

---

---

**PENGARUH MODIFIKASI HMT (*HEAT MOISTURE TREATMENT*) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN NILAI ORGANOLEPTIK TEPUNG SAGU (*Metroxylon sp*)**

[*The Influence Of Heat Moisture Treatment On Physico-Chemical And Organoleptic Characteristics Of Sago Flour (Metroxylon sp).*]

**Ferawati Fajri<sup>1)</sup>, Tamrin<sup>1)</sup> Dan Nur Asyik<sup>1)</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi dan Ilmu Pangan, Fakultas Teknologi dan Industri Pertanian, Universitas Halu Oleo

**ABSTRACT**

*The research objective was to determine the effect of heat moisture treatment (HMT) of sago flour on the physicochemical and sensory properties of the product. The research was conducted at the Laboratory of Food Technology, Department of Food Science and Technology, Faculty of Technology and Agricultural Industry, Halu Oleo University. This study used a randomized complete block design, which consisting of four treatments with four replications. The treatments used were: R1 (HMT at 90°C), R2 (HMT at 100°C), R3 (HMT at 110°C), and R4 (HMT at 120°C). The results showed that there was a significant influence of the HMT on the sensory and physicochemical characteristics of sago flour. There were highly significant effects of the HMT on such sensory properties as colour, aroma, texture, and flavor; but there was no significant effect on water content and ash content. HMT modifications of the sago starch was best performed in the treatment of R3 (HMT at 110°C).*

**Keyword:** *sago flour starch modified, modification heat moisture treatment.*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perlakuan terbaik modifikasi *heat moisture treatment* (HMT) pati sago terhadap nilai organoleptik dan sifat fisiko-kimia tepung sago (*Metroxylon sp*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 (empat) perlakuan dan 4 (empat) kali ulangan sehingga terdapat 16 unit satuan percobaan. Perlakuan yang dilakukan adalah bahan baku tepung sago dan aquades dengan suhu yang telah ditentukan: R1 (modifikasi HMT (90 °C)), R2 (modifikasi HMT (100 °C)), R3 (modifikasi HMT (110 °C)) dan R4 (modifikasi HMT (120 °C)). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan modifikasi HMT terhadap nilai organoleptik, sifat fisiko-kimia tepung sago. Hasil analisis menunjukan modifikasi HMT memberikan pengaruh sangat nyata terhadap uji organoleptik warna, aroma, tekstur, rasa dan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air dan kadar abu. Modifikasi HMT yang memberikan nilai organoleptik dan sifat fisiko-kimia terbaik pada tepung sago diperoleh pada perlakuan R3 (modifikasi HMT (110 °C)).

**Kata kunci :** Tepung sago termodifikasi, modifikasi HMT.

---

\*Penulis Korespondensi:  
E-mail: [tekpan\\_ferawatifajri@yahoo.com](mailto:tekpan_ferawatifajri@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon sp*) merupakan salah satu komoditi bahan pangan yang banyak mengandung karbohidrat, sehingga sagu merupakan bahan makanan pokok untuk beberapa daerah di Indonesia seperti Maluku, Irian Jaya dan sebagian Sulawesi. Sagu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan yang antara lain dapat diolah menjadi bahan makanan seperti bagea, mutiara sagu, kue kering, mie, biskuit, kerupuk dan laksa (Harsanto, 1986).

Tepung sagu dapat menunjang berbagai macam industri, baik industri kecil, menengah, maupun industri berteknologi tinggi, misalnya, tepung sagu dapat digunakan sebagai bahan utama maupun bahan tambahan untuk industri pangan. Melihat berbagai keunggulan yang dimiliki oleh tepung sagu, dilakukan penelitian untuk mengembangkan produk pangan bernilai gizi tinggi yang berbasis sagu. Pengembangan tepung sagu penting dilakukan agar tepung sagu tidak lagi menjadi komoditas yang dimarginalkan.

