



BULETIN

Penelitian BLAM



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI
A M B O N**



Susunan Pengelola

Penanggung Jawab :

Kepala Balai Riset Dan
Standardisasi Industri Ambon

Pimpinan Redaksi :

Ir. B.R.I. Puturuhu, M.Si

Dewan Redaksi :

Ketua :

Prof. Ir. J. Leiwakabessy, MS

Wakil :

Prof. DR. H.J. Sohilait, MS

Anggota :

1. DR. Y. Thobias Male, S.Si, M.Si
2. J.P.M. Kolanus, S.ST.Pi
3. F.R. Torry, ST
4. Sumarsana, STP
5. Ivone Ohoitimur, SS

Tata Usaha :

1. Th. Namserna.
2. J. Watloly.

Diterbitkan Oleh :

Balai Riset Dan Standardisasi
Industri Ambon

Alamat Redaksi :

Jl. Kebun Cengkih, Ambon
Telp/Fax : 0911 – 341897
Frekuensi terbit : 6 bulanan

Klasifikasi Majalah :

Majalah Ilmiah, berdasarkan SK.
LIPI No. 6598/V.2/Kp/93 tanggal
18 Agustus 1993.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridho Nya sehingga BULETIN *Penelitian BIAM* dapat diterbitkan kembali.

Yang mana BULETIN *Penelitian BIAM* ini merupakan suatu majalah ilmiah yang diterbitkan dengan tujuan untuk menampung dan mempublikasikan hasil penelitian dari pengembangan di bidang industri pengolahan hasil perikanan, pertanian, perkebunan dan kehutanan.

Dalam terbitan BULETIN *Penelitian BIAM* Volume VI, No. 56, edisi Juni 2010 ini disajikan beberapa tulisan dari hasil penelitian dengan judul : (1) Penentuan Analisa Bahaya Dan Penentuan Titik-Titik Pengendalian Kritis Pada Pengolahan Udang Mentah Beku (*Penaeus Monodon*); (2) Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Wortel (*Daucus carota, L*); (3) Preparasi Dan Karakterisasi Pati Sagu Asetil; (4) Pemanfaatan Cineol Dari Minyak Kayu Putih Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Sabun; (5) Identifikasi Komponen Utama Dari Minyak Pala Untuk Bahan Dasar Industri Farmako..

Akhir kata, kami sangat mengharapkan adanya sumbangan saran untuk kesempurnaan kualitas BULETIN *Penelitian BIAM* pada edisi selanjutnya. Semoga terbitan kali ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

SELAMAT MEMBACA

Redaksi.



BULETIN
Penelitian BIAM



Volume VI, Nomor 56, Juni 2010

Buletin Penelitian BIAM	Vol. VI	No. 56	Hal 1 – 24	Ambon Juni 2010	ISSN 0215 - 1464
--	----------------	---------------	-------------------	----------------------------	-----------------------------



DAFTAR ISI	HAL
Penentuan Analisa Bahaya Dan Titik-Titik Pengendalian Kritis Pada Pengolahan Udang (<i>Penaeus monodon</i>) Mentah Beku (Suatu Studi Kasus) Kolanus Joice P.M	1 – 6
Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Wortel (<i>Daucus carota, L</i>) Radiena Mozes S.Y	7 - 9
Preparasi Dan Karakterisasi Pati Sagu Asetil Polanaya Febby J dan Puturuhu B.R.I	10 – 13
Pemanfaatan Cineol Dari Minyak Kayu Putih Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Sabun Torry Febry R	14 – 18
Identifikasi Komponen Utama Dari Minyak Pala Untuk Bahan Dasar Industri “Farmako” Kaimudin Marni	19 – 24

PREPARASI DAN KARAKTERISASI PATI SAGU ASETIL

PREPARATION AND CHARACTERISATION OF THE SAGO STARCH ACETYL

POLNAYA FEBBY, J¹⁾ dan PUTURUHU B.R.²⁾

¹⁾Dosen Fakultas Pertanian (P.S. Teknologi Hasil Pertanian) – Universitas Pattimura

²⁾Peneliti pada Barstrand Industri Ambon

ABSTRACT

Acetylation of the starch (100 g) was conducted at 40°C at alkaline condition for 60 min used 0, 7.5 and 10.0 % (v/w) acetic anhydride. Acetylated sago starch (ASS) was analyzed its characteristics for acetyl group, degree of substitution (DS), swelling power, solubility, and paste clarity. Research results showed that increased of acetic anhydride resulted increased of DS ASS (0.049 to 0.056). ASS resulted increased in swelling power, solubility, and clarity compared to native sago starch.

