



Kajian Modifikasi terhadap Karakteristik Fisik Tepung Termodifikasi *Annealing*: Kajian Pustaka

[Study of Modifications to Physical Characteristics of Annealing Modified Flour: Review]

Marni Rahayu^{1)*}, Sri Wahyuni¹⁾, Muhammad Syukri S¹⁾

¹⁾Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*email:marnirahayu40@gmail.com ; Telp: +6285242514715

Diterima tanggal 8 April 2019

Disetujui tanggal 16 April 2019

ABSTRACT

Review this aims to determine the effect of temperature and heating time on physical characteristics such as swelling power, IKA (Water Solubility Index), and viscosity of the flour that was physically modified by the resulting annealing method. The modification process can be done in several ways, including the temperature above the gelatinization and the temperature below the gelatinization. Annealing modified flour has the potential to substitute wheat flour in food processing, thereby reducing food dependence on wheat. Based on the results of the review, it can be seen that the sweet potato flour, breadfruit and modified white millet using the annealing method produce moisture content that is in accordance with the SNI standard for flour, namely 2,51%, 9,12%, and 7,95%, respectively. The physicochemical characteristics of several types of modified flour using annealing method, namely sorghum flour has a viscosity of 465,04 cP, swelling power of 9,24 g / g, and solubility of 4,20%. Breadfruit flour has a viscosity of 14,33 cP, a swelling power of 10,34 g / g, and a solubility of 23,99% and white millet flour has a viscosity of 3260,33 cP, a swelling power of 7,14 g / g, and a solubility of 13,53%.

Keywords: Flour, *Annealing*, Characteristics.

ABSTRAK

Review ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pemanasan terhadap karakteristik fisik seperti swelling power, IKA (Indeks Kelarutan dalam Air), dan viskositas pada tepung yang dimodifikasi secara fisik dengan metode annealing yang dihasilkan. Proses modifikasi dapat dilakukan melalui beberapa cara diantaranya adalah dengan suhu diatas gelatinisasi dan suhu dibawah gelatinisasi. Tepung termodifikasi annealing memiliki potensi untuk mensubstitusi tepung terigu pada pengolahan pangan sehingga mengurangi ketergantungan pangan terhadap terigu. Berdasarkan hasil review dapat diketahui bahwa tepung ubi jalar, sukun dan millet putih modifikasi menggunakan metode annealing menghasilkan kadar air yang telah sesuai standar SNI tepung yaitu berturut-turut 2,51%, 9,12%, dan 7,95%. Karakteristik fisikokimia beberapa jenis tepung termodifikasi menggunakan metode annealing yaitu tepung sorghum memiliki viskositas 465,04 cP, swelling power 9,24 g/g, dan solubility 4,20%. Tepung sukun memiliki viskositas 14,33 cP, swelling power 10,34 g/g, dan solubility 23,99% dan tepung millet putih memiliki viskositas 3260,33 cP, swelling power 7,14 g/g, dan solubility 13,53%.

Kata kunci: Tepung, *Annealing*, karakteristik.

PENDAHULUAN



Indonesia menjadi salah satu negara pengimpor gandum terbesar di dunia. Data statistik yang diperoleh dari Aptindo (2018) pada tahun 2010 Indonesia menjadi negara pengimpor terigu terbesar ke-4 di dunia, dengan volume impor 5,6 juta ton. Pada tahun 2011 Indonesia sudah menjadi negara pengimpor terigu terbesar ke-2 di dunia dengan volume impor 6,2 juta ton dan pada tahun 2013 meningkat menjadi 7 juta ton dan meningkat menjadi 7,43 juta pada 2014. Sedangkan pada 2015, impor gandum Indonesia mencapai 7,49 juta ton, dan pada tahun 2016 impor gandum Indonesia mencapai 10,53 juta ton, meningkat 42% dari tahun sebelumnya. Volume impor gandum Indonesia pada 2017 naik sekitar 9% menjadi 11,48 juta ton dari tahun sebelumnya.

Indonesia terkenal sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati sangat besar, yang memberikan peluang besar untuk menggali potensi sumber daya pangan lokal dan memanfaatkannya sebagai bahan baku pengganti tepung terigu. Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat yang memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan menjadi tepung dan dapat menunjang program diversifikasi pangan. Namun pati alami dari tepung ubi jalar memiliki karakteristik yang kurang baik dan pengaplikasiannya terbatas. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi tepung untuk memperbaiki karakteristik fisiknya. Metode modifikasi tepung bermacam-macam, diantaranya modifikasi fisik, biologi dan kimia. Modifikasi fisik dirasa paling aman karena tidak meninggalkan residu bahan kimia.