Salah satu penyebab tepung sagu dimarginalkan yaitu masih menggunakan pati alami (*native*) dalam pembuatan produk menyebabkan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan retrogradasi, sineresis, kestabilan rendah, dan ketahanan pasta yang rendah terhadap pH dan perubahan suhu. Hal tersebut menjadi alasan dilakukan modifikasi pati secara fisik, kimia, dan enzimatis atau kombinasi dari cara-cara tersebut. Selain memperbaiki sifat dan karakteristiknya, modifikasi ini juga bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah pati, dalam hal ini pati sagu, sehingga harga jualnya lebih tinggi.

Modifikasi pati dapat dilakukan dengan perlakuan fisik, diantaranya dengan pemanasan pada kadar air tertentu (*hydrothermal* atau *heat moisture treatment*). Modifikasi pati dengan perlakuan kimia adalah dengan perlakuan ikatan silang (*crosslink*), hidrolisis asam, oksidasi, dekstrinasi dan konversi asam (Light, 1999). Perlakuan fisik untuk modifikasi pati cenderung lebih aman dan alami dibandingkan perlakuan kimia (Collado, *et al* 2001). *heat moisture treatment* (HMT) adalah proses pemanasan pati pada suhu tinggi di atas suhu gelatinisasi

dalam kondisi semi kering, yaitu tingkat kadar air yang lebih rendah dari kondisi yang disyaratkan untuk terjadinya proses gelatinisasi. Kadar air yang berbeda mempengaruhi besarnya peningkatan suhu gelatinisasi dan penurunan viskositas pasta pati (Hoover dan Manuel, 1995). Peningkatan suhu gelatinisasi pada pati sagu termodifikasi HMT menandakan perubahan bentuk granula pati (Pukkahuta dan Varavinit, 2007).

Modifikasi pati bertujuan untuk mengatasi sifat-sifat dasar pati alami yang kurang menguntungkan, sehingga dapat memperluas penggunaannya dalam pengolahan pangan serta menghasilkan karakteristik produk pangan yang diinginkan. Teknik modifikasi yang sering digunakan adalah modifikasi secara fisik (seperti proses Heat Moisture Treatment/ HMT), kimia (seperti ikatan silang) dan secara kombinasi. Perlakuan HMT dapat meningkatkan jumlah pati resisten yang terkandung dalam pati terutama berguna bagi penderita diabetes karena pati resisten dapat menyebabkan penurunan indeks glikemik (IG), yaitu indeks yang menunjukkan kecepatan penyerapan karbohidrat serta kemampuan karbohidrat untuk menaikkan penyerapan glukosa darah dalam waktu tertentu, kelebihan dari modifikasi HMT adalah tidak melibatkan reaksi kimia dengan menggunakan reagent tertentu, sehingga tidak akan meninggalkan residu pada hasil tepung termodifikasi (Kusnandar 2010).

HMT didefinisikan sebagai metode modifikasi pati yang dilakukan secara fisik yang melibatkan perlakuan panas dan pengaturan kadar air (Collado and Corke, 1999). Selanjutnya Collado *et al.* (2001) Menyatakan bahwa pemanasan yang dilakukan pada metode HMT dilakukan di atas suhu gelatinisasi pati (80-120 derajat celcius) namun pada kadar air yang terbatas (<35%/b/b) dengan waktu tertentu. Studi yang dilakukan Klup dan Lorenz (1981) seperti yang disitasi oleh Olayinka *et al.* (2006), modifikasi HMT dapat merubah karakteristik pati karena selama modifikasi pati terbentuk kristal baru atau terjadi proses rekristalisasi dan penyempurnaan struktur kristalin pada granula pati.

Tepung dimodifikasi dengan tujuan untuk menghasilkan sifat yang lebih baik dari sifat

sebelumnya atau untuk menghasilkan beberapa sifat yang diharapkan agar dapat memenuhi kebutuhan tertentu. Selain itu juga untuk mempermudah penggunaannya dalam industri pangan, lebih stabil dalam proses pemasakan, dan lebih baik teksturnya (Honestin, 2007).

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung sagu alami yang dibeli di pasar Korem kota Kendari Sulawesi Tenggara.

