

SKRIPSI

SIFAT TERMOFISIK *ICE GEL* KULIT UBI KAYU

THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF CASSAVA SKIN



**Irma Theresia Banjar Nahor
05021281520081**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SKRIPSI

SIFAT TERMOFISIK *ICE GEL* KULIT UBI KAYU

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Irma Theresia Banjar Nahor
05021281520081**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

IRMA THERESIA BANJAR NAHOR. Thermophysical Properties of Cassava Skin (Supervised by **DANIEL SAPUTRA**).

This research aims to determine the thermophysical properties of cassava peel ice gel for the continued process of transportation of agricultural products. This research was conducted on August until December 2019 at the Laboratory of Agricultural Chemistry and Laboratory of Biosystem, Agricultural Technology Department, Agricultural Faculty, Sriwijaya University, South Sumatera. This research uses descriptive method with presentation in the form of table. The parameters used in this study are the water content, density, specific heat, thermal conductivity, and heat diffusivity. The results showed that the water content in the cassava peel ice gel had to be low, namely the G2T2 sample with a value of 82,19%. For the best treatment density value was in sample G1T1, with a density of 2,2940 grams/m³. Sample G2T2 was the sample with the best specific heat value, namely 3,58953 J/g°C (Siebel's method) and 3,65182 J/g°C (Fernandez's method). The best treatment for thermal conductivity parameters was found in the G2T2 sample with a value of 0,47977 Watt/m°C. For the best heat diffusivity value for ice gel was in the sample G2T3 (Siebel method) with a value of 0,0515 m²/s and sample G3T3 with a value of 0,0513 m²/s (Fernandez's method)

Keywords: Thermophysical Properties, Ice Gel, Cassava Peel

RINGKASAN

IRMA THERESIA BANJAR NAHOR. Sifat Termofisik *Ice Gel* Kulit Ubi Kayu (Dibimbing oleh **DANIEL SAPUTRA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat termofisik *ice gel* kulit ubi kayu untuk proses lanjutan transportasi produk hasil pertanian. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan pada bulan Agustus 2019 sampai dengan bulan September 2019 di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Biosistem Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya kampus Indralaya, Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan penyajian dalam bentuk tabel. Adapun parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kadar air, densitas, panas spesifik, konduktivitas panas, dan difusivitas panas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk kadar air pada *ice gel* kulit ubi kayu harus rendah yaitu pada sampel G2T2 dengan nilai 82,19%. Untuk nilai densitas perlakuan terbaik ada pada sampel G1T1, dengan massa jenisnya 2,2940 gram/m³. Sampel G2T2 merupakan sampel dengan nilai panas spesifik terbaik, yaitu 3,58953 J/g °C (metode Siebel) dan 3,65182 J/g °C (metode Fernandez). Perlakuan terbaik pada parameter konduktivitas panas terdapat pada sampel G2T2 dengan nilai 0,47977 Watt/m °C. Untuk nilai difusivitas panas *ice gel* yang terbaik ada pada sampel G2T3 (metode Siebel) dengan nilai 0,0515 m²/s dan sampel G3T3 dengan nilai 0,0513 m²/s (metode Fernandez).

Kata kunci : Sifat Termofisik, Ice Gel, Kulit Ubi Kayu

LEMBAR PENGESAHAN**SIFAT TERMOFISIK ICE GEL KULIT UBI KAYU****SKRIPSI**

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

Oleh:

Irma Theresia Banjar Nahor
05021281520081

Indralaya, Maret 2021

Menyetujui:

Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng.
NIP. 195808091985031003

Mengetahui,

Dean Fakultas Pertanian




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

Skripsi dengan judul "Sifat Termofisik *Ice Gel* Kulit Ubi Kayu" oleh Irma Theresia Banjar Nahor telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Januari 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

