kerusakan otak bayi saat lahir yang dapat mengakibatkan cacat neural tube.

Berdasarkan hasil penelitian (Saleh, dkk, 2012), jagung banyak mengandung senyawa fitokimia dalam bentuk terikat yang kekuatan antioksidannya tidak kalah dengan antioksidan dalam buah dan sayuran. Komponen fitokimia ini bermanfaat membantu serat menurunkan resiko kanker terutama kanker usus. Proses pemasakan pada suhu tinggi (115°C) dalam waktu lama (10 - 15 menit) diketahui akan meningkatkan aktivitas antioksidan jagung meskipun kandungan vitamin C-nya berkurang. Sebab selama proses pemasakan, pengeluaran asam ferulat yaitu senyawa fitokimia yang berperan sebagai antioksidan untuk melawan kanker akan meningkat.

2.6. Tepung Sagu

Dengan luas areal sekitar 1.128 juta hektar atau 51,3 persen dari 2.291 juta hektar areal sagu dunia, Indonesia merupakan negara dengan areal tanaman sagu terbesar di dunia. Sebaran lahan pohon sagu tersebar di Indonesia terdapat

Tabel 7. Komposisi Kimia Tepung Suku (Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1996).

Komponen	Satuan	Tepung suku
Kalori	kalori	103
Karbohidrat	gram	78,9
Protein	gram	3,6
Lemak	gram	0,8
Vitamin B1	milligram	0,34
Vitamin B2	milligram	0,17
Vitamin C	milligram	47,6
Ca	milligram	58,8
P	milligram	165,2
Fe	miligram	1,1

di beberapa wilayah yaitu Papua, Maluku, Riau, Sulawesi Tengah dan Kalimantan. Berdasarkan data dari peta sebaran produksi sugu (www.ebtke.esdm.go.id/sesi-2-bppt-part-2.html), sekitar 90 persen areal tanaman ini terdapat di Papua dan Maluku. Produksi sugu nasional saat ini adalah sebesar 400.000 ton per tahun. Nilai ini masih cukup rendah karena baru mencapai sekitar 8 persen dari potensi sugu nasional.

Tepung sugu memiliki ciri fisik yang hampir sama dengan tepung tapioka. Pemanfaatan tepung sugu kini juga semakin berkembang, tidak hanya sebagai bahan baku dalam pembuatan makanan, tapi juga dapat dimanfaatkan dan digunakan sebagai bahan utama maupun sebagai bahan tambahan dalam berbagai jenis industri, seperti industri pangan, industri makanan ternak, industri kertas, industri perekat, industri kosmetika, industri kimia, dan industri energy. Pati sugu kini mulai banyak dikembangkan sebagai tepung substitusi (Haryanto, 2008; Haryanto dan Pangloli, 1992; Jose, 2003; Kanro, dkk., 2003). Di wilayah Kabupaten Sukabumi Jawa Barat, tepung sugu telah dimanfaatkan dalam pembuatan mie, yang dikenal dengan sebutan Mie Gleser (Purwani, dkk., 2003). Meskipun kandungan gizi dalam sugu kurang lengkap, namun tepung sugu kaya dengan karbohidrat. Dalam 100 gram bahan, mengandung lemak 355 kalori, karbohidrat 94 gram, protein 0,2 gram, lemak 0,5 gram, serat 0,5 gram, kalsium 10 miligram, ferrum/besi 1,2 miligram, fosfor 13 miligram, vitamin B1 0,01 miligram, serta karoten, tiamin, dan asam askorbat dalam jumlah sangat kecil (Tabel 6).

