

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* PATI JAGUNG DENGAN
PENAMBAHAN MINYAK SAWIT DAN TWEEN 20**

***CHARACTERISTICS OF CORN STARCH EDIBLE FILM WITH
PALM OIL AND TWEEN 20 ADDITION***



**Debby Amilita
05031181320032**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

DEBBY AMILITA. Characteristics of Corn Starch Edible Film with Palm Oil and Tween 20 Addition (Supervised by **BUDI SANTOSO** and **SUGITO**).

The objective of research was to determine the effect of palm oil and tween 20 addition on physical and chemical characteristics of corn starch edible film. The research was conducted at Agricultural Product Processing Chemistry Laboratory, Agricultural Technology Departement, Faculty of Sriwijaya University. The research used a Completely Rancomized Factorial Design with two treatments. The first factor was palm oil addition (1%, 2%, 3%) and the second was tween 20 addition (0,5%, 1%, 1,5%). Treatments were done in triplicates. The observed parameters were physical characteristics (thickness, percentage of elongation, solubility, vapour transmition rate, and tensile strength), and chemical characteristics (water content). The result showed that palm oil addition had significant effect on thickness, percentage of elongation, vapour transmition rate, and water content. Addition of tween 20 had significant effect on percentage of elongation, and tensile strength. Interaction of palm oil and tween 20 addition affected thickness, percentage of elongation, and solubility. Based on Japanese Industrial Standard (JIS) the best edible film was obtained from A₁B₂ (palm oil 1% and tween 20 1%), with the following characteristics: thickness 0.23 mm, percentage of elongation 21.67%, tensile strength 5.53 gf, vapour transmition rate 16.80 g.m⁻².hari⁻¹, water content 15.52%, and solubility 66.23%.

Keyword: Corn starch, edible film, palm oil, tween 20.

RINGKASAN

DEBBY AMILITA. Karakteristik *edible film* pati jagung dengan penambahan minyak sawit dan Tween 20 (Dibimbing oleh **BUDI SANTOSO** dan **SUGITO**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak sawit dan tween 20 terhadap karakteristik *edible film* pati jagung. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama yaitu minyak sawit (1%, 2%, 3%) dan faktor kedua yaitu tween 20 (0,5%, 1%, 1,5%). Parameter yang diamati karakteristik fisik meliputi (ketebalan, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, kelarutan *edible film* dalam air, dan gaya tekan), dan karakteristik kimia meliputi (kadar air). Hasil penelitian ini (pada taraf 5%) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi minyak sawit berpengaruh nyata terhadap ketebalan, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, dan kadar air *edible film*. Perlakuan konsentrasi tween 20 berpengaruh nyata terhadap persen pemanjangan dan gaya tekan *edible film*. Interaksi konsentrasi minyak sawit dan konsentrasi tween 20 berpengaruh nyata terhadap ketebalan, persen pemanjangan, dan kelarutan *edible film*. Perlakuan terbaik berdasarkan standar *Japanese Industrial Standard (JIS)* adalah A_1B_2 (*edible film* menggunakan minyak sawit 1% dan tween 20 1%) dengan nilai ketebalan 0,23 mm, persen pemanjangan 21,67%, gaya tekan 5,53 gf, laju transmisi uap air $16,80 \text{ g.m}^{-2} \cdot \text{hari}^{-1}$, kadar air 15,52%, dan kelarutan 66,23%.

Kata kunci : pati jagung, *edible film*, minyak sawit, tween 20.