Tepung yang dimodifikasi metode *annealing* telah banyak dilakukan salah satunya pada ubi jalar putih. Hasil penelitian Putri *et al.* (2015) melaporkan bahwa perlakuan yang menghasilkan tepung ubi jalar putih termodifikasi *annealing* terbaik adalah perlakuan *annealing* suhu 50°C selama 16 jam. Sedangkan hasil penelitian Oktavianti dan Putri (2015), menghasilkan tepung ubi jalar ungu termodifikasi *annealing* perlakuan terbaik adalah perlakuan pada suhu *annealing* 27°C dengan lama perendaman *chips* 8 jam. Dalam modifikasi *annealing* hal-hal yang perlu diperhatikan ialah suhu dan lama inkubasi sehingga diperlukan suhu dan lama inkubasi yang tepat untuk menghasilkan karakteristik terbaik.

Tepung Termodifikasi

Salah satu metode modifikasi pati yaitu metode fisik. Modifikasi fisik adalah pemberian perlakuan terhadap pati tanpa merusak granula pati itu sendiri salah satunya *hydrothermal annealing*. Modifikasi *Annealing* merupakan proses modifikasi dengan memanaskan suspensi pati dalam waktu tertentu dengan kadar air berkisar antara 40% hingga >60% b/b (Ardhiyanti *et al.*, 2017). Proses modifikasi dilakukan pada suhu di atas suhu transisi gelas, namun masih dibawah suhu onset gelatinisasi (Jayakody dan Hoover, 2008). Berikut karakteristik fisikokimia dan proksimat pati ubi jalar varietas *awachy*, sukun, sorgum merah dan millet putih yang telah dimodifikasi dengan metode *annealing* ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik fisikokimia tepung ubi jalar, sukun, sorgum merah dan millet putih yang telah dimodifikasi dengan metode *annealing*.

No	Sampel	Viskositas (cP)	Swelling power (g/g)	Solubility (%)
1.	Sorgum merah ⁽¹⁾	465,04	9,24	4,20
2.	Sukun ⁽²⁾	14,33	10,34	23,99
3.	Ubi Jalar ⁽³⁾	850,50	-	-
4.	Millet putih ⁽⁴⁾	3260,33	7,14	13,53

Sumber : ⁽¹⁾Adebowale *et al.* (2005), ⁽²⁾Putri dan Zubaidah (2015), ⁽³⁾Sunyoto *et al.* (2017), dan ⁽⁴⁾Marta *et al.* (2016).

Tabel 2. Karakteristik proksimat tepung ubi jalar, sukun, sorgum merah dan millet putih yang telah dimodifikasi dengan metode *annealing*.

No	Komponen	Ubi Jalar ⁽¹⁾	Sukun ⁽²⁾	Millet Putih ⁽³⁾	SNI 01-3751-2009
					Mutu tepung terigu ⁽⁴⁾
1	Kadar air (%bb)	4,88	9,12	7,95	Maks. 14,5
2	Kadar abu (%bk)	0,76	-	-	Maks. 0,70
3	Kadar protein (%bk)	1,76	-	-	Min. 7,0
4	Kadar lemak (%bk)	1,89	-	-	-
5	Kadar karbohidrat (%bk)	90,88	-	-	-

Sumber : ⁽¹⁾Sunyoto *et al.* (2017), ⁽²⁾Putri dan Zubaidah (2015), ⁽³⁾Marta *et al.* (2016) dan ⁽⁴⁾Badan Standarisasi Nasional (2011).

Viskositas

Viskositas merupakan resistensi atau ketidakmampuan bahan mengalir bila dikenai gaya (mengalami penegangan) atau gesekan internal dalam cairan dan merupakan suatu ukuran terhadap kecepatan aliran. Makin lambat aliran berarti viskositasnya tinggi, sebaliknya makin cepat aliran berarti viskositasnya makin rendah (Winarno, 1995). Data pada Tabel 1 menunjukkan nilai viskositas tepung millet putih paling tinggi yaitu sebesar 3260,33 (cP), sedangkan ubi jalar 850,50 (cP), sorgum merah 465,04 (cP) dan sukun sebesar 14,33 (cP). Perbedaan nilai viskositas yang berbeda dapat disebabkan struktur pati, jumlah amilosa dan amilopektin dan jenis pati (Winarno, 2004).

