

**PEMANFAATAN TEPUNG KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*)
SEBAGAI *EDIBLE COATING* BUAH TOMAT
(*Solanum lycopersicum L*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Dari Persyaratan Mendapatkan Gelar
Sarjana Sains Program Studi Kimia



Diusulkan oleh:
Nisriinaa Nurul Ainii
1605006

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2020**

**PEMANFAATAN TEPUNG KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*)
SEBAGAI *EDIBLE COATING* BUAH TOMAT
(*Solanum lycopersicum L*)**

Oleh:

Nisriinaa Nurul Ainii

1605006

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Sarjana Sains pada Program Studi Kimia Departemen Pendidikan Kimia

Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Nisriinaa Nurul Ainii

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2020

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

NISRIINAA NURUL AINII

**PEMANFAATAN TEPUNG KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*)
SEBAGAI *EDIBLE COATING* BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum*
L)**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Hayat Sholihin, M.Sc.

NIP. 195711231984031001

Pembimbing II

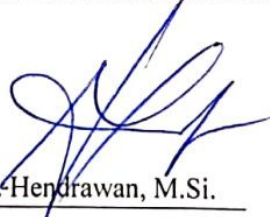


Dr. Siti Aisyah, M.Si

NIP. 197509302001122001

Mengetahui,

Kepala Departemen Pendidikan Kjmia FPMIPA UPI



Dr. Hendrawan, M.Si.

NIP 196309111989011001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pemanfaatan Tepung Kulit Singkong (*Manihot Esculenta*) Sebagai Edible Coating Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum L*)”** ini beserta seluruh isinya adalah sepenuhnya karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2020
Yang membuat pernyataan,

Nisriinaa Nurul Ainii
NIM 1605006

ABSTRAK

Kulit singkong adalah limbah makanan yang sering tidak digunakan, namun sebenarnya memiliki kadar pati yang cukup tinggi yaitu 44-59%. Dengan begitu kulit singkong dapat dimanfaatkan sebagai *edible coating*. Salah satu buah yang diawetkan dengan cara *edible coating* yaitu tomat. Penelitian ini menggunakan dua data yaitu data primer yang diperoleh dari percobaan di laboratorium dan data sekunder yang diperoleh dari kajian studi literatur. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui rendemen tepung kulit singkong dan kadar pati yang diperoleh dari kulit singkong sebagai bahan utama pembentuk *edible coating* dengan cara penelitian di laboratorium, selanjutnya dilakukan studi literatur untuk mengetahui bahan tambahan yang dapat mengoptimalkan fungsi *edible coating* dan mengetahui hasil uji *edible coating* terhadap buah tomat dengan parameter susut bobot, kekencangan, total padatan terlarut, dan total asam tertitrasi. Hasil yang diperoleh dari hasil laboratorium adalah rendemen tepung kulit singkong sebesar 4,2% dengan kadar pati yang diperoleh yaitu 44,85%. Bahan tambahan yang digunakan dalam *edible coating* buah tomat yaitu kitosan, essensial oil, ekstrak kulit buah delima, gliserol, minyak sayur, dan lesitin kedelai. Pelapis yang paling efektif pada buah tomat yaitu pati singkong dengan bahan tambahan kitosan, essensial oil, dan ekstrak kulit buah delima dengan konsentrasi pati singkong 1% dapat mempertahankan mutu buah tomat hingga 12 hari.

Kata kunci: buah tomat, *edible coating*, pati kulit singkong, pati singkong

ABSTRACT

Cassava peels are food waste that is often not used, but actually has a high starch content, namely 44-59%. That way the cassava peel can be used as an edible coating. One of the fruits preserved by means of edible coating is tomato. This study uses two data, namely primary data obtained from laboratory experiments and secondary data obtained from literature studies. The purpose of this study was to determine the yield of cassava peel flour and starch content obtained from cassava peels as the main ingredients for forming edible coatings by means of research in the laboratory, then a literature study was carried out to determine additional materials that could optimize the edible coating function and determine the results of the edible coating test on Tomato fruit with parameters of weight loss, firmness, total dissolved solids, and total titrated acid. The results obtained from the laboratory results were the yield of cassava peel flour of 4.2% with the starch content obtained was 44.85%. Additional ingredients used in tomato edible coating are chitosan, essential oil, pomegranate peel extract, glycerol, vegetable oil, and soy lecithin. The most effective coating on tomatoes, namely cassava starch with additional ingredients of chitosan, essential oil, and pomegranate peel extract with a concentration of 1% cassava starch can maintain the quality of tomatoes for up to 12 days.

