

KAJIAN TERHADAP SNI MUTU PATI SAGU

Widaningrum, Endang Yuli Purwani dan S. Joni Munarso

Abstrak

Sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan salah satu sumber karbohidrat bagi sebagian masyarakat di beberapa bagian negara di dunia. Pati sagu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk industri pangan dan non pangan. Di Indonesia, pati sagu telah menjadi bahan pangan utama bagi sebagian masyarakat di kawasan timur Indonesia (KTI). Potensi pati sagu yang sedemikian besar belum diimbangi dengan tersedianya standar yang cukup memadai. Standar mutu pati sagu yang tercantum dalam SNI 01-3729-1995 belum mensyaratkan nilai derajat putih dan tingkat kekentalan (*viskositas*) pasta pati sagu, begitu pula standar ukuran partikel pati sagu masih kurang halus (min. 95% partikel lolos ayakan 100 mesh) sementara Standar Malaysia mensyaratkan lebih tinggi yaitu min. 99% partikel lolos ayakan 125 atau 100 mesh dan standar yang berlaku dalam perdagangan internasional mensyaratkan lebih tinggi lagi yaitu >95% partikel lolos ayakan 200 mesh. Hal yang perlu dilakukan saat ini adalah melengkapi standar tersebut sehingga kualitas pati sagu Indonesia dapat unggul dan diperhitungkan di pasar dunia. Pencantuman nilai warna, PH, kadar protein dan tingkat kekentalan sebagai atribut mutu di dalam SNI pati sagu memerlukan penelitian selanjutnya yang lebih komprehensif.

Kata kunci: pati sagu, standar, mutu

Abstract

Sago (Metroxylon sp.) was one among several sources of carbohydrates for a part of people in several countries around the world. In Indonesia, sago starch has become staple food for people in Eastern areas of Indonesia like Papua, Maluku, North Sulawesi, Centre Sulawesi, South East Sulawesi and Mentawai in West Sumatera. Sago starch has also extended used as foodstuff and food substituted in foods and non foods industries. These big potency of sago starch has not equalled by enough standard availability yet. Standard quality of sago starch which required on SNI 01-3729-1995 has not listed whiteness degree and viscosity level of sago starch paste yet, and also standard for particle size is still lack of smooth (min. 95% through 100 mm mesh sieve), whereas Malaysian standard has min. 99% through 125 or 100 mm mesh sieve. These standards are still below international standard which required by global market (>95% through 200 mm mesh sieve). Improving Indonesian standard for sago starch advised in order to meet with International Standard. In order to improve Indonesian standard of sago starch, listing values of color, PH, protein content and pasting viscosity as quality attribute on SNI of sago starch needs others more comprehensive researchs.

Keywords: sago starch, standard, quality

1. PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan salah satu sumber karbohidrat penting di beberapa bagian negara di dunia. Lebih dari 50% atau sekitar 1,1 juta ha diantaranya ada di Indonesia (Djoko Susanto *et al.*, 1987 dalam Dirjen Bina Produksi Perkebunan Deptan RI, 2003).

Pati sagu dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan non pangan. Masyarakat di Papua, Maluku dan Sulawesi mengkonsumsi pati sagu sebagai bahan pangan pokok dalam bentuk kapurung atau papeda. Selain itu, pati sagu dikonsumsi dalam bentuk makanan tradisional seperti sagu lempeng/*dange* dan *bagea*. Pada sektor industri (pangan maupun non pangan) pati sagu dimanfaatkan dalam bentuk pati termodifikasi seperti pati teroksidasi maupun pati terfosforilasi.