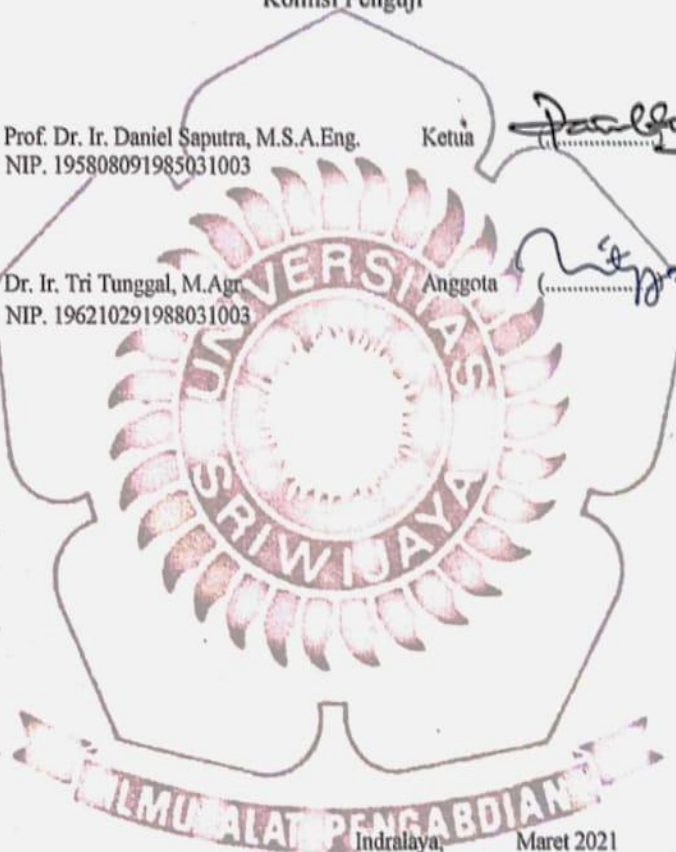
1. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng.
NIP. 195808091985031003

Ketua



2. Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003

Anggota

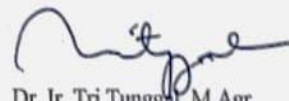



Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

Indralaya, Maret 2021
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irma Theresia Banjar Nahor
NIM : 05021281520081
Judul : Sifat Termofisik *Ice Gel* Kulit Ubi Kayu

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Januari 2021



Irma Theresia Banjar Nahor

RIWAYAT HIDUP

IRMA THERESIA BANJAR NAHOR. Lahir di Palembang pada tanggal 09 Juni 1997. Penulis adalah anak kedua dari empat bersaudara dari orang tua yang bernama (Alm) Krosbin Banjar Nahor dan Helmida Simangunsong.

Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan Taman Kanak-Kanak Xaverius 7 selama setahun yang lulus pada tahun 2003. Sekolah Dasar Xaverius 7 selama empat tahun lalu melanjutkan di Sekolah Dasar Xaverius 9 Palembang selama dua tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2009. Pendidikan menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama Methodist 2 Palembang selama tiga tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di Sekolah Menengah Atas Methodist 2 Palembang selama tiga tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2015.

Pada bulan Agustus 2015 tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi yang berjudul “Sifat Termofisik *Ice Gel* Kulit Ubi Kayu” sesuai dengan harapan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberi bantuan, bimbingan, dukungan, dan arahan yang diberikan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya, Pak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. yang telah banyak membantu penulis sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr.Ir Daniel Saputra, M.S.A.Eng. selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing skripsi. Terima kasih banyak atas bimbingan, ajaran, motivasi, serta kritik dan sarannya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan harapan.
5. Seluruh dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
6. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian kak John dan mbak Desi atas bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. Staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Lisma dan Mbak Tika) atas semua arahan dan bantuan selama berada di laboratorium dalam melaksanakan penelitian untuk skripsi ini.
8. Kepada Bapak yang udah di Surga sana dan Mamak sebagai kedua orang tua yang terus memberikan doa dan semangat dukungan moral maupun materi serta pengorbanan yang tak terhingga kepada penulis.
9. Kepada abang Luis, dan adek-adekku Kevin dan Sabet sebagai saudara yang telah memberikan semangat dan dukungan moral.
10. Kepada teman-teman seangkatan yang terus peduli kepada penulis dan selalu memberi semangat hingga penulis menyelesaikan perkuliahan dengan baik.

