

MODIFIKASI TEPUNG SUKUN (*Artocarpus altilis*) MENGGUNAKAN METODE HEAT MOISTURE TREATMENT (HMT) DENGAN VARIABEL SUHU DAN LAMA WAKTU PERLAKUAN

Agustiani, Indah Riwayati* dan Farikha Maharani

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50326

*Email: indahriwayati@unwahas.ac.id

Abstrak

Penggunaan tepung terigu di Indonesia semakin meningkat. Pemenuhan kebutuhan akan tepung terigu melalui import karena Indonesia tidak dapat menghasilkan produk tersebut. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan tepung terigu adalah melalui pemanfaatan produk lokal seperti buah sukun. Tepung dari buah sukun memiliki kekurangan yaitu warna tepung yang cokelat serta daya mengembang yang kurang baik. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi terhadap karakteristik tepung tersebut. Salah satu metode untuk modifikasi yaitu dengan Heat Moisture Treatment (HMT). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modifikasi HMT terhadap karakteristik sifat swelling power dan solubility tepung sukun. Tepung sukun modifikasi HMT dibuat dengan variabel suhu 80, 100 dan 120°C serta dengan lama waktu 1, 2, 3, 4 dan 5 jam. Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu pembuatan tepung sukun dan modifikasi tepung sukun dengan menggunakan HMT. Penelitian ini mengamati karakteristik tepung sukun yaitu sifat fungsional meliputi swelling power dan solubility. Penelitian ini menunjukkan hasil terbaik yaitu pada sampel 7 dengan nilai swelling power 2,330 (g/g) dan solubility 38%. Kenaikan suhu dan lama pengeringan mempengaruhi swelling power, solubility dan analisa proksimat. Semakin tinggi suhu dan lama waktu perlakuan mengakibatkan kenaikan swelling power dan solubility.

Kata Kunci: HMT, Lama Pengeringan dan Suhu, Tepung Sukun

1. PENDAHULUAN

Konsumsi tepung terigu secara nasional terus meningkat. Data Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo) menunjukkan, konsumsi terigu pada Januari 2018 mencapai 6,2 juta ton, naik 5,44% dibandingkan dengan periode yang sama tahun 2012 yang sebesar 376.565 ton (Handoyo, 2013).

Upaya untuk mengurangi penggunaan tepung terigu, dapat dilakukan dengan mengembangkan tepung dari produk lokal. Penggunaan tepung dari produk local telah dilakukan (Sukandar dkk., 2014) salah satunya menggunakan tepung sukun (*Artocarpus communis*) sebagai bahan baku pembuatan cookies bagi anak penderita autis. Tepung sukun dapat dicetak menyerupai beras menggunakan ekstruder.

Buah sukun mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi (68% pati, 4% protein, 1% lemak pada basis kering). Buah ini juga mengandung fosfor yang cukup tinggi. Fosfor merupakan bahan esensial yang digunakan untuk pembentukan komponen sel. Kekurangan buah ini adalah tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama karena cepat busuk setelah

dipetik (Saepudin dkk., 2017). Oleh karena itu diperlukan suatu proses pengolahan yang dapat memperpanjang umur simpan dengan cara dibuat menjadi tepung.

Tepung merupakan produk setengah jadi yang dapat diolah lebih lanjut menjadi berbagai jenis makanan. Berbagai penelitian telah dilakukan sebelumnya untuk membuat beberapa jenis makanan dengan bahan dari tepung buah sukun diantaranya kue perut punai (Meridian dan Moulina, 2018), mie kering (Nurcahyo dkk., 2014), egg roll (Hafidha dan Ismawati, 2018), chip/makanan ringan untuk ibu hamil (Yana dkk., 2019), roti manis (Novitasari, 2017).

Sifat kelarutan (solubility) pati buah sukun cukup baik yaitu sebesar 55,7 gr/100 gr. Sementara itu sifat daya kembang (swelling power) yang kurang baik yaitu sebesar 1,55 gr/gr, sehingga tidak dapat dipergunakan untuk membuat makanan yang membutuhkan daya kembang baik seperti cake dan roti (Adebawale dkk., 2005). Oleh karena itu dibutuhkan suatu proses modifikasi untuk meningkatkan nilai sifat karakteristik tersebut. Modifikasi tepung sukun dapat dilakukan dengan berbagai jenis metode. Beberapa metode yang telah dilakukan adalah dengan oksidasi menggunakan hydrogen

peroksida (Budiyati dkk., 2016), fermentasi dengan *Lactobacillus plantarum* (Ranu, 2016), annealing (Putri dan Zubaidah, 2015), perendaman asam asetat (Mutmainah dkk., 2013).