Dalam industri kertas, pati teroksidasi digunakan untuk bahan *sizing* dan *coating* (pelapis) untuk memproduksi kertas yang bermutu tinggi seperti kertas kalender dan kertas tulis halus. Pati teroksidasi juga digunakan sebagai bahan *sizing* dalam industri tekstil untuk memproduksi kain-kain halus dari bahan katun dan bahan sintesis campuran lainnya. Sedangkan pati terfosforilasi dapat dimanfaatkan dalam industri pangan, kertas, *adhesive*, tekstil, obat-obatan dan detergent. Dengan perkembangan teknologi, pati sagu dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan plastik yang dikenal dengan sebutan plastik *biodegradable* (Rindengan dan Karouw, 2003). Dalam industri pangan pati teroksidasi digunakan sebagai bahan pengental, *emulsifier*, pengikat, pencegah *sineresis* dan fungsi lainnya untuk mempertahankan mutu suatu produk pangan. Pati teroksidasi yang memiliki sifat gel yang stabil banyak digunakan pada industri

candy atau permen (Radley, 1976; Wurzburg, 1989 dalam Rindengan dan Karouw, 2003).

Prospek pasar sagu sebenarnya cukup baik. Permintaan terus meningkat baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor. Secara nasional permintaan diperkirakan mencapai \pm 300.000 ton. Permintaan dalam negeri meningkat seiring dengan perkembangan industri makanan, farmasi dan lainnya. Pasar ekspor yang potensial yaitu Jepang, Kanada, Amerika Serikat, Inggris, Thailand dan Singapura (Kantor Deputy Menegristek BPPT, 2005).

Persyaratan tertentu diperlukan untuk memenuhi permintaan pati sagu. Di Indonesia, standar mutu pati sagu dituangkan dalam SNI 01-3729-1995. Penerapan SNI tersebut dimaksudkan untuk pengaturan pasar domestik. Standar mutu yang tersedia, seyogyanya dapat diterima oleh berbagai pelaku pasar. Namun di dalam SNI ada beberapa atribut mutu pati sagu yang dianggap penting tetapi belum dicantumkan. Atribut yang dimaksud antara lain adalah warna, kekentalan dan tingkat kehalusannya. Warna, kekentalan dan kehalusan termasuk sifat pati yang menentukan kegunaannya lebih lanjut. Makalah ini bertujuan untuk mengkaji beberapa standar mutu pati sagu dan melihat peluang penambahan atribut mutu warna, kekentalan dan kehalusan di dalam SNI. Oleh karena itu, standar mutu idealnya memuat atribut-atribut mutu yang dapat mewakili kualitas pati.

2. METODA PENGAJIAN

Pengkajian dilakukan dengan cara membandingkan struktur SNI pati sagu terhadap standar mutu pati sagu lain yang berlaku di negara penghasil sagu seperti Malaysia dan standar mutu pati sagu yang berlaku dalam perdagangan sagu dunia. Sebagai negara penghasil sagu pembanding adalah Malaysia. Analisis dilakukan terhadap jumlah atribut mutu dan jenis persyaratan mutu yang diterapkan pada masing-masing standar mutu dengan menentukan kesamaan dan perbedaan yang ada pada setiap standar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Standar Mutu Pati Sagu

Indonesia memiliki standar nasional untuk tepung (pati) sagu yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional tahun 1992 melalui Dewan Standardisasi Nasional seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Standar mutu lainnya yang dijadikan bahan kajian adalah standar mutu pati sagu yang dikeluarkan oleh pemerintah Malaysia (Tabel 2) dan standar mutu pati sagu yang berlaku pada perdagangan sagu internasional (Tabel 3). Meskipun potensi sagu di Indonesia cukup besar namun produksi sagu sebagian besar masih melalui eksploitasi hutan sagu. Produksi sagu melalui usaha semi budidaya ditemukan di beberapa lokasi seperti di Riau. Sebaliknya, sebagian besar produksi sagu di Malaysia telah melalui usaha semi budidaya.

Ditinjau dari atribut mutu yang tercantum, tampak bahwa standar mutu pati sagu yang dikeluarkan oleh pemerintah Malaysia lebih sederhana (memuat 7 atribut mutu) dibanding dengan SNI (memuat 14 atribut mutu) maupun standar mutu yang berlaku di perdagangan (memuat 12 atribut mutu, sebagaimana yang dikeluarkan oleh JISC *Investment & Trading* yang berkedudukan di Singapura. Standar pati sagu dalam perdagangan bebas justru dibedakan berdasarkan peruntukannya (pangan vs pakan). Dalam hal ini tampak bahwa persyaratan mutu pati sagu untuk pangan lebih ketat dibanding untuk pakan (Tabel 3).