### Modifikasi Tepung Sagu dengan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT)

Tepung sagu ditempatkan dalam baskom kemudian ditambahkan aquades sebanyak 9% untuk mendapatkan kadar air 36% lalu diaduk hingga tercampur merata, kemudian ditempatkan dalam kulkas (sharp, Japan) selama satu malam, lalu dikeluarkan dan didiamkan selama beberapa menit, setelah itu tepung sagu ditempatkan ditalang oven dan dimasukkan kedalam oven (Froilabo, Inggris) selama 4 jam dengan suhu 90 °C, 100 °C, 110 °C, 120 °C. Tepung sagu dikeluarkan dan didinginkan kemudian dihaluskan menggunakan blender (Philips, Belanda) selanjutnya diayak dengan ayakan 80 mesh.

### Uji organoleptik dan kenampakan tepung sagu

Uji organoleptik merupakan cara untuk mengetahui respon panelis terhadap produk tepung sagu HMT. Uji organoleptik dilakukan dengan empat parameter yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa karena tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk dipengaruhi oleh warna, aroma, tekstur dan rasa (Laksmi, 2012). Penilaian organoleptik dimaksudkan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap produk yang dihasilkan.

Uji kenampakan yaitu dilakukan dengan penganalisaan kenampakan tepung sagu yang terdiri dari kenampakan warna, aroma, tekstur dan rasa. Pemotretan

granula pati sagu dengan menggunakan mikroskop foto (Leice, Germany).

### Uji kelarutan tepung sagu (Kainuma *et al*, 1967)

Pengujian kelarutan (Solubility) dilakukan dengan cara 1 gr. tepung ubi sagu termodifikasi dilarutkan dalam 20 ml aquadest. Larutan dipanaskan dalam water bath (stuart, Germany), dengan temperatur 60 °C selama 30 menit. Supernatan dan pasta yang terbentuk dipisahkan menggunakan centrifuge (Boeco, Germany) dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit. Supernatan diambil 10 ml lalu dikeringkan dalam oven (froilabo) dan dicatat berat endapan keringnya.

### Penentuan Kadar Air (AOAC, 1990)

Cawan petri dibersihkan dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C lalu didinginkan dalam desikator. kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik (Cheetah, China) sebagai bobot kosong. Perlakuan ini diulang hingga diperoleh bobot konstan. Selanjutnya menimbang sampel sebanyak 2 gram dalam cawan petri dan dinyatakan sebagai bobot awal. Sampel dalam cawan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3-5 jam. Setelah proses pengeringan, cawan berisi sampel dikeluarkan dalam oven dan didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang. Dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai diperoleh bobot tetap (selisih dua penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg), pengurangan bobot merupakan banyaknya air dalam bahan.

### Penentuan Kadar Abu (AOAC, 1995)

Sampel sebanyak 5 gram ditempatkan pada cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Sampel dioven pada suhu 105 °C hingga diperoleh bahan kering, kemudian dipijarkan dalam tanur (thermolyne, Indonesia), pada suhu 600 °C selama 6 jam kemudian didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang hingga diperoleh berat tetap.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Warna

Tabel 2. Rerata uji organoleptik warna permen gula aren dan hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT<sub>0,05</sub>)

Perlakuan	Rerata Warna	Tingkat Kesukaan	DMRT <sub>0,05</sub>
R1 (90 °C)	4,32 <sup>a</sup>	Suka	
R2 (100 °C)	3,83 <sup>b</sup>	Suka	2 = 0,2798
R3 (110 °C)	3,53 <sup>c</sup>	Suka	3 = 0,293
R4 (120 °C)	3,20 <sup>c</sup>	Agak Suka	4 = 0,3008