Dari hasil penelitian (Papilaya, 2008), diketahui bahwa serat pangan yang terkandung dalam tepung sugu merupakan karbohidrat (polisakarida) dan lignin yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia, sehingga akan sampai di usus besar (kolon) dalam keadaan utuh. Jenis karbohidrat yang sampai ke kolon tanpa terhidrolisis ini (polisakarida yang bukan pati (*non-starch polysaccharides* = NSP), pati yang resisten (*resistant starch* = RS), dan karbohidrat rantai pendek (*short chain carbohydrates* = SC), akan menjadi substrat untuk fermentasi bagi bakteri yang hidup di kolon. Dari proses fermentasi RS ini akan dihasilkan hidrogen, metana, karbondioksida, serta asam lemak rantai pendek (propionat, butirat yang dapat diserap), dan sejumlah energi (0 - 3 kalori per gram). Asam lemak rantai pendek hasil fermentasi mikroba tersebut cepat diserap ke hati. Asam propionat sebagai salah satu asam lemak rantai pendek hasil fermentasi mikroba bermanfaat dalam menghambat sintesa kolesterol di dalam hati, sedangkan butirat berperan sebagai pre-biotik, yang dapat menjaga keseimbangan mikroflora dalam usus, meningkatkan kekebalan tubuh, mengurangi resiko terjadinya kanker usus dan kanker paru-paru, mengurangi kegemukan (obesitas), serta mempermudah buang air besar (Kopli dan Fasihuddin, 2000). Pati dalam tepung sugu memiliki indeks glikemik (IG) yang cukup rendah, sehingga tidak cepat meningkatkan kadar glukosa dalam darah, sehingga baik dikonsumsi oleh penderita diabetes mellitus (Chafid, dkk., 2010). Disamping itu, produk sugu juga diduga sangat baik untuk anak-anak penderita penyakit

Tabel 8. Kandungan Gizi Ubi Jalar Merah (Kotecha dan Kadam, 1998).

Komponen	Satuan	Ubijalar merah
Karbohidrat	gram	17,6
Protein	gram	1,57
Lemak	gram	0,05
Serat	gram	3
Kalsium	miligram	30
Fe	miligram	0,61
Mg	miligram	25
Zn	miligram	0,30
K	miligram	337
Vitamin A	IU	20063
Vitamin C	miligram	22,7

"*authis*", meskipun penelitian mengenai hal ini belum banyak dilaporkan.

2.7. Tepung Sukun

Buah sukun merupakan bahan pangan alternatif yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber karbohidrat. Namun demikian biasanya buah sukun dikonsumsi sebagai makanan tradisional dan makanan ringan dengan pengolahan yang sangat sederhana seperti direbus, digoreng atau dibakar. Sebenarnya sukun cukup potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan tepung. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa tepung sukun dapat mensubstitusi penggunaan tepung terigu sampai 75 persen (Suprapti, 2003; Suyanti, dkk., 2006).

Sukun mempunyai komposisi gizi yang relatif tinggi. Dalam 100 gram tepung sukun mengandung 103 kalori, karbohidrat 78,9 gram, protein 3,6 gram, lemak 0,8 gram. Selain kandungan karbohidrat yang tinggi, tepung sukun juga mengandung mineral dan vitamin yang juga cukup tinggi, yaitu vitamin B1 0,34 miligram, vitamin B2 0,17 miligram, vitamin C 47,6 miligram, kalsium 58,8 miligram, fosfor 165,2 miligram, dan besi 1,1 miligram (Tabel 7).

Dari beberapa penelitian yang dilakukan (Aswan, 2012; Prabawati dan Suismono, 2009; Suprapti, 2003) diketahui bahwa selain dapat dikembangkan sebagai diversifikasi pangan, sukun juga memiliki sifat fungsional yang banyak bermanfaat untuk kesehatan. Kandungan kalsium pada tepung sukun yang relatif tinggi (58,8 mg/100 g) sangat baik untuk

mencegah kerapuhan tulang. Penelitian terbaru (Tjandrawati, dkk., 2011) menunjukkan bahwa sukun juga sangat baik untuk pengobatan kardiovaskular karena mengandung senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid memiliki struktur 1,2-diarilpropan, yakni sebuah kelompok flavonoid yang banyak ditemukan di alam, umumnya adalah flavon, flavonol, dan antosianidin. Sebagian besar flavonoid ditemukan di alam dalam bentuk glikosida, yaitu ikatan senyawa flavonoid dengan gula. Flavonoid merupakan antioksidan kuat yang dapat mereduksi radikal bebas dalam tubuh manusia, sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengatasi penyakit kardiovaskular.