11. Teman-teman seangkatanku di “Persada” Happy, Ivan, Pebe, Falen dan Cici. Terimakasih atas kebersamaan dan kerjasama selama kita merantau di bumi Sriwijaya.
12. Kepada adek-adekku yang di Persada Gres, Kesya, Riska, Reza, Yasmin, Kezia, Wulan, Melni yang telah memberi tumpangan rumah. Heber, Marzuki, Armando, dan Hendrik yang sering penulis mintai tolong.
13. Terkhusus untuk Yasmin Sigalingging yang telah mau direpotkan untuk membantu penulis dalam segala urusan tugas akhir.
14. Semua pihak yang telah membantu yang namanya tidak dapat dituliskan satu persatu, terima kasih untuk semua bantuannya selama menyelesaikan penelitian ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Skripsi ini masih belum sempurna, sehingga diharapkan kritik dan saran dari pembaca agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik.

Inderalaya, Januari 2021

Irma Theresia Banjar Nahor

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. <i>Ice Gel</i>	3
2.2. Ice Gel Kulit Ubi Kayu	5
2.2.1. Kulit Ubi Kayu	5
2.2.2. Pati	7
2.2.3. Air	8
2.2.4. Garam Dapur (NaCl)	9
2.2.5. Asam Asetat	9
2.3. Sifat Fisik Produk	10
2.3.1. Densitas	10
2.3.2. Kadar Air	10
2.4. Sifat Termal Produk	11
2.4.1. Panas Spesifik	12
2.4.2. Konduktivitas Panas	12
2.4.3. Difusivitas Panas	12
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Cara Kerja Pembuatan <i>Ice Gel</i>	15
3.5. Parameter	16

3.5.1. Densitas	16
3.5.2. Kadar Air	16
3.5.3. Panas Spesifik	17
3.5.4. Konduktivitas Panas	17
3.5.5. Difusivitas Panas	18
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Kadar Air	19
4.2. Densitas	20
4.3. Panas Spesifik	20
4.4. Konduktivitas Panas	22
4.5. Difusivitas Panas	23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan Kimia Kulit Ubi Kayu	6
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Kadar Air <i>Ice Gel</i> Kulit Ubi Kayu	19
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Nilai Densitas <i>Ice Gel</i> Kulit Ubi Kayu	20
Tabel 4.3. Nilai Rata – Rata Panas Spesifik <i>Ice Gel</i> Kulit Ubi Kayu	21
Tabel 4.4. Nilai Konduktivitas Panas <i>Ice Gel</i> Kulit Ubi Kayu	22
Tabel 4.5. Nilai Difusivitas Panas <i>Ice Gel</i> Kulit Ubi Kayu	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Ice Gel</i> Komersil	4
Gambar 2.2. Ubi Kayu	5
Gambar 2.3. Kulit Ubi Kayu	6

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Bubur Pati Kulit Ubi Kayu	29
Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Pati Kulit Ubi Kayu	30
Lampiran 3. Diagram Alir Pembuatan <i>Ice Gel</i> Kulit Ubi Kayu	31
Lampiran 4. Tabel Nilai Kadar Air	32
Lampiran 5. Tabel Nilai Densitas	33
Lampiran 6. Tabel Nilai Panas Spesifik	34
Lampiran 7. Tabel Nilai Konduktivitas Panas	35
Lampiran 8. Tabel Nilai Difusivitas Panas	36
Lampiran 9. Foto Dokumentasi	37

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ubi kayu (*Manihot esculenta*) merupakan tanaman umbi-umbian yang menjadi salah satu sumber karbohidrat. Di Indonesia ubi kayu menjadi sumber bahan pangan pokok ketiga setelah beras dan jagung. Selain mengandung karbohidrat, ubi kayu juga mengandung unsur-unsur lainnya, seperti air kurang lebih 60 persen, pati 23 sampai 35 persen, serta protein, mineral, kalsium dan fosfat (Elfandari, 2008).

