

SKRIPSI

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA PATI UMBI LOTUS
(*Nelumbo nucifera*)**

***EFFECT OF DRYING TEMPERATURE ON THE
PHYSOCHEMICAL PROPERTIES OF LOTUS (*Nelumbo
nucifera*) RHIZOME STARCH***



**Ihza Yusmahendra
05061181722001**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

IHZA YUSMAHENDRA. *Effect of Drying Temperature on The Physicochemical Properties of Lotus (*Nelumbo nucifera*) Rhizome Starch* (supervised by **INDAH WIDIASTUTI** and **HERPANDI**).

This study aims to determine the effect of drying temperature on the physicochemical properties of lotus (*Nelumbo nucifera*) rhizome starch. This research was carried from April to June 2021. The study used a randomized block design (RAK) with drying temperature difference treatment consisting of 3 levels (A1 45 °C, A2 50 °C dan A3 55 °C) and wa repeated 2 times. The parameters measured consist of physical analysis (yield, white degree, and granule shape) and chemical parameters (moisture content, ash content, starch content, and amylose content). The results showed that the difference in drying temperature had a significant effect on whiteness, moisture content (8,22%-13,11%) and starch content (20,66%-31,29), but had no significant effect on yield, ash content, amylose content and whiteness.

Keyword: Starch, *Nelumbo nucifera*, drying temperature, physicochemical.

RINGKASAN

IHZA YUSMAHENDRA. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Umbi Lotus (*Nelumbo nucifera*) (dibimbing oleh **INDAH WIDIASTUTI** dan **HERPANDI**).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik fisikokimia pati biji lotus (*Nelumbo nucifera*). Penelitian ini dilaksanakan pada april hingga juni 2021. Metode penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan suhu pengeringan dengan 3 taraf (A1 45 °C, A2 50 °C dan A3 55 °C) dan diulang sebanyak 2 kali. Parameter perlakuan ini meliputi analisis fisik (Rendemen, Derajat Putih, Bentuk Granula Pati), analisis kimia (kadar air, kadar abu, kadar pati dan kadar amilosa). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air (8,22%-13,11%) dan kadar pati (20,66%-31,29), tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap rendemen, kadar abu, kadar amilosa dan derajat putih.

Kata Kunci: Pati, *Nelumbo nucifera*, suhu pengeringan, fisikokimia.

SKRIPSI

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA PATI UMBI LOTUS
(*Nelumbo nucifera*)**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Ihza Yusmahendra
05061181722001**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA PATI UMBI LOTUS
(*Nelumbo nucifera*).**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

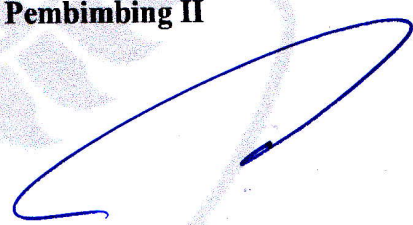
Oleh:

Ihza Yusmahendra
05061181722001

Pembimbing I

Indralaya, Agustus 2021
Pembimbing II


Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198005052001122002


Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197404212001121002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



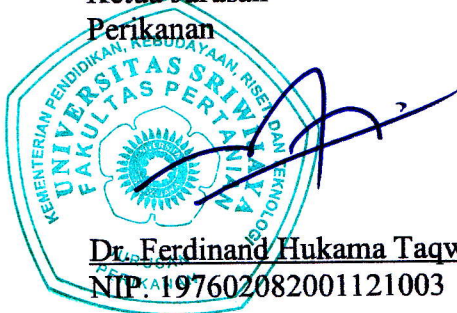

Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Umbi Lotus (*Nelumbo nucifera*)" oleh Ihza Yushmanendra telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Agustus 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|---------|
| 1. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198005052001122002 | Ketua | (.....) |
| 2. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197404212001121002 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198804062014041001 | Anggota | (.....) |

Ketua Jurusan
Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP. 197602082001121003

Indralaya, Agustus 2021
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan

Dr. Rinto, S.Pi., M.P
NIP. 197606012001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ihza Yusmahendra
NIM : 05061181722001
Judul : Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisikokimia
Pati Umbi Lotus (*Nelumbo nucifera*)

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang terdapat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri saya sendiri dengan arahan pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya dan belum pernah diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada instansi lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Ihza Yusmahendra

SRIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 22 Mei 1999. Penulis lahir dari orang tua yaitu Bapak Yusril dan Ibu Ermawati sebagai anak kesatu dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh Pendidikan yang bermula dari Sekolah Dasar Negeri 72 Palembang diselesaikan pada tahun 2008, kemudian Sekolah Menengah Pertama Negeri 8 Palembang diselesaikan pada tahun 2012, melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Bina Warga 1 Palembang dan selesai pada tahun 2017. Sejak tahun 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama masa perkuliahan penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Sosial dan Ekonomi Hasil Perikanan, Penilaian Indrawi, Dasar-dasar Teknologi Hasil Perikanan, Biokimia Hasil Perikanan, Kimia Hasil Perikanan, Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Modern pada tahun 2019, 2020 dan 2021. Penulis merupakan mahasiswa aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) sebagai Kepala Departement PPSDM 2018-2019. Penulis juga telah mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler ke-93 di Kelurahan Tanjung Pinang 1 pada tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Umbi Lotus (*Nelumbo nucifera*)” Penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan skripsi ini penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi, serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si, selaku ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Rinto., S.Pi., M.P, selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Indah Widiastti, S.Pi., M.Si., Ph.D, selaku dosen pembimbing akademik dan skripsi yang telah meluangkan waktunya serta memberikan bantuan, bimbingan, motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi dan selama masa perkuliahan.
5. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktunya serta memberikan bantuan, bimbingan, motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D, selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu, saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si., Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Iman, S.TP., M.Sc., Ibu Wulandari S.Pi., M.Si., Ibu Puspa Ayu Pitayati S.Pi., M.Si, Ibu Siti Hanggita R.J. S.T.P., M.Si., Ph.D, Bapak Agus Supriadi, S.Pt., M.Si atas ilmu, nasihat dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan.

8. Kedua orang tua yang sangat saya sayangi dan cintai, ayah saya Yusril dan ibu saya Ermawati yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayangnya, memotivasi setiap langkah penulis dan selalu memberikan dukungan serta nasihatnya kepada penulis dari semenjak dilahirkan hingga saat ini.
9. Saudara-saudara saya Zhelika Azzahra Olivia, Gheiza Zahwa Aliyah, Naomi, Faturahman, Balqis, Yusnita Anggraini serta seluruh keluarga yang saya sayangi atas segala dukungan dan motivasi yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
10. Sahabat-sahabat saya Jordy ChamaColay, M. Andika Pratama, Indah Suryami, Vanny Sylvia L, Royhana Afifa, Andariga, Husnul, Syahid, Yosi, Agusriansyah Saputra, Juantri Helda S, Inda Dika, Rheista W, Septiani, Indah R. Wiedi R, Nia, Yunisah, Jenny, Dwi DJ, Ravico, Dicky, Rendho, Fajar atas semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan selama penulis melakukan penelitian.
11. Staf Administrasi dan analis laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Program Studi Ilmu Tanah, dan Laboratorium Program Studi Farmasi yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penulis melakukan penelitian.
12. Teman-teman seperjuangan Teknologi Hasil Perikanan khususnya Angkatan 2017 atas persaudaraan, kebersamaan dan kasih sayang dari awal perkuliahan hingga saat ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini mungkin masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis juga mengharapkan semoga penulisan skripsi ini dapat dimanfaatkan untuk perkembangan pengetahuan bagi penulis dan pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Agustus 2021



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR Tabel	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tumbuhan Lotus (<i>Nelumbo nucifera</i>)	4
2.2. Pati	5
2.3. Proses Ekstraksi Pati	6
2.4. Pengaruh Suhu Pengeringan	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	8
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Bahan dan Alat	8
3.3. Metode Penelitian	8
3.4. Cara Kerja	9
3.5. Parameter Pengamatan	9
3.5.1. Rendemen	9
3.5.2. Analisis Kadar Air	10
3.5.3. Analisis Kadar Abu	10
3.5.4. Analisis Kadar Pati	11
3.5.5. Analisis Kadar Amilosa	12
3.5.6. Analisis Derajat Putih	13
3.5.6. Granula Pati	14
3.6. Analisis Data	14

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Rendemen	15
4.2. Analisis Kadar Air	15
4.3. Analisis Kadar Abu.....	17
4.4. Analisis Kadar Pati	18
4.5. Analisis Kadar Amilosa	19
4.6. Analisis Derajat Putih	21
4.6. Granula Pati.....	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

