

KOMPOSISI KIMIA DAN SIFAT FUNGSIONAL PATI JAGUNG BERBAGAI VARIETAS YANG DIEKSTRAK DENGAN PELARUT NATRIUM BIKARBONAT

Oleh :
Nur Alam¹⁾ dan Nurhaeni²⁾

ABSTRACT

The aim of this experiment was to analyse chemical composition and functional properties of corn starch from various corn varieties extracted with natrium bicarbonat solution. Corn kernels of N35, Sticky corn, yellow Srikandi and yellow local varieties were processed into starch. The starch was extracted with 1% natrium bicarbonat solution (1:10 [w/v]). Starch of commercial corn was used as a control. This experiment used Randomized Block Design with three replications. Results of this experiment indicated that the highest starch, amylose, fibre and free fatty acid contents were obtained at starch of yellow local variety; and the highest sugar, protein and lypide contents were found at yellow Srikandi variety, whilst the highest ash content was achieved at N35 variety. Starch of sticky corn possessed the lowest amylose content, but had the highest amylopectine content. The highest water absorbtion and solution rate were obtained at starch of yellow local variety. Furthermore, the highest oil absorbtion rate was achieved at starch of sticky corn variety. Corn starch extracted with natrium bicarbonat solution had a lower quality compared to commercial corn starch, and therefore the corn starch recovered here apparently should not be recommended as a food source.

Keywords : Corn starch, chemical composition and functional properties

I. PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea Mays* L) merupakan salah satu komoditas strategis dan bernilai ekonomis, serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras. Disamping itu jagung berperan sebagai pakan ternak, bahan baku industri dan rumah tangga. Beberapa tahun terakhir kebutuhan jagung terus meningkat, hal ini sejalan dengan semakin meningkatnya laju pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan kebutuhan untuk pakan.

Salah satu produk olahan jagung yang penting dan belum banyak diketahui oleh petani adalah pati jagung. Pati jagung dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produksi *High Fructose Corn Syrup* (sirup jagung), makanan ringan, sohon dan bahan pengental dalam pembuatan berbagai macam saus. Sebagai bahan industri non pangan, pati jagung dibutuhkan antara lain dalam industri plastik, industri kertas, industri tekstil, dan untuk bahan perekat.

Pati jagung pada umumnya diekstrak dari biji jagung dengan melalui proses penggilingan biji, pemisahan kulit dan lembaga, perendaman dengan air panas, penghancuran, pemisahan endapan, perendaman endapan dengan natrium metabisulfit, pencucian dengan natrium hidroksida dan air, reduksi kandungan air, pengeringan dan pengayakan (Rambitan, 1988). Sedangkan ekstraksi pati jagung dari tepung jagung dengan larutan natrium bikarbonat hingga saat ini belum banyak dipublikasikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia dan sifat fungsional pati jagung pada berbagai varietas yang diekstrak dari tepung jagung dengan menggunakan pelarut natrium bikarbonat.

II. BAHAN DAN METODE

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jagung varietas N 35, pulut (P), srikandi kuning (SK) dan lokal kuning (LK) yang diperoleh dari beberapa desa di Kecamatan Palolo Kabupaten Donggala. Sebagai pembanding digunakan pati jagung

¹⁾ Staf pengajar pada Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

²⁾ Staf pengajar Fakultas MIPA Universitas Tadulako, Palu

komersial (PJK) yang sudah lazim digunakan sebagai bahan baku untuk produksi berbagai macam produk pangan. Pati jagung ini dibeli di pasar swalayan Kodya Palu. Bahan lainnya adalah heksan, natrium bikarbonat, petroleum eter, asam sulfat, natrium hidroksida, etanol, fenol, asam klorida, amilosa standar, asam asetat, iodium dan aseton.

