

**PERBANDINGAN TEPUNG GANYONG (*Canna Edulis Ker.*)  
DENGAN TEPUNG UMBI GARUT (*Maranta arundinacea Linn.*)  
TERMODIFIKASI SECARA *HEAT MOISTURE TREATMENT*  
(*HMT*) TERHADAP KARAKTERISTIK ROTI TAWAR**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Pada Jenjang Sarjana Strata  
Satu (S1) Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Aditya Dwi Jendra

14.302.0319



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2018**

**PERBANDINGAN TEPUNG GANYONG (*Canna Edulis Ker.*)  
DENGAN TEPUNG UMBI GARUT (*Maranta arundinaceae Linn.*)  
TERMODIFIKASI SECARA *HEAT MOISTURE TREATMENT*  
(*HMT*) TERHADAP KARAKTERISTIK ROTI TAWAR**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Pada Jenjang Sarjana Strata  
Satu (S1) Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Aditya Dwi Jendra**  
**14.302.0319**

Menyetujui :

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

**Dr. Ir. Yusman Taufik, MP.**

**Ir. Harvelly, MP.**

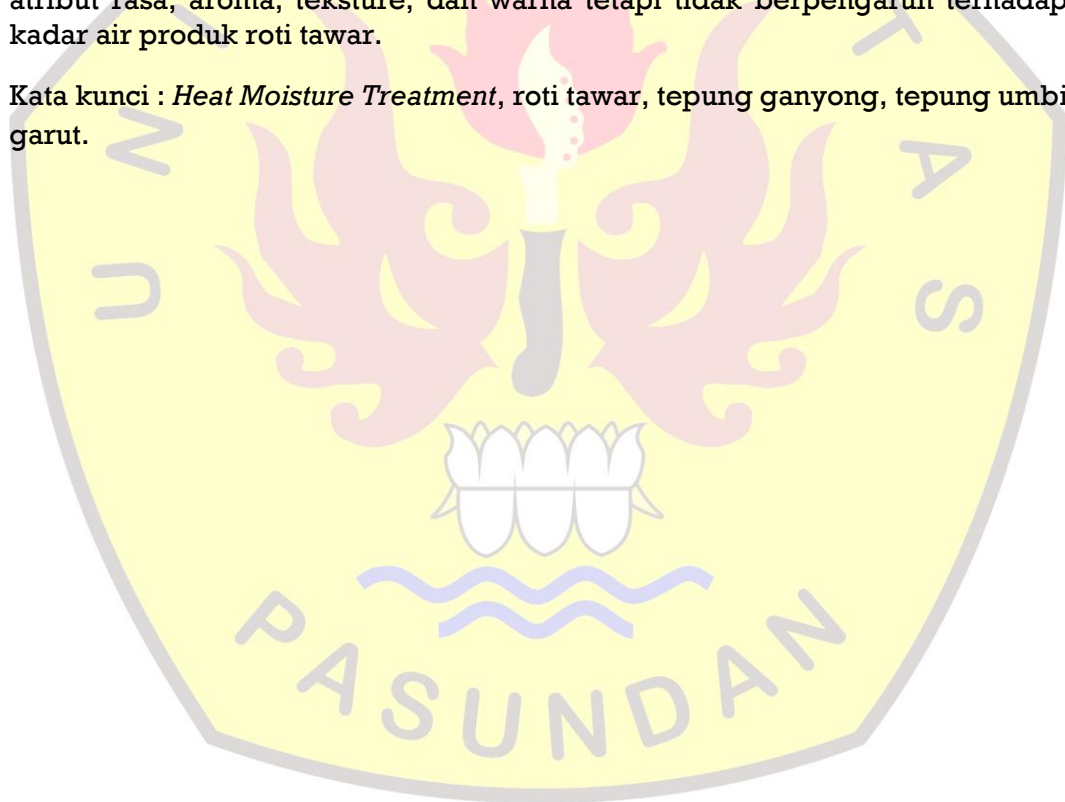
## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh perbandingan tepung ganyong dan tepung garut termodifikasi secara *Heat Moisture Treatment* (HMT) terhadap karakteristik roti tawar. Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial  $1 \times 6$  sebanyak empat kali pengulangan yang dilanjutkan uji Duncan untuk faktor yang berbeda nyata. Faktor percobaan terdiri dari perbandingan tepung ganyong dan tepung garut termodifikasi sebesar 1 : 6, 2 : 5, 3 : 4, 4 : 3, 5 : 2, 6 : 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung ganyong dan tepung garut termodifikasi secara HMT berpengaruh terhadap kadar pati, kadar serat kasar, volume pengembangan dan karakteristik organoleptik atribut rasa, aroma, tekstur, dan warna tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air produk roti tawar.

