

KARAKTERISASI SIFAT FISIKO KIMIA PATI SORGHUM TERMODIFIKASI MENGUNAKAN METODE HEAT MOISTURE TREATMENT (HMT) UNTUK PRODUK BIHUN BERKUALITAS

¹Kristinah Haryani, ²Hadiyanto, ³Heni Purwanti, ⁴Rita Dwi Ratnani,
⁵Oei Stefanny Yuliana, dan ⁶Kartika Dwi Kusumawati

^{1,2}Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang
^{3,4}Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah, Ungaran, Semarang
^{5,6}Universitas Wahid Hasyim Semarang
e-mail: krisyani_83@yahoo.com

Abstrak. Sorghum mempunyai potensi penting sebagai sumber karbohidrat pada bahan pangan, pakan, dan komoditi ekspor. Penggunaan pati sorghum sebagai campuran pada pembuatan makanan hanya mencapai 20%. Penambahan pati sorghum lebih dari 20% menyebabkan karakteristik pati yang tidak disukai konsumen, sehingga perlu adanya suatu teknologi modifikasi pati untuk mendapatkan sifat fisikokimia yang sesuai untuk produksi makanan, khususnya bihun. Heat Moisture Treatment merupakan rekayasa modifikasi fisik yang akan diaplikasikan pada pati sorghum. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kadar air (18, 21, 24, 27, 30 %w), waktu modifikasi (6, 8, 10, 12, dan 14 jam) dan temperatur modifikasi (80, 90, 100, 110, dan 120°C) terhadap sifat fisikokimia pati sorghum (daya kembang dan kelarutan). Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pembuatan pati sorghum, modifikasi pati sorghum, dan tahap analisa. Sorghum yang digunakan adalah varietas sorghum putih dari Demak (PD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel kadar air 21% (w), waktu 12 jam, dan temperatur 100 °C menghasilkan pati sorghum dengan kelarutan dan daya kembang yang menyerupai pati beras.

Kata kunci: heat moisture treatment, modifikasi, pati, sorghum

1. Pendahuluan

Sorghum mempunyai potensi penting sebagai sumber karbohidrat dan bahan pangan, pakan dan komoditi ekspor. Keunggulan sorghum kaya akan bermacam-macam fitokimia, termasuk asam phenolat, anthocyanin, phitosterol dan policosanol. Fitokimia ini sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia karena mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi dibanding sereal lainya, bahkan setara dengan buah-buahan (Awika dan Rooney, 2004). Namun potensi tersebut belum dapat dimanfaatkan sepenuhnya karena adanya berbagai hambatan baik dari segi pemahaman akan manfaat sorghum maupun dari segi pengembangan teknologinya. Selama ini sorghum hanya dimanfaatkan sebagai jajanan tradisional dan pakan ternak, padahal sorghum sangat potensial untuk dijadikan sebagai komoditas agroindustri.

Peningkatan konsumsi sorghum dapat dilakukan melalui pengembangan produk berbasis sorghum yang dapat diterima dengan baik oleh masyarakat seperti bihun. Umumnya bihun terbuat dari pati beras, namun mendasarkan pada potensi gizi yang dimiliki oleh sorghum, diharapkan sorghum mampu menjadi bahan substitusi pengganti pati beras. Untuk menghasilkan bihun sorghum dengan kualitas baik diperlukan bahan baku pati sorghum dengan karakteristik yang sesuai dengan produksi bihun. Pati yang ideal untuk bahan baku bihun adalah pati yang mempunyai ukuran kecil (Wong, dkk., 2009), kandungan amilosa tinggi, derajat pembengkakan dan kelarutan terbatas serta

kurva barbender tipe C (tidak memiliki puncak viskositas namun viskositas cenderung tinggi dan tidak mengalami penurunan selama pemanasan dan pengadukan. Pati tersebut lebih tahan terhadap pemanasan maupun pengadukan. Terbatasnya pembengkakan granula mengakibatkan granula tidak mudah pecah dan amilosa tidak mudah keluar granula. Apabila pati tersebut digunakan sebagai bahan baku bihun akan menghasilkan bihun dengan kualitas baik, serta tidak lengket pada saat dimasak (Collado, dkk., 2001).