Penelitian ini diawali dengan penepungan biji jagung, kemudian patinya diekstraksi menggunakan larutan natrium bikarbonat 1 % perbandingan 1 : 10 (b/v), pengadukan selama 15 menit, penyaringan dengan ayakan 80 mesh, pengendapan, pencucian, penirisan dan pengeringan pada suhu 60 °C. Parameter yang diamati adalah komposisi kimia pati ditentukan dengan metode AOAC (1984), kadar amilosa (Sandu, dan Singh, 2007), asam lemak bebas (Paquot, 1979), daya serap air dan minyak (Adebowalea dan Lawal, 2003), dan kelarutan (Fadzlina *et al.*, 2005). Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 ulangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Komposisi Kimia

Hasil penelitian ini menunjukkan ekstraksi pati jagung dari varietas yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar pati, amilosa, gula, protein, lipida, abu, dan asam lemak bebas serta berbeda nyata terhadap kadar serat. Tanaman yang sifat genetiknya berbeda akan berbeda pula adaptasinya terhadap lingkungan. Hal ini akan berakibat pula terhadap perbedaan laju dan produk metabolisme yang dihasilkan. Oleh karena itu faktor yang diduga memberikan kontribusi terhadap perbedaan komposisi kimia pati jagung tersebut adalah sifat genetik. Hal ini dinyatakan oleh Baye *et al.*, (2006) komposisi kimia biji jagung seperti protein, lipida, dan pati lebih banyak dipengaruhi oleh sifat genetik.

Data yang tersaji pada Tabel 1 menunjukkan kadar pati, amilosa, serat dan asam lemak bebas (ALB) tertinggi diperoleh pada varietas lokal kuning. Sedangkan untuk gula, protein, dan lipida paling tinggi didapatkan pada varietas srikandi kuning dan

abu kadarnya tertinggi pada varietas N 35. Hal tersebut diduga bahwa proses metabolisme terutama sintesis karbohidrat optimum terjadi pada varietas lokal kuning karena memiliki daya adaptasi lingkungan yang lebih baik jika dibanding ketiga varietas lainnya. Beberapa orang petani jagung yang biji jagungnya digunakan dalam penelitian ini menyatakan varietas lokal kuning memiliki pertumbuhan yang lebih baik serta daya tahan terhadap hama dan penyakit yang lebih tinggi.

Tabel 1. Komposisi Kimia Pati Jagung Berbagai Varietas yang diekstrak dengan Pelarut Natrium Bikarbonat

Varietas	Pati (% BK)	Amilosa (% BK)	Gula (% BK)	Protein (% BK)	Lipida (% BK)	Abu (% BK)	Serat (% BK)	ALB (% BK)
P	88,11 ^b	28,93 ^a	0,14 ^b	3,37 ^{ab}	3,48 ^a	1,41 ^b	3,48 ^{ab}	1,51 ^{ab}
N 35	87,56 ^b	57,74 ^b	0,14 ^b	3,80 ^b	3,76 ^a	1,54 ^b	3,19 ^a	1,18 ^a
SK	84,98 ^a	56,84 ^b	0,13 ^{ab}	3,91 ^b	5,38 ^b	1,45 ^b	3,83 ^{ab}	1,34 ^a
LK	88,22 ^b	59,83 ^b	0,12 ^a	2,64 ^a	3,94 ^a	0,76 ^a	4,50 ^b	1,91 ^b
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-	1,21	-
BNJ 1%	1,88	7,76	0,01	0,97	1,20	0,57	-	0,54

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5% dan 1%

Pati jagung varietas lokal kuning mengandung pati sebesar 88,22% dengan kadar amilosa 59,83% lebih tinggi jika dibandingkan ketiga varietas lainnya. Peneliti sebelumnya melaporkan bahwa pati jagung mengandung pati antara 95,37 - 97,98% dan amilosa 37,10 - 57,29% (Rambitan, 1988; Tovar *et al.*, 2002). Tanaman penghasil pati yang kandungan patinya tinggi memberi peluang yang lebih baik untuk digunakan sebagai sumber energi. Sedangkan pati yang kandungan amilosanya tinggi potensi pengembangan pemanfaatannya lebih banyak jika dibandingkan berkadar amilosa rendah. Menurut Li dan Vasanthan (2003) dan Chansari, *et al.* (2005) pati berkadar amilosa tinggi paling ideal untuk pembuatan *Starch Noodle* atau *Instant Starch Noodle*.