2.1. Tumbuhan Lotus (<i>Nelumbo nucifera</i>).....	4
4.1. Rendemen.....	15
4.2. Analisis Kadar Air.....	16
4.3. Analisis Kadar Abu.....	17
4.4. Analisis Kadar Pati.....	18
4.5. Analisis Kadar Amilosa.....	19
4.6. Analisis Derajat Putih.....	21
4.7. Bentuk Pati.....	22

DAFTAR TABEL

4.1. Perbandingan kadar amilosa dan amilopektin umbi lotus	20
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Ekstraksi Daun Tumbuhan Apu-apu	31
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen	32
Lampiran 3. Perhitungan Kadar Air	32
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Abu.....	33
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Pati	33
Lampiran 6. Perhitungan Kadar Amilosa	34
Lampiran 7. Perhitungan Derajat Putih	35
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki lahan rawa yang luas yaitu 33,4 juta ha yang tersebar di 22 provinsi (BBSDLP, 2015). Perairan rawa merupakan habitat yang cocok untuk berbagai tumbuhan perairan, salah satu tumbuhan perairan yang banyak di perairan rawa adalah lotus (*Nelumbo nucifera*).

Di Indonesia tumbuhan lotus (*Nelumbo nucifera*) masih merupakan tumbuhan liar yang belum dimanfaatkan dengan optimal. Padahal lotus memiliki nilai gizi yang tinggi yang bisa dimanfaatkan dan memiliki *value added* yang baik apabila dimaksimalkan dalam pengolahannya. Di kawasan Asia Tenggara seperti Cina, India dan Jepang lotus, telah dibudidayakan untuk berbagai kegunaannya. Tumbuhan lotus telah dimanfaatkan dengan optimal di berbagai negara mulai dari bunga, batang, biji dan umbi. Alasan utama umbi lotus banyak dimanfaatkan karena memiliki nilai gizi yang sangat tinggi.

Umbi lotus memiliki nilai gizi yang tinggi meliputi kadar air (72,14%), karbohidrat (16,03g), protein (2,6g), lemak (0,1g), serat (3,2g), vitamin C (38mg), kalsium (40mg), besi (1.07mg), fosfor (58mg), kalium (450mg) (Sruthi *et al.*, 2019). Kadar karbohidrat umbi lotus yang tinggi berpotensi dimanfaatkan sebagai pati.

Amilum atau pati tergolong sebagai karbohidrat kompleks yang merupakan polimer glukosa. Karakteristik polimer glukosa yang tersusun dari amilosa dan amilopektin, hidrofobik, tawar, tidak berbau, dan tekstur berupa bubuk. Pati ialah bahan primer atau utama yang diproduksi oleh tumbuhan, yang mana amilum ini berfungsi sebagai penyimpan kelebihan glukosa (sebagai hasil dari fotosintesis) dalam rentang waktu yang panjang. Adapun salah satu cara memperoleh pati adalah dengan cara ekstraksi pati.

Ekstraksi pati melalui proses pencucian, pengupasan dengan penghalusan bahan kemudian diekstrak menggunakan air dengan tujuan untuk menghasilkan pati secara sendimentasi atau pengendapan, selanjutnya dikeringkan dengan suhu dan waktu yang telah ditentukan sehingga

mendapatkan pati yang siap digunakan (Martunis, 2012). Adapun salah satu faktor penting untuk memperoleh pati yang baik yaitu dengan proses pengeringan.

Proses pengeringan dapat dilakukan dengan sinar matahari ataupun dengan bantuan alat pengering seperti oven. Novary (1997) menyatakan bahwa suhu pengeringan dan waktu yang dibutuhkan pada setiap bahan pangan yakni berbeda-beda, disesuaikan dengan jenis bahan yang dikeringkan, seperti bahan pangan dalam bentuk tepung, suhu pengeringan yang diperlukan berkisar 40 °C – 60 °C.

1.2. Kerangka Pemikiran

Umbi lotus mengandung sejumlah besar nutrisi seperti pati, protein, vitamin, mineral dan dikonsumsi sebagai pangan fungsional (Chiag *et. al.*, 2006). Umbi lotus mengandung 10-15% pati yang tidak menunjukkan rasa atau bau yang khas. Penelitian mengenai umbi lotus telah banyak di luar negeri seperti pembuatan chips dari umbi lotus (Yodkraisri, 2012), aktivitas antioksidan dari umbi lotus (Yi *et. al.*, 2016), obat tradisional dan farmakologis umbi lotus (Fatima *et. al.*, 2018). Di Indonesia penelitian dengan menggunakan umbi lotus belum pernah dilakukan.