2.8. Tepung Ubi Jalar Merah

Ubi jalar merah merupakan salah satu sumber karbohidrat yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Proses pengolahan ubi jalar merah yang semula masih sangat tradisional seperti dikukus ataupun digoreng, kini mulai ditingkatkan menjadi tepung sehingga daya simpannya lebih lama dan mudah dicampur dengan bahan lainnya (Antalina, 1994; Antarlina dan Utomo, 1997; Antarlina dan Utomo, 1998; Heriyanto dan Winarto, 1998; Heriyanto, dkk., 2001; Khudori, 2001; Aini, 2002; Aini, dkk., 2004; Utomo dan Antarlina, 2002; Widowati, dkk., 1994). Kandungan gizi ubi jalar merah cukup tinggi. Dalam 100 gram bahan terdapat karbohidrat 17,6 gram, protein, 1,57 gram, lemak, 0,05 gram, serat 3 gram, kalsium 30 miligram, zat besi 0,61 miligram, magnesium 25 miligram, seng 0,30 miligram, kalium 337 miligram, vitamin A 20063 IU, dan vitamin C

22,7 miligram (Tabel 8).

Tepung ubi jalar mengandung serat makanan dengan indeks glikemik (IG) yang rendah, yaitu berkisar antar 54 - 68 (Rimbawan dan Siagian, 2004). Artinya, tepung ubi jalar merah atau makanan berbasis tepung ubi jalar merah lebih lambat dicerna dan lambat meningkatkan kadar gula darah, sehingga sangat baik dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus dan penderita obesitas (Rimbawan dan Siagian, 2004). Selain itu, kandungan serat dalam tepung ubi jalar juga sangat tinggi, sehingga bagus untuk mencegah kanker saluran pencernaan dan mengikat zat karsinogen penyebab kanker di dalam tubuh. Serat makanan yang terdapat dalam tepung ubi jalar juga bersifat prebiotik sehingga dapat menstimulir pertumbuhan bakteri yang baik bagi usus dan meningkatkan penyerapan zat gizi dalam usus.

Kandungan vitamin, mineral dan fitokimia juga berfungsi sebagai antioksidan. Dalam ubi jalar merah tersimpan 2.900 mg (9.657 SI beta karoten). Seiring dengan makin pekatnya warna merah, makin tinggi pula kadar beta karotennya. Selain beta karoten, warna jingga pada ubi jalar juga disebabkan karena tingginya senyawa lutein dan zeaxanthin, yaitu pasangan antioksidan karotenoid yang merupakan bahan pembentuk vitamin A. Selain itu, lutein dan zeaxanthin juga merupakan senyawa aktif yang memiliki peran penting dalam menghalangi proses kerusakan sel.

III. POTENSI PEMANFAATAN DAN STRATEGI PENGEMBANGAN

Pangan lokal adalah pangan yang diproduksi dan dikembangkan sesuai dengan potensi sumber daya biofisik wilayah dan sosial budaya setempat. Karena kesesuaian sifat inilah maka pangan lokal mudah diusahakan dan mudah diperoleh. Hal ini terlihat dari luasnya potensi lahan, tingginya produksi dan produktivitas, serta ketersediaannya yang melimpah. Setiap daerah memiliki keunggulan pangan lokal, baik keunggulan kompetitif maupun keunggulan komparatif, yang berbeda sesuai dengan tingkat produksi dan konsumsi masyarakatnya.