Pati tersusun atas rangkaian unit-unit glukosa yang terdiri dari fraksi rantai bercabang (amilopektin) dan fraksi rantai lurus (amilosa). Dengan demikian secara ratio jika kandungan amilosa pati rendah, maka kandungan amilopektinnya tinggi. Jenis pati yang berkadar amilosa rendah hasil penelitian terdapat pada pati jagung varietas pulut. Perbedaan ini tidak banyak berpengaruh pada kandungan gizi, tetapi lebih

berarti dalam pengolahan sebagai bahan pangan. Pati berkadar amilosa rendah (amilopektin tinggi) paling sesuai untuk produksi makanan yang menghendaki tekstur yang agak lengket.

Ekstraksi pati yang diterapkan pada keempat varietas jagung yang diteliti tidak menggunakan biji jagung sebagai mana lazimnya, tetapi menggunakan tepung jagung tanpa pemisahan lembaga. Sebaliknya ekstraksi pati jagung komersial umumnya menggunakan biji jagung tanpa lembaga, perendaman dengan natrium metabisulfit serta pencucian dengan natrium hidroksida (Rambitan, 1988). Data pada Tabel 2 menunjukkan pati jagung yang diekstrak dengan pelarut natrium bikarbonat mengandung kadar gula, protein, lipida, abu, serat dan asam lemak bebas lebih tinggi jika dibandingkan dengan pati jagung komersial. Sebaliknya komponen kimia yang paling diutamakan seperti kadar pati dan amilosa paling tinggi pada pati jagung komersial. Hal ini menunjukkan bahwa teknik ekstraksi yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap komposisi kimia pati jagung. Menurut Inglet (1970) lembaga biji jagung mengandung protein 18,8%, lipida 34,5%, gula 10,8% dan abu 10,1%. Jika ekstraksi dilakukan tanpa pemisahan lembaga, komponen dalam lembaga ini akan ikut terekstrak. Akibatnya protein, lipida, gula dan abu dalam pati menjadi tinggi.

Tabel 2. Perbandingan Komposisi Kimia Pati Jagung yang Diekstrak dengan Pelarut Natrium Bikarbonat dengan Pati Jagung Komersial

Kode	Pati (% BK)	Amilosa (% BK)	Gula (% BK)	Protein (% BK)	Lipida (% BK)	Abu (% BK)	Serat (% BK)	ALB (% BK)
A	87,22	50,84	0,13	3,43	4,14	1,29	3,75	1,49
B	97,01	69,97	0,10	0,67	0,39	0,39	1,68	0,56

Keterangan :

A = Pati jagung yang diekstrak dengan pelarut natrium
B = Pati jagung komersial

Penggunaan larutan natrium metabisulfit, natrium bikarbonat dan natrium hidroksida untuk ekstraksi pati juga memberikan kontribusi terhadap komposisi kimia pati. Gugus asam pada natrium metabisulfit dan natrium bikarbonat akan menyebabkan denaturasi protein, sehingga pati yang semula terikat akan terbebas dari protein. Natrium metabisulfit memiliki gugus asam

lebih kuat dibanding natrium bikarbonat. Semakin kuat gugus asam, semakin banyak protein yang terdenaturasi dan pati yang terekstrak kadarnya meningkat sebaliknya protein berkurang.