Pati atau amilum ialah karbohidrat yang menjadi polimer glukosa, yang didalamnya tersusun atas amilopektin dan amilosa. Amilopektin terdiri dari ikatan-ikatan $\alpha(1-4)$ (rantai-rantai amilosa) yang saling mengikat dan membentuk cabang-cabang dengan ikatan glikosida $\alpha(1-6)$. Sedangkan amilosa terdiri atas molekul-molekul α -glukosa dengan ikatan glikosida $\alpha(1-4)$ membentuk rantai linier. Amilopektin mempunyai peran dalam meningkatkan kerenyahan dan amilosa berperan dalam meningkatkan kekerasan (Sunarti *et. al.*, 2002). Salah satu proses terpenting dalam proses ekstraksi pati adalah pengeringan.

Salah satu proses yang berperan penting dalam membuat pati (amilum) ialah proses pengeringan. Pengeringan pada pati bertujuan mengurangi kapasitas air pada bahan hingga batas tertentu sehingga mampu menghentikan terjadinya pembusukan akibat perkembangan mikroorganisme. Kekurangan

pada pengeringan juga menyebabkan bahan yang dikeringkan akan berubah secara sifat fisik, kimia dan penurunan mutu (Martunis,2012). Kadar pati akan semakin menurun seiring dengan peningkatan pada suhu pengeringan. Hal tersebut dikarenakan terjadi kerusakan pada sebagian molekul pati saat proses pengeringan dengan suhu yang tinggi. Suatu penelitian mengungkapkan bahwa tingkat suhu dan waktu pengeringan yang lama mengakibatkan warna bahan berubah dan menurunnya kualitas bahan (Lidiasari *et. al.*, 2006). Adapun respon yang dihasilkan selama proses pengeringan adalah reaksi maillard (reaksi pencoklatan). Reaksi maillard menurut penelitian Winarno (1997), dihasilkan dari gugus amina primer dengan gula pereduksi yang terkandung pada karbohidrat. Dampak dari reaksi tersebut ialah timbul warna kecoklatan dan dapat terjadi indikasi penurunan mutu kualitas suatu bahan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini untuk melihat pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik pati umbi lotus. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini penting dilakukan agar didapatkan suhu yang paling tepat untuk menghasilkan pati umbi lotus yang terbaik.

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu pengeringan terhadap karakteristik pati umbi lotus (*Nelumbo nucifera*)

1.4. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai suhu pengeringan yang tepat untuk menghasilkan pati umbi lotus dengan mutu terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia Redaksi. 2008. *Ensiklopedia Tanaman Hias*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka
- Andarwulan, N. K., dan Herawati, D., 2011. *Analisi pangan*. Dian Rakyat: Jakarta. AOAC., 1995. *Official Methods of Analysis of AOAC International 16th ed.* AOAC
- Assik, A.N. 1999. Pengenalan Beberapa Jenis Teratai Dan Analisa Potensi Hayati Sebagai Sumber Pangan Dan Pakan. *Buletin THP*. 7: 1-18
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. AOAC International. USA
- Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP). 2015. *Karakteristik Dan Pengolahan Lahan Rawa*. Bogor. BBSDLP
- Chiang, P. Y., dan Y. Y. Luo., 2007. Effects Of pressurized cooking on the relationship between the chemical compositions and texture changes of lotus root. *Food Chem*, 105:480-484.
- Darmajana, A. D. 2007. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Bisulfat Terhadap Mutu Tepung Inti Buah Nenas*. Seminar Nasional Teknik Kimia, Yogyakarta.
- Defloor, I. I., Dehing and J.A. Delcour. 1998. Physico Chemical Properties Of Cassava Starch. *Starch/starke* 50: 58-64.
- Fatima, T., Farheena, I., dan Syed, Z. H., 2018. *Ethno-Medical and Pharmacological*
- Ginting, E., Widodo, Y., Rahayuningsih, S.A., Jusuf, M. 2005. Karakteristik Pati Beberapa Varietas Ubi Jalar. *Jurnal Tanaman Pangan* 24, 8-18.
- Greenwood, C.T. 1970. Starch and Glycogen. In: Pigmen, W. and D. Horton (eds). *The Carbohydrate Chemistry and Biochemistry*. Academic Press. London. Institut Pertanian Bogor. *International food research journal*, 19(4): 1423-1427. International. USA
- Huda, D.K. 2008. *Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kandungan Kurkuminoid Dalam Rimpang Temulawak*. Seminar Tugas Akhir Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro. Semarang
- Hui, F. H. 1992. *Encyclopedia Of Food Science An Technology*. John Willy and Sons. Inc. USA
- Imanningsih, N. 2012. Porfil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Panel Gizi Makanan 2012*, 35(1): 13-22.