Pati sorghum mengandung amilosa yang cukup tinggi (rata-rata 26,9%) namun kurang sesuai untuk produksi bihun karena ukuran granulanya cukup besar (24 – 78 μm) bila dibandingkan dengan beras (2 – 8 μm) sehingga mempunyai kurva barbender tipe A. Sifat fungsional alami pati sorghum belum memenuhi syarat untuk dijadikan bahan baku bihun. Kelemahan pati sorghum alami diantaranya lengket, tidak tahan terhadap gaya geser, tidak tahan terhadap gaya geser, suhu dan cenderung mengalami retrogradasi dan sineresis. Modifikasi pati sorghum perlu dilakukan untuk mendapatkan sifat fungsional yang sesuai untuk produksi bihun.

Salah satu modifikasi fisik yang sering digunakan adalah metode *Heat Moisture Treatment* (HMT). Metode HMT adalah proses pemanasan pati pada suhu tinggi (diatas suhu gelatinasi) dengan kandungan air terbatas (11 – 28%) pada waktu yang lama (sampai 16 jam) (Olayinka, 2008). Sifat fisikokimia pati termodifikasi tergantung dari asal pati dan kondisi operasi yang digunakan. Metode HMT telah digunakan untuk meningkatkan kualitas bihun yang terbuat dari pati ubi jalar (Collado, dkk., 2001) dan pati sagu (Purwani, dkk., 2006). Penelitian yang dilakukan oleh Collado, dkk., (2001) dan Purwani, dkk (2006) menunjukkan bahwa modifikasi HMT dapat menggeser karakteristik pati ubi jalar dan sagu dari tipe A menjadi tipe C. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kadar air (%w), waktu modifikasi dan temperature modifikasi HMT terhadap sifat kelarutan dan daya kembang dari pati sorghum termodifikasi.

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan

Penelitian ini menggunakan biji sorghum putih yang diperoleh dari Demak Jawa Tengah. Air dimineralisasi diperoleh dari hasil produksi Laboratorium Proses Jurusan Teknik Kimia UNDIP

2.2 Pembuatan Pati Sorghum

Tahap pembuatan pati sorghum diawali dengan proses pengelupasan kulit biji sorghum. Biji kemudian dihaluskan sampai menjadi tepung dan disaring dengan ayakan 60 mesh. Tepung yang lolos ayakan dicampur dengan air dengan rasio 1:5 dan didiamkan semalam dalam lemari es hingga terbentuk 2 lapisan, yaitu filtrate air dan endapan (pati) sorghum. Pati sorghum yang terbentuk dikeringkan dalam oven hingga dicapai tiga (3) kali penimbangan dengan berat konstan. Hasil pengeringan selanjutnya dihancurkan dan diayak dengan *sieving* 60 mesh.

2.3 Modifikasi Pati Sorghum Menggunakan *Heat Moisture Treatment* (HMT)

Modifikasi menggunakan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) dapat dilakukan dengan menambahkan air demineralisasi sebesar 18%, 21%, 24%, 27% dan 30%. Proses pencampuran dilakukan hingga homogen, selanjutnya sampel dimasukkan dalam cawan alumunium dan ditutup menggunakan alumunium foil, untuk kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 70°C, 80°C, 90°C, 100°C, dan 110°C selama 6, 8, 10, 12, 16 jam.

2.4 Analisis

Tahap analisis dikenakan pada sampel setelah proses modifikasi HMT selesai dilakukan. Analisis yang dilakukan meliputi analisis proksimat (kadar air, abu, lemak, protein, serat dan karbohidrat), analisis daya kembang pati menggunakan metode Leach, dkk (1959), dan analisis kelarutan melalui metode Kainuma, dkk (1967).