Key words : native sago starch, acetyl group, degree of substitution, swelling power, solubility, paste clarity.

PENDAHULUAN

Sagu merupakan komoditas potensial sebagai bahan substitusi pangan dan bahan baku untuk industri. Sebagai salah satu sumber karbohidrat, potensinya belum dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan pati sagu secara optimal akan meningkatkan keterkaitan antara industri, mengurangi ketergantungan import terhadap tepung lainnya dan menumbuhkan industri berbahan dasar pati sagu. Menurut Wattanachant *et al.* (2003), pati sagu alami mempunyai sifat-sifat yang tidak diinginkan, seperti, penurunan viskositas yang tinggi selama pemanasan dan kerusakan lebih lanjut dalam kondisi asam, serta menunjukkan tingkat retrogradasi dan sineresis yang tinggi. Sehingga diperlukan modifikasi untuk memperbaiki sifat fisik pati sagu alami tersebut.

Modifikasi pati secara kimiawi telah banyak digunakan untuk mengintroduksi sifat-sifat pati yang baru dan dapat digunakan untuk aplikasi yang berbeda (Yeh & Li, 1996). Modifikasi secara asetilasi, hidroksipropil dan ikat silang adalah metode yang paling luas digunakan untuk memodifikasi pati.

Pati termodifikasi dapat menghasilkan sifat fisik dan kimia yang lebih baik dibandingkan pati alaminya, meliputi modifikasi kimia, fisik maupun enzimatis. Beberapa contoh pati termodifikasi adalah: modifikasi pati ikat silang dengan fosforil klorida dapat mengendalikan pengelembungan pati (Fleche, 1985); modifikasi hidroksipropil dengan propilen oksida pada pati barley dapat meningkatkan stabilitas beku-cair (Wu & Seib, 1990). Penggunaan pati sagu sebagai bahan dasar modifikasi telah dilakukan meliputi modifikasi hidroksipropil-ikat silang (Haryadi & Kuswanto, 1996; Wattanachant *et al.*, 2002a; 2002b; 2003), modifikasi hidroksipropil-asetilasi (Polnaya *et al.*, 2008), modifikasi hidroksipropil

(Polnaya & Talahatu, 2007) dan modifikasi asetilasi (Haryadi & Kuswanto, 1997).

Sifat-sifat dan karakter pati hasil modifikasi secara asetilasi dibanding dengan pati tanpa modifikasi sebagai berikut: 1) suhu gelatinisasi dan suhu pasta lebih rendah; 2) kemampuan mengembang dan kelarutan granula pati meningkat; 3) kejernihan dan viskositas pasta meningkat; serta 4) kecenderungan terjadinya retrogradasi menurun, akan tetapi stabilitas viskositas pasta menurun dalam kondisi pengolahan yang keras dengan pH yang rendah (Rutenberg & Solarek, 1984).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari derajat substitusi (DS) terhadap sifat-sifat pati sagu alami (PSA) dan pati sagu asetil (PSAS) berdasarkan FT-IR, kemampuan menggelembung, daya larut dan kejernihan pasta pati.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Bahan dan Alat.

Pati sagu diperoleh dari Desa Mahu, Pulau Saparua yang diolah secara semi tradisional untuk menghasilkan pati sagu kering yang digunakan sebagai bahan dasar untuk menghasilkan pati sagu asetil (PSAS). Reagen modifikasi asetat anhidrida, NaOH, HCl, dan bahan kimia lainnya yang digunakan adalah *analytical grade*, berasal dari Merck.

2. Metode.

Pati Sagu Asetil

Modifikasi pati sagu dengan asetilasi untuk mendapatkan pati asetil mengikuti metode Phillips *et al.* (1999), menggunakan asetat anhidrida sebagai reagen modifikasinya, dengan penambahan sebesar 0, 7,5, dan 10% (v/b). Pelaksanaannya adalah sebagai berikut: 100 g pati sagu didispersikan dalam

225 mL akuades dan homogenkan dengan *magnetic stirrer* selama 60 menit (25°C) untuk memperoleh suspensi yang homogen. Kemudian pH suspensi pati ditentukan menjadi 8,0 dengan penambahan NaOH 3,0%. Perlakuan asetat anhidrida ditambahkan sesuai dengan konsentrasi yang dicobakan pada suspensi pati dengan kisaran pH diatur 8,0-8,4.