Saat ini pangan lokal merupakan komoditi yang terus diupayakan untuk dikembangkan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan pokok. Upaya pengembangan terus

dilakukan untuk meningkatkan mutu dan citranya termasuk hasil olahannya baik produk jadi atau setengah jadi. Pengembangan pangan lokal sumber karbohidrat lebih diarahkan pada pengembangan agroindustri aneka tepung. Bentuk tepung dipilih karena mempunyai beberapa keuntungan, antara lain awet karena memiliki kadar air yang rendah, mudah diformulasikan (tepung komposit) atau diperkaya gizi (fortifikasi), hemat ruang penyimpanan dan transportasi sehingga mudah dalam penanganannya, serta cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis. Hasil pengembangan agroindustri aneka tepung dari pangan lokal sumber karbohidrat akan meningkatkan ketersediaan bentuk pangan baru selain beras. Pengembangan potensi pangan lokal dapat dimulai dengan memperkenalkan pangan lokal tersebut di lingkungan daerahnya sendiri, sehingga diharapkan pengenalan pangan lokal di daerahnya sendiri akan membantu masyarakat sekitar untuk mengetahui bahkan mengembangkan pangan lokal secara luas.

Meskipun pengembangan pangan lokal saat ini sudah pada tahap pelaksanaan dan bukan lagi pada tataran konsep, namun ternyata pada implementasinya dimasyarakat masih menemui banyak kendala. Hal ini mungkin disebabkan karena perhatian pemerintah dan masyarakat terhadap pengembangan potensi pangan lokal masih sangatlah kurang. Terlebih lagi masih adanya persepsi masyarakat yang menganggap pangan lokal sebagai pangan inferior. Hal ini terlihat dari masih tingginya tingkat konsumsi masyarakat Indonesia terhadap beras yaitu sekitar 134 kg per kapita.

Oleh karena itu diperlukan strategi lain untuk mengembangkan pangan lokal agar mudah diterima oleh masyarakat. Pengenalan sifat fungsional pada komoditas lokal mempunyai nilai manfaat yang sangat tinggi bagi pemanfaatan dan pengembangan pangan lokal, dibandingkan dengan hanya sekedar memperkenalkan pangan lokal sebagai substitusi bahan pangan pokok. Disamping aspek produksinya yang tinggi, kandungan gizi dan sifat fungsional yang dimiliki bahan pangan lokal merupakan aspek yang paling penting bagi bahan pangan lokal untuk dapat diandalkan sebagai komoditas diversifikasi pangan mengingat harganya

yang masih terjangkau oleh masyarakat luas, persebarannya yang menyeluruh di wilayah Indonesia, serta kandungan nutrisinya yang bersaing dengan beras. Pengembangan produk pangan lokal selain ditujukan untuk menciptakan suatu produk pangan yang enak dan bercita rasa tinggi, tetapi juga untuk menghasilkan produk pangan yang mempunyai fungsi kesehatan bagi tubuh. Uraian mengenai sifat fungsional yang dimiliki oleh aneka tepung berbasis komoditas atau bahan dari sumberdaya lokal diharapkan semakin memberikan peluang bagi pengembangan pangan lokal. Melalui strategi pengembangan ini diharapkan akan memberikan peningkatan pemanfaatan pangan lokal sehingga dapat meningkatkan nilai tambah produk serta meningkatkan konsumsi masyarakat terhadap pangan lokal. Pengembangan komoditas tersebut diharapkan menjadi komoditas unggul yang dapat bersaing dipasaran sekaligus dapat mengatasi permasalahan yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

IV. KESIMPULAN

Potensi Indonesia atas pangan berbasis sumber daya lokal sangat besar. Namun hingga kini pemanfaatannya masih belum seperti yang diharapkan. Pemanfaatan secara optimal sumber pangan berbasis bahan baku lokal ini diharapkan akan mengurangi impor terigu yang dari tahun ke tahun meningkat sehingga akan menghemat devisa negara.

Upaya diversifikasi pangan dengan memanfaatkan bahan pangan lokal merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap beras dan terigu. Diversifikasi, baik pengolahan dari bahan segar maupun produk antara (setengah jadi) akan memperluas pemanfaatannya, memberi nilai tambah, sekaligus memacu pengembangan agroindustri berbasis bahan pangan lokal. Oleh karena itu, untuk mendukung program diversifikasi pangan, perlu dikenalkan produk-produk berbasis pangan lokal. Hal ini dapat dilakukan dengan memperkenalkan pangan lokal sebagai sumber pangan fungsional.