Key words: tomato fruit, edible coating, cassava peel starch, cassava starch

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbilalamin puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas ridho dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pemanfaatan Tepung Kulit Singkong (*Manihot Esculenta*) Sebagai Edible Coating Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum L*)**” Shalawat serta salam semoga selalu terlimpah curah kepada Nabi Muhammad *shalallahu ‘alaihi wa sallam*, keluarganya, serta para sahabatnya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Kimia, Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang berisi masalah penelitian, metode penelitian, analisis data dan teori yang mendukung dari hasil penelitian di laboratorium serta pendapat para ahli.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua yang terlibat dan membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam skripsi ini, sehingga dengan hati penulis berharap adanya kritik dan saran dari semua pihak guna memperbaiki karya-karya ilmiah penulis selanjutnya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandung, Agustus 2020

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya skripsi, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Agus Susanto dan Ibu Ela Laelawati sebagai orangtua yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasihat, motivasi, serta dukungan kepada penulis.
2. Abdurrahman Hanif Nashirulhaq sebagai suami yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, serta bantuan kepada penulis.
3. Bapak Rikrik Hartadi dan Ibu Siti Zuhroh N. Sebagai mertua yang selalu memberikan doa dan juga dukungan kepada penulis.
4. Adik adik penulis yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan kepada penulis.
5. Bapak Dr. Hayat Sholihin, M.Sc., selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Siti Aisyah, M.Si., selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu, saran, nasihat, dan motivasi yang sangat bermanfaat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si., selaku Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
7. Ibu Fitri Khoerunnisa, Ph. D., selaku Ketua Program Studi Kimia FPMIPA UPI.
8. Ibu Dr. Soja Siti Fatimah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik
9. Ibu Dr. Florentina Maria Titin Supriyanti, M.Si., selaku Ketua KBK Kimia Makanan.
10. Seluruh dosen dan staf Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI atas semua ilmu dan nasihat yang telah diberikan selama perkuliahan.
11. Rahmawati dan Candra Agung Ramadan, selaku rekan penelitian yang memberikan bantuan selama penelitian dan penulisan skripsi.

12. Friska Apriliana, Ayu Dwi Rahmayanti, Annisa Yuliandini dan Marthini Sihombing selaku sahabat yang memberikan bantuan selama penelitian dan penulisan skripsi..
13. Rekan-rekan seperjuangan di Kimia 2016 D dan di KBK Kimia Makanan.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal kebaikan dan pahala yang akan dibalas lebih baik oleh Allah SWT.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Struktur Organisasi Skripsi.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Edible Coating</i>	5
2.2. Pati.....	6
2.3. Bahan Tambahan Edible Coating.....	10
2.4. Buah Tomat	12

Nisriinaa Nurul Ainii, 2020

PEMANFAATAN TEPUNG KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) SEBAGAI EDIBLE COATING BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.5. Analisis Buah Tomat Hasil <i>Coating</i>	13
BAB III.....	16
METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Model Penelitian.....	16
3.2. Alur Penelitian.....	16
3.3. Tahapan Pembuatan Tepung Kulit Singkong.....	17
3.4. Tahapan Uji Kadar Pati	17
3.5. Penelusuran Studi Literatur	18
3.6. Seleksi Studi Literatur	18
3.7. Abstraksi Jurnal Rujukan	21
3.8. Tahapan Pengolahan Data	23
3.9. Penarikan Kesimpulan.....	23
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Tepung Kulit Singkong	24
4.2. Bahan Tambahan <i>Edible Coating</i> Buah Tomat.....	26
4.3. Hasil Uji <i>Edible Coating</i> Buah Tomat	28
BAB V.....	40
SIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Simpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	47
RIWAYAT PENULIS	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kulit Singkong.....	10
Tabel 2.2 Kandungan Buah Tomat.....	14
Tabel 3.1 Jurnal Rujukan.....	21
Tabel 4.1 Massa pati kulit singkong.....	28
Tabel 4.2 Susut Bobot Pada Buah Tomat.....	33
Tabel 4.3 Kekencangan Pada Buah Tomat.....	36
Tabel 4.4 Total Padatan Terlarut Pada Buah Tomat..	38
Tabel 4.4 Total Asam Titrasi Pada Buah Tomat....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Amilosa dan Amilopektin.....	8
Gambar 2.2 Kulit Singkong.....	9
Gambar 3.1 Alur Penelitian di Laboratorium.....	17
Gambar 3.2 Alur Studi Literatur.....	18
Gambar 4.1 Grafik Susut Bobot Tomat	35
Gambar 4.2 Grafik Kekencangan Tomat.....	37
Gambar 4.3 Grafik Total Padatan Terlarut Tomat....	40
Gambar 4.4 Grafik Total Asam Tertutrasasi Tomat	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi.....	52
Lampiran 2. Data Perhitungan.....	53
Lampiran 2. Data Hasil Studi Literatur.....	56