Kata kunci : *Heat Moisture Treatment*, roti tawar, tepung ganyong, tepung umbi garut.



# DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR GAMBAR .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR TABEL.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR LAMPIRAN.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
I PENDAHULUAN .....	6
1.1. Latar Belakang .....	6
1.2. Identifikasi Masalah .....	11
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	11
1.4. Manfaat Penelitian.....	12
1.5. Kerangka Pemikiran .....	12
1.6. Hipotesis Penelitian.....	15
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
II TINJAUAN PUSTAKA.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.1. Umbi Ganyong .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.2. Umbi Garut.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.3. Pati.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.4. Modifikasi Pati .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.5. <i>Heat Moisture Treatment</i> (HMT).....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.4. Roti Tawar .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	

III METODOLOGI PENELITIAN .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.1. Bahan dan Alat Penelitian .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.1.1. Bahan Penelitian .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.1.2. Alat Penelitian .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.2. Metode Penelitian .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.2.1. Penelitian pendahuluan .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.2.1.1 Penelitian Pendahuluan Lanjutan (Modifikasi Tepung) .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.2.2. Penelitian Utama .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.2.3. Rancangan Perlakuan .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.2.4. Rancangan Percobaan .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.2.5. Rancangan Analisis .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.2.6. Rancangan Respon .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.3. Prosedur Penelitian .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.3.1. Penelitian Pendahuluan .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.3.2. Penelitian Pendahuluan Lanjutan .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.3.3. Penelitian Utama .....

**Error! Bookmark not defined.**

3.3.4. Diagram Alir Penelitian .....

**Error! Bookmark not defined.**

IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....

**Error! Bookmark not defined.**

4.1. Penelitian Pendahuluan .....

**Error! Bookmark not defined.**

4.2. Penelitian Utama .....

**Error! Bookmark not defined.**

4.2.1. Analisis Kimia .....

**Error! Bookmark not defined.**

4.2.1.1. Kadar air .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.2.1.2. Kadar Pati .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.2.1.3. Kadar serat kasar.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.2.2. Analisis Volume Pengembangan.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.2.3. Uji Hedonik .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.2.3.1. Warna.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.2.3.2. Aroma .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.2.3.3. Tekstur .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.2.3.4. Rasa.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.1. Kesimpulan.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.2. Saran.....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
DAFTAR PUSTAKA .....	16
LAMPIRAN.....	83

# I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

## 1.1. Latar Belakang

Roti adalah produk yang diperoleh dari adonan tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti dan dipanggang, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan (Standar Nasional Indonesia, 1995). Menurut Matz (1962) roti tawar merupakan salah satu jenis makanan yang berbentuk sponge, yaitu makanan yang sebagian besar volumenya tersusun dari gelembung-gelembung gas yang dihasilkan oleh yeast pada proses fermentasi.

Bahan dasar pembuatan roti tawar merupakan tepung terigu yang selama ini masih impor. Hal ini yang membuat Indonesia terus mengalami kenaikan persentase bahan pangan impor setiap tahunnya. Di setiap tahunnya volume impor gandum selalu meningkat. Pada tahun 2016 konsumsi gandum di Indonesia sebesar 7,509 juta metrik ton (MT) atau naik sekitar 7 % dibanding periode yang sama tahun 2015 yaitu sebesar 7,028 juta metrik ton (MT) (APTINDO, 2016).

Upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu sehingga perlu dicari sumber tepung dari bahan baku lokal. Indonesia kaya akan pangan lokal yang tentunya tidak kalah dengan pangan Impor. Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat alternatif yang berasal dari sumber daya lokal. Tanaman umbi-umbian dapat tumbuh di daerah yang kesuburan tanahnya kurang baik dan pengairannya

kurang bagus. Dilihat dari kandungan gizi dan kemudahan budi dayanya, umbi-umbian patut dikembangkan serta diawetkan dalam bentuk tepung dan pati. Tepung umbi-umbian diharapkan dapat diterima konsumen dari semua kalangan sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi dan diversifikasi pangan (Silvira,2014).