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Komposisi nutrisi pada pati sorghum termodifikasi HMT

Hasil analisis komposisi pati sorghum termodifikasi HMT dan pati beras dapat dilihat pada Tabel 1. Pati sorghum termodifikasi memiliki kandungan air, abu, lemak, serat, dan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan pati beras. Mendasarkan pada komposisi pati sorghum termodifikasi tidak begitu berbeda dengan komposisi nutrisi pada beras maka pati sorghum termodifikasi HMT memiliki potensi sebagai bahan substitusi pengganti beras.

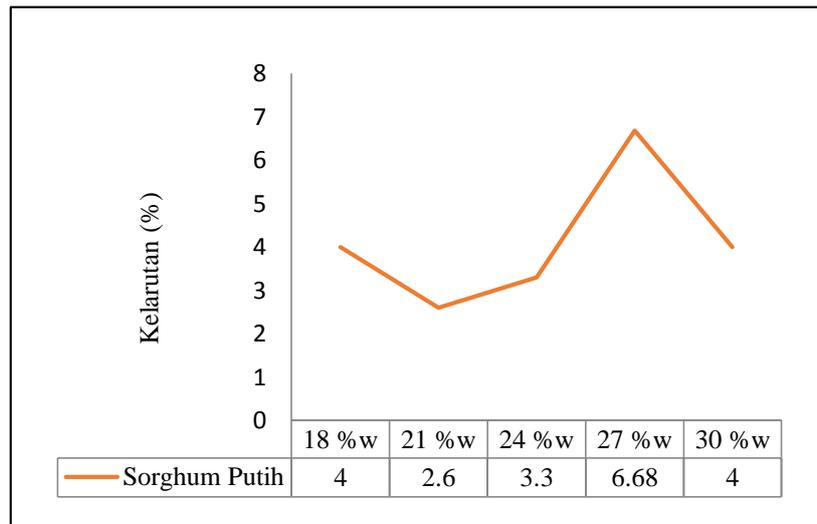
Tabel 1.
Komposisi pati sorghum termodifikasi HMT dan pati beras

Komposisi	Kadar (%)	
	Pati Sorghum Termodifikasi HMT	Pati Beras (Simanjutak, 2006)
Air	14,04	10,90
Abu	1,63	1,50
Lemak kasar	1,38	0,6
Serat kasar	0,01	0,51
Protein kasar	8,02	7,06

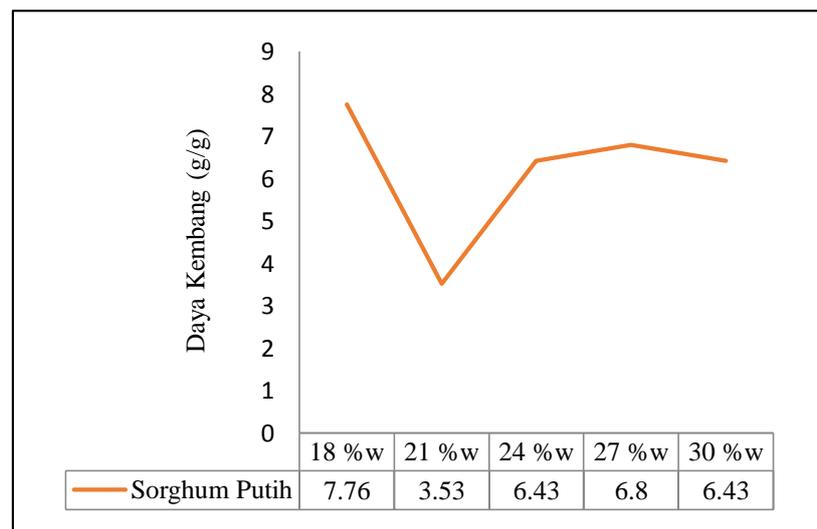
3.2 Pengaruh kadar air (%w) terhadap kelarutan dan daya kembang pati termodifikasi HMT