Warna merupakan atribut mutu yang cukup penting. Warna pati sagu bervariasi dan dipengaruhi oleh faktor genetik maupun proses ekstraksinya seperti pemakaian peralatan, kualitas air, penyimpanan batang sagu, dan sebagainya (Flach, 1997). Dalam SNI, warna ditetapkan secara kualitatif, sedangkan pada standar lain ditetapkan secara obyektif yang dinyatakan dengan nilai L atau derajat putih. Secara obyektif, warna dapat diukur dengan bantuan instrumen seperti Chromameter maupun Whiteness Kit. Begitu pula dengan nilai kekentalan. Berbeda dengan standar lainnya yang mencantumkan atribut mutu kekentalan, atribut tersebut justru tidak dicantumkan oleh SNI. Kekentalan merupakan sifat fungsional pati yang akan menentukan aplikasinya lebih lanjut di berbagai bidang. Secara teknis, kekentalan diukur dengan alat Rheometer.

Tabel 1 Syarat Mutu Tepung (Pati) Sagu

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga (dalam segala bentuk stadia dan potongan-potongannya)	-	Tidak boleh ada
4	Jenis pati lain selain pati sagu	-	Tidak boleh ada
5	Air	% (b/b)	Maks. 13
6	Abu	% (b/b)	Maks. 0,5
7	Serat kasar	% (b/b)	Maks. 0,1
8	Derajat asam	ml NaOH	Maks. 4
9	SO ₂	1 N/100 gr	Maks. 30
10	Bahan tambahan makanan (bahan pemutih)	mg/kg	Sesuai SNI 01-0222-1995
11	Kehalusan, lolos ayakan 100 mesh	% (b/b)	Min. 95
12	Cemaran logam :		
12.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
12.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
12.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
12.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
13	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
14	Cemaran mikroba :		
14.1	Angka lempengan total	koloni/g	Maks. 10 ⁶
14.2	E. coli	APM/g	Maks. 10
14.3	Kapang	koloni	Maks. 10 ⁴

Sumber: SNI 01-3729-1995

Tabel 2 Standar Mutu Pati Sagu (*Native Sago Starch*) Malaysia

Karakteristik	Persyaratan
Kadar air (%) maks.	13.0
Total abu (%b/b), maks.	0.20
pH ekstrak larutan	4.5-6.5
Serat kasar (% b/b), maks.	0.1
Viskositas (BU, suspensi 6% berat kering), maks.	600
Warna (nilai L), min.	90
Ukuran partikel (% lolos ayakan 125 atau 120 mesh), min.	99

Sumber: SIRIM Standard MS 470:1992

Tingkat kehalusan merupakan sifat fisik yang dianggap dapat meningkatkan nilai pati. Ukuran granula pati sagu bervariasi antara 15-50 µm (Satin, 2004). Penetapan atribut mutu dengan mencantumkan tingkat kehalusan (dinyatakan dengan ayakan 100 mesh) memang sudah dapat meloloskan granula pati sagu. Namun dengan ayakan 100 mesh juga

memungkinkan partikel-partikel di luar pati sagu juga lolos bersamanya. Berdasarkan atribut tingkat kehalusan pati tampak bahwa standar mutu pati sagu sebagaimana ditetapkan dalam SNI 01-3729-1995 relatif lebih longgar dibanding standar yang dikeluarkan oleh pemerintah Malaysia maupun standar perdagangan umum. Ditinjau dari atribut cemaran logam, tampak

bahwa persyaratan yang ditetapkan dalam SNI relatif sebanding dengan standar pati sagu yang diterapkan oleh Malaysia. Standar pati sagu di Malaysia bahkan juga tidak mencantumkan cemaran mikroba seperti halnya SNI atau standar lainnya. Hasil kajian menunjukkan bahwa persyaratan untuk *E. Coli (Coliform)*, kapang dan khamir yang dituntut oleh perdagangan pati sagu internasional untuk tujuan pangan lebih ketat dibanding persyaratan serupa yang ditetapkan oleh SNI.