Saat ini umbi-umbian yang telah banyak digunakan sebagai sumber pangan dan bahan baku industri adalah ubi kayu (singkong) dan ubi jalar. Umbi minor seperti gembili, uwi, suweg, ganyong, talas dan kimpul belum dimanfaatkan secara optimal. Selain sebagai bahan pangan umbi minor dapat digunakan sebagai bahan baku industri, obat-obatan dan substitusi terigu. Pengembangan budidaya dan pemanfaatan umbi minor menjadi tanaman komersial diharapkan dapat menyetarakan popularitasnya dengan ubi kayu dan ubi jalar (Utami, 2009).

Ganyong merupakan salah satu tanaman umbi minor yang sudah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber karbohidrat, tetapi pemanfaatan umbi ganyong hanya sebatas direbus dan dijadikan kerupuk. Pati ganyong yang telah diperdagangkan di dunia sebagai *Queesland Arrowroot Starch* (Utami, 2009). Umbi ganyong dapat menjadi bahan pangan alternatif saat harga bahan makanan pokok naik, umbi ganyong dapat menjadi salah satu pilihan karena cukup murah dan dapat dikembangkan sebagai alternatif yang dapat menggantikan gandum (Hidayat *et al.*, 2008).

Berdasarkan laporan perum perhutani Jawa Tengah tahun 1999, jumlah produksi pangan ganyong mencapai 137.000 ton/ha. Di Jawa Barat salah satu sentral penghasil umbi ganyong adalah kota Ciamis, sedangkan di Jawa Tengah



148.000 ton/ha dan Jawa Timur 198.000 ton/ha, umbi ganyong yang melimpah dapat dijadikan sebagai bahan pangan alternatif yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber karbohidrat (Subandi, 2003).

Beberapa hasil penelitian telah membuktikan keunggulan pati ganyong sebagai bahan baku produk pangan yaitu dalam pembuatan tepung. Pengaplikasian pati ganyong dalam pembuatan tepung memiliki perspektif karena ganyong lokal memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sekitar 75.89% - 84.14% dengan kandungan amilosa sekitar 35.43% - 35.74% (Susanto dan Suhardianto, 2004).

Tanaman garut (*Maranta arundinacea* L.; *Marantaceae*) merupakan tanaman pangan lokal. Selain sebagai sumber karbohidrat, tanaman garut memiliki manfaat bagi kesehatan terutama penderita diabetes atau penyakit kencing manis karena memiliki kandungan indeks glikemik yang rendah dibanding jenis umbi-umbian yang lain. Tanaman garut termasuk produk unggulan, lantaran tingginya nilai ekonomi dan kesehatan yang terkandung di dalamnya. Umbi garut kaya akan serat, sehingga produk makanan olahannya dapat membantu kesehatan sistem pencernaan (Kusmiyati, 2013).

Tanaman garut bukan tanaman asli Indonesia, garut berasal dari daerah Amerika beriklim tropik yang kemudian menyebar ke daerah tropik termasuk Indonesia. Daerah penyebaran tanaman umbi garut meliputi ; India, Indonesia, Sri Lanka, Hawaii, Filipina, Australia, dan St. Vincent. Di Indonesia, tanaman garut dapat dijumpai di berbagai daerah seperti Jawa, Sulawesi, dan Maluku. Garut dikenal dengan nama daerah yang berbeda-beda, misalnya sagu banban (Batak Karo), sagu rare (Minangkabau), sagu andrawa (Nias),sagu (Palembang), larut atau

pata sagu (Sunda), arut atau jelarut atau irut atau larut atau garut (Jawa Timur), labia walanta (Gorontalo), dan huda sula (Ternate), arut atau selarut atau laru (Madura), peda sula (Halmahera). Tanaman garut juga tersebar di beberapa kabupaten di Jawa Barat, antara lain Ciamis, Sumedang, Garut, Tasikmalaya, Cianjur, dan Bogor. Luas area tanaman garut berkisar antara 6.301–17.847 ha dan produktivitas 15-17 t/ha (Djaafar, 2010).