Swelling Power

Daya kembang (*swelling power*) adalah kemampuan tepung membengkak. Apabila suspensi pati dari granula pati dipanaskan di atas suhu gelatinisasi maka granula pati akan menyerap air dan berkembang beberapa kali lipat (Antarlina, 1999 dalam Irhami *et al.*, 2019). Data pada Tabel 1 menunjukkan nilai *swelling power* tepung sukun paling tinggi yaitu sebesar 10,34 (g/g), millet putih 7,14 (g/g) dan sorgum merah 9,24 (g/g). Nilai *swelling power* suatu bahan pangan sangat dipengaruhi oleh jumlah struktur amilopektin dan struktur amilosa. Modifikasi



pati dapat mendegradasi struktur amilosa dan amilopektin menjadi polimer yang lebih pendek, sehingga meningkatkan kemampuan pati dalam menyerap air dan nilai *swelling power* meningkat (Budiyati et al., 2016). Perlakuan penambahan kadar air yang berlebih dan suhu panas selama proses *annealing* menyebabkan granula pati mengalami pembengkakan namun terbatas dan bersifat *irreversibel* serta terjadi peningkatan kekompakan struktur amorf dan struktur *double helices* amilopektin (Ardhiyanti et al., 2017).

Solubility

Solubility atau Indeks kelarutan dalam air merupakan kemampuan tepung larut dalam air. Data pada Tabel 1 menunjukkan nilai *solubility* tepung sukun paling tinggi yaitu sebesar 23,99%, millet putih 13,53% dan sorgum merah 4,20%. Menurut Winarno (1995) struktur amilosa terdegradasi menjadi polimer yang lebih pendek selama proses modifikasi menggunakan metode *annealing* menyebabkan air lebih mudah terikat, jadi semakin banyak komponen amilosa yang didegradasi, maka kelarutannya semakin meningkat.

Kadar Air

Air merupakan konstituen dalam berbagai jenis bahan pangan, kandungan air mendukung berbagai reaksi kimia termasuk proses hidrolisis. Kadar air merupakan faktor yang sangat penting yang harus diperhatikan khususnya pada produk pangan yang akan disimpan dalam waktu yang cukup lama. Winarno (2004) menjelaskan bahwa kadar air merupakan faktor yang mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa pangan, daya tahan produk, kesegaran dan penerimaan konsumen.

Data pada Tabel 2 menunjukkan tepung ubi jalar memiliki kadar air sebesar 4,88 (%b/b), sukun 9,12 (%b/b) dan millet putih 7,95 (%b/b) dan telah memenuhi standar mutu tepung terigu SNI 01-3751-2009 yaitu maksimum 14,5 (%bb) kadar air pada tepung. Purnomo (1995) berpendapat bahwa air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut. Selain itu kadar air tepung dipengaruhi kondisi penyimpanan, tepung dengan kadar air lebih besar dari SNI mutu tepung akan menyebabkan mudah rusak dan ditumbuhi kapang.

Kadar Abu

Kadar abu menunjukkan jumlah mineral yang terdapat didalam suatu bahan. Abu merupakan residu mineral yang tersisa setelah adanya proses pembakaran dalam suhu tinggi (Winarno, 1984). Data pada Tabel 2 menunjukkan tepung ubi jalar yang telah dimodifikasi menggunakan metode *annealing* memiliki kadar abu sebesar 0,76 (%bk) dan tidak memenuhi standar mutu tepung terigu SNI 01-3751-2009 yaitu maksimum 0,70 (%bk).

Kadar Protein



Asam amino merupakan konstituen penting dalam pangan yang menyediakan bahan baku untuk biosintesis protein. Selain itu, asam amino juga berkontribusi terhadap flavor dan prekursor senyawa aroma dan warna selama reaksi enzimatik, pengolahan dan penyimpanan makanan, protein juga berkontribusi terhadap sifat fisik makanan karena kemampuannya untuk stabilisasi, busa, emulsi, dan stabilitas gel (Belitz dan Grosch, 2009).

Data pada Tabel 2 menunjukkan tepung ubi jalar yang telah dimodifikasi menggunakan metode *annealing* memiliki kadar protein sebesar 1,76 (%bk) dan tidak memenuhi standar mutu tepung terigu SNI 01-3751-2009 yaitu minimum 7,0 (%bk) kadar protein pada tepung.

Kadar Lemak

Lemak adalah senyawa ester dari gliserol dan asam lemak. Seperti halnya karbohidrat, lemak merupakan sumber energi bagi tubuh yang memberikan nilai energi lebih besar daripada karbohidrat dan protein yaitu 9 kkal/g (Kurtzweil, 2006). Kadar lemak pada tepung ubi jalar kuning yang telah dimodifikasi sebesar 1,89 (%bk). Keberadaan lemak pada tepung dapat membentuk ikatan dengan amilosa yang membentuk heliks pada saat gelatinisasi sehingga menghambat keluarnya amilosa dari granula pati. Sebagian besar dari lemak akan diabsorpsi oleh permukaan granula, sehingga terbentuk lapisan lemak yang bersifat hidrofobik di sekeliling granula (Prasetya, 2011).