Lipida dalam pati akan mempengaruhi sifat-sifat pati. Menurut Fennema (1985) lipida dapat membentuk kompleks dengan amilosa dan menghambat pembengkakan granula pati, sehingga pati sukar tergelatinasi. Lipida pati terdiri atas lipida monoasil, yaitu asam lemak bebas dan lisofosfolipida. Kelompok asam lemak bebas yang utama membentuk kompleks dengan amilosa ialah asam palmitat, asam linoleat dan asam oleat (Maningat dan Juliano, 1980). Larutan natrium hidroksida yang digunakan untuk ekstraksi pati akan bereaksi dengan lipida membentuk sabun dan gliserol. Ketika pati dicuci dengan air kedua senyawa tersebut ikut terlarut atau terbuang, sehingga kandungan lipida pada pati akan berkurang sebaliknya kadar patinya meningkat. Selain itu natrium hidroksida juga dapat mendenaturasi protein sehingga kadarnya dalam pati akan berkurang. Itulah sebabnya pati jagung komersial mengandung pati dan amilosa lebih tinggi serta protein, lipida dan asam lemak bebas lebih rendah karena ekstraksi patinya menggunakan larutan natrium metabisulfit dan natrium hidroksida.

3.2. Sifat Fungsional

Sifat fungsional pati adalah sifat yang berkaitan dengan daya serap air, minyak, kelarutan, viskositas gel, tekstur, kerekatan, dan sebagainya. Hasil penelitian ini menunjukkan ekstraksi pati jagung pada varietas yang berbeda dengan pelarut natrium bikarbonat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap daya serap air dan kelarutan serta berbeda nyata terhadap daya serap minyak.

Tabel 3 menunjukkan daya serap air dan kelarutan tertinggi diperoleh pada pati jagung varietas lokal kuning. Sebaliknya daya serap minyak paling tinggi didapatkan pada pati jagung varietas pulut. Daya serap air dan kelarutan yang tinggi pada pati jagung varietas lokal kuning disebabkan oleh komponen kimia pati ini yakni kadar amilosanya lebih tinggi dibandingkan dengan kadar amilosa pati jagung

varietas lainnya (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan pernyataan (Juliano, 1994) tingkat pengembangan dan penyerapan air tergantung pada kandungan amilosa. Makin tinggi kandungan amilosa, kemampuan pati untuk menyerap air dan mengembang menjadi lebih besar karena amilosa mempunyai kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang lebih besar daripada amilopektin. Amilosa termasuk senyawa yang bersifat polar, oleh karena itu makin tinggi kadar amilosa pati kelutannya dalam air juga meningkat.

Daya serap minyak yang tinggi pada pati jagung varietas pulut juga dipengaruhi oleh komponen kimianya. Data yang tersaji pada Tabel 1 kandungan amilosa pati jagung varietas pulut paling rendah (amilopektin tinggi) dibanding dengan pati jagung varietas lainnya. Molekul amilopektin tersusun dari unit-unit glukosa, rantai bercabang dengan ikatan 1,4 α glikosidik dan 1,6 α glikosidik. Diduga bahwa minyak terperangkap kedalam rantai cabangnya sehingga daya serapnya terhadap minyak menjadi tinggi.

Tabel 3. Sifat Fungsional Pati Jagung pada Berbagai Varietas yang Diekstrak dengan Pelarut Natrium Bikarbonat.

Kode	Daya serap air (g/g BK)	Daya serap minyak (g/g BK)	Keluturan pada suhu 90 °C (%)
P	1,37 ^a	1,66 ^b	12,53 ^a
N 35	1,53 ^b	1,45 ^a	15,96 ^{ab}
SK	1,48 ^{ab}	1,47 ^{ab}	12,76 ^a
LK	1,57 ^b	1,49 ^{ab}	17,53 ^b
BNJ 0,05	-	0,19	
BNJ 0,01	0,11	-	4,19

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5% dan 1%

Sifat fungsional pati jagung yang diekstrak dengan pelarut natrium bikarbonat juga menunjukkan perbedaan dengan pati jagung komersial. Data yang tersaji pada Tabel 4 menunjukkan daya serap air, minyak dan keluturan tertinggi diperoleh pada pati jagung komersial. Hal ini disebabkan oleh komponen kimia pati ini yakni kadar amilosanya lebih tinggi daripada kadar amilosa pati jagung yang diekstrak dengan pelarut natrium bikarbonat (Tabel 2).