Heat Moisture Treatment (HMT) adalah jenis modifikasi tepung dengan memberikan sejumlah panas pada tepung agar tercapai karakteristik tepung yang diinginkan. Modifikasi fisik dengan metode *heat moisture treatment* di klasifikasikan sebagai proses hidrotermal dengan proses pemanasan granula pati di atas temperatur *glass transition*nya (T_g) selama waktu tertentu (1 – 24 jam) di bawah kondisi kadar air relative rendah (kurang dari 35%) dan menggunakan temperatur proses yang tinggi (80-140°C). Perlakuan ini mengubah struktur granula pati pada kondisi yang terkontrol dari temperatur dan kadar air sehingga memberikan perubahan pada sifat dan karakteristik fisik dari pati (BeMiller dan Huber, 2015).

Berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Fetriyuna dkk., (2016) dapat disimpulkan bahwa lama modifikasi HMT memberikan perubahan yang beragam terhadap sifat fungsional pati Talas Banten termodifikasi HMT. Pati Talas Banten termodifikasi HMT mengalami penurunan nilai *swelling volume* dan peningkatan kelarutan. Sedangkan pada tepung singkong perlakuan ini menghasilkan kenaikan *swelling power* dan penurunan kelarutan (Dudu dkk., 2019). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama perlakuan panas pada modifikasi HMT terhadap karakteristik sifat kelarutan dan *swelling power* tepung sukun.

2. METODOLOGI

2.1. Bahan dan Alat

2.1.1. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sukun, Natrium Metabisulfit, Akuades.

2.1.2. Peralatan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Pisau, Baskom, Ayakan 80 mesh, Loyang, Alumunium foil, Oven.

2.1.3. Prosedur penelitian

Pembuatan tepung sukun

Sukun dikupas kulitnya dan dilakukan pencucian. Kemudian diiris menjadi lembaran-lembaran kecil. Irisan sukun direndam dalam larutan natrium metabisulfit 2 gr/liter selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan pengeringan

dengan oven. Sukun yang telah kering, dilakukan penggilingan kemudian pengayakan dengan ayakan 80 mesh.

Modifikasi HMT

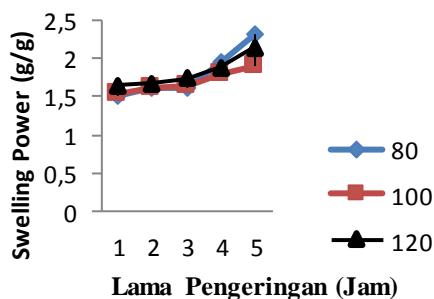
Perlakuan HMT dengan cara penambahan air pada tepung dengan cara penyemprotan sampai kadar air mencapai 28%. Kadar air dihitung dengan metode kesetimbangan massa (Adebawale dkk., 2005). Kemudian tepung dibungkus dengan alumunium foil dan disimpan dalam refrigerator pada suhu 4-5°C selama 24 jam untuk penyeragaman kadar air. Setelah itu, tepung yang masih terbungkus alumunium foil dipanaskan dalam oven dengan variabel suhu 80, 100 dan 120°C dan lama waktu perlakuan 1,2,3,4 dan 5 jam. Tepung yang telah diberi perlakuan pemanasan selanjutnya dibuka untuk dikeringkan dalam tray dryer pada suhu 50°C selama 4 jam. Tepung yang telah dikeringkan selanjutnya digiling untuk memperkecil ukuran dan memudahkan proses pengayakan sehingga didapatkan tepung dengan ukuran yang seragam 80 mesh. Proses penggilingan dilakukan dengan menggunakan grinder. Setelah itu tepung di analisa kelarutan dan swelling powernya.