Setiap bagian dari ubi kayu dapat dimanfaatkan untuk menambah nilai ekonomisnya. Oleh karena itu ubi kayu dalam setiap proses pengolahannya bisa tidak meninggalkan limbah. Bagian umbinya digunakan sebagai bahan pangan, batangnya dapat dimanfaatkan sebagai bibit untuk proses penanaman dan juga dapat dimanfaatkan untuk briket, daunnya biasanya diolah menjadi bahan pangan, serta kulitnya dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak.

Selain sebagai pakan ternak, saat ini kulit ubi kayu dapat dimanfaatkan untuk membuat *ice gel* sederhana (Ramdayani, 2018). Hal ini karena kulit ubi kayu, khususnya kulit ari ubi kayu memiliki kandungan pati yang cukup tinggi yaitu 44 sampai 59 persen. Selain itu juga kandungan amilopektin yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan amilosanya akan membuat *gel* yang dihasilkan tidak kaku. Hal ini menyebabkan *gel* yang akan dihasilkan dapat dikemas dengan berbagai macam ukuran tanpa dipengaruhi oleh bentuk *gel*, karena pada dasarnya *gel* akan mengikuti bentuk dari wadahnya seperti air.

Pemanfaatan kulit ubi kayu menjadi *ice gel* akan sangat membantu bagi petani. Karena *ice gel* ini dapat dimanfaatkan sebagai penyimpanan sementara, terutama pada saat proses transportasi produk hasil pertanian. Produk pertanian lebih baik disimpan dalam keadaan suhu dingin ataupun beku untuk mengurangi proses metabolisme produk pertanian yang masih aktif walaupun setelah proses panen. Hal ini sangat membantu, karena proses pembuatan *ice gel* kulit ubi kayu sederhana dan tidak mengeluarkan banyak biaya, sehingga petani tidak harus membeli *ice gel* komersial yang banyak dijual di pasaran.

Dalam pembuatan *ice gel* dari kulit ubi kayu, bahan-bahan yang dibutuhkan sangat mudah untuk didapatkan. Oleh sebab itulah *ice gel* kulit ubi kayu mudah untuk diproduksi. Hanya saja perlu diperhatikan dalam pembuatan *gel* kulit ubi kayu perlu diketahui takaran dalam pemberian garam, karena akan mempengaruhi suhu dari *ice gel*. Selain itu juga suhu pada saat proses pemanasan untuk membentuk gelatin dari kulit ubi kayu harus diketahui agar gelatin yang terbentuk tidak rusak dan gagal.

Tetapi, sebelum memanfaatkan *ice gel* kulit ubi kayu untuk proses transportasi, perlu diketahui juga sifat fisik dan sifat termal dari *ice gel* kulit ubi kayu. Sifat termofisik suatu bahan penting diketahui karena diperlukan dalam mengevaluasi, merancang dan memodelkan bahan tersebut dengan proses-proses perpindahan panas (Aziz *et al.*, 2012). Abdullah *et al.* (1991) juga menyatakan bahwa pengetahuan mengenai sifat termal suatu produk sangat diperlukan untuk merancang peralatan penanganan pasca panen misalnya mesin pengering, mesin pendingin, dan mesin pembeku.