Hasil olahan terutama dari umbi garut adalah tepung garut, kandungan pati umbi garut sekitar 8-16% tergantung dari umur panen dan kesuburan tanah. Tepung garut mempunyai kegunaan yang cukup luas, sebagai bahan makanan, misalnya untuk bubur, puding, biskuit, kue-kue basah dan kerig, campuran bolu, hunkwe dan sebagian pencampur coklat. Di pabrik coklat tepung garut dicampur dengan coklat, gula susu dan vanili diolah menjadi permen coklat. Garut bisa juga dijadikan sebagai minuman misalnya untuk sirop atau minuman beralkohol (Koswara, 2009).

Modifikasi adalah perubahan struktur molekul yang dapat dilakukan secara kimia, fisik maupun enzimatis. Pati alami dapat dibuat menjadi pati termodifikasi atau *modified starch*, dengan sifat-sifat yang dikehendaki atau sesuai dengan kebutuhan. Di bidang pangan pati termodifikasi banyak digunakan dalam pembuatan *salad cream*, *mayonaise*, saus kental, jeli marmable, produk-produk konfeksioneri yaitu permen, *breaded food*, *lemon curd*, pengganti gum arab dan lain-lain. Sedangkan di bidang non pangan banyak digunakan pada industri kertas sebagai *paper coating* dan *surface sizing*, industri tekstil untuk *sizing*, *finishing*, *printing thickening*, *laundry finishing*, bahan bangunan untuk *wall boards*, *acoustic tiles*, *additive wood pulp*, isolasi dan penggunaan lain misalnya sebagai bahan

pencampur pada pelarut insektisida dan fungisida, bahan pencampur sabun detergen dan sabun batangan (Koswara, 2009).

Pati alami seperti tapioka, pati jagung, sagu dan pati-patian lain mempunyai beberapa kendala jika dipakai sebagai bahan baku dalam industri pangan maupun non pangan. Industri pengguna pati menginginkan pati yang mempunyai kekentalan yang stabil baik pada suhu tinggi maupun rendah, mempunyai ketahanan yang baik terhadap perlakuan mekanis, dan daya pengentalannya tahan pada kondisi asam dan suhu tinggi (Koswara, 2009).

Modifikasi tepung umbi ganyong dan umbi garut perlu dilakukan sehingga memenuhi karakteristik mendekati tepung gandum. Sifat fisik dan sensori tepung umbi dapat diperbaiki dengan beberapa cara seperti kimiawi, fisika, dan mikrobiologi. Modifikasi tepung umbi secara kimiawi dengan cara penambahan sodium tri polyphospat pada saat proses pembuatan adonan dan carbon metyl cellulosa, secara fisika dengan menggunakan metode *High Moisture Treatment* , secara mikrobiologi dengan metode fermentasi. Ketiga modifikasi ini, yang paling efisien untuk diterapkan adalah modifikasi secara fisik dengan menggunakan panas lembab atau *Heat Moisture Treatment* (HMT). Proses modifikasi pati dengan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) menggunakan batasan kadar air yang rendah, yaitu lebih kecil 35% dengan suhu pemanasan yang lebih tinggi nilainya dari suhu gelatinisasi pati (Collado *et al.*, 2001).

Karakteristik fisiko-kimia dan fungsional pati yang dimodifikasi dengan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) sangat beragam dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis (sumber) pati, kadar amilosa dan tipe kristalisasi pati.

Karakteristik pati modifikasi metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) juga dipengaruhi oleh kondisi proses seperti suhu, kadar air, pH dan lama waktu pemanasan. Ketertarikan terhadap produk pangan natural yang bebas aditif kimia membuat metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) perlu dikaji dengan lebih baik. Keuntungan modifikasi pati menggunakan HMT yaitu bahan menjadi lebih awet, meningkatkan ketahanan terhadap panas, dapat mempertahankan sifat fungsional pati terkait dengan kandungan antioksidan, menurunkan swelling power, menurunkan solubilitas, dan menghasilkan stabilitas tekstur yang kokoh sehingga karakteristik fisikokimia pati mejadi lebih optimal dan dapat digunakan sebagai bahan baku untuk bermacam-macam produk olahan pangan (Syamsir dkk,2012).