Sifat keluturan keempat varietas pati jagung yang diteliti menunjukkan pola yang sama yaitu meningkat dengan meningkatnya suhu pemanasan (Tabel 5). Tetapi besarnya keluturan pada setiap suhu pengukuran berbeda

pada setiap varietas pati jagung. Demikian juga dengan sifat keluturan antara pati jagung yang diekstrak dengan pelarut natrium bikarbonat dengan pati jagung komersial (Tabel 6). Sifat tersebut juga berlaku pada jenis pati lainnya sesuai hasil penelitian sebelumnya. Keluturan pati kacang hijau, *Pigeonpea*, pati beras indica varietas Kaoshiung Sen 7 dan Taichung waxy, *Carboxymethyl Starch*, dan pati kacang merah juga meningkat pada setiap peningkatan suhu pengukuran (Sing *et al*, 1989; Lii *et al*, 1996; Fadzlina *et al*, 2005 dan Lii dan Chang, 1981). Hal ini memberi petunjuk bahwa teknik ekstraksi yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap perubahan pola keluturan pati jagung dalam air panas.

Tabel 4. Perbandingan Sifat Fungsional Pati Jagung yang diekstrak dengan Pelarut Natrium Bikarbonat dengan Pati Jagung Komersial

Kode	Daya Serap Air (g/g BK)	Daya Serap Minyak (g/g BK)	Keluturan pada Suhu 90 °C (%)
A	1,49	1,52	14,70
B	1,69	1,59	21,73

Keterangan :

A = Pati jagung yang diekstrak dengan pelarut natrium
B = Pati jagung komersial

Tabel 5. Keluturan Pati Jagung pada Berbagai Varietas yang diekstrak dengan Pelarut Natrium Bikarbonat.

Kode	Suhu Pengukuran			
	30	50	70	90
P	3.45	6.25	9.41	12.53
N35	5.23	8.88	12.14	15.96
SK	4.47	7.88	10.98	12.76
LK	7.16	9.41	15.64	17.53

Tabel 6. Perbandingan Keluturan Pati Jagung yang diekstrak dengan Pelarut Natrium Bikarbonat dengan Pati Jagung Komersial

Kode	Suhu Pengukuran			
	30	50	70	90
A	5,08	8,11	12,04	14,70
B	8,53	12,02	18,34	21,73

Keterangan : A = Pati jagung yang diekstrak dengan pelarut natrium
B = Pati jagung komersial

Pati jagung komersial yang digunakan sebagai pembandingan pada penelitian ini termasuk pati yang mutunya sudah memenuhi syarat untuk keperluan pengolahan pangan. Perbedaan komposisi kimia dan sifat fungsional pati jagung komersial dengan pati jagung yang diekstrak dengan pelarut natrium bikarbonat masih cukup tinggi. Oleh sebab itu cara ekstraksi pati yang diterapkan pada penelitian

akan menghasilkan pati jagung dengan mutu belum memenuhi syarat untuk dijadikan sebagai sumber pangan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

a. Kadar pati, amilosa, serat dan asam lemak bebas tertinggi pada pati jagung varietas lokal kuning. Sedangkan untuk gula, protein, dan lipida paling tinggi didapatkan pada varietas srikandi kuning dan abu kadarnya tertinggi pada varietas N 35. Pati jagung varietas pulut mengandung amilosa paling rendah, tetapi secara ratio kandungan amilopektinnya paling tinggi jika dibandingkan varietas lainnya.