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi manusia selain protein dan lemak. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya pemecahan-pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Risnayatningsih, 2011). Kadar karbohidrat pada tepung ubi jalar kuning yang telah dimodifikasi menggunakan metode *annealing* yaitu sebesar 90,88 (%bk).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian dapat ditarik kesimpulan bahwa karakteristik tepung dapat diperbaiki dengan cara modifikasi. Proses modifikasi *annealing* dapat dilakukan dengan beberapa cara fisik diantaranya adalah dapat dengan suhu diatas gelatinisasi dan suhu dibawah gelatinisasi. Proses modifikasi dengan cara pemanasan dibawah gelatinisasi terbukti dapat memperbaiki karakteristik tepung lebih baik daripada menggunakan bahan kimia ataupun mikrobiologi.



DAFTAR PUSTAKA

- Achi, dan Akomas. 2006. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Perubahan Kadar Zat Gizi dan Mutu Organoleptik Wikau Maombo Hasil Olahan Ubi Kayu Beracun (Manihot Esculenta Crantz)*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Adebowale KO, Olu-Owolabi BI, Olayinka OO, and Lawal OS. 2005. Effect Of Heat Moisture Treatment and Annealing On Physicochemical Properties Of Red Sorghum Starch. *African Journal Of Biotechnology*. 4 (9): 928-933.
- Amininah. 2008. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Perubahan Kadar Zat Gizi dan Mutu Organoleptik Wikau Maombo Hasil Olahan Ubi Kayu Beracun (Manihot esculenta Crantz)*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Ardhiyanti SD, Kusbiantoro B, Ahza AB, dan Faridah DN. 2017. Peluang Peningkatan Pati Resisten Tipe III pada Bahan Pangan Dengan Metode Hidrotermal. *Ippek Tanaman Pangan*. 12 (1): 45-56.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. Standar Mutu Tepung Terigu Menurut SNI 01-3751-2009. Jakarta.
- Belitz HD and Grosch W. 2009. *Food Chemistry*. Second Edition. Springer Berlin. Berlin.
- Budiyati CS, Kumoro AC, Ratnawati R, dan Retnowati DS. 2016. Modifikasi Pati Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Teknik Oksidasi Menggunakan Hidrogen Peroksida Tanpa Katalis. *Teknik*. 37 (1): 32-40.
- Jayakody L, Hoover R. 2008. Effect of Anneling on the Molecular Structure and Physicochemical Properties of Starches from Different Botanical Origins – A review. *Carbohydrate Polymer* 74:691-703.
- Jufry, Widya DRP, dan Endrika W. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama *Anneling* terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomea batatas* L.) Varietas Beta 2. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kurtzweil P. 2006. Daily Values Encourage Healthy Diet. <http://www.fda.gov/fdac/special/foodlabel/dvs.htm>. diakses pada tanggal 20 Agustus 2020.
- Marta H, Marsetio, Cahyana Y, dan Pertiwi AG. 2016. Sifat Fungsional dan Amilografi Pati Millet Putih (*Pennisetum glaucum*) Termodifikasi Secara *Heat Moisture Treatment* dan *Annealing*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5 (3):76-84.
- Oktavianti VC, Putri WDR. 2015. Pengaruh Modifikasi Fisik *Anneling* Terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar Ungu Varietas Ayamurasaki. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (2): 551-559.
- Prasetya HA. 2011. Penggunaan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Pada Pembuatan Kerupuk Kempeleng Palembang. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 22 (1): 1-8.
- Purnomo H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya Dalam Pengawetan Pangan*. Jakarta. UI-Press.



- Putri WDR, Zubaidah E. 2015. Karakteristik fungsional Tepung Sukun Hasil Modifikasi *Annealing*. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*. 178-184.
- Risnoyatiningsih S. 2011. Hidrolisis Pati Ubi Jalar Kuning Menjadi Glukosa Secara Enzimatis. *Jurnal Teknik Kimia*. 5(2): 418-424.
- Sunyoto M, Andoyo R, A Radiani H, dan Rista N. 2017. Kajian Karakteristik Pure kering Ubi Jalar Dengan Perlakuan Suhu dan Lama *Annealing* Sebagai Sediaan Pangan Darurat. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 6 (1): 1-10.
- Winarno FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yanti NA. 2005. Analisis Kadar Protein dan Jumlah Kapang Pada *Wikau maombo* Selama Proses Fermentasi. *Majalah Ilmiah Bersama*. 9 : 3.