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan diatas, tepung umbi ganyong dan tepung garut yang dimodifikasi secara *heat moisture treatment* akan diaplikasikan kedalam pembuatan produk pangan yaitu produk roti tawar.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang pembuatan tepung umbi ganyong dan umbi garut termodifikasi secara *heat moisture treatment*, maka dapat diidentifikasi masalah yaitu apakah ada pengaruh perbandingan tepung ganyong dengan tepung garut termodifikasi secara *heat moisture treatment* terhadap karakteristik roti tawar.

## **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian ini adalah untuk melakukan kajian mengenai perbandingan tepung ganyong termodifikasi dan tepung garut termodifikasi terhadap karakteristik roti tawar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan tepung ganyong termodifikasi dan tepung garut termodifikasi dalam menghasilkan karakteristik roti tawar terbaik.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengenalkan pada masyarakat bahan pangan lokal alternatif sebagai bahan pengganti tepung terigu untuk olahan pangan.
2. Dapat meningkatkan daya guna umbi ganyong dan umbi garut sebagai bahan pangan olahan lainnya.
3. Meminimalisir penggunaan tepung terigu.

#### **1.5. Kerangka Pemikiran**

Menurut Syamsir dkk, (2012), HMT menyebabkan perubahan karakteristik fisiko-kimia pati. Intensitas perubahan dipengaruhi oleh kondisi proses (kadar air, suhu dan waktu) dan kondisi pati (jenis, kadar amilosa dan profil amilopektin).

Menurut Hoover dan Manuel, (1996), proses pemanasan pati dan keberadaan air saat HMT berlangsung mengakibatkan air mengimbibisi molekul pati. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya ikatan antara amilosa dan amilopektin melalui ikatan hidrogen sehingga terjadi pengaturan kembali ikatan amilosa dan amilopektin dan membentuk suatu daerah kristalin (beraturan) yang besar menghasilkan bentuk granula pati yang lebih stabil dan teratur .

Adebowale *et al.*, (2005) menyatakan bahwa modifikasi dengan teknik *Heat Moisture Treatment* (HMT) dapat mengubah profil gelatinisasi pati sorgum merah yaitu dapat meningkatkan suhu gelatinisasi, meningkatkan viskositas

puncak, meningkatkan viskositas akhir, dan meningkatkan kecenderungan pati untuk teretrogradasi atau meningkatkan *setback viscosity*.

Menurut Horndok dan Noomhorm (2007), perlakuan hidrotermal dapat menyebabkan pengaturan kembali molekul pati yang berakibat pada menurunnya kemampuan pengembangan granula pati. Interaksi amilosa-amilosa dan amilosa-amilopektin yang terbentuk selama HMT dapat membatasi penetrasi air ke dalam granula pati sehingga kemampuan pengembangan pati menurun.

Menurut Purwani dkk., (2006), Temperatur yang dipakai pada proses HMT pada pati sagu adalah temperatur gelatinisasi dengan kandungan air terbatas antara 18% hingga 27%. Efek yang dihasilkan antara lain yaitu peningkatan suhu gelatinisasi, pola difraksi sinar X, serta peningkatan volume dan daya larut serta diikuti perubahan fungsionalnya.

Menurut Nengah, (2016) , Perlakuan HMT berpengaruh terhadap kadar air, *swelling power* tetapi tidak berpengaruh nyata pada kelarutan. Kondisi perlakuan dengan suhu 100 °C dan kadar 30% menghasilkan pati talas kimpul termodifikasi yang memiliki stabilitas pasta terhadap panas paling tinggi.

Menurut Tanak, (2016), Pada percobaan modifikasi ubi ungu secara HMT pada suhu 100°C selama 3, 5 dan 7 jam dapat menurunkan kadar pati, meningkatkan kadar serat, dan kadar air pati ubi ungu.

Sunyoto dkk., (2016), pati ubi jalar dengan modifikasi *Heat Moisture Treatment* (HMT) pada suhu 110 °C selama 8 jam merupakan perlakuan terpilih dengan *swelling volume* 4,205 ml/g, *solubility* 2,117%, *freeze thaw stability*

48,655%, kekuatan gel 4,684 gf, derajat putih 76,717%, suhu awal gelatinisasi 83,388°C, viskositas puncak 5063,833 cP, dan viskositas setback 3596,833 cP.