Pengolahan sumber pangan lokal menjadi produk tepung relatif mudah dan dapat dilakukan oleh industri rumah tangga sampai industri dengan peralatan canggih. Produk tepung yang

dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan baku industri makanan olahan, misalnya mie dan roti. Pemberdayaan tepung lokal ini perlu diterapkan dalam upaya peningkatan nilai tambah komoditas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2001. *Mikroenkapsulasi Pro Vitamin A dari Ekstrak Buah dan Tepung Labu Kuning*. Thesis, UGM.
- Aini, N. 2002. Penganekaragaman pengolahan ubi jalar untuk pengembangan industri rumah tangga dan masyarakat pedesaan. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. Vol. 2. No. 3: 21-27.
- Aini, N., Dwiyantri, H. dan Setyawati, R. 2004. Tepung ubi jalar sebagai bahan baku pembuatan mie dengan suplementasi olahan kedelai dan variasi sumber pengemulsi. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. Vol. 3 No. 3: 195-204.
- Antalina, S. S., Amali, N., Rina, Y. dan Hassan, Z.H. 2004. *Pengkajian Agribisnis Pisang Kepok di Lahan Kering Beriklim Basah Kalimantan Selatan*. Laporan Hasil Kegiatan Pengkajian Tahun 2004. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Antarlina, S.S. 1994. Peningkatan Kandungan Protein Tepung Ubijalar Serta Pengaruh-nya Terhadap Kue yang Dihasilkan. *Di dalam* A. Winarto., Y. Widodo., S.S. Antarlina., H. Pudjosantoso dan Sumarno (Edt). *Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pascapanen Ubijalar Mendukung Agroindustri*. Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balittan), Malang: 120-135.
- Antarlina, S.S. 1997. Karakteristik Ubijalar Sebagai Bahan Tepung Pada Pembuatan Kue *Cake*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan 1997*. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan (PATPI), Denpasar.
- Antarlina, S.S. 2002. Tepung Instan Pisang untuk Pembuatan Roti. *Majalah Pangan*. Ed No. 45, Jakarta.
- Antarlina, S.S. dan J.S. Utomo. 1997. Substitusi Tepung Ubijalar Pada Pembuatan Mie Kering. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan 1997*. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan (PATPI), Denpasar.
- Antarlina, S.S. dan Umar, S. 2006. Teknologi Pengolahan Komoditas Unggulan Mendukung Pengembangan Agroindustri di Lahan Lebak. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Pengembangan Terpadu Lahan Rawa Lebak untuk Revitalisasi Pertanian 2006*. Balai

- Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra), Banjarbaru.
- Antarlina, S.S., dan Utomo, J.S. 1998. Proses pembuatan dan penggunaan tepung ubi jalar untuk produk pangan. Prosiding Lokakarya Nasional Pemberdayaan Tepung Ubi Jalar Sebagai Bahan Substitusi Terigu 1998. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi), Malang.
- Astawan, M. dan S.Widowati. 2011. *Evaluation of nutrition and glycemic index of sweet potatoes and its appropriate processing to hypoglycemic foods*. Indonesian Journal of Agricultural Science 12(1):40-46.
- Aswan. 2012. *Pengaruh Lama Penyimpanan Buah Terhadap Mutu French Fries Sukun (Artocarpus altilis)*. Skripsi di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- BPS. 2009. *Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Ubi Jalar Menurut Provinsi*. <http://www.bps.go.id>. Diakses 7 Januari 2014.
- BPS. 2010. *Nilai Impor Menurut Komoditi*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Budijono, A., Yuniarti, Suhardi, Suharjo, dan Istuti, W. 2010. Kajian pengembangan agroindustri aneka tepung di pedesaan. *Bulletin Agroindustri Indonesia*.
- Budiyanto A. dan N. Richana. 2010. *Sifat fisiko kimia beberapa jenis ubikelapa*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pascapanen Pertanian 2010 dan One Meal No Rice.
- Chafid, A. dan Kusumawardhani, G. 2010. *Modifikasi Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin Menggunakan Enzim α -Amylase*. Skripsi di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Departemen Kesehatan RI. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Djaafar, T.F., Wiryatmi, Rahayu, S., Maryati, Kaliki, R. dan Amin, A. 2000. *Deversifikasi Pangan non Beras Untuk Pengembangan Pangan Lokal*. Laporan Hasil Kegiatan Pengkajian Tahun 2000. Instansi Penelitian Dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Yogyakarta.
- FAO-RAPA, 1989. Report of The Regional Expert Consultation of The Asian Network for Food and Nutrition and Urbanization. Bangkok.
- Fasano, A. 2005. *Clinical presentation of coeliac disease in the pediatric population*. Gastroenterologia 128, 68–73.
- Fasano, A dan C Catassi, 2001. *Current approaches to diagnosis and treatment of coeliac disease, an evolving spectrum*. Gastroenterologia 120, 636–651.
- Fatah, Z. 1995. *Mempelajari pengaruh kadar amilosa pada pembuatan ekstrudat talas (Colocasia esculenta (L.) SCHOTT)*. Skripsi pada Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta) – IPB Bogor.
- Flach, M. dan Rumawas, F. 1996. Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) No.9: Plants Yielding Non-Seed Carbohydrates. Leyden. Blackhuys.
- Galib, R., Sumanto, Adawiyah, R. dan Syarbaini Hafizi. 1999. *Pengkajian Pengembangan Produk Olahan Ubinagara dan Ubialabio*. Laporan Hasil Kegiatan Pengkajian Tahun 1999. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Galib, R., Sumanto, Adawiyah, R. dan Syarbaini Hafizi. 2000. *Pengkajian Pengembangan Produk Olahan Ubinagara dan Ubialabio*. Laporan Hasil Kegiatan Pengkajian Tahun 2000. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Hartati, N. S. dan Prana, T.K. 2003. Analisis Kadar Pati dan Serat Kasar Tepung Beberapa Kultivar Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott). *Jurnal Natur Indonesia*. Vol 6(1):29-33.
- Haryanto, B. 2008. Kajian aplikasi tepung sagu. *Jurnal Standardisasi*. Vol. 10. No. 1: 27-30.
- Haryanto, B. dan Pangloli, P. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hasbullah. 2001. Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera. <http://simonbwidjanarko.files.wordpress.com/2008/06/ubijalar-22.pdf>. 8 Maret 2010.
- Hasyim, A. dan M. Yusuf. 2007. Ubi Jalar Kaya Antosianin Pilihan Pangan Sehat. http://www.puslittan.bogor.net/index.php/downloads/index.php?bawaan=berita/fullteks_berita&&id_menu=3&id_submenu=3&id=92. 8 Maret 2010.
- Heriyanto dan Winarto, A. 1998. Prospek pemberdayaan tepung ubi jalar sebagai bahan baku industri pangan. Prosiding Lokakarya Nasional Pemberdayaan Tepung Ubi Jalar Sebagai Bahan Substitusi Terigu 1998. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi), Malang.
- Heriyanto, N., Prasetiawati dan S.S. Antarlina. 2001. Kajian pemanfaatan tepung ubi jalar sebagai bahan baku industri pangan. *Jurnal Litbang*