Untuk mempertahankan pH pada kisaran 8,0-8,4, dapat dilakukan dengan penambahan asetat anhidrida secara bergantian dengan larutan NaOH 3%, hingga penambahan asetat anhidrida selesai. Penambahan secara bergantian ditujukan untuk mencegah kelebihan NaOH dalam suspensi pati. Kelebihan NaOH dapat berperan sebagai katalisator sehingga menyebabkan reaksi antara asetat anhidrida dengan NaOH. Reaksi dibiarkan selama 10 menit setelah penambahan asetat anhidrida selesai dan pH suspensi pati diatur menjadi 4,5 dengan penambahan 0,5 N HCl untuk menghentikan reaksi.

Gugus Asetil dan Derajat Substitusi (DS)

Gugus asetil ditentukan dengan menggunakan metode yang dikemukakan oleh Wurzburg (1978). Derajat substitusi (DS) PSAS ditentukan berdasarkan metode yang dikemukakan oleh Whistler & Daniel (1995).

FT-IR (Fourier Transform Infrared) spectroscopy

Spektra FT-IR PSA dan PSAS ditentukan dengan instrumen Shimadzu FT-IR 8201 dengan menggunakan metode yang dikemukakan oleh Singh *et al.* (2004).

Sifat-sifat pasta

Kemampuan menggelembung dan daya larut ditentukan berdasarkan metode seperti dikemukakan oleh Adebowale *et al.* (2002).

Kejernihan pasta ditentukan berdasarkan metode seperti yang dikemukakan oleh Craig *et al.* (1989) dalam Singh *et al.* (2004).

Analisis Statistika

Data dianalisis menggunakan analisis ragam pada tingkat kepercayaan 95% dan perlakuan diulang lima kali. Untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata perlakuan dilakukan uji beda dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) ($\alpha = 0,05$). Program SAS 9.0 digunakan untuk menganalisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pati Sagu Asetil

PSA menunjukkan peningkatan terhadap gugus asetil sebesar 0,000-1,456% dan DS 0,000-0,056 seiring dengan meningkatnya konsentrasi reagen modifikasi asetat anhidrida (Tabel 1).

Meningkatnya gugus asetil dan DS disebabkan karena semakin mudahnya granula pati untuk

menggelembung pada kondisi alkalin selama asetilasi, sehingga gugus asetil lebih mudah tersubstitusi pada gugus hidroksil granula pati sagu. Tetapi, menurut Said (2005) semakin tingginya konsentrasi reagen modifikasi asetat anhidrida menunjukkan kenaikan yang semakin menurun dan memperlihatkan kecenderungan yang mendatar, dikarenakan terbatasnya gugus hidroksil pada granula pati sehingga tidak semua gugus asetil yang dapat tersubstitusi.

Tabel 1. Gugus Asetil (%) dan DS pati sagu

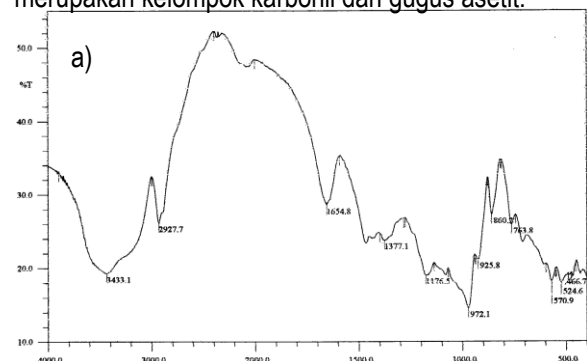
Asetat anhidrida (%)	Gugus Asetil (%)	Derajat Substitusi (DS)
0,0	0,000 c	0,000 c
7,5	1,301 b	0,049 b
10,0	1,456 a	0,056 a