Proses modifikasi *Heat Moisture Treatment* (HMT) mendasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Kayode, dkk., 2005 dengan menguji pengaruh kadar air (%w) yang ditambahkan dengan suhu 100°C dan waktu 12 jam terlebih dahulu. Gambar 1 (a) menunjukkan pengaruh variasi kadar air (18, 21, 24, 27, 30%w) terhadap sifat kelarutan pati sorghum termodifikasi berturut turut 4; 2,6; 3,3; 6,68; 4%. Penambahan kadar air (%w) menyebabkan reformasi struktur amilosa dan amilopektin, sehingga granula pati lebih mudah menyerap air. Perubahan sifat ini ditunjukkan oleh kecenderungan meningkatnya sifat kelarutan pada pati sorghum termodifikasi, seperti yang terlihat pada Gambar 1 (a).

Pengaruh variasi kadar air (18, 21, 24, 27, 30%w) terhadap sifat daya kembang pati sorghum termodifikasi berturut turut 7,76; 3,53; 6,43; 6,8; 8,1 (g/g), ditunjukkan oleh Gambar 1 (b). Penambahan kadar air secara umum meningkatkan daya kembang pati sorghum. Hasil penelitian ini sesuai dengan Herawati, 2009, bahwa air yang terserap pada setiap granula pati mengakibatkan granula pati mengembang dan saling berhimpitan sehingga meningkatkan daya kembang pati.



(a)



(b)

Gambar 1. Hubungan pengaruh kadar air (%w) yang ditambahkan terhadap kelarutan (a) dan daya kembang (b) pati sorghum termodifikasi HMT

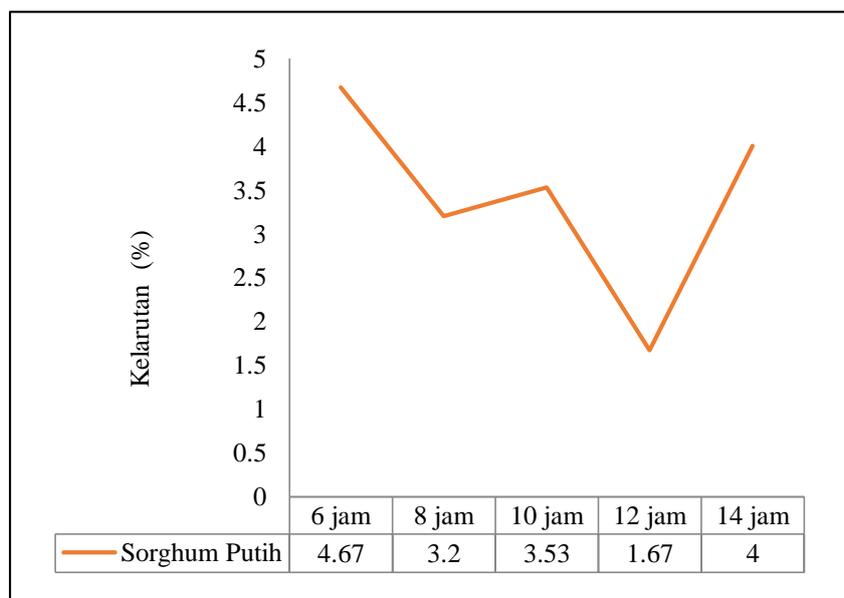
Penambahan kadar air 18%w terjadi penurunan kelarutan (2,6%) dan daya kembang (3,53 g/g) dari pati termodifikasi. Perubahan penyusunan kristalit pati, interaksi amilosa-amilosa atau amilosa-amilopektin di daerah amorf, interaksi amilosa dengan lipid serta degradasi pati yang disebabkan oleh pemanasan yang berlebihan menyebabkan yang rusaknya granula (Pinasthi, 2011). Pati sorghum termodifikasi HMT pada variasi kadar air 21% memiliki nilai kelarutan 2,6% dan daya kembang (3,53 g/g) yang menyerupai kelarutan dan daya kembang pati beras (2% dan 3,05-4,5 g/g).