- b. Daya serap air dan kelarutan tertinggi pada pati jagung varietas lokal kuning. Sebaliknya daya serap minyak paling tinggi didapatkan pada pati jagung varietas pulut.
- c. Pati jagung yang diekstrak dari tepung jagung dengan pelarut natrium bikarbonat mutunya belum memenuhi syarat untuk dijadikan sebagai sumber pangan jika dibandingkan dengan pati jagung komersial.

4.2. Saran :

Teknik ekstraksi yang diterapkan pada penelitian ini perlu dikaji lanjut dengan menggunakan biji jagung atau tepung jagung bebas lembaga dan NaOH sebagai bahan pencuci.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowalea, K.O., B.I. Olu-Owolabi, O. O. Olayinkaa, and O.S. Lawal, 2005. *Effect of heat moisture treatment and annealing on physicochemical properties of red sorghum starch*. African Journal of Biotechnology Vol. 4 (9), pp. 928-933.
- AOAC, 1984. *Official methodes of analysis of the association of analytical chemist*. 14th Ed. AOAC Inc. Arlington. Virginia.
- Baye, T.M., T.C. Pearson and A. M. settles, 2006. *Development of a calibration to predict maize seed composition using single kernel near infrared spectroscopy*. Journal of Cereal Science vol. 43 (2), pp. 236-243.
- Chansri R., Puttanlek R., Rungsadthong Vilai, and Uttapap Dudsadee, 2005. *Characteristics of clear noodles prepared from edible canna starches*. Journal of Food Science vol. 70, Nr.5 : S337-S342.
- Fadzlina, Z.A.N., A.A.Karim, and T.T. Teng, 2005. *Physicochemical properties of carboxymethylated sago (metroxylon sagu) starch*. Journal of Food Science 70 (9) : C560 – C 567.
- Fennema, O.R., 1985. *Principles of food science*. Marcell Decker Inc., New York and Basel
- Inglett, G. E., 1970. *Corn : culture, processing, products*. The Avi Publ. Co. Inc., Connecticut.
- Juliano, B.O., 1994. *Criteria and test for rice grain quality*. In: Rice Chemistry and Technology (B.O. Juliano, ed., 1994). American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota.
- Lii, C.Y. dan Y.H. Chang, 1981. *Characterization of red bean (phaseolus radiatus Var. aurea) starch and its noodle quality*. Journal of food science 46 : 78 – 81.
- Lii, C.Y., M.L. Tsai and K.H. Tseng, 1996. Effect of amylose content on the rheological property of rice starch. *sereal chemistry* 73 (4) : 415-420.
- Li J.H. and Vasanthan T., 2003. *Hypochlorite oxidation of field pea starch and its suitability for noodle making using an extrusion cooker*. Food Research International 36: 381-386.
- Maningat, C.C. and Juliano, B.O., 1980. *Starch lipids and their effect on rice starch properties*. Starch / Starke 32 (3) : 78 – 82.
- Paquot, C., 1979. *Standard method for the analysis of oil, fat and derivates* 6th Ed. Pergamon Press, Oxford.

- Rambitan, J., 1988. *Isolasi dan karakterisasi pati dari beberapa varietas jagung*. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Sandu, K.S dan N. Singh, 2007. *Some properties of corn starches II: physicochemical, gelatinization, retrogradation, pasting and gel textural properties*. Food Chemistry. 101 : 1499–1507.
- Singh, U., W. Voraputhaporn., P.V.Rao, and R. Jambunathan, 1989. *Physicochemical characteristics of pigeonpea and mung bean starches and their noodle quality*. Journal of Food Science 54(5) : 1293-1297.
- Tovar, J., C. Melitoa., E. Herreraa., A. Rascon., and E. Perez, 2002. *Resistant starch formation does not parallel syneresis tendency in different starch gels*. Food Chemistry 76 (2002) 455–459

bikarbonat, 89, 90, 91, 92, 93
 jagung, 89, 90, 91, 92, 93, 94
 natrium, 89, 90, 91, 92, 93

Pati, 89, 90, 91, 93
 varietas, 89, 90, 91, 92, 93, 94