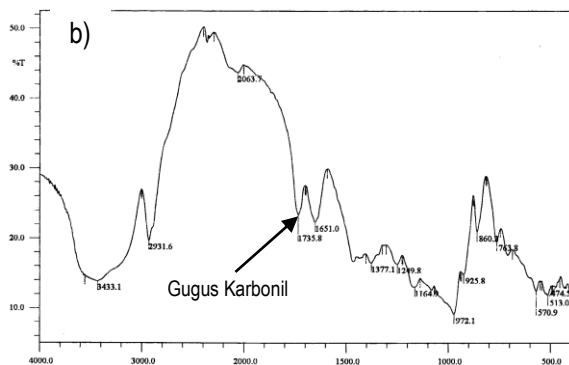
Keterangan : Kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$, untuk uji BNJ

DS pati asetil pada penelitian ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan pati asetat komersial yang umumnya 0,2. Rendahnya DS disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: cara asetilasi, perbedaan bentuk pati, jumlah dan kerapuhan granula pati. Namun demikian PSAS yang dihasilkan dengan gugus asetil 1,701% masih tergolong aman untuk dikonsumsi sebagai produk makanan sesuai batas yang diizinkan oleh peraturan Food and Drug Administration (FDA) yaitu sebesar 2,5%.

FT-IR

Spektra FT-IR (Gambar 1) dapat digunakan untuk memperkuat bukti tersubstitusinya gugus asetil pada granula pati sagu. Serapan pada 1735,8 cm⁻¹ adalah serapan khas dari gugus karbonil, yang mengindikasikan tersubstitusinya gugus asetil pada granula pati sagu (Gambar 1b). Jika dibandingkan dengan spektra FT-IR pati alami (Gambar 1a), tidak terdapat serapan khas gugus karbonil. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Nieto (1993) dalam Singh *et al.*, (2004) bahwa modifikasi pati *Xanthosoma violaceum* pada tingkat pemberian asetat anhidrida 7,2% pH 8,0-8,4, menunjukan terjadi pengaruh serapan molekul asetat pada 1733,25 cm⁻¹-1652,59 cm⁻¹. Intensitas pada bilangan gelombang tersebut merupakan kelompok karbonil dari gugus asetil.





Gambar 1. Spektra FTIR: a) PSA; b) PSAS DS 0,065

Sifat-sifat pasta pati sagu asetil

Kemampuan menggelembung

Kemampuan menggelembung pati menunjukkan seberapa besar pati dapat menggelembung yang ditunjukkan melalui perubahan berat karena penyerapan air oleh granula pati. Kemampuan menggelembung PSA (21,73 g/g) lebih rendah dibandingkan PSAS (34,96-39,95 g/g). Semakin tinggi DS meningkatkan kemampuan menggelembung PSAS. Hal ini disebabkan karena melemahnya kekuatan ikatan hidrogen antara molekul pati sebagai akibat tersubstitusinya gugus asetil. Peningkatan kemampuan menggelembung pati sagu hidroksipropil-asetil (Polnaya *et al.*, 2008), pati jagung (Liu *et al.*, 1997)

Tabel 2. Kemampuan menggelembung dan daya larut pati sagu

Derajat Substitusi (DS)	Kemampuan menggelembung (g/g)	Daya Larut (%)
0,000	21,73 c	14,79 b
0,049	34,96 b	20,18 a
0,056	39,95 a	22,13 a

Keterangan: Kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$, untuk uji BNJ

Daya larut PSAS (20,18-22,13%) lebih tinggi dibandingkan PSA (14,79%). Semakin tinggi DS menghasilkan peningkatan daya larut pati sagu. Meningkatnya daya larut PSAS disebabkan karena gugus modifikasi cenderung mengakibatkan molekul pati merenggang satu sama lain dan menurunkan kekuatan ikatan intermolekuler, memfasilitasi akses air pada daerah amorf. Menurut Leach (1965) bahwa kemampuan menggelembung granula pati sebanding dengan daya larut granula pati.

Kejernihan pasta (%T) pati sagu

Suspensi pati encer yang mula-mula buram bila dipanaskan berangsur-angsur menjadi jernih atau transparan akibat menggelembungnya granula pati. Pengelembungan granula pati yang semakin besar

mengakibatkan peningkatan kelarutan, dan kejernihan pasta. Kejernihan pasta berhubungan langsung dengan keadaan dispersi suspensi pati dan kecenderungan terjadinya retrogradasi pati. Menurut Polnaya & Rumapar (2006), PSA memberikan warna gel yang buram.