DAFTAR PUSTAKA

- Abourashed, E. .2013. *Bioavailability of plant-derived antioxidants*. Antioxidants. Vol. 2 No. 4. pp. 309-325. doi: 10.3390/antiox2040309.
- Adetunji, C. O., Fawole, O. B., Arowora, K. A., Nwaubani, S. I., Ajayi, E. S., Oloke J. K., Majolagbe, O. N., Ogundele, B. A., Aina, J. A., & Adetunji, J. B. 2012. *Quality and safety of Citrus Sinensis coated with Hydroxypropylmethylcellulose edible coatings containing Moringa oleifera extract stored at ambient temperature*. Global Journal of Science Frontier Research 2249–4626
- Adjouman YD, Nindjin C, Kouassi KN, Tetchi FA, Amani GG, Sindic M. 2018. *Effect of Edible Coating based on improved Cassava Starch on Post-Harvest quality of fresh Tomatoes (solanum lycopersicum l.)*. Int J Nutr Sci Food Technol. 2018;4(1):1-10.
- Akkarachaneeyakorn, S, and S. Tinrat. 2015. *Effects of types and amounts of stabilizers on physical and sensory characteristics of cloudy ready-to-Drink mulberry fruit juice*. Journal of Food Science & Nutrition, 2015; 3(3): 213–220
- Ali, A., Maqbool, M., Alderson, P.H. and Zahid, N. .2013. *Effect of gum arabic as an edible coating on antioxidant capacity of tomato (Solanum lycopersicum L.) fruit during storage*, Postharvest Biology Technology, Vol. 76. pp. 119-124. available at: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2012.09.011>
- Alsuheindra, R. D. (2008). *Pengaruh Penggunaan Edible Coating Terhadap Susut Bobot, pH dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Dessert*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- Araújo JMS, de Siqueira ACP, Blank AF, Narain N, de Aquino Santana LCL. 2018. *A Cassava Starch–Chitosan Edible Coating Enriched with Lippia sidoides Cham. Essential Oil and Pomegranate Peel Extract for Preservation of Italian Tomatoes (Lycopersicon esculentum Mill.) Stored at Room Temperature*. Food Bioprocess Technol.;11(9):1750-1760.doi:10.1007/s11947-018-2139-9