3.3 Pengaruh waktu modifikasi (jam) terhadap kelarutan dan daya kembang pati termodifikasi HMT

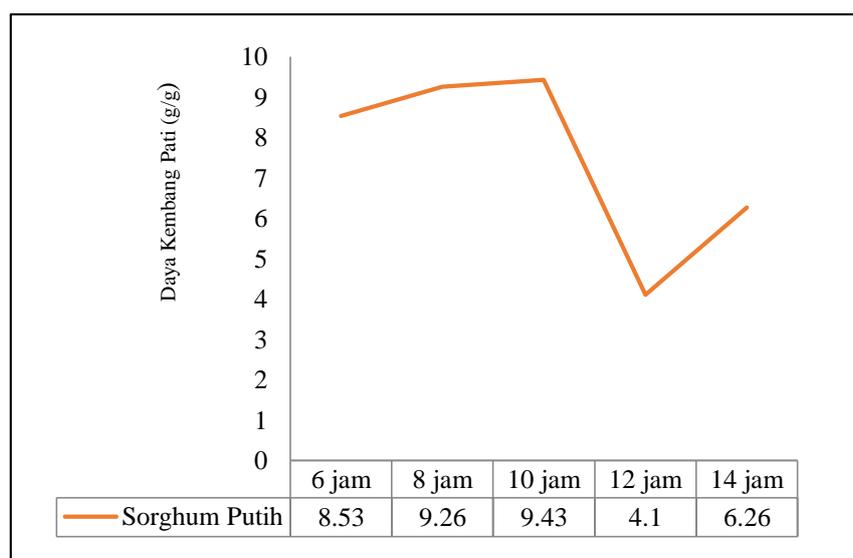
Mendasarkan perlakuan sebelumnya bahwa variasi penambahan kadar air 21% memiliki sifat kelarutan dan daya kembang pati yang menyerupai beras, maka selanjutnya percobaan yang dilakukan adalah variasi waktu (6, 8, 10, 12, dan 14 jam), dengan kadar air 21%W, dan temperatur 100°C. Gambar 2 (a) menunjukkan pengaruh waktu modifikasi HMT terhadap sifat kelarutan dari pati termodifikasi (4,67; 3,2; 3,53; 1,67; 4 g/g). Secara umum, sifat kelarutan dari pati sorghum termodifikasi menunjukkan kecenderungan menurun pada waktu modifikasi 6 – 12 jam dan mengalami kenaikan pada waktu modifikasi 14 jam. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dicapai oleh Olayinka, dkk (2008). Penurunan kelarutan diduga karena teurainya doublehelix dalam susunan kristalin dalam granule serta meningkatnya interaksi rantai amilosa-amilosa dan amilopektin-amilopektin selama proses HMT (Olayinka, dkk., 2008).

Pengaruh variasi waktu modifikasi terhadap sifat daya kembang pati ditunjukkan oleh Gambar 2 (b). Nilai daya kembang pati berturut-turut adalah 8,53;9,26;9,43;4,1;6,26 (g/g). Hasil analisis merepresentasikan bahwa daya kembang dari pati sorghum mengalami kenaikan yang tidak berarti pada waktu modifikasi 6 – 10 jam, kemudian penurunan yang signifikan pada waktu modifikasi 12 jam. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Olayinka (2008), serta Lorlowhakarn dan Naivikul (2006). Terbentuknya kompleks amilosa – lipid diduga bertanggungjawab terhadap penurunan daya kembang pati sorgum termodifikasi. HMT tidak hanya mempengaruhi daerah kristalin tetapi juga daerah amorph pada granula pati, kandungan amilosa dan panjang rantai pati adalah dua faktor yang menentukan sifat fisik produk akhir.

Pati sorghum termodifikasi dengan variasi waktu 12 jam memiliki sifat kelarutan (1,67) dan daya kembang pati (4,1), yang menyerupai sifat kelarutan (2%) dan daya kembang (3,05-4,5 g/g) pati beras.