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama, berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Uji organoleptik warna modifikasi pati sagu HMT tertinggi diperoleh pada R1 (modifikasi HMT (90 °C)) yaitu 4,32 (suka) dan skor tingkat kesukaan terendah terdapat pada R4 (modifikasi HMT (120 °C)) yaitu 3,20 (agak suka) (Tabel 2). Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanasan pada modifikasi pati sagu semakin rendah tingkat kesukaan panelis terhadap warna tepung sagu. Hal ini disebabkan oleh tingkat kecerahan warna tepung yang dihasilkan. Hasil penelitian Pangesti, (2014) mengemukakan bahwa semakin tinggi suhu modifikasi HMT maka semakin rendah tingkat kecerahan warna pada tepung sagu. Hal ini dikarenakan pada saat HMT terjadi proses pemanasan yang dapat mengakibatkan terjadinya reaksi *Maillard*.

Pada saat modifikasi HMT suhu yang digunakan 80 °C – 110 °C karena suhu yang digunakan diatas suhu mulai terjadinya reaksi *maillard* (37 °C) maka dapat terlihat bahwa semakin tinggi suhu HMT, maka warna tepung modifikasi yang dihasilkan semakin coklat, (Kusumadewi, 2011).

### Aroma

Tabel 3. Rerata uji organoleptik aroma tepung sagu HMT dan hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT<sub>0,05</sub>).

Perlakuan	Rerata aroma	Tingkat kesukaan	DMRT <sub>0,05</sub>
R1 (90 °C)	3,27 <sup>d</sup>	Agak Suka	

R2 (100 °C)	3,57 <sup>c</sup>	Suka	2 = 0,2695
R3 (110 °C)	3,87 <sup>b</sup>	Suka	3 = 0,2821
R4 (120 °C)	4,18 <sup>a</sup>	Suka	4 = 0,2897

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama, berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Uji organoleptik tertinggi diperoleh pada R4 (modifikasi HMT (120 °C)) yaitu 4,18 (suka) dan skor tingkat kesukaan terendah terdapat pada R1 (modifikasi HMT (90 °C)) yaitu 3,27 (agak suka) (Tabel 3). Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma tepung sagu yang paling disukai terdapat pada perlakuan R4 yaitu suhu pemanasan 120 °C. Semakin tinggi suhu modifikasi pati dapat menyebabkan aroma tepung sagu semakin kurang nampak sehingga dapat disimpulkan bahwa panelis semakin berkurang aroma tepung sagu dengan modifikasi HMT cenderung lebih khas dan disukai oleh panelis. Aroma yang dapat diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran empat bau yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Wnarno 2004). Aroma yang dihasilkan pada tepung sagu diduga dipengaruhi oleh polifenol, protein, lemak dan gula yang terdapat pada tepung sagu yang akan mempengaruhi keseimbangan dari beberapa reaksi pembentukan flavour selama pemanasan. Komponen senyawa fenolik ini dapat memicu pembentukan prekursor aroma, selama modifikasi HMT pada tepung sagu.

### Tekstur

Tabel 4. Rerata uji organoleptik tekstur tepung sagu HMT dan hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT<sub>0,05</sub>)

Perlakuan	Rerata tekstur	Tingkat kesukaan	DMRT <sub>0,05</sub>
R1 (90 °C)	3,62 <sup>b</sup>	Suka	
R2 (100 °C)	3,73 <sup>b</sup>	Suka	2 = 0,2695
R3 (110 °C)	4,19 <sup>a</sup>	Suka	3 = 0,2821
R4 (120 °C)	3,62 <sup>b</sup>	Suka	4 = 0,2897

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama, berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Uji organoleptik tekstur tertinggi diperoleh pada R3 (modifikasi HMT (110 °C)) yaitu 4,19 (suka) dan skor

tingkat kesukaan terendah dari terdapat pada perlakuan R1 (modifikasi HMT (90 °C)) dan R4 (modifikasi HMT (120 °C)) yaitu 3,62 (suka) (Tabel 4). Tabel 4 menunjukkan bahwa modifikasi HMT dengan suhu yang berbeda akan mempengaruhi tekstur tepung sagu (*Metroxylon sp.*).