- B. Yousuf, O. S. Qadri, and A. K. Srivastava, 2017. “Recent developments in shelf-life extension of fresh-cut fruits and vegetables by application of different edible coatings: A review,” *LWT - Food Sci. Technol.*, vol. 89, no. 3, pp. 198–209,
- Barreto, P.L., Pires, A.T. and Soldi, V. .2003. *Thermal degradation of edible film based on milk proteins and gelatin in inert atmosphere*. *Polymer Degradation and Stability*. Vol. 79 No. 1, pp. 147-152
- Beckles, D. M. (2012). *Factors affecting the postharvest soluble solids and sugar content of tomato (Solanum lycopersicum L.) fruit*. *Postharvest Biology and Technology*, 63(1), 129–140
- Bourtoom, T. 2007. *Effect of some process parameters on the properties of edible film prepared from starches*. Department of Material Product Technology. *Challenges and Opportunities*. *Food Technology* 51(2): 61-73.
- Campos, C.A., L.N. Greshcenson, and S.K. Flores. 2011. *Development of edible films and coatings with antimicrobial activity*. *Food Bioprocess Technol.* 4: 849–87
- Cui, S.W. 2005. *Food Carbohydrates Chemistry Physic, Properties, and Applications*. New York : CRC
- Dhall, R. 2013. *Advances in edible coatings for fresh fruits and vegetables: A Review*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53, 435–450.
- Dinarwi, 2011. *Pengaruh Lama Penyimpanan dan Jenis Pengemas Terhadap Kadar Gula dan Keasaman Buah Tomat (Lycopersicum escolentum Mill)*. *Berita Litbang Industri*. Vol. XLVL, No. 1
- Direktorat Gizi dan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1997. *Daftar Komposisi Kimia Bahan Makanan*. Jakarta: Bhatara Aksara
- Feryanto, A. 2007. *Membuat Tepung Cara Sederhana*. Klaten: Saka Mitra Kompetensi.
- Garcia, N.L., L. Ribbon, A. Dufresne, M. Aranguren, and S. Goyanes. 2011. *Effect of glycerol on the morphology of nanocomposites made from*

- thermoplastic starch and starch nanocrystals*. Carbohydrate Polymers 84(1): 203-210
- Gardjito, M. & S. A. Wardana. (2011). *Hortikultura Teknik Analisis Pasca Panen*. Penerbit Transmedia Global Wacana. Magelang. Yogyakarta.
- González-Aguilar, G.A., Valenzuela, S.E., Lizardi, M.J., Goycoolea, F., Martínez-Téllez, M.A., Villegas-Ochoa, M.A. and Ayala, Z.J.F. 2009. *Effect of chitosan coating in preventing deterioration and preserving the quality of fresh-cut papaya 'maradol'*. Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol. 89 No. 1, pp. 15-23,
- I. K. Arah, E. K. Kumah, E. K. Anku, and H. Amaglo, "An overview of post-harvest losses in tomato production in Africa: causes and possible prevention strategies," *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, vol. 5, no. 16, pp. 78–88, 2015
- Intelligence Unit, The Economist. 2017. *Safe Cities Index 2017*. The Economist Intelligence Unit.
- Jading, A., E. Tethool, P. Payung, dan S. Gultom. 2011. *Karakteristik fisikokimia pati sagu hasil pengeringan secara fluidisasi menggunakan alat pengering cross flow fluidized bed bertenaga surya dan biomassa*. Reaktor. 13(3): 155-164
- Jimenez, D.A.S., Salazar, L.N.P., Sánchez, S.A.M., Concha, J.L.H. Castillo, H.S.V., 2015. *Coating Effect of Modified Cassava Starch in Hass Avocado*. Producción + Limpia. 10, 31–37.
- Kamal, N. 2010. *Pengaruh Bahan Aditif Cmc (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa*. Jurnal Teknologi, I(17), 78–85.
- Krochta, John M., et al. 2002. *Edible Coatings and Film to Improve Food Quality*. Boca Raton. CRC Press LLC.
- Larotonda, F. D. S., Matsui, K. N., Soldi, V., dan Laurindo, J. B. 2004. *Biodegradable Films Made From Raw and Acetylated Cassava Starch*. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. An International Journal 47 (3): 477- 484.