Berdasarkan hasil kajian diatas terlihat ada kesenjangan antara standar yang dikaji. Pada kasus SNI, implikasinya adalah apabila kualitas pati sagu produksi dalam negeri pun telah memenuhi SNI, namun belum tentu memenuhi standar perdagangan yang berlaku secara internasional (Tabel 3). Dengan kata lain pati produksi dalam negeri kurang mampu bersaing di pasar dunia. Oleh karena itu tidak

mengherankan apabila volume ekspor pati sagu Indonesia ke mancanegara masih sedikit (ekspor pati sagu Indonesia pada tahun 2004 baru mencapai 383,759 kg dengan nilai US\$ 101,457 (BPS, 2004). Padahal jika sagu yang melimpah dapat memenuhi standar perdagangan yang berlaku secara internasional, tentu peluang menjadi pemasok pati sagu untuk industri pangan dunia sangat terbuka lebar. Oleh karena itu peninjauan kembali SNI pati sagu perlu dipertimbangkan. Meskipun demikian, apabila kita kaji lebih dalam, standar pati sagu yang dikeluarkan pemerintah Malaysia yang hanya mencantumkan 7 atribut mutu tampak lebih *low cost* dibanding SNI, dimana analisis cemaran mikroba dan logam berat yang dipersyaratkan dalam SNI membutuhkan biaya yang tidak murah. Dalam hal ini standar pati sagu Malaysia mungkin lebih efektif dalam hal biaya.

Tabel 3 Spesifikasi Pati Sagu untuk Pangan dan Pakan

Spesifikasi	Pangan	Pakan
Air	11-12	10-14
pH (larutan 5%)	5-7	5-7
Derajat putih (%)	>90	Tidak disyaratkan
Kehalusan, lolos ayakan 200 mesh	>95 lolos	Tidak disyaratkan
Abu (%)	<1	Tidak disyaratkan
Protein (%)	<0,3	Tidak disyaratkan
Logam berat, ppm	<10	<10
Arsenic (As), ppm	<1	<1
Aerobic plate count, per gram	<100 koloni	<1000 koloni
Koliform	Negatif	Negatif
Kapang dan khamir, per gram	<100 koloni	Tidak disyaratkan
Kekentalan (30°C), cP	>8000	>8000

Sumber: www.jisctrade.com/sagostarchspec.html (2005)

3.2. Kualitas Contoh Pati Sagu

Meskipun potensi pati sagu di Indonesia cukup besar, tetapi studi terhadap keragaman kualitas pati sagu masih terbatas, Haryanto (1988) melaporkan mutu pati sagu yang diperoleh dari Bogor, Riau dan Serawak (Tabel 4). Deskripsi

mutu pati sagu yang dihasilkan oleh produsen pati sagu di Riau dicantumkan dalam Tabel 5. Purwani *et al.*, (2004) melaporkan deskripsi contoh pati sagu yang diperoleh dari Sukabumi (Tabel 6).

Tabel 4 Keragaman Mutu Pati Sagu yang diperoleh dari Bogor, Riau dan Serawak

No.	Kriteria	Asal Pati		
		Bogor	Riau	Serawak
1.	Kadar Air (%)	22,0	21,5	11,65
2.	Kadar Abu (%)	0,35	0,32	0,18
3.	Kekentalan (C Poise)	1,12	1,15	1,28
4.	Derajat Putih	75,42	81,38	93,47
5.	Kadar serat dan kotoran	0,30	0,29	0,28
6.	Kehalusan (80 mesh)	80	84,8	100
7.	Derajat Asam (NaOH 1 N/100 g)	1,4	1,3	1,25

Sumber: Haryanto (1988).