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* PATI JAGUNG DENGAN
PENAMBAHAN MINYAK SAWIT DAN TWEEN 20**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Debby Amilita
05031181320032**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* PATI JAGUNG DENGAN
PENAMBAHAN MINYAK SAWIT DAN TWEEN 20**

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

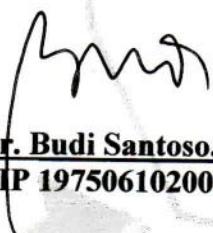
Oleh:

**Debby Amilita
05031181320032**

Indralaya, Januari 2018

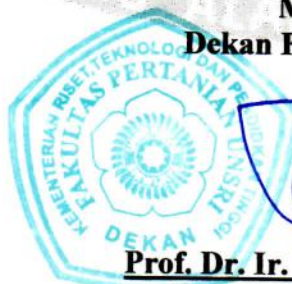
Pembimbing II

Pembimbing I


Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si
NIP 197506102002121002


Sugito, S.TP., M.Si
NIP 197909052003121002

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Karakteristik *Edible Film* Pati Jagung dengan Penambahan Minyak Sawit dan Tween 20” oleh Debby Amilita telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 02 Januari 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

1. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si
NIP 197506102002121002

Ketua

(Budi Santoso)

2. Sugito, S.TP., M.Si.
NIP 197909052003121002

Sekretaris

(Sugito)

3. Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.
NIP 19530612 198003 1 005

Anggota

(Basuni Hamzah)

4. Ir. Nura Malahayati, M.Sc., Ph.D
NIP 19620108 198703 2 008

Anggota

(Nura Malahayati)

5. Ir. K. H Iskandar, M.S
NIP 19621104 199003 1 002

Anggota

(K. H Iskandar)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

17 JAN 2018

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

Indralaya, Januari 2018
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

(Tri Wardani Widowati)

Dr. Ir. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 196305101987012001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Debby Amilita
NIM : 05031181320032
Judul : Karakteristik *Edible Film* Pati Jagung dengan Penambahan Minyak Sawit dan Tween 20.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan 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 siapapun.



Indralaya, Januari 2018

Yang membuat pernyataan,



Debby Amilita

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 Desember 1994 di Palembang, Sumatra Selatan. Merupakan anak ke dua dari lima bersaudara dan orang tua bernama Muhammad Amin dan Listati. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2001 dan selesai pada tahun 2007 di SD Negeri 02 Tanung Serang. Penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2010 di SMP Negeri 04 Kayu Agung, dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2013 di SMA Negeri 1 Kayu Agung. Sejak bulan Agustus 2013 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian kampus Indralaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis dipercaya menjadi asisten Ilmu Gizi pada tahun 2016 dan tahun 2017. Penulis aktif dalam organisasi dan wadah mahasiswa yang ada di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yaitu Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) tahun 2014-2015. dan menjadi salah satu anggota regional di HMPPI (Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan Indonesia) di regional 1 Sumatera Selatan pada tahun 2015-2016. Penulis mengikuti Praktek Lapangan yang dilaksanakan di Bakery Sera Roti di Indralaya pada tahun 2017 dan mengikuti kegiatan Kerja Kuliah Nyata (KKN) Tematik Unsri, Angkatan ke-84 tahun 2016 yang dilaksanakan di Desa Pemulutan ilir, Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan menyusun skripsi ini sesuai dengan harapan. Tak lupa pula shalawat dan salam penulis curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Skripsi yang berjudul “Karakteristik *edible film* pati jagung dengan penambahan minyak sawit dan tween 20” ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan strata satu di jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca dan menjadi sarana pembuka wawasan tentang *edible film* dengan inovasi baru di masa yang akan datang, Amiin. Penulis juga menyadari masih banyak terdapat kesalahan dan kekeliruan dalam penulisan skripsi ini, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik.

Indralaya, Januari 2018

Debby Amilita

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dukungan, dan arahan yang diberikan kepada penulis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu listati tercinta yang selalu mendoakan, membimbing, dan tak henti-hentinya selalu mengingatkan untuk menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini dengan baik serta adik-adik Nadila Amilita, Ade Syarifah Amilita, dan Farhan Ramdhani Amilita yang selalu memberikan semangat.
2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
3. Ketua dan Seketaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, bantuan, nasehat, motivasi, serta kepercayaan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Sugito, S.TP., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, bantuan, nasehat, motivasi, serta kepercayaan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Tim penguji Bapak Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc selaku penguji I, Ibu Ir. Nura Malahayati, M.Sc., Ph.D selaku penguji II, dan Bapak Ir. K.H. Iskandar, M.S selaku penguji III yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan kepada penulis.
8. Seluruh dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan dibidang Teknologi Pertanian.
9. Analis Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Staf Jurusan Teknologi Pertanian.
10. Ari Sandi, S.Pd terima kasih telah memberikan semangat, nasehat, serta motivasi sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