Angelina, (2009), pembuatan roti bebas gluten dengan penambahan xanthan gum dalam formulasi lebih baik dibanding *arabic gum* dan *guar gum*. Penambahan xanthan gum sebesar 0,15% pada tepung singkong memberikan volume roti yang tinggi dengan tekstur crumb paling lembut dan penambahan xanthan 0,35% menghasilkan produk dengan preferensi konsumen tertinggi dalam aroma, kekerasan, kelenturan, kelengketan, tekstur keseluruhan, dan atribut rasa

Tharise, *et.al.*, (2014), pembuatan roti bebas gluten dari tepung komposit dengan proporsi tepung beras 30%, tepung singkong 40%, tepung kentang 15%, tepung kedelai 14,5% dan xanthan gum 0,5% memiliki sifat fisikokimia, fungsional yang sebanding dengan tepung terigu.

Koswara, (2009), suhu dan kelembapan yang digunakan pada proses fermentasi adalah suhu 38°C, RH 80% selama 30-60 menit serta suhu pemanggangan 200°C selama 23-25 menit.

Lopez, *et.al.*, (2004), menunjukkan bahwa penggunaan hanya satu macam tepung dalam pembuatan roti tawar tanpa gluten memberikan hasil yang tidak memuaskan. Roti bebas gluten yang terbaik di buat dari substitusi 74,2% tepung jagung, 17,2% tepung beras, dan 8,6% pati singkong.

Edema, et al.,( 2005), menyatakan bahwa penambahan xanthan gum berguna sebagai bahan yang dapat mengikat dan meningkatkan volume adonan agar dihasilkan adonan yang elastis dan roti dengan tekstur lembut

Kuswardini ,(2008), Semakin besar konsentrasi gum xanthan yang digunakan akan semakin besar pula tingkat kekerasan, kompresibilitas, dan volume spesifiknya, tetapi konsentrasi gum xanthan yang digunakan tidak berpengaruh pada kadar air roti. Penggunaan gum xanthan dengan konsentrasi 2% memberikan hasil terbaik dengan kadar air 23,89%, kekerasan 23,8 N, kompresibilitas 98,02%, volume spesifik 2,1675 cm<sup>3</sup>/g, dan sifat organoleptik yang paling disukai oleh panelis.

### **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, dapat di tarik hipotesis :

Perbandingan tepung ganyong dan tepung garut termodifikasi secara *heat moisture treatment* (HMT) memberikan pengaruh pada karakteristik roti tawar.

### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung, dimulai pada bulan agustus sampai oktober 2018.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adiluhung, W.D. 2017. **Pengaruh Konsentrasi Glukomanan dan Waktu Proofing Terhadap Karakteristik Tekstur dan Organoleptik Roti Tawar Beras (*Oryza sativa*) Bebas Gluten**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Adebowale, Y. A., Adeyemi dan Oshodi. 2005. *Functional and Physicochemical Properties of Flour of Six Mucuna Species*. *African Journal of Biotechnology*. 4:1461-1468
- AOAC, 2005. **Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists**. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Arsa, Made. 2016. **Proses Pencokelatan pada Bahan Pangan**. Universitas Udayana. Denpasar.
- Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO). 2016. **Laporan APTINDO Tahun 2016**. APTINDO. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, B. (1995). **(SNI 01-3840-1995)**. Jakarta: Badan. Standardisasi Nasional.
- Collado, L.S., L.B. Mabesa, C.G. Oates, and H. Corke. 2001. *Bihon — Type Of Noodles From Heat-Moisture Treated Sweet Potato Starch*. *J. of Food Sci.*66: 604-609.
- Damayanti, N. 2002. **Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Ganyong (*canna edulis kerr*) Varietas Lokal**. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Depkes RI., 1976. **Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia**. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Bogor.
- Djaafar, T.F, Sarjiman, Arlyna, Pustika B. 2010. **Pengembangan Budi Daya Tanaman Garut dan Teknologi Pengolahannya untuk Mendukung Ketahanan Pangan**. *Jurnal Litbang Pertanian*. Bogor.
- Edema, O. I. M., Sanni, O. L., dan Sanni, A. I., 2005. *Evaluation of maize-soybean flour blends for sour maize bread production in Nigeria*. *African Journal of Biotech.* 4:911- 918.
- Faridah, D.N., Dedi.,Nuri.,Titi. 2014. **Karakteristik Sifat Fisikokimia Pati Garut**. IPB.Bogor.