- Irhami., Chairil. A, Mulla. K. 2019. Karakteristik Sifat Fisikokimia Pati Ubi Jalar Dengan Mengkaji Jenis Varietas Dan Suhu Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian Vol.20 No 1 April 2019*.
- Jacobs, H. 1998. Hydrothermal Modifications of Granular Starch With Retention Of The Granular Structure: Review. *J. Agric. Food Chem.* 46(8): 2895-2905.
- Lawal, O.S. 2004. Composition, Physicochemical Properties and Retrogradation Characteristics of Native, Oxidized, Acetylated and Acid-Thinned New Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) Starch. *Food Chemistry* 87: 205-218
- Lidiasari, E. 2006. Pengaruh Suhu Pengeringan Tepung Tapai Ubi Kayu Terhadap Mutu Fisik dan Kimia Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian. Palembang. Universitas Sriwijaya*.
- Lidiasari, E., Syafutri, M. I., dan Syaiful. F., 2006., Pengaruh Suhu Pengeringan Tepung Tapai Ubi Kayu Terhadap Mutu Fisik dan Kimia Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Lingga, P. 1993. *Bertanam Ubi-ubian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Liu, Z., L. Peng, and J. F. Kennedy. 2005. The Tecnology Of Molecular Manipulation And Modification. Asisted By Mircowaves As Applied To Starch Granules. *Carbohydrate Polymers*, 61: 374-378
- Man, J. M., J. W. Cai., C. H. Cai, B. Xu, H. Y. Huai, and C. X. Wei., 2012.
- Martunis. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola. *Jurnal Teknologi dan Industry Pertanian Indonesia* 4(3): 26-30
- McHugh, TH. 1994. Sorbitol Vs Gliserol Plasticized Why Protein Edible Films: Intgreted Oxygen Permebilty And Tensile Strength Property Evaluation. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry* 42(4): 841-845
- Morthy, S. N. 2001. Tuber crop starches. *Tech. Bull. No. 18 CTCRI Trivandrum*, p. 52.
- Mukherjee, P.K., Mukeherjee, D., Maji, A. K., Heincrich, M. 2009. The sacred lotus (*Nelumbo nucifera*) Phytochemical and Therapeutic Profile. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 61(4), 407-422
- Nisah, K. 2017. Study Pengaruh Kandungan Amilosa dan Amilopektin Umbi-Umbian Terhadap Karakteristik Fisik Plastik Biodegradable Dengan Plastizicer Gliserol. *Jurnal Biotik, ISSN: 2337-9812, Vol. 5, No. 2 Hal 106-113*.