Kurangnya informasi mengenai sifat termofisik menyebabkan terbatasnya proses pengolahan yang dapat dilakukan. Sifat fisik dari suatu produk saling berkaitan satu sama lain. Sifat fisik suatu produk seperti viskositas, densitas, massa jenis, dan total padatan terlarut. Sifat ini secara tidak langsung mempengaruhi sifat termal seperti konduktivitas panas, difusivitas panas, dan panas spesifik. Sifat termofisik suatu produk telah cukup banyak dilakukan diantaranya oleh Suroso (2006), Tastra *et al* (2006), Fontan *et al* (2009), Manalu dan Purwanto (2011), Aziz *et al* (2012), Sari (2015), dan Aulia (2016), namun belum ada penelitian mengenai sifat termofisik *ice gel* kulit ubi kayu. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai sifat termofisik *ice gel* kulit ubi kayu untuk dapat menentukan apakah *ice gel* kulit ubi kayu efektif digunakan sebagai pendingin pada saat proses transportasi produk hasil pertanian.

2.1. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat termofisik *ice gel* kulit ubi kayu untuk proses lanjutan transportasi produk hasil pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., Yamin, M., dan Purwanto Y.A. 1991. *Penentuan Nilai Difusivitas Panas Buah-Buahan dalam Rangka Pengembangan Alat Pendingin Energi Surya* (Abstrak). *Online*. [Web.ipb.ac.id/~lppm/lppmipb/penelitian/hasilcari.php?status=buka&id_haslit=634.1.8+ABD+p](http://web.ipb.ac.id/~lppm/lppmipb/penelitian/hasilcari.php?status=buka&id_haslit=634.1.8+ABD+p) (Diakses pada tanggal 20 November 2018).
- Aulia, Kemala. 2016. *Sifat Termofisik Air Nira Aren*. Skripsi. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Aziz, Abdul dan Wulandari, T. 2012. *Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Sifat Termofisik dan Rheologi Ekstrak Jus Buah Mengkudu*. Skripsi, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Bourtoom, Thawien. 2008. Platicizer Effect on the Properties of Biogradable Blend Film from Rice Starch-chitosan. *Songklanakarin Journal Science Technology*. 30 (1) : 149-155.
- Burhanuddin, 2001. *Strategi Pengembangan Garam di Indonesia*. Yogyakarta: Kanisius.
- Cengel, Y.A. 2003. *Heat Transfer A Practical Approach 2nd Ed*. New York: McGraw Hill.
- Cengel, Y.A., dan Boles, M.A. 2006. *Thermodynamics an Engineering Approach 5th ed*. New York: McGraw Hill.
- Elfandari, H. 2008. *Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi IBA dan Jumlah Stek buku Terhadap Perakaran Stek Batang Mini Tanaman Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz)*. Skripsi, Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung.
- Estiasih, T., Wijayanti, N., Purwatiningrum, I., Bekti, W., Nurcholis, M., Heppy, F., Maligan, J.M., dan Sarita, I. 2012. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fitriani, H. 2017. Pengolahan Kulit Umbi Singkong (Manihot utilissima) di Kawasan Kampung Adat Cireundeu Sebagai Bahan Baku Alternatif Perintang Warna pada Kain. *E-proceeding of Art and Desaign*. 4 (3): 1109-1119
- Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S. 1997. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Jakarta: Binarupa Aksara.