Tekstur suatu bahan merupakan salah satu sifat fisik dari bahan pangan yang penting. Hal ini mempunyai hubungan dengan rasa pada waktu mengunyah bahan tersebut. Perubahan karakteristik tekstur pati sagu modifikasi HMT kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya pH dan jenis pati sagu.

Pati yang dimodifikasi HMT struktur patinya mengalami perubahan. Perubahan ini kemungkinan menyebabkan pembentukan ikatan hidrogen antara air yang berada diluar granula dengan molekul pati baik amilosa maupun amilopektin menjadi sulit, sehingga kemampuan granula membengkak menjadi terbatas, (Miyoshi 2001). Rendahnya kekuatan pengembangan pati setelah HMT berhubungan dengan pembatasan masuknya air ke dalam pati dan membuat pati menjadi lebih terbatas saat membengkak (Adebowale *et al.*, 2005)

## Rasa

Tabel 5. Rerata uji organoleptik rasa tepung sagu HMT dan hasil Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT<sub>0,05</sub>).

Perlakuan	Rerata rasa	Tingkat kesukaan	DMRT <sub>0,05</sub>
R1 (90 °C)	3,00 <sup>b</sup>	Agak Suka	
R2 (100 °C)	3,23 <sup>c</sup>	Agak Suka	2 = 0,2333
R3 (110 °C)	3,48 <sup>b</sup>	Agak Suka	3 = 0,2442
R4 (120 °C)	3,77 <sup>a</sup>	Suka	4 = 0,2508

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama, berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%

Uji organoleptik rasa tertinggi diperoleh pada modifikasi R4 (modifikasi HMT (120 °C)) yaitu 3,77 (suka) dan skor tingkat kesukaan terendah dari terdapat pada R1 (modifikasi HMT (90 °C)) yaitu 3,00 (agak suka). (Tabel 5). Semakin tinggi suhu pemanasan yang digunakan pada saat modifikasi pati maka rasa alami pati akan semakin

berkurang. Tabel 5 menunjukkan bahwa Panelis cenderung menyukai rasa pati yang hilang dari rasa normalnya. Rasa atau cita rasa sangat sulit dimengerti secara ilmiah karena selera manusia yang sangat beragam. Secara umum rasa dapat dibedakan menjadi asin, manis, pahit dan pedas. Rasa merupakan salah satu dalam menentukan mutu bahan makanan (Winarno 2004).

Kategori rasa tepung sagu dengan modifikasi HMT diduga dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dan asam amino dan komponen pati yang berinteraksi selama suhu pemanasan. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia seperti (asam amino, peptide, gula pereduksi, dan kuinon), suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain, (Winarno 2004).

## Uji Kelarutan (*Solubility*)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa modifikasi HMT berpengaruh tidak nyata terhadap uji kelarutan tepung sagu pada setiap perlakuan. Uji kelarutan tepung sagu dari semua perlakuan menunjukkan bahwa modifikasi HMT memberikan pengaruh tidak nyata terhadap uji kelarutan tepung sagu. Uji kelarutan tertinggi diperoleh pada R3 (modifikasi HMT (110 °C)) dan R2 (modifikasi HMT (100 °C)) yaitu 1,08% dan uji kelarutan terendah terdapat pada R4 (modifikasi HMT (120 °C)) (0 %) yaitu 0,98%.

Daya serap air tepung menunjukkan kemampuan tepung tersebut dalam menyerap air. Semakin tinggi suhu HMT maka kecenderungan daya serap air semakin rendah. Kemampuan penyerapan air pada pati dipengaruhi oleh adanya gugus hidroksil yang terdapat pada molekul pati. Bila jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap air sangat besar (Alsuhendra, 2009).