- Nopiati, R., N, Huda., A, Fazilah., N, Ismail., dan A, M. Easa. 2012. Effect Of Differnt Types of Low Sweetness Sugar on Physiocochemical Properties of Threadfin Bream Surimi (*Nemipterus Spp.*) During Frozen Storage. *International Food Research Journal*, Vol. 19, No. 3, hal: 1011-1021
- Novary, E. W., 1997. *Penanganan dan Pengolahan Sayuran Segar*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Polnaya, F. J., Rachel, B. Gelora, H. A., Helen, C.D. T. 2015. Karakteristik Sifat-Sifat Fisikokimia Pati Ubi Jalar, Ubi Kayu, Keladi dan Sagu. *Agrinimal*. Vol. 5, No. 1 April 2015.
- Polnaya, F.J and J. Talahatu. 2007. Karakterisasi Pati Sagu Hirdoksi| *Eugenia* 13: 335-345
- Rahayuningsih, S., Jusuf. Wahyuni, T. 2012. Perkembangan Umbi dan Pembentukan Pati Klon-Klon Harapan Ubi Jalar Kaya β -Karotin dan Antioksidan Pada Berbagai Umum Panen. *Prosidi Seminar Hasil Penelitian Tanaman Anekan Kacang Dan Umbi, Balai Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi, Malang*, pp. 580-589.
- Rahman, N., Fitriani. H, Hartanti. S, N., 2015. Seleksi Ubi Kayu Berdasarkan Perbedaan Waktu Panen Dan Insiasi Kultur In Vitro. *Prosiding seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1,1761-1765.
- Rickard. J.E., M. Asaoka, and J.M.V. Blanshard. 1991. The Physicochemical Properties of Cassava Starch. *Trop. Sci*. 31: 189-207.
- Rizal, S. 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Konsentrasi Natrium Metabisulfat Terhadap Sifat Fisik-Kimia Tepung Biji Nangka. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Rochajat. 2009. Tanaman Obat (Online). (<http://www.tanamanberkhasiat.net> .id/pd_tanobat/view.php/id, diakses pada 2 april 2021)
- Sheikh, SA., 2014. Ethno-medicinal uses and pharmacological activities of lotus (*Nelumbo nucifera*). *J Med. Plants Stud*. 2014, 42-46.
- Siboro, R., 2016. Redukasi Kadar Sianida Tepung Ubi Kayu (*Manihoesculenta Crantz*) Melalui Perendaman Ubi Kayu Dengan NaHCO_3 . [Skripsi]. Bengkulu : Universitas Bengkulu
- Singh, V., and Ali, S. Z., 2000. Acid Degradation Of Starch. The Effect Of Acid Ant Starch Type. *Carbohydrate polymers*, 41(2), pp. 191-195
- SNI 3451:2001. Tapioka. Standar Nasional Indonesia. Badan Standarisasi Nasional.

- Sruthi, A., Panjikkaran, T., Er, A., Pathrose, B., dan Mathew, D., 2019. Insights into the composition of lotus rhizome. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2019; 8 (3): 3550-3555
- Suasanto, T., dan B, Saneto. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu, Surabaya.
- Sudarmadji, S, B. Haryono, Suhardi. 1994. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. PAU UGM, Yogyakarta.
- Suismono. 1995. *Kajian Teknologi Pembuatan Tepung Ubi Jalar Dan Manfaatnya Untuk Produk Ekstrusi Mie Basah* [tesis]. Bogor. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sulaeman, A. F. A. dan Marliyati, SA. R., 1994. *Metode Penetapan Zat Gizi*. Bogor
- Sunarti, T. C., Nunome, T., Yoshi, N., dan Hisamatsu, M., 2002. Study on Outer Chains Released from Amylopectin between Immobilized and Free Debranching Enzymes. *J. Appl. Glycosci.* 48.(1) : 1-10.
- Susilawati. S, Nurdjanah., dan S, Putri. 2008. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*) Berdasarkan Lokasi Penanaman dan Umur Panen Berbeda. *Jurnal Teknologi Industry Dan Hasil Pertanian Volume 13, No 2*
- Taggart, P. 2004. Starch As An Ingredients: Manufacture And Applications. *Starch In Food : Structure An Application* 363-392
- Tian, S.J., J.E. Rickar, and J.M.V. Blanshard. 1991. Physicochemical Properties Of Sweet Potato Starch. *J. Sci. Food Agric.* 57:459-491.
- Tsakama, M., Mwangwela, AM. Manani T.A., Mahayu, N.M. 2010. Physicochemical and Pasting Properties of Starch Extracted From Eleven Sweet Potato Varieties. *Afr J Food Sci Tech* 1: 090 098.
- Walstra, P.T.J., Geuters., A. Noomen., A. Jellema., M.A.J.S. Va Bokel. 1999. *Dairy Technology. Principles Of Milk. Properties And Processes*. By Marcel Dekker, Inc New York. Basel
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G., 1980. *Ilmu Gizi dan Pangan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G., 2004. *Ilmu Gizi dan Pangan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Wu, M.J., Wang, L., Weng, C-Y. Yen, J. H., 2003. Antioxidant Activity Of Methanol Extract Of The Lotus Leaf (*Nelumbo nucifera*). *The American journal of Chinese medicine* 31(05), 687-698.

- Yi, Y., Sun, J., Xie, J., Min T., Wang, L. dan Wang, H.X., 2016. Phenolic Profiles and Antioxidant Activity of Lotus Root Varieties. *MDPI*. 21:1-12.
- Yodkraisri, W. Dan Bhat, R., 2012. Quality of deep fried chips produced from lotus root.
- Zhu, F. 2016., Stuctures, properties and applications of lotus starches. *Food Hydrocolloids* 63 332 -384.