- Fontan, R.D.C.I, Santos, L.S., Bonomo, R.C.F., Lemos, A.R., Ribeiro, R.P., dan Veloso C.M. 2009. Thermophysical Properties of Coconut Water Affected by Temperature. *Journal of Food Process Engineering*. 32: 382-397.
- Greenwood, C.T. dan Munro, D.N. 1979. *Carbohydrates*. London: Applied Science Publ. Ltd.
- Harper, Charles A. 1999. *Modern Plastic Handbook*. New York: McGraw Hill.
- Heldman, D dan Lund, D. 2007. *Handbook of Food Engineering Second Edition*. Boca Raton: CRC Press.
- Jaya, K. 2013. *Ice Gel dan Ice Pack*. (Online). <http://icecoolpack.indonetwoek.co.id/group+121831/ice-gel.html>. diakses pada 15 November 2018
- Karneta, R, Rejo, A., Priyanto, G., dan Pambayun, R. 2015. Penentuan Difusivitas Panas Pempek Lenjer Selama Perebusan Menggunakan metode Numerik. *Agritech*. 35 (1) : 18 - 26.
- Koswara, Sutrisno. 2009. *Pengolahan Pangan dengan Suhu Rendah*. (Ebookpangan.com)
- Legowo, A.M. dan Nurwantoro. 2004. Analisis Pangan. *Diktat Kuliah*. Universitas Diponegoro
- Manalu, L.P. dan Purwanto W. 2012. Penentuan Sifat Termofisik Mahkota Dewa. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 13 (3) : 177-181.
- Ntelok, Z R E. 2018. *Limbah Kulit Singkong (Manihot esculenta L.) Alternatif Makanan Sehat*. Skripsi, Program Studi Agronomi, STKIP St. Paulus Ruteng.
- Nurkusumaprana, A., Darmawati, E., dan Purwanto, Y. 2014. Aplikasi *Ice Gel* pada Kemasan untuk Transportasi dan Penyimpanan Sementara Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 2 (2) : 141-148
- Rahmawati, A. 2012. *Karakteristik Fisik dan Kimia Cookies Labu Kuning (Cucurbita moschata Dureh)*. Skripsi, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Ramdayani. 2018. *Aplikasi Ice Gel Kulit Ubi Kayu (Manihot esculenta) Untuk Transportasi Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus)*. Skripsi, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Richana, N. 2013. *Mengenai Potensi Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Bandung: Nuansa Cendikia.

- Riedel, L. 1949. *Measurements of the Thermal Conductivity of Sugar Solutions, Fruits Juices, and Milk*. In Heldman D.R. and Lund D.B. (ed). *Handbook of Food Engineering 2nd ed*. Florida: CRC Press.
- Saputra, A. C. dan Baheramasyah, A. 2017. Studi Eksperimen Penggunaan *Ice Gel* Sebagai Media Pendingin *Cool Box* Kapal Ikan Tradisional. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan*, Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Sari, J. N. 2015. Sifat Termofisik Air Tebu pada Berbagai Sumber Air Tebu, Suhu, dan Total Padatan Terlarut. *Skripsi*. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Schroeder, E.D. 1977. *Water and Wastewater Treatment*. New York: McGraw-Hill.
- Singh, S.P., Burgess, G., dan Singh, J. 2008. Performances Comparison of Thermal Insulated Packaging Boxes and Refrigerants for Single-parcel Shipments. *Journal Packaging Technology Science*. 21 : 25 - 35.
- Soekartawi. 2005. *Agroindustri dalam Perspektif Sosial Ekonomi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Subiyantoro, S. 2001. *Mengenal Lebih Jauh Tentang Garam*. Jawa Timur: BPPP Banyuwangi
- Sucipto, D.A., Saroja, G., dan Nuriyah, L. 2014. Pengukuran Densitas Bahan Organik Berskala Mililiter (mL) dengan Metode Levitasi Magneto-Archimedes Menggunakan Sumber Magnet tunggal. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Suroso. 2006. Pengembangan Metode Pengukuran Difusivitas Panas Hasil Pertanian dengan Metode Inversi. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 20 (1) : 65 – 74.
- Susilawati, Nurdjanah, S., dan Putri, S. 2008. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Berdasarkan Lokasi Penanaman dan Umur Panen Berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 13 (2) : 59 - 72.
- Sutiah, Firdausi, K.S., dan Budi, W.S. 2008. Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. *Jurnal Berkala Fisika*. 11 (2) : 53-58.
- Tastra, I.K., Ginting E., dan Ratnaningsih. 2006. Difusivitas Panas Tepung Ubi jalar Diukur dengan Metode Dickerson. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 20 (2) : 149 - 156.
- Tjokroadikoesoemo, P.S. 1986. *HFS dari Industri Ubi Kayu dan Lainnya*. Jak Gramedia.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.