- Jane, J, L Shen, S Lim, T Kasemsuwant dan WK Nip. 1992. *Physical and chemical studies of taro starches and flours*. J. Cereal Chemistry, pp: 69.
- Jawi I M, Suprpta D N, Sutirtayasa I WP. Efek Antioksidan Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Terhadap Hati Setelah Aktifitas Fisik Maksimal dengan Melihat Kadar AST dan ALT Darah pada Mencit. DEXA Media. 2007; 20 (3).
- Jose, C. 2003. *Potensi Tanaman Sagu dan Pemanfaatannya untuk Ketahanan Pangan Nasional*. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Kanro, M.Z., Rouw, A., Widjono, A., Syamsuddin, Amisnaipa dan Atekan. 2003. Tanaman Sagu dan Pemanfaatannya di Propinsi Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 22. No. 3: 116-124.
- Khudori. 2001. Menyuluh terigu dengan tepung ubi jalar, *Kompas*, 23 November 2001.
- Kopli, B. and Fasihuddin, B. A. 2000. Sustainable Utilisation of Sago Palm As an Alternative Source of Food and Materials for Agro Industry in the Third Millennium. *Proceeding of the International Sago Seminar*. March 22-23rd, 2000. Bogor Agricultural University; Bogor, Indonesia.
- Lee, W. 1999. Taro (*Colocasia esculenta*) [Electronic Version]. Ethnobotanical Leaflets.
- Masli, R. 2008. *Studi Pembuatan Tepung Pisang Kepok (Musa paradisiaca) forma typical) sebagai Bahan Substitusi Pembuatan Roti Tawar (Kajian Tingkat Kematangan Pisang Kepok dan Suhu Pengeringan)*. Skripsi pada Fakultas Agroindustri. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Murkovic, M., Mülledr, U., dan Neunteufi, H.. 2002. *Carotenoid Content in Different Varieties of Pumpkins*. Journal of Food Composition and Analysis, Vol 15, Issue 6, pp. 633-638.
- Norshazila, S., Irwandi, J., Othman, R. and Yumi Zuhani, H. H. 2012. *Scheme of obtaining β -carotene standard from pumpkin (Cucurbita moschata) flesh*. International Food Research Journal. 19(2): 531-535.
- Nursihan, D., Prasinta dan Anwar, S. 2009. *Pembuatan Pati Pisang dan Analisis Kandungan Glukosa, Asam Askorbat, serta Sifat Fungsionalnya sebagai Makanan Fungsional*. Tugas Akhir S1 Teknik Kimia di UNDIP, Semarang.
- Papilaya, E.C. 2008. *Sagu Sebagai Pangan Organik-Fungsional Untuk Kesehatan*. Widyakarya Nasional Pangan Dan Gizi (WNPg) IX 26 – 27 Agustus 2008.
- Permana A.W, Suyanti dan N. Richana. 2010. *Produksi dan karakterisasi sifat fisikokimia dan fungsional tepung komposit ubikayu-jagung-terigu dan aplikasinya untuk pengolahan mi kering*. Prosiding Teknologi Inovatif Pascapanen II. Penerapan Teknologi Inovatif Pascapanen Dalam mewujudkan Agroindustri berbasis Produk Pertanian Nusantara
- Prabawati, S dan Suismono. 2009. *Sukun: Bisakah Menjadi Bahan Baku Produk Pangan?*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Vol. 31. No. 1: 5-7.
- Prabhavati, S., S. Reungmaneepaitoan, dan D.Hengawadi. 2008. *Production of High Protein Snacks from Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.)*. Kasetsart Journal (Nat. Sci.), Vol. 29: 131-41.
- Purwani, E.Y., Setiawaty, Y., Setianto, H., Richana, N., Sunarmani, Munarso, S.J., Amiarsi, D. dan Misgiyarta. 2003. *Pengembangan Teknologi Pangan Tradisional Prospektif Sebagai Alternatif Pangan Pokok*. Laporan Hasil Kegiatan Penelitian di Balai Penelitian Pascapanen Pertanian. Jakarta
- Rahmanto, F. 1994. *Teknologi pembuatan keripik simulasi dari talas Bogor (Colocasia esculenta (L) Schott)*. Skripsi di Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta) – IPB Bogor.
- Rekha, MR dan G Padmaja. 2002. *Alpha-amylase inhibitor changes during processing of sweet potato and taro tubers*. Plant Food for Human Nutrition 52: 285-294.
- Richana N. dan TC. Sunarti. 2004. *Karakterisasi sifat fisikokimia tepung umbi dan tepung pati dari umbi ganyong, suweg, ubikelapa dan gembili*. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. Vol1(1):29-37.
- Rimbawan dan Siagian, A. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rosmiatin, E. 1995. *Prospek pengembangan talas talas (Colocasia esculenta (L.) Schott) di Kabupaten Bogor serta proses pertumbuhannya pada media casting*. Skripsi di Jurusan Biologi-FMIFA-IPB, Bogor.
- Saleh, L. P., Suryanto, E., Yudistira, A. 2012. *Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Tongkol Jagung (Zea mays L)*. Pharmacon, Vol. 1 No. 2: 20-24.
- Shan, L, O Molberg, I Parrot, F Hausch, F Filiz, GM Gray, LM Sollid dan C Khosla. 2002. *Structural basis for gluten intolerance in coeliac sprue*. Science 297, 2275–2279
- Sumardiono, S. 2009. *Produksi Fine Powder Waluh Sebagai Bahan Pangan Alternatif Kaya Antioksidan Beta-karoten, Vitamin A Dan Vitamin C Serta Aplikasinya Dalam Substitusi Produk Pangan*. Laporan Penelitian di Fakultas Teknik Kimia-Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sumaryanto. 2009. Diversifikasi sebagai salah satu