Tabel 5 Kualitas Pati Sagu Produksi Kilang Sagu Harapan

No.	Parameter	Hasil Analisis
1.	Kadar Air	15,01%
2.	Kadar Abu	0,11%
3.	Kadar Serat Kasar	0,24%
4.	Derajat Asam (ml NaOH n/100 g)	0,37%
5.	Kadar Pati	80,23%
6.	Keadaan	Normal
7.	Warna	Normal
8.	Jamur	Tidak Ternyata
9.	Cemaran Logam	-
A	Cu	0,13 ppm
B	Pb	-
C	Zn	-
D	As	-
10.	Kehalusan Mesh	98,80%
11.	Jenis Pati	Kelas Sagu
12.	Zat Pemutih	-

Sumber: Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Padang, 1996 dalam Yasin et al., (1999)

Tabel 6 pH dan Komposisi Pati Sagu di Sukabumi th. 2003 (n=7)

Karakteristik	Rata-rata
Warna:	
Nilai L	96,90
Nilai a	0,39
Nilai b	4,39
pH	6,11
Kadar Air (%)	15,07
Kadar Abu (%)	0,15
Amilosa (%)	24,35

Purwani et al, (2004)

Berdasarkan data pada Tabel 5 dan Tabel 6 di atas, tampak bahwa persyaratan kadar air umumnya belum dapat memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Demikian pula dengan kehalusan contoh pati belum dicantumkan menggunakan ayakan berapa mesh (Tabel 5).

3.3. Nilai Derajat Putih, Warna, PH, Kadar Protein dan Viskositas Pasta Pati Sagu

Nilai derajat putih (*whiteness degree*) sebenarnya sudah tercantum dalam SNI namun dinyatakan secara kualitatif, yaitu atribut mutu warna, keadaannya harus normal. Idealnya persyaratan tersebut dapat diukur secara kuantitatif dengan alat *Chromameter* atau *Whiteness Kitt*. Misalnya warna harus mempunyai standar nilai $L > 90$. Nilai 90 hanya merupakan saran, dengan mengacu kepada standar luar negeri yaitu Malaysia (Tabel 2) dan standar perdagangan internasional yang berlaku (Tabel 3). Nilai tersebut dianggap masih realistis. Anonim (2004) melaporkan bahwa pati sagu yang beredar di Sukabumi umumnya memiliki penampakan putih bersih. Tingkat kecerahan (dinyatakan dengan nilai *L*, pada *Chromameter*) lebih dari 90. Disamping ini secara teknis tidak terlalu sulit mendapatkan pati sagu berwarna putih. Mustari (1991) mengeluarkan petunjuk untuk mendapatkan pati sagu berwarna putih. Namun demikian juga perlu diperhatikan bahwa ada pati sagu yang secara genetik tidak berwarna putih. Beberapa varietas sagu yang patinya berwarna merah antara lain adalah Hiyake, Kambea, Wimir, Wimor dan sebagainya.

Sebagian besar jenis sagu tersebut berasal dari wilayah Papua dan potensi produksinya cukup besar (Limbongan, 2003).

Sebagai saran, untuk lebih mengefektifkan biaya analisis, jumlah atribut mutu dalam SNI pati sagu mungkin perlu diringkaskan. Misalnya, nilai cemaran logam dapat digabung menjadi satu saja misalnya menjadi atribut mutu logam berat yang nilainya lebih umum, atau dapatkah nilai SO_2 digabung menjadi nilai derajat asam saja (namun hal ini harus tetap dengan memperhatikan kesesuaian dan kepentingan pati sagu itu penggunaannya untuk apa). Selain itu nilai pH dan kandungan protein selayaknya juga dicantumkan. Intinya, diupayakan agar atribut mutu dapat ditambah sehingga menjadi lengkap namun dengan tetap memperhatikan efektifitas pengujian dari segi biaya sehingga ada bagian-bagian yang direduksi namun dengan tidak mengubah substansi yang penting untuk atribut-atribut mutu yang seharusnya ada pada standar mutu pati sagu.