## Uji Kenampakan Fisik

Deskriptif analisis sifat fisik tepung sagu yang diterapkan adalah meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan bentuk granula pati. Perlakuan R1 (modifikasi HMT (90 °C)), R2 (modifikasi HMT (100 °C)), R3 (modifikasi

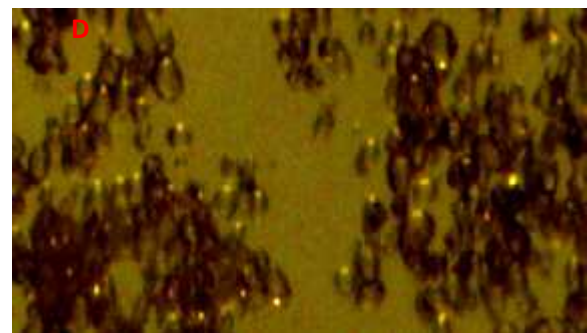
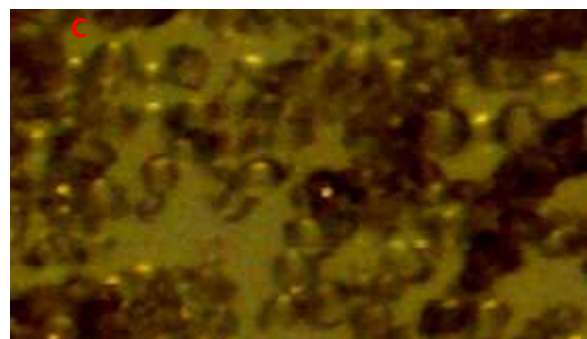
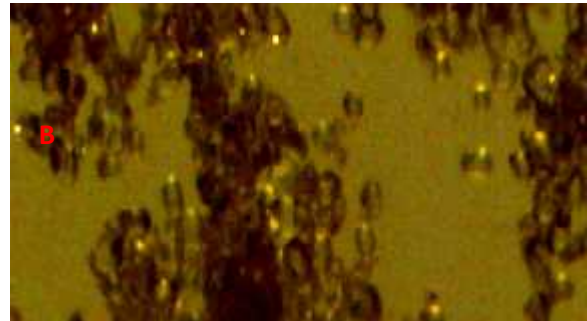
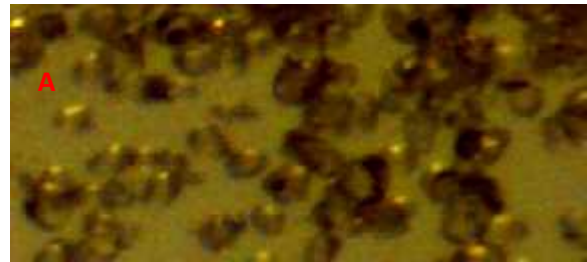
HMT (110 °C)) dan R4 (modifikasi HMT (120 °C)) dapat mempengaruhi karakteristi pati sagu dari segi warna, aroma, tekstur maupun rasa dimana, semakin tinggi suhu yang digunakan terhadap modifikasi pati maka semakin berkurang karakteristik asli dari tepung sagu. Hal ini disebabkan adanya reaksi yang berperan selama proses pemanasan pada saat modifikasi pati sagu yang disebut dengan reaksi millard.

Tabel 6. Deskriptif sifat fisik yang meliputi warna, bau/aroma, tekstur dan rasa tepung alami dan termodifikasi dengan metode HMT pada tepung sagu (*Metroxylon Sp*).

Perlakuan	Parameter			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
R1	putih	Normal	Halus	Normal
R2	putih	berkurang	Halus	berkurang
R3	putih	semakin berkurang	Halus	berkurang
R4	Agak kecoklatan	Hampir tidak beraroma sagu	Halus	semakin berkurang (tawar)

Keterangan: R1 (modifikasi HMT (90 °C); R2 (modifikasi HMT (100 °C) ; R3 (modifikasi HMT (110 °C); R4 (modifikasi HMT (120 °C).

Hasil pemotretan bentuk granula tepung sagu pada *Mikroskop Foto* sesuai perlakuan, disajikan pada Gambar 1. Hasil pemotretan granula pati sagu termodifikasi dari semua perlakuan yaitu perlakuan R1 (modifikasi HMT (90 °C)), R2 (modifikasi HMT (100 °C)), R3 (modifikasi HMT (110 °C)) dan R4 (modifikasi HMT (120 °C)) diketahui bahwa pati sagu yang telah dimodifikasi dengan metode HMT memiliki bentuk granula bulat, oval dan oval terpotong.