- Lin, D. and Zhao, Y. .2007. *Innovations in the development and application of edible coatings for fresh and minimally processed fruits and vegetables*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Vol. 6 No. 3, pp. 60-75
- Liu, Z. 2005. *Edible films and coatings from starch*. In J. H. Han (Ed.), *Innovations 728 in food packaging* (pp. 318–332). London: Elsevier Academic Press.
- M. Rehman, N. Khan, and I. Jan, “*Post harvest losses in tomato crop (a case study of Peshawar Valley)*,” *Sarhad Journal of Agriculture*, vol. 23, no. 4, pp. 1279–1284, 2007.
- Magwaza, L. S., Opara, U. L., Cronje, P. J. R., Terry, L. A., Landahl, S., & Nicolai, B. M.2013. *Non-chilling physiological rind disorders in citrus fruit*. *Horticultural Reviews*, 41, 131–176
- Mardiana, Lina. 2013. *Daun Ajaib Tumpas Penyakit*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Moeloek FA. 2006. *Herbal and traditional medicine: National perspectives and policies in Indonesia*. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 5(1):293-97.
- Muchtadi, Sugiyono and Ayustaningwarno .2011. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan* Bandung:Alfabeta
- Nelson, D. .2013. *Lehninger Principles of Biochemistry, 6th ed.*, W.H. Freeman and Compan
- Nurani, D., & Irianto, H. 2019. *Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Sebagai Bahan Edible Coating Buah Tomat Segar (Lycopersicon esculentum , Mill)*. 276–282.
- Olivas, G. I., Mattinson, D. S., & Barbosa-Cnovas, G. V. 2007. *Alginat coatings for preservation of minimally processed “Gala” apples*. *Postharvest Biology and Technology*, 45(1), 89–96.
- Parfitt, J., Barthel, M. & Macnaughton, S. 2010. *Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050*, *Phil. Trans. R. Soc.*, vol. 365, pp. 3065-3081.

- Pitojo, S. 2005. *Benih Tomat*. Yogyakarta: Kanisius.
- Prasetyo, B. B., Purwadi, dan D. Rosyidi. 2014. *Penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (Psidium guajava) ditinjau dari pH, Viskositas, Total Kapang dan Mutu Organoleptik*. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Purwati, E. dan Khairunisa, 2007, *Budi Daya Tomat Dataran Rendah, Penebar Swadaya*, Depok.
- Purwati, E. dan Khairunisa. 2007. *Budi Daya Tomat Dataran Rendah*. Depok : Penebar Swadaya.
- Richana, Nur. 2013. *Mengenai Potensi Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Bandung : Nuansa Cendikia.
- Rismayani,. 2007. *Analisis Usaha Tani dan Pemasaran Hasil*. Medan : USU Press.
- Rismunandar. 1986. *Mengenal Tanaman Buah-buahan*. Bandung: Penerbit Sinar Baru.
- Rojas-Grau, M.A., Raybaudi-Massilia, R.M., Soliva-Fortuny, R.C., Avena-Bustillos, R.J., McHugh, T.H., Martin-Belloso, O. 2007. *Apple Puree Alginate Edible Coating as Carrier of Antimicrobial Agents to Prolong Shelf-life of Fresh-Cut Apples*. *Postharvest Biol. Technol.* 45,254–264
- Salim, E. 2011. *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Santoso, B., Daniel, S. dan Rindit, P. 2004. *Kajian Teknologi Edible Coating Dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemasan Primer Lepok Durian*. *Jurnal teknologi dan Industri Pangan*. Vol XV (3).
- Sharma, P., Kehinde, B. A., Kaur, S., & Vyas, P. 2019. *Application of edible coatings on fresh and minimally processed fruits: a review*. *Nutrition and Food Science*, 49(4), 713–738.
- Tilong AD. 2012. *Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes*. Jogjakarta: DIVA Press

- Tjakroadikusoemo dan P. Soebiyanto, 1986. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. Jakarta : PT Gramedia.
- Underwood AL. 2004. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Sopyan I, penerjemah; Simarmata L, editor. Ed ke-6. Jakarta: Erlangga.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2013. *Natural Resources Conservation Service : PLANTS Profile Moringa oleifera Lam. Horseradish tree*. <http://plants.usda.gov>
- Valdés, A., Burgos, N., Jiménez, A., & Garrigós, M. C. 2015. *Natural pectin polysaccharides as edible coatings*. *Coatings*, 5(4), 865–886. <https://doi.org/10.3390/coatings5040865>
- Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, C., Miskiyah, dan Widaningrum. 2012. *Teknologi produksi dan aplikasi pengemas edible antimikroba berbasis pati*. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31 (3) : 85-93.
- Yongki, A., Nurlina. 2014. *Aplikasi Edible Coating dari Pektin Jeruk Songhi Pontianak (Citrus Nobilis Var Microcarpa) pada Penyimpanan Buah Tomat*. *JKK*, 3(4), 11-20.
- Zulaidah, Agustien. 2008. “*Peningkatan Nilai Guna Pati Alami Melalui Proses Modifikasi Pati*”. Laporan Penelitian. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran, Semarang.