- Fetriyuna., Marsetio., dan Roofi. 2016. **Pengaruh Lama modifikasi HMT terhadap sifat fungsional dan sifat amilografi pati talas banten.**UNPAD. Jatinangor.
- Fleche G. 1985. *Chemical Modification and Degradation of Starch. Di dalam : Starch Conversion Technology.* Van Beynum, G.M.A, Roels A.,New York : Marcel Dekker Inc.
- Flach, M dan F. Rumawas. 1996. *Plant Resources of South East Asia.* Backhuys Publisher. London. P. 63-65.
- Furia, T.E.1968. *Hand Book of Food Additives.* The Chemical Rubber co., Cranwood Parkway, Cleveland, Ohio.
- Gaspersz, Vincert. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan.** Tarsito. Bandung
- Glicksman, M. 1969. *Gum Technology in Food Industry.* Academic Press, London.
- Greenwood, C.T. dan D.N. Munro. 1979. *Carbohydrates.* Di dalam R.J. Priestley, ed. Effects of Heat on Foodstuffs. Applied Science Publ. Ltd., London.
- Hart, H. dan Schmetz, R. D. 1972. *Organic Chemistry: A Short Course.* Michigan.
- Herawati, D. 2009. **Modifikasi Pati Sagu dengan Teknik Heat Moisture Treatment (HMT) dan Aplikasinya dalam Memperbaiki Kualitas Bibun.** Tesis, Program Pasca sarjana Pertanian Institut Pertanian Bogor.Bogor.
- Hidayat, N., Nurika, Purwaningsih. 2008. **Potensi Ganyong sebagai Karbohidrat dalam Upaya Menunjang Ketahanan Pangan.** Fakultas Pertanian FTP-UB. Malang.
- Hodge, J. E dan E. M. Osman. 1976. *Carbohydrates (dalam Principles of Food Science Part 1. Food Chemistry, Fennema, O. R., Ed.).* Marcel Dekker Inc., New York.
- Hoover, R. dan H. Manuel. 1996. *Effect of Heat Moisture Treatment on The Structure and Physicochemical Properties of Legume Starches.* Food Research International, 29, 731-750.
- Horndok, R. dan A. Noomhorm. 2007. *Hydrothermal treatment of rice starch for improvement of rice noodle quality.* LWT, 40: 1723-1731.
- Jungbunzlauer. 2002. *Xanthan Gum.* Switzerland.

- Kusmiyati, Mery . ( 2013). **Karakterisasi Morfologi Garut di Kabupaten Gunung Kidul dan Kulon Proto D.I Yogyakarta**. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Koswara, Sutrisno.2009. **Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian**. Ebook Pangan.
- Koswara, Sutrisno.2009. **Teknologi Modifikasi Pati**. Ebook Pangan.
- Kuswandari, Maila. 2013. **Karakteristik Fisik Pati Ganyong Termodifikasi secara Hidrotermal**. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol.2, No.4. Semarang.
- Kuswardini, Indah, Yayuk, dan Faustine . (2008). **Kajian penggunaan xanthan gum pada roti tawar bebas gluten yang terbuat dari maizena, tepung beras dan tapioka**. Unika Widya Mandala . Surabaya.
- Lehninger AL. 1993. **Dasar-Dasar Biokimia**. Terjemahan dari : Principles of Biochemistry. Penerjemah; Erlangga. Jakarta.
- Lingga, 1986. **Bertanam Umbi-umbian**. PT Penebar Swadaya Anggota IKAPI. Jakarta.
- Lopez, A. C. B., A. J. G. Pereira, dan R. G. Junqueria. 2004. **Flour Mixture of Rice Flour, Corn and Cassava Starch in the Production of Gluten-Free White Bread**. Brazilian Archieves of Biology and Technology, Vol. 47(1): 66-70.
- Matz, S. A., 1962. **Food Texture**. The AVI Publishing Co.Inc.Westport.
- Matz, S.A. 1972. **Cookie and Cracker Technology**. Westport, Connecticut : The AVI publishing Company
- Manulang, M. 1991. **Karbohidrat Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muchtadi, T.R, Purwiyato dan Aldi B.1987. **Teknologi Pemasak Ekstrusi**. Pusat Antar Universitas: IPB Bogor.
- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta : Bandung.
- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 2013. **Prinsip Proses Dan Teknologi Pangan**. Alfabeta : Bandung.
- Mudjajanto E.S dan L.N Yulianti. 2004. **Membuat Aneka Roti** . Penebar Swadaya. Jakarta.