11. Sahabatku Siti Arini, Mouly, Neng, Mouly, Sesa, Zigot, Feby terima kasih atas dukungan, semangat, dan doa yang diberikan, serta teman-teman seperjuangan Ayu, Yaya, Uswa, Acong, Mas Ade terima kasih atas bantuan dan kebersamaan nya dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2013 yang tidak bisa saya tuliskan satu persatu terima kasih atas kebersamaan, kerjasama selama menjalani masa perkuliahan.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu yang telah memberikan semangat dan bantuannya selama menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	v
KOMISI PENGUJI	vi
PERNYATAAN INTERGRITAS	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
RIWAYAT HIDUP	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Edible Film</i>	4
2.2. Pati Jagung	5
2.3. HPMC	6
2.4. Tween 20	7
2.5. Minyak Sawit	8
2.6. Gliserol	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Analisa Statistik Parametrik	13
3.5. Cara Kerja	16
3.6. Parameter	16
3.6.1. Ketebalan	17

3.6.2. Persen Pemanjangan	17
3.6.3. Kelarutan <i>Edible Film</i> dalam Air	17
3.6.4. Laju Transmisi Uap Air	18
3.6.5. Kadar Air	19
3.6.6. Gaya Tekan.....	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Ketebalan	21
4.2. Persen Pemanjangan	24
4.3. Kelarutan <i>Edible Film</i> dalam Air	28
4.4. Laju Transmisi Uap Air	30
4.5. Kadar Air.....	31
4.6. Gaya Tekan	33
4.7. Penentuan Perlakuan Terbaik	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.3. Struktur kimia Hidroksipropil Metilselulosa	6
Gambar 2.4. Struktur kimia tween 20	8
Gambar 2.6. Struktur kimia gliserol	10
Gambar 4.1. Ketebalan rata-rata (mm) <i>edible film</i>	21
Gambar 4.2. Persen pemanjangan rata-rata (%) <i>edible film</i>	24
Gambar 4.3. Kelarutan rata-rata <i>edible film</i> dalam air (%)	28
Gambar 4.4. Laju transmisi uap air Rata-rata (%) <i>edible film</i>	30
Gambar 4.5. Kadar air rata-rata (%) <i>edible film</i>	32
Gambar 4.6. Gaya tekan rata-rata (gf) <i>edible film</i>	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat mutu standar <i>edible film</i> (<i>Japanes industrial Standard</i> (JIS) 1975	5
Tabel 3.1. Daftar Analisis Keragaman Ancangan Acak Lengkap Faktorial.....	14
Tabel 4.1. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi minyak sawit terhadap ketebalan <i>edible film</i>	22
Tabel 4.2. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi minyak sawit dan tween 20 terhadap ketebalan <i>edible film</i>	23
Tabel 4.3. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi minyak sawit terhadap persen pemanjangan <i>edible film</i>	25
Tabel 4.4. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi tween 20 terhadap persen pemanjangan <i>edible film</i>	26
Tabel 4.5. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi minyak sawit dan tween 20 terhadap persen pemanjangan <i>edible film</i>	27
Tabel 4.6. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi minyak sawit dan tween 20 terhadap nilai kelarutan <i>edible film</i> dalam air	29
Tabel 4.7. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi minyak terhadap persen pemanjangan <i>edibe film</i>	31
Tabel 4.8. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi minyak sawit terhadap kadar air <i>edible film</i>	32
Tabel 4.9. Uji BNJ 5% pengaruh konsentrasi tween 20 terhadap gaya tekan <i>edible film</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir proses pembuatan <i>edible film</i>	41
Lampiran 2. Sampel <i>edible film</i> komposit	42
Lampiran 3. Analisa data ketebalan <i>edible film</i>	45
Lampiran 4. Analisa data persen pemanjangan <i>edible film</i>	48
Lampiran 5. Analisa data kelarutan <i>edible film</i> dalam air	51
Lampiran 6. Analisa data laju transmisi uap air <i>edible film</i>	54
Lampiran 7. Analisa data kadar air <i>edible film</i> dalam air	56
Lampiran 8. Analisa data gaya tekan <i>edible film</i>	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Edible film merupakan lapisan tipis sangat baik digunakan sebagai pembungkus dan pelapis produk-produk hasil pertanian, farmasi, industri dan pangan. Pemanfaatan *edible film* sebagai pelapis bahan pangan berfungsi sebagai penghambat perpindahan massa, sebagai *carrier* zat aditif dan meningkatkan penanganan suatu makanan (Hawa *et al.*, 2013). Komponen utama pembuat *edible film* terbagi ke dalam tiga kategori yaitu hidrokoloid (pati, alginat, karaginan dan selulosa), lemak (asam lemak dan lilin), dan komposit terdiri dari komponen lipida dan hidrokoloid (Bourtoom, 2008).