Keterangan: a. R1 (modifikasi HMT (90 °C)) b. R2 (modifikasi HMT (100 °C)), c. R3 (modifikasi HMT (110 °C)), d. R4 (modifikasi HMT (120 °C))

### Analisis Sifat Kimia

#### Kadar air

Air merupakan komponen penting dalam makanan, karena air dapat membuat suatu bahan pangan menjadi baik atau buruk. Keberadaan air dalam bahan pangan akan mempengaruhi bahan pangan tersebut

dalam beberapa hal, diantaranya penampakan, penerimaan (*acceptability*), daya simpan, dan lain-lain. Tepung termasuk kedalam bahan pangan dengan kandungan air yang rendah. Sehingga tepung memiliki daya simpan yang cukup lama dibandingkan dengan bahan pangan yang lainnya.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa modifikasi HMT berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air tepung sagu pada setiap perlakuan. (Kadar air tertinggi diperoleh pada modifikasi R1 (modifikasi HMT (90 °C)) yaitu 3,59% dan kadar air terendah dari terdapat R4 (modifikasi HMT (120 °C)) yaitu 1,08. Perlakuan R1 (modifikasi HMT (90 °C)) tidak berbeda dengan perlakuan R2 (modifikasi HMT (100 °C)), R3 (modifikasi HMT (110 °C)), dan R4 (modifikasi HMT (120 °C)). Kadar air tepung sagu mengalami penurunan seiring dengan tingginya modifikasi HMT.

modifikasi HMT 90°C diperoleh kadar air 3,59%, modifikasi HMT 100°C diperoleh kadar air 2,91%, modifikasi HMT 110°C diperoleh kadar air 2,52%, dan modifikasi HMT 120°C diperoleh kadar air 1,08%.

Tujuan pembuatan tepung salah satunya adalah untuk mengurangi air yang terkandung dalam bahan, jika kadar air dalam bahan jumlahnya sedikit maka daya simpan bahan tersebut akan lebih lama. Selain itu ada beberapa bahan pangan yang harus dikeringkan sebelum dikonsumsi. Kadar air pati sagu bervariasi tergantung dari daerah yang memproduksi dan cara pengeringannya.

Kadar air dalam pati sagu adalah 36.99 % bk, sedangkan menurut Haryanto dan Pangloli (1992) kadar air dalam pati sagu adalah 16.28 % bk, dan menurut Djoefrie (1996) kadar air dalam pati sagu adalah 13.87 %. Perbedaan tersebut mungkin terjadi karena adanya perbedaan bahan, karena pati sagu ada yang disimpan dalam keadaan basah dan ada yang disimpan dalam keadaan kering (Ruddle *et al.*, 1978).

#### **Kadar abu**

Modifikasi HMT memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar abu tepung sagu Kadar abu tertinggi diperoleh pada R2 (modifikasi HMT (100 °C)) yaitu 0,19%

dan kadar abu terendah dari terdapat R3 (modifikasi HMT (110 °C)) yaitu 0,14%

Hasil analisis yang dilakukan pada tepung sagu modifikasi HMT 90 °C diperoleh kadar abu 0,17%, modifikasi HMT 100 °C diperoleh kadar abu 0,19%, modifikasi HMT 110 °C diperoleh kadar abu 0,14%, dan modifikasi HMT 120 °C diperoleh kadar abu 0,17%. Kadar abu atau zat anorganik yang terkandung dalam suatu bahan pangan jumlahnya sangat kecil jika dibandingkan dengan komponen organik dan air. Zat anorganik tidak dapat terbakar dalam proses pembakaran sehingga disebut abu. Abu tersebut tersusun dari unsur mineral, unsur mineral tersebut terdiri dari mineral makro dan mineral mikro. Modifikasi HMT pada suhu yang lebih besar mengakibatkan tepung sagu kadar air yang rendah sehingga ketikan mengalami pembakaran mengakibatkan total padatan dan abu semakin berkurang.