Analisa *swelling power* dan *solubility*

Sebanyak 0,1 g tepung dicampur 10 ml akuades dalam tabung sentrifuse 45 ml, diaduk. Kemudian diletakkan pada waterbath dengan suhu 85°C selama 30 menit, dengan pengadukan kontinu selama 10 detik setelah 5, 15 dan 25 menit. Kemudian sampel didinginkan pada suhu ruang lalu disentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama 30 menit, supernatant dan residu dipisahkan. Supernatant diletakkan dalam cawan porselen, kemudian di oven pada suhu 105°C sampai berat konstan, lalu ditimbang. Residu di dalam tabung ditimbang (Senanayake dkk., 2013).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap *swelling power*



Gambar 1. Grafik pengaruh suhu dan lama perlakuan panas terhadap sifat *swelling power*

Gambar 1. Grafik diatas menunjukkan nilai *swelling power* tertinggi diperoleh pada suhu 80°C dengan lama pengeringan 5 jam. Hal ini terjadi karena pemanasan pada tepung sukun modifikasi HMT akan mengakibatkan perubahan struktur molekul amilopektin, berupa penambahan panjang rantai (Setiyoko dan Slamet, 2018). Seperti yang dijelaskan oleh Moningka (1996) bahwa *swelling power* dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti perbandingan amilosa-amilopektin, panjang rantai dan distribusi berat molekul. Sedangkan pada hasil terendah didapat pada suhu 80°C dengan lama pengeringan 1 jam.

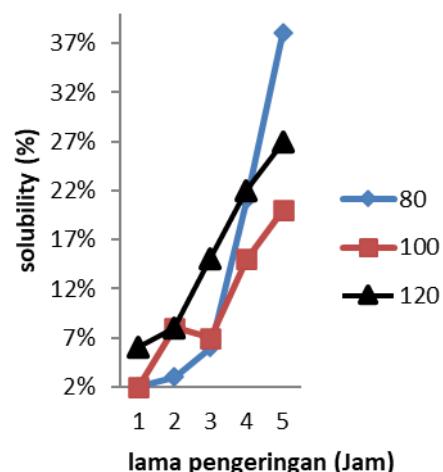
Hal tersebut disebabkan oleh adanya perubahan dalam susunan kristalit pati serta adanya interaksi antar komponen tepung pada daerah amorf granula selama modifikasi HMT. Selain itu perlakuan modifikasi HMT menyebabkan molekul granula tepung tersusun menjadi lebih rapat sehingga kemampuan granula membengkak menjadi terbatas atau mengalami penurunan (Fetriyuna dkk., 2017).

Semakin besar nilai *swelling power* maka kemampuan mengembang dan volume semakin besar. Bahan pangan dengan volume besar akan memberikan efek lebih kenyang. Tetapi volume besar dengan jumlah massa yang sedikit akan memberikan energi dan asupan gizi yang sedikit (Santosa dkk., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modifikasi HMT berpengaruh terhadap sifat tepung sukun dengan adanya kenaikan nilai *swelling power*. Hal ini terjadi karena pemanasan pada tepung sukun modifikasi HMT dapat mengakibatkan perubahan struktur.

Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap *solubility*

Berdasarkan Gambar 2 diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan lama pengeringan membuat *solubility* meningkat. Semakin tinggi kelarutan (*solubility*), maka semakin tinggi pula kemampuan tepung larut di dalam air. Semakin mudah larut di dalam air, maka akan semakin mudah untuk dicerna. Hal tersebut membuat lambung akan lebih cepat kosong dan menyebabkan rasa lapar lebih cepat. Sehingga konsumsi terhadap bahan pangan tersebut lebih tinggi (Santosa dkk., 2018).



Gambar 2. Pengaruh suhu dan lama perlakuan panas terhadap *solubility*

Perlakuan suhu dan lama pengeringan pada proses pengolahan tepung sangat mempengaruhi kadar air produk yang dihasilkan (Ambarsari dan Choliq, 2009). Jumlah air dalam bahan pangan akan mempengaruhi daya tahan pangan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh mikroba, termasuk mikroba pembusuk maupun serangga. Pengeringan pada tepung bertujuan untuk mengurangi kadar air sampai batas tertentu sehingga pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim penyebab kerusakan pada tepung dapat dihambat. Mengacu pada standar SNI 2009, maka tepung sukun masih memenuhi standar SNI tepung-tepungan (tepung terigu, tepung jagung, tepung beras, tepung aren, tepung ketan dan tepung sagu) yaitu maksimum 10-14% masih aman untuk penyimpanan.