Produksi *edible film* dapat mengurangi limbah dan polusi, namun demikian permeabilitas dan sifat mekaniknya kurang baik dibandingkan dengan *synthetic film*. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka pembuatan *edible film* juga mengalami perkembangan inovasi pada bahan baku pembuatannya (Santoso, 2011). Bahan penyusun *edible film* mempengaruhi secara langsung terhadap karakteristik maupun bentuk morfologi pengemas yang dihasilkan. Pembuatan *edible film* pada penelitian ini dibuat dari campuran pati jagung, gliserol, HPMC (Hidroksipropil Metilselulosa), tween 20, dan minyak sawit. *Edible film* pati jagung merupakan *edible film* yang terbuat dari pati jagung. Pati jagung mengandung zein. Zein merupakan protein yang terdapat pada biji jagung, zein memiliki kemampuan untuk membentuk film yang kaku, mengkilap, tahan lecet, dan tahan lemak (Krochta *et al.*, 1994). Pati jagung mengandung senyawa amilopektin dan amilosa yang berpengaruh terhadap karakteristik *edible film*. Amilosa berfungsi sebagai pembentuk gel sedangkan amilopektin sebagai pengental (Santoso *et al.*, 2007).

Kelemahan pengemas *edible film* dengan penyusun berupa polisakarida cenderung lebih rapuh dan mempunyai daya tembus air yang tinggi. Gliserol merupakan jenis *plasticizer* yang paling umum digunakan pada pembuatan *edible film* untuk meningkatkan elastisitas, fleksibilitas dan tidak mudah rapuh

(Ningsih, 2015). HPMC dikenal memiliki sifat pembentukan *film* dan *acceptability* yang sangat baik. Arifin *et al.* (2009) menyatakan bahwa HPMC berfungsi sebagai pembentuk *film* lapis tipis, bahan penstabil, bahan pensuspensi, pengemulsi dan peningkat viskositas (*thickening agent*) dari bahan tambahan yang lainnya sehingga akan memudahkan dalam pencetakan dan mempercepat pengeringan *film*. Prasetyaningrum (2010) mengatakan bahwa penambahan lipid dapat menyebabkan *edible film* menjadi lebih elastis serta penggabungan antara hidrokoloid dan lipid dilakukan untuk mengambil manfaat dari komponen tersebut. Lipida dapat meningkatkan ketahanan terhadap penguapan air dan hidrokoloid dapat memberikan daya tahan (Krochta *et al.*, 1994).

Minyak kelapa sawit seperti umumnya minyak nabati lainnya adalah merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan komponen penyusunnya yang utama adalah trigliserida dan non-trigliserida. Laju transmisi uap air *edible film* mempunyai kecenderungan menurun dengan bertambahnya konsentrasi minyak (Pasaribu, 2004). Hal ini karena minyak sawit bersifat hidrofobik yang dapat menghambat laju perpindahan uap air dan memiliki polaritas rendah. Asam lemak bersifat hidrofobik sehingga dapat menahan kecepatan transmisi uap air, sehingga dengan semakin besar konsentrasi minyak yang ditambahkan maka akan menghasilkan nilai laju transmisi uap air yang semakin kecil (Rahim *et al.*, 2010).