Tabel 3. Kejernihan pasta pati sagu

Derajat Substitusi (DS)	Kejernihan pasta (%T)	Kejernihan pasta (%T) setelah disimpan 5 hari pada suhu 4°C)
0,000	29,19 c	27,85 c
0,049	38,39 b	37,69 b
0,056	39,28 a	38,60 a

Keterangan: Kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$, untuk uji BNJ

Modifikasi pati meningkatkan kejernihan pasta PSAS (DS 0,056) menjadi 39,28%T dibandingkan PSA 29,19%T. Granula pati asetil cenderung untuk merenggang antara granula pati yang berdekatan dan dengan nyata mengurangi *interchain association*, yang memfasilitasi peningkatan %transmitansi. Meningkatnya kejernihan pasta pati termodifikasi secara asetilasi ditunjukkan oleh Liu *et al.* (1997) untuk pati jagung asetil; Singh *et al.* (2004) untuk pati jagung dan kentang asetilasi; dan Polnaya *et al.* (2008) untuk pati sagu hidroksipropil-asetil.

Penyimpanan pasta pati selama 5 hari pada suhu 4°C, ditujukan untuk mengevaluasi tendensi retrogradasi. Jika pasta pati disimpan pada suhu rendah, maka proses retrogradasi cenderung berlangsung lebih cepat. Pengukuran kejernihan pasta PSA setelah penyimpanan pada suhu 4°C menurun sebesar 1,34%T, sedangkan PSAS $\pm 0,7\%$ T. Hasil yang relatif sama ditunjukkan oleh Polnaya *et al.* (2008), penurunan kejernihana pasta pati sagu termodifikasi setelah disimpan selama 5 hari (4°C) adalah sebesar $\pm 1-2\%$, sedangkan PSA sebesar $\pm 6\%$. Hal ini menunjukkan tendensi retrogradasi. Efek retrogradasi menurun untuk PSAS sebagai akibat perlakuan modifikasi (Polnaya *et al.*, 2008). Menurut Singh *et al.* (2004) bahwa terjadi penurunan kejernihan pasta pati asetil dari 47,8 menjadi 40,7%, dibandingkan dengan pati alami yaitu 34,8 menjadi 25,8%T.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi pati dengan asetat anhidrida dapat merubah sifat-sifat fisik PSA yang dimofikasi dengan asetil. Tersubstitusinya gugus asetil dapat ditunjukkan dengan pengukuran DS dan FT-IR digunakan untuk

menguatkan tersubstitusinya gugus hidroksil, ditunjukkan dengan serapan khas dari gugus karbonil pada PSAS.