pilar ketahanan pangan. *Seminar Hari Pangan Sedunia (HPS 2009)*, Jakarta, 1 Oktober 2009.

- Suprpti, L. 2003. *Teknologi tepat guna Tepung sukun, pembuatan dan pemanfaatannya*. Penerbit Kanisius. 50 hal.
- Suyanti, Widowati, S., Suismono. 2006. *Teknologi Pengolahan Tepung Sukun dan Pemanfaatannya Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian, Vol. 1. No. 1 : 1-2.
- Tjandrawati, M., Soemardji, A. A., Sukandar, E. Y., and Rachmawati, H. 2011. *Potency of a flavonoid isolated from Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg in inhibition of platelet aggregation in hyper-aggregative subjects*. International Journal of Phytomedicines and Related Industries, 3 (4): 307-310.
- Tomomatsu, H. 1994. Health effects of oligosacharrides. *Food Technology*. Vol 2. No. 48 : 61-64.
- Utomo, J.S., dan Antarlina, S.S. 2002. Tepung instant ubi jalar untuk pembuatan roti tawar. *Majalah Pangan*. Ed. No. 38 :54-60.
- Widaningrum, Ratnaningsih dan N. Richana. 2010. Formulasi tepung komposit ubijalar, jagung untuk substitusi terigu pada pembuatan mi kering. Prosiding Teknologi Inovatif Pascapanen II. Penerapan Teknologi Inovatif Pascapanen Dalam mewujudkan Agroindustri berbasis Produk Pertanian Nusantara.
- Widowati, S., Santoso, A.A.S. dan Damardjati, D.S. 1994. Penggunaan tepung ubi jalar sebagai salah satu bahan baku pembuatan bihun. *Di dalam A Winarto, Y.Widodo, S.S. Antarlina, H. Pudjosantoso dan Sumarno (eds). Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pasca panen Ubi Jalar Mendukung Agroindustri*. Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balittan) Malang:115-119.
- Wilerang, F. 2001. Membangun ekonomi dan gizi rakyat dengan mengolah tepung-tepungan. *Seminar nasional interaktif penganekaragaman makanan untuk memantapkan Ketahanan Pangan 2001*. IPB. Bogor.
- www.ebtke.esdm.go.id/94-sesi-2-bppt-part-2.html : Peta Sebaran Produksi Sagu.
- Yuan, J. M., Stram, D. O., Arakawa, K., Lee, H. P., and Yu, M. C. 2003. *Dietary Cryptoxanthin and Reduced Risk of Lung Cancer: The Singapore Chinese Health Study*. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, Vol. 12, 890–898.

BIODATA PENULIS :

Zahirotul Hikmah Hassan dilahirkan di Pekalongan, 1 April 1977, menyelesaikan S1 teknologi hasil pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada tahun 1999, S2 Manajemen Agribisnis di Univesitas Gajah Mada tahun 2001, dan master bidang Keamanan Pangan (*Food Safety*), di Wageningen University tahun 2009.