(a)



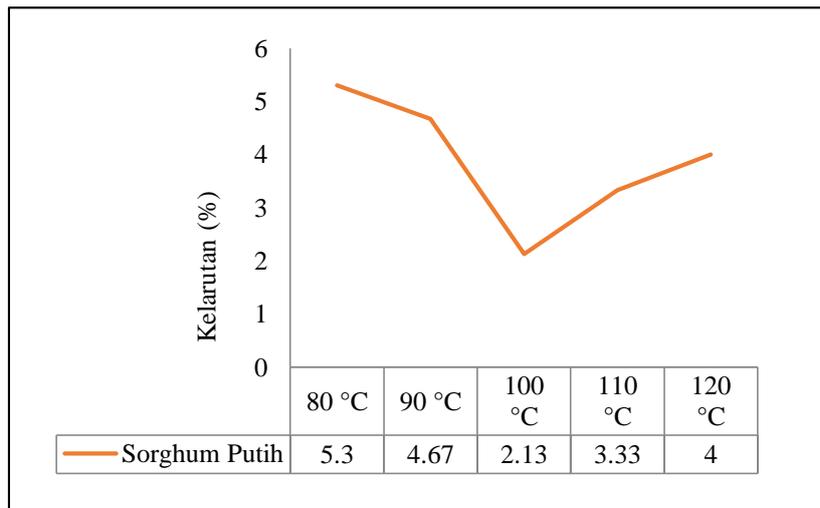
(b)

Gambar 2. Hubungan pengaruh waktu modifikasi (jam) terhadap kelarutan (a) dan daya kembang (b) pati sorghum termodifikasi HMT

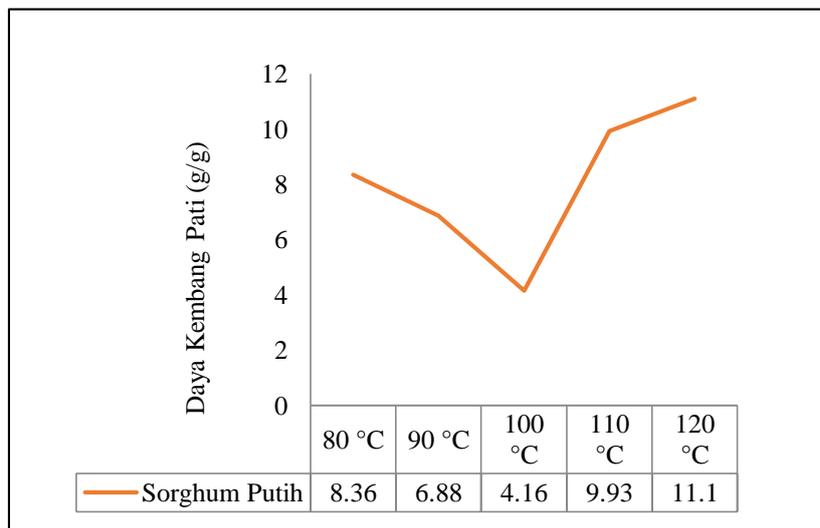
3.4 Pengaruh temperatur modifikasi ($^{\circ}\text{C}$) terhadap kelarutan dan daya kembang pati termodifikasi HMT