Tabel 1. Hasil Uji Proksimat

Jenis Analisa	Tepung Sukun Modifikasi HMT	Tepung Sukun (Non-Modifikasi)
Air (%)	7.903	15.35
Abu (%)	28.602	3.42
Karbohi Drat (%)	14.258	76.05
Lemak (%)	0.060	1.03
Protein (%)	2.196	4.15
Serat Kasar (%)	36.981	2.49

Analisa proksimat

Uji proksimat tepung sukun meliputi kadar air, abu, karbohidrat, lemak, protein dan serat kasar. Dari tabel tersebut diperoleh nilai kadar air sebesar 7,903%. Nilai ini berbeda jauh dengan penelitian tepung sukun yang tidak di modifikasi yaitu 15,35% (Astuti dkk., 2013).

Hasil analisa proksimat tepung sukun modifikasi HMT pada penelitian ini dibandingkan dengan tepung sukun tanpa modifikasi dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis nilai kadar abu tepung sukun modifikasi HMT sebesar 28,602%. Nilai ini berbeda jauh dengan hasil penelitian Astuti dkk., (2013) yaitu 3,42% pada tepung sukun yang tidak di modifikasi. Tingginya kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukkan tingginya kandungan mineral bahan tersebut (Sudarmadji, 1997). Kadar abu yang tinggi pada bahan tepung kurang disukai karena cenderung memberi warna gelap pada produknya. Perbedaan kadar abu dapat dikarenakan perbedaan varietas sukun yang digunakan.

Kandungan karbohidrat pada tepung sukun modifikasi HMT adalah 14,258%, dibawah rata-rata dari hasil penelitian sebelumnya yang tidak di modifikasi yaitu 76,05% (Astuti dkk., 2013). Faktor yang dapat menyebabkan perbedaan kandungan karbohidrat yaitu penggunaan suhu yang terlalu tinggi padasaat proses pengolahan (Andarwulan, 2008).

Kadar lemak tepung sukun modifikasi HMT diperoleh sebesar 0,060%, lebih rendah dari kadar lemak tepung sukun yang tidak di modifikasi menurut hasil penelitian Astuti dkk., (2013) yaitu 1,03%. Kadar lemak yang terlalu tinggi juga kurang menguntungkan dalam proses penyimpanan tepung karena dapat

menyebabkan ketengikan (Ambarsari dan Choliq, 2009).

4. KESIMPULAN

Perlakuan *Heat Moisture Treatment* (HMT) pada tepung sukun mempengaruhi karakteristik tepung sukun meliputi sifat fungsional yaitu, *swelling power* (pembekakan) dan *solubility* (kelarutan) serta hasil analisa proksimatnya yaitu, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar protein, dan kadar serat kasar. Modifikasi ini menghasilkan Hasil terbaik uji *swelling power* dan *solubility* dengan nilai *swelling power* sebesar 2,330 g/g dan nilai *solubility* sebesar 38% dengan perlakuan suhu 80°C selama 5 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebawale, K. O., Olu Owolabi, B. I., Olawumia, E. K. & Lawal, O. S. (2005). Functional Properties of Native, Physically and chemically Modified Breadfruit (*Artocarpus Artilis*) Starch. Industrial Crops and Products, 21, 343–351.
- Ambarsari, I., dan Choliq, A., 2009. *Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi jalar*. BPTP. Jawa Tengah.
- Andarwulan, N., 2008, Nilai Kalori Pangan Sumber Karbohidrat, *Food Review Indonesia*, Hal 17-22
- Astuti, T. Y. I., Ekawati, L. M., Purwijantiningssih., dan Pranata, S., 2013, Subsitusi Tepung Sukun Dalam Pembuatan Non Flaky Crackers Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor*)
- BeMieller, J.N., dan Huber, K.C., 2015, Physical Modification of Food Strach fucctionalities, Annual Review Food Science Technology 6:21.1-21.51.
- Budiyati, C.S., Kumoro, A.C., Ratnawati, Retnowati, D.S., 2016, Modifikasi Pati Sukun (*Artocarpus Altilis*) dengan Teknik Oksidasi Menggunakan Hidrogen Peroksida Tanpa Katalis, Teknik, 37(1), pp. 32-40
- Dudu, O.E., Oyedele, A.B., Oyeyinka, S.A., Ma, Y., 2019. Impact of Steam-Heat-Moisture Treatment on Structural and Functional Properties of Cassava Flour and Starch, International Journal of Biological Macromolecules 126, pp. 1056-1064