PSAS menunjukkan perubahan sifat-sifat pati meliputi kemampuan menggelembung, daya larut dan kejernihan pasta, yang cenderung lebih tinggi dibandingkan PSA.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K.O., T.A. Afolabi, & O.S. Lawal, 2002. Isolation, Chemical Modification and Physicochemical Characterisation of Bambarra Groundnut (*Voandzeia subterranean*) Starch and Flour. *Food Chemistry* 78:305-311.
- Craig, S.A.S., C.C. Maningat, P.A. Seib, & R.C. Hoseney. 1989. Starch Paste Clarity. *Cereal Chemistry* 66:173-182.
- Fleche, G. 1985. Chemical Modification and Degradation of Starch. In: Van Beynum, G.M A., & J.A. Roels, 1985. Starch Conversion Technology. (eds). Marcel Dekker, Inc. New York.
- Haryadi & K.R. Kuswanto. 1996. Some Characteristics of cross-linked hydroxypropyl sago starch. *Agritech* 16(4):14-18.
- Haryadi & K.R. Kuswanto. 1997. Some characteristics of oil palm and sago starch acetates. *Agritech* 17(2):11-14.
- Jacobson, M.R., M. Obanni, & J.N. BeMiller. 1997. Retrogradation of Starches from Different Botanical Sources. *Cereal Chemistry* 74(5):511-518.
- Leach, E.T. 1965. Gelatinization of Starch. In : Whistler, R.L. dan Paschall, E.F. (eds). Starch : Chemistry and Technology, Vol I. Industrial Aspects. Academic Press. New York and London.
- Liu, H., L. Ramsden, & H. Corke. 1997. Physical Properties and Enzymatic Digestibility of Acetylated ae, wx, and Normal Maize Starch. *Carbohydrate Polymers* 34:283-289.
- Phillips, D.L., H.L. Liu, D. Pan, & H. Corke. 1999. Generap application of raman spectroscopy for the determination of level of acetylation in modified starches. *Cereal Chemistry* 76: 439-443.
- Polnaya, F.J., Haryadi & D.W. Marseno. 2008. Characteristics of hydroxypropylated and acetylated sago starches. *Sago Palm* 16: 85-94.
- Polnaya, F.J. & J. Talahatu. 2007. Karakteristik Pati Sagu Hidroksipropil. *Eugenia* 13: 335-345.
- Polnaya, F.J. & M. Rumapar. 2006. Perlakuan kimiawi untuk meningkatkan kejernihan pasta pati sago. *Buletin Penelitian Biam* 2: 19-24.
- Rutenberg, M.W. & D. Solarek. 1984. Starch Derivatives: Production and Uses. p:311-388. In: Whistler, R.L., J.N. BeMiller, & E.F. Paschall, 1984. Starch Chemistry and Technology, 2nd ed. Academic Press, Inc.: Orlando, Florida.
- Said, M. 2005. Pembuatan dan karakterisasi pati sago asetil serta edible film yang dihasilkan. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada.
- Singh, N., D. Chawla & J. Singh. 2004. Influence of Acetic Anhydride on Physicochemical, Morphological and Thermal Properties of Corn and Potato Starch. *Food Chemistry* 86:601-608.
- Wattanachant, S., S.K.S. Muhammad, D.M. Hashim, & R.Abd. Rahman, 2002a. Characterisation of Hydroxypropylated Crosslinked Sago Starch as Compared to Commercial Modified Starches. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology* 24:439-450.
- Wattanachant, S., S.K.S. Muhammad, D.M. Hashim, & R.Abd. Rahman, 2002b. Suitability of Sago Starch as a Base for Dual-Modification. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology* 24:431-438.
- Wattanachant, S., S.K.S. Muhammad, D.M. Hashim & R.Abd. Rahman, 2003. Effect of crosslinking reagent and hydroxypropylation levels on dual-modified sago starch properties. *Food Chemistry* 80:463-471.
- Whistler, R.L. & J.R. Daniel. 1995. Carbohydrates. In: Food Chemistry (Fennema O.R. ed.) Marcel Decker (New York) 69-137.
- Wu, Y. & P.A. Seib, 1990. Acetylated and Hydroxypropylated Distarch Phosphates from Waxy Barley: Paste Properties and Freeze-Thaw Stability. *Cereal Chemistry* 67:202-208.
- Wurzburg, O.B. 1978. Starch, modified starch and dextrin. In: Products of the corn refining industry. Seminar proceedings. Corn Refiners Association, Inc. (Washington, DC) 23-32.
- Yeh, A.I. & J.Y. Li. 1996. Kinetics of Phase Transition of Native, Cross-Linked, and Hydroxypropylated Rice Starch. *Starch/Stärke* 48:17-21.

PEDOMAN BAGI PENULIS

1. *BULETIN PENELITIAN BIAM* mengutamakan naskah yang berisi hasil penelitian dan pengembangan industri, yang meliputi aspek bahan baku, bahan pembantu, proses, peralatan, hasil produksi, standardisasi dan penanggulangan pencemaran.
2. Naskah yang dibuat adalah hasil seleksi yang telah disetujui Dewan Redaksi dan belum pernah dipublikasi.
3. Naskah dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dengan sistimatis sebagai berikut : Judul, Nama penulis (tanpa gelar) dan diikuti dengan nama instansi, Abstract (dalam bahasa Inggris), Kata Kunci, Pendahuluan, Metodologi Penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan dan Daftar Pustaka.
4. Cara penulisan : Abstract ditulis miring dengan huruf Arial Narrow 11 jarak 1 spasi dan isi naskah ditulis tegak dengan huruf Arial 12 jarak 1,5 spasi, dengan jumlah keseluruhan maksimum 12 halaman.
5. Tabel dan Gambar diberi nomor dan letaknya terintegrasi dengan tubuh teks (tidak perlu disusun dalam halaman tersendiri).
6. Angka desimal dalam bahasa indonesia ditandai dengan titik.
7. Daftar Pustaka disusun secara alfabetis dengan menyebutkan nama penulis, tahun penerbit, judul, penerbit, kota (volume, nomor dan halaman untuk kutipan dari jurnal)
8. Redaksi berhak memperbaiki naskah yang dimuat dengan tidak merubah maksud dan tujuannya.

Dewan Redaksi