Sifat pasta pati dipelajari dengan beberapa instrumen seperti *brabender*, *rheometer* maupun *Rapid Visco Analyzer (RVA)*. Pasta pati sagu dilaporkan tidak stabil selama proses pemanasan (Purwani et al., 2004 dan Ahmad et al., 1999). Artinya nilai kekentalan cukup tinggi jika pati dipanaskan tetapi kekentalan tersebut menurun dengan cepat. Deskripsi sifat pasta pati sagu seperti dalam Tabel 7. Kekentalan pati sangat ditentukan oleh konsentrasi dan suhu pemanasan.

Tabel 7 Karakteristik Pasta Pati Sagu (sampel diambil dari pengrajin mi, Sukabumi th. 2003)

Nomor sampel	Suhu puncak (°C)	Kekentalan Puncak (BU) ^{#)}	Kekentalan pada:			
			90°C	90°C/20	50°C	50°C/20
1	73,5	1080	1060	1000	1760	1720
3	70,5	1160	820	600	1300	1240
5	78,0	1100	840	580	1200	1180
6	75,0	920	620	560	1100	1050
7	70,5	1060	800	600	1200	1200

Sumber: Purwani et al., (2005)

^{#)} BU = Brabender Unit

Nilai kekentalan ini memang bervariasi untuk setiap jenis sagu, namun nilai kekentalan secara umum dapat ditetapkan berdasarkan

penelitian karakteristik pasta pati sagu yang berasal dari beberapa daerah di Indonesia dan

standar luar. Hal ini ditempuh dengan tetap memperhatikan ketersediaan instrumen.

Pada kasus pengukuran kekentalan pasta yang dilakukan dengan alat *brabender*, variabel kekentalan puncak mungkin bisa dipertimbangkan untuk dicantumkan sebagai atribut mutu kekentalan di dalam SNI. Untuk mencantumkan nilai kekentalan sebagai atribut mutu di dalam SNI pati sagu tentu diperlukan penelitian secara komprehensif.

Sebagaimana diketahui, di kawasan Indo Pasifik terdapat 5 marga (*genus*) *Palmae* (sagu) yang zat tepungnya telah dimanfaatkan yaitu *Metroxylon*, *Arenga*, *Corypha*, *Euqeissena* dan *Caryota*. *Genus* yang cukup dikenal yaitu *Metroxylon* dan *Arenga*, karena kandungan patinya cukup tinggi. Untuk sagu jenis *Arenga sp.*, standar kekentalan pasta pati sagunya dapat direkomendasikan nilai yang lain dan studi yang lebih mendalam kiranya diperlukan untuk menemukan ragam/kisaran nilai kekentalan pasta pati sagu dari jenis *Arenga sp.* tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Standar mutu pati sagu Indonesia (SNI 01-3792-1995) masih belum mensyaratkan standar mutu warna, PH, kadar protein dan nilai kekentalan pasta pati yang merupakan sifat terpenting pati berdasarkan peruntukannya untuk pangan. Selain disarankan untuk dicantumkan, persyaratan yang tercantum dalam SNI tepung (pati) sagu Indonesia pun harus ditingkatkan, misalnya untuk ukuran partikel sebaiknya lebih disyaratkan tingkat kehalusan yang lebih tinggi sebagaimana syarat pati sagu di negara penghasil sagu yang lain yaitu Malaysia (lolos ayakan 125 mesh min. 95% partikel) dan kadar kontaminasi mikrobiologinya sebaiknya disyaratkan lebih ketat lagi, khususnya untuk mikroba pembusuk (*E. Coli*, kapang dan *khamir*) yang jumlahnya harus seminimal mungkin bahkan negatif. Namun hal ini harus tetap dengan memperhatikan ketersediaan instrumen dan biaya analisis. Upaya melengkapi standar ini dilakukan dalam rangka menyesuaikan standar pati sagu Indonesia dengan kebutuhan pasar dunia, serta untuk mengantisipasi persaingan yang semakin ketat baik dalam hal teknologi eksploitasi, budi daya dan pengolahan sagu dalam menghadapi permintaan standar mutu pati sagu dalam perdagangan internasional dengan tetap memperhatikan efektifitas biaya analisis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2004. Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengolahan Sagu sebagai Pangan Pokok di Kawasan Timur Indonesia. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. Badan Litbang Pertanian, Deptan
2. BPS. 2004. Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia. Ekspor 2004. Jilid I. Jakarta
3. BSN. 1995. SNI 01-3729-1995
4. Direktur Jenderal Bina Produksi Perkebunan Departemen Pertanian RI. 2003. Arah Kebijakan Pengembangan Agribisnis Sagu di Indonesia. Dalam Sagu Untuk Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu. Manado, 6 Oktober 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2003
5. Flach, Michiel. 1997. *Sago Palm. Metroxylon Sagu Rottb. Promoting the Conversation and Use of Underutilized and Neglected Crops*. 13. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy
6. Haryanto, B. 1988. Kualitas Pati Sagu Asal Bogor, Riau dan Serawak. Majalah Insinyur Indonesia, Jakarta
7. Haryanto, B. dan P. Pangloli. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius. Yogyakarta
8. Haryanto, B. dan H. Henanto. 2003. Teknologi Pengolahan Lanjut Pati Sagu untuk Menghasilkan Produk Komersial. Dalam Sagu untuk Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu. Manado, 6 Oktober 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2003
9. Hutapea, R.T.P., P. M. Pasang, D.J. Torrar dan A. Lay. 2003. Keragaan
10. Sagu Menunjang Diversifikasi Pangan. dalam Sagu untuk Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu. Manado, 6 Oktober 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2003
11. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi BPPT. 2005. <http://www.ristek.go.id>. Diakses tgl 28 September 2005
12. Pratiwi, W. 2005. Pengaruh Varietas Sagu dan Heat Moisture Treatment (HMT)