- Fetriyuna., Marsetio., dan Pratiwi, R.L., 2016, Pengaruh Lama Modifikasi Heat-Moisture Treatment (HMT) Terhadap Sifat Fungsional dan Sifat Amilografi Pati Talas Banten (*Xanthosoma undipes* K. Koch), Universitas Padjadjaran, Bandung
- Hafidha, K. dan Ismawati, R., 2018, Pengaruh Penambahan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*), Pisang Hijau (*Musa paradisiacal L.*), cokelat (*Theobroma cacao L.*) dan kurma (*Phoenix dactylifera*) terhadap Daya Terima dan Nilai Karbohidrat Egg Roll, Media Gizi Indonesia, Vol. 13 No. 1, pp. 81-88
- Handoyo, 2013, *Utilisasi pabrik terigu lokal terus naik.*, <http://industri.kontan.co.id/news/Utilisasi-Pabrik-Terigu-Lokal-Terus-Naik>, diakses 21 November 2018.
- Kementerian Perindustrian, 2018, *Impor Tepung Terigu Bakal Naik 5%*, <http://www.agro.kemenperin.go.id/artikel/5298/Konsumsi-Tepung-Terigu-Bakal-Naik>, diakses 21 November 2018.
- Merdian, Moulina, M.A., 2018, Substitusi Tepung Sukun pada Pengolahan Kue Perut Punai, Agritepa, Vol. V, No. 1, pp. 75-87
- Moningka, J., 1996, Kajian Viskositas Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium schott.*) dan Kemungkinan Pengaruhnya Terhadap Pengembangan Produk Olahannya, *Eugenia* 2 (2) : 212-217.
- Mutmainah, F., Rahadian, D., Amanto, B.S., 2013, Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) termodifikasi dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Asetat, Jurnal Teknoscains Pangan Vol. 2 No. 4, pp. 46-53
- Novitasari, H., 2017, Pengaruh Substitusi tepung Sukun Terhadap kualitas Roti Manis, SKRIPSI, Universitas Negeri Padang
- Nurcahyo, E., Amanto, B.S., Nurhartadi, E., 2014, Penggunaan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Mie Kering, Jurnal Teknoscains, Vol. 3 No. 2, pp. 57-65
- Putri, W.D.R, Zubaidah, E., 2015, Karakteristik Fungsional Tepung Sukun Hasil Modifikasi Annealing, Prosiding Seminar Agroindustri
- Ranu, J., 2016, Pengaruh Fermentasi Menggunakan Starter *Lactobacillus Plantarum* Terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Sukun (*Artocarpus Altilis*) (Variasi Lama Waktu Fermentasi Dan Volume Pemberian Starter). *Sarjana thesis, Universitas Brawijaya*.
- Saepudin,L., Setiawan, Y., Sari, P.D., 2017, Pengaruh perbandingan Substitusi Tepung Sukun dan Tepung Terigu dalam Pembuatan Roti Manis, Jurnal Agroscience, VI. 7 No. 1, pp. 227-243
- Santosa, H., Handayani, N.A., Fauzi, A.D., dan Tristanto A, 2018, Pembuatan Beras Analog Berbahan Dasar tepung Sukun Termodifikasi Heat Moisture Treatment, Universitas Diponegoro, Semarang, Vol. 3, No. 1, Hal. 37-45.
- Senanayake, S., Gunaratne, A., Ranaweera, KKDS., and Bamunuarachchi, A., 2013, Effect of Heat Moisture Treatment Conditions on Swelling Power and Water Soluble Index of Different Cultivars of Sweet Potato (*Ipomea batatas* (L.) Lam) Starch. Sri Lanka. Hal.1-2.
- Setiyoko, A., dan S. Agus, 2018, Karakterisasi *Heat Moisture Treatment* Tepung Terigu dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Mie Basah, Universitas Mercu Buana, Yogyakarta
- Sudarmadji, S., 1997, Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian, Liberty, Yogyakarta
- Sukandar, D., Muawanah A., Amelia, E.R., dan Basalamah, W., 2014. Karakteristik *Cookies* Berbahan Dasar Tepung Sukun(*Artocarpus communis*) Bagi Anak Penderita Autis, Valensi. 4 (1) :13-19
- Yana, N. Karimuna, L., Hermanto, 2019, Pengaruh Formulasi Chips Berbahan Dasar Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata L*) sebagai Makanan selingan Ibu Hamil, Jurnal Sains dan teknologi Pangan, Vol. 4, No. 1, pp. 1957-1969