- Muthoharoh, D.F. dan Aji, S. 2017. **Pembuatan Roti Tawar Bebas Gluten Berbahan Baku Tepung Garut, Tepung Beras, Maizena(Konsentrasi Glukomanan dan Waktu *Proofing*)**.Universitas Brawijaya. Malang.
- Neumann, H. and Bruemmer, J. M. 1997. *Investigations with the production of gluten free bread and roll specialities*. Getreide Mehl Brot 51: 50-55.
- Olayinka,O.O. 2006. *Effect Of Heat-Moisture Treatment On Physicochemical Properties Of White Sorghum Starch*. Food Hydrocolloids, 22: 225-230.
- Purwani, E.Y. dan Widaningrum, R. Thahir. 2006. **Effect of Moisture Treatment of Sago Strach on Its Noodle Quality**. Indonesia Journal of Agriculture Science 7(1): 8-14.
- PUSLITBANG. 2010 .**Ganyong Bahan Pangan Alternatif** .Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol.32, No.3 .
- Rahma, Rima Nuary . 2017 . **Modifikasi Tepung Ganyong Metode HMT Pada Suhu dan Waktu Pemanasan Berbeda dan Aplikasi Tepung Pada Pembuatan Cookies**.UNPAS. Bandung.
- Ratnaningsih, Nani. 2010. **Perbaikan Mutu dan Diversifikasi Produk Olahan Umbi Ganyong Dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan Pangan**. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rosita, Angelina. 2009. **Efek Hidrokoloid pada Sifat Rheologi Adonan dan Fisikokimia Roti pada Roti Non Gluten dengan Formulasi Tepung Singkong (*Manihot esculenta Crantz*)**. Universitas Katolik Soegijapranata .Semarang.
- Santoso, B.,Filli.,Basuni.,Rindit. 2015. **Karakteristik Fisika dan Kimia Pati Ganyong dan Gadung Termodifikasi Metode Ikatan Silang**. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Silvira, Helda .(2014). **Studi Pembuatan Brownies Stick Berbahan Dasar Tepung Ganyong Sumber Pangan Lokal Pengganti Terigu**. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Sanchez, H. D., C. A. Osella, dan M. A. De La Torre. 2002. *Optimization of Gluten-Free Bread Prepared from Cornstarch, Rice Flour, and Cassava Starch*. Journal of FoodScience. Vol.67(1): 416-419 .
- Syamsir, E. Hariyadi, P.,Fardiaz, D. Andarwulan, N , Kusnandar, F. 2012. **Pengaruh Proses Heat Moisture Trearment (HMT) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati**. Jurnal Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Subandi. 2003. **Memanfaatkan Lahan Marginal dengan Tanaman Ganyong**. PT.Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Surakarta.
- Sunyoto, M., Andoyo, Radiani dan Michelle. 2016. **Kajian Sifat Fungsional Pati Ubi Jalar Melalui Perlakuan Modifikasi HMT Sebagai Sediaan Pangan Darurat**. UNPAD. Jatinangor.
- Susanto, A., Suhardianto. 2004. **Studi Tanaman Ganyong Sebagai Alternatif Sumber Karbohidrat dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan Pangan** . Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi. Kebumen.
- Tharise, N., \*Julianti, E. and Nurminah, M.2014. *Evaluation of physico-chemical and functional properties of composite flour from cassava, rice, potato, soybean and xanthan gum as alternative of wheat flour*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Tanak, Yolivia. 2016. **Modifikasi Secara Heat Moisture Treatment pada Pati Ubi Jalar Ungu Untuk Pangan Fungsional**. Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako, Volume 5 Nomor 1, Januari 2016 hlm 39-48
- Tarwotjo C. S. 1998. **Dasar-dasar Gizi Kuliner**. Grasindo. Jakarta.
- Utami, P. Y. 2009. **Peningkatan Kualitas Pati Ganyong (*Canna edulis* Ker) Melalui Perbaikan Proses Produksi**. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Wirakartakusumah, m. a., D. Hermanianto, dan N. Andarwulan. 1989. **Prinsip Teknologi Pangan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Unicersitas. IPB. Bogor.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.