pengukuran kadar abu pada tepung sagu diperoleh hasil yang cukup tinggi yaitu sekitar 4.86 % bk. Kadar abu dalam penelitian ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan hasil yang ditemukan oleh Saripudin, (2006) hal ini di duga dipengaruhi oleh jenis varietas dari sagu itu sendiri dan besarnya suhu modifikasi HMT, yang diberikan pada masing-masing perlakuan. Namun dalam penelitian ini sejalan dengan (Djoefrie, 1996), yang menemukan kadar abu dalam tepung sagu berkisar, 0.47% bk (Saripudin, 2006).

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa, ada pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan modifikasi HMT terhadap nilai organoleptik, sifat fisik, karakteristik kimia, tepung sagu (*Metroxylon Sp*). Hasil analisis menunjukan modifikasi HMT memberikan pengaruh sangat nyata terhadap uji organoleptik warna, aroma, tekstur, rasa, dan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan kadar abu..

Modifikasi HMT yang memberikan nilai organoleptik, sifat fisik, karakteristik kimia, terbaik pada tepung sagu (*Metroxylon Sp*) diperoleh pada perlakuan R3

(modifikasi HMT (110 °C)). Hasil uji organoleptik pada perlakuan R3 (modifikasi HMT (110 °C)) warna 3,53 agak disukai, aroma 3,87 agak disukai, tekstur 4,19 disukai, dan rasa 3,48 agak disukai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra, Ridawati. 2009. *Pengaruh Modifikasi Secara Pregelatinisasi, Asam, dan Enzimatis Terhadap Sifat Fungsional Tepung Umbi Gembili (Dioscorea esculenta)*. Universitas Negeri Jakarta.
- Collado LS, Corke H. 1999. Heat-moisture treatment Effects on Sweetpotato Starches Differing in Amylose Content. *Food Chemistry* 65: 339 – 346
- Djoefrie MHB. 1999. Pemberdayaan Tanaman Sagu Sebagai Penghasil Bahan Pangan Alternatif dan Bahan Baku Agroindustri Potensial Dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Harsanto PB. 1986. *Budidaya dan Pengolahan Sagu*. Kanisius, Yogyakarta.
- Haryanto B, Pangloli P. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Kanisius, Yogyakarta.
- Honestin, Trifena. 2007. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar (Ipomoea Batatas)*. Departemen Ilmu Dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Kusnandar F. 2006. Modifikasi Pati dan Aplikasinya pada Industri Pangan. *Food Review Indonesia* Vol 1 (3): 26-31.
- Kusumadewi, Meilly. 2011. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Kecap Manis Komersial Indonesia*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Light M, Joseph. 1999. *Modified Food Starch : Why, What, Where*.
- Lorenz K, Kulp K. 1981. Heat-moisture treatment of starches II: Functional properties and baking potential. Di dalam: Manuel, H. J. 1996. *The Effect Of Heat-Moisture Treatment On The Structure and Physicochemical Properties of Legume Starches*. Thesis. Department of Biochemistry, Memorial University of Newfoundland Canada.
- Miyoshi E. 2001. Effect of Heat-Moisture Treatment and Lipids on Gelatinization and Retrogradation of Maize and Potato Starches. *Cereal Chem*, 79(1); 72-77.
- Olayinka, Adebawale KO. 2006. Effect of Heat Moisture Treatment on Physicochemical Properties of White Sorghum Starch. *Food Hydrocolloids* 22:225-230
- Pangesti DY, Pamanto NHR, Ridwan AA. 2014. Kajian sifat fisikokimia tepung bengkuang (*pachyrhizus erosus*) dimodifikasi Secara *heat moisture treatment* (hmt) dengan variasi suhu. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Saripudin U. 2006. *Rekayasa Proses Tepung Sagu (Metroxylon Sp.) dan beberapa karakternya*. Fakultas teknologi pertanian Institut pertanian bogor.