Penggabungan antara lipid dan pati dapat dilakukan dengan cara menambahkan *emulsifier*. Emulsifier dapat menstabilkan antara emulsi minyak dan air sehingga kedua zat tersebut dapat bercampur. *Emulsifier* dengan nilai HLB (*Hidropilic Lipopilic Balance*) yang tinggi akan menunjukkan semakin sedikit minyak di dalam air. HLB memiliki rentang nilai 1-20. Pengemulsi yang bersifat lipofilik adalah diberi nilai HLB rendah di bawah 9.0 dan hidrofilik diberi nomor HLB yang tinggi di atas 11.0, serta nilai HLB yang berada dikisaran 9-11 adalah menengah. Tween 20 merupakan *emulsifier* dengan nilai HLB yang tinggi karena memiliki nilai 16,7 (A Needs, 1976). Kombinasi penambahan minyak sawit dan tween 20 ini di harapkan dapat menghasilkan *edible film* dengan karakteristik yang lebih baik.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak sawit dan tween 20 terhadap karakteristik fisik dan kimia *edible film* pati jagung.

1.3. Hipotesis

Konsentrasi minyak sawit dan tween 20 diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia *edible film*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhishek, S., Kumar, M. V., Patel S. K., Saima, S., Kalpesh, S., and Kumar, C. N., 2010. Effect of surfactant on two immiscible liquid by mansingh survismeter. *International Journal Of Pharmacy and Life Sciences* [Online] 1(3), 182-187.
- Anker, M., Mats, S., and Anne-Marie, H., 2000. Relationship between the Microstructure and the Mechanical and Barrier Properties of Whey Protein Films, *J, Agric, Food*.
- Amaliya, R. R., dan Putri, W. D. R., 2014. Characterization *Edible Film* of corn starch with the addition of white saffron filtrateas antibacterial. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* [Online], 2(3), 43-53.
- American Society for Testing and Materials (ASTM)., 1997. *Annual book of ATSM standards*. USA ATSM, Philadelphia.
- Anticipation Needs., 1976. *The HLB System A Time-saving Guide To Emulsifier Selection*. ICI Americas Inc.
- Arifin, M. F., Nurhidayati, L., Syarmalina., dan Rensy., 2009. Formulasi *edible film* ekstrak daun sirih (*Piper Betle* L.) sebagai *antihalitosis*. Kongres Ilmiah ISFI XVII, Jakarta 7-9 Desember 2009. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta.
- Arikumalasari, J., I GNA, D., dan NPAD, W., 2013. Optimasi Hpmc sebagai *gelling agent* dalam formula gel ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *J.Farmasi Udayana* [Online], 2(3), 145-152.
- Association of Official Analytical Chemists., 2005. *Official Methods of Analytical Chemistry*. Washington D.C. University of America.
- Benerjee, R., Chen, H., dan Wu J., 1996. Milk protein-based *edible film* mechanical srenght changes due to ultrasound process. *J. Food Sci.* 61(4), 824-828.
- Bergo, P., and Sobral, P, J, A. 2006. Effect of *plasticizer* of phsycal properties of pigskin gelatin films, 21: 1285-1289.
- Bourtoom, T., 2008. Edible films and coatings: characteristic and properties. *International Food Research Jurnal* [Online] 15 (3), 237-248.
- Dewi, R. K. 2010., *Optimassi Formulasi Mikro Emulsi Sediaan Hormon Testosteron Undekanoat*, Skripsi S1 (Dipublikasikan) [Online]. Fakultas kedokteran dan kesehatan. Uin Syarif Hidayatullah.

- Diova, D. A., Darmanto, Y. S. Rianingsih, L., 2013. Karakteristik edible film komposit semirefined karaginan dari rumput laut *eucheuma cottoni* dan beeswax. *J. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 2(3), 