Mendasarkan perlakuan sebelumnya bahwa variasi penambahan kadar air 21% dan waktu modifikasi 12 jam memiliki sifat kelarutan dan daya kembang pati yang menyerupai beras, maka selanjutnya percobaan yang dilakukan adalah variasi temperatur (80, 90, 100, 110, 120 $^{\circ}\text{C}$). Hasil perlakuan diperoleh data kelarutan yang cenderung menurun (5,3 hingga 2,13 %) pada temperatur modifikasi (80 – 100 $^{\circ}\text{C}$), dan kemudian naik (3,33 hingga 4 %) pada temperatur modifikasi (110 – 120 $^{\circ}\text{C}$). Hal ini sedikit berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Lorlowhakarn dan Naivikul (2006), bahwa tingginya temperatur modifikasi yang digunakan tidak memberikan perubahan sifat kelarutan yang signifikan dari pati beras alami. Pengaruh variasi temperatur modifikasi terhadap sifat daya kembang pati berturut turut 8,36; 6,88; 4,16; 9,93; 11,1 g/g, ditunjukkan oleh Gambar 2 (b). Hasil penelitian tidak menunjukkan kecenderungan yang berarti. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Azafilmi Hakiim. Peningkatan temperatur dapat meningkatkan daya kembang pati.

Pati sorghum termodifikasi dengan variasi temperatur 100C memiliki sifat kelarutan (2,13) dan daya kembang pati (4,16), yang menyerupai sifat kelarutan (2%) dan daya kembang (3,05-4,5 g/g) pati beras.



(a)



(b)

Gambar 3. Hubungan pengaruh temperatur modifikasi ($^{\circ}\text{C}$) terhadap kelarutan (a) dan daya kembang (b) pati sorghum termodifikasi HMT

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi pati sorghum menggunakan metode fisik Heat Moisture Treatment (HMT) dengan variabel kadar air 21% (w), waktu 12 jam, dan temperatur 100 $^{\circ}\text{C}$ menghasilkan pati sorghum dengan kelarutan dan daya kembang yang menyerupai pati beras, sehingga memiliki potensi sebagai bahan substitusi pati beras pada pembuatan bihun.

Daftar Pustaka

- Awika, J.M and Rooney, L.W, 2004, *Sorghum phitochemicals and their potential impact on human health*, *Phytochemistry*, 65, 1199-1221
- Collado, L.S., Mabesa, L.B., Oates, C.G., dan Corke, H., 2001., *Bihon types of oodles from Heat Moisture Treated Sweetpotato Starch*. *J. Food Sci*, 66 (4) : 425 – 437
- Herawati, D. 2009. *Modifikasi Pati Sagu Teknik Heat Moisture Treatment (HMT) dan Aplikasinya Dalam Memperbaiki Kualitas Bihun*. Tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Kainuma, K., Odat, T., and Cuzuki, S, 1967, *Study of starch phosphates monoesters*, *Journal of Technology Society Starch*, 14, 24 - 28.
- Olayinka, OO., Adebawale, K.O., Olu-Owulobi, B.I. 2008. *Effect of Moisture heat Treatment on Physicochemical Properties of White Sorghum Starch*. *Food Hydrocolloids*, 22 : 225-230
- Leach, H.W., Mc Cowen, L.D., and Schoch, T .J. 1959, *Structure of the starch granules. In: swelling and solubility patterns of various starches*, *Cereal Chemistry*, 36, 534 – 544.
- Lorlowhakarn dan Naivikul, O. 2006. *Modification of Rice Flour by Heat Moisture Treatment (HMT) to Produce Rice Noodle*. *Kasetsart j (Nat Sci)*, 40:135-143
- Pinasthi dan Widi. 2011. *Effect of Heat Moisture treatment (HMT) with Microwave radiation on Physicochemical and Functional Properties of Tapioca and Maize Starch*. *Department of Food Science and Technology*, 10:52-68
- Purwani, E.Y., Widianingrum, Tahrir, R., dan Muslich. 2006. *Effect of Moisture heat Treatment of Sago Starch on Its Noodle Quality*. *Indonesia J of Agri Sci*, 7:8-14
- Wong, J.H., Lau, T., Cai, N., Singh, J., Pedersen, J.F., Vensel, W.H., Hurkman, J.W, Wilson, J.D, Lemaux, P.G., Buchanan, B.B., 2009, *Digestibility of protein and starch from sorghum (Sorghum bicolor) in linked to biochemical and structural features of grain endosperm*, *Journal of Cereal Science*, 49, 73-82