- terhadap Kualitas Mi Berbasis Pati Sagu. Makalah belum dipublikasikan
13. Rindengan, B. dan S. Karouw. 2003. Potensi Pati Sagu sebagai Bahan Baku Plastik. Dalam Sagu untuk Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu. Manado, 6 Oktober 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2003
 14. Sanusi, Mustari. 1991. Penelitian Peningkatan Mutu Tepung Sagu di Sulawesi Selatan. Majalah Kimia. Balai Industri Ujung Pandang. Departemen Perindustrian dan Perdagangan. ISSN. 0126/0170
 15. Saraswati dan Y. Samad. 1992. Peranan Pemanfaatan Teknologi dalam Pengembangan Sagu. Prosiding Pemanfaatan dan Pengelolaan Hutan Sagu dalam Rangka Pengembangan Bagian Timur Indonesia Propinsi Maluku
 16. Satin, Morton. 2004. *Functional properties of starches. J. Of The Science of Food and Agriculture. VO. 96(3): 111-122*
 17. Yasin. A.Z.F., Djaimi, E. Darmono dan S. Bahri. 2003. Pengelolaan Agribisnis Sagu di Riau. Dalam Sagu Untuk Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu. Manado, 6 Oktober 2003. Pusat

Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2003

BIODATA

Widaningrum, STP., dilahirkan di Sukabumi pada tanggal 7 April 1979. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 bidang Teknologi Pangan, FATETA, IPB. Sekarang penulis bekerja sebagai staf peneliti di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Departemen Pertanian.

Ir. Endang Yuli Purwani, M.Si., dilahirkan di Nganjuk pada tanggal 18 Juli 1964. Penulis menyelesaikan program S2 bidang Bioteknologi IPB. Sekarang penulis bekerja sebagai Ajun Peneliti Madya di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Departemen Pertanian.

Dr. S. Joni Munarso, M.S., dilahirkan di Jepara pada tanggal 29 Agustus 1958. Penulis menyelesaikan program S3 Ilmu Pangan, IPB. Saat ini penulis sebagai Ahli Peneliti Muda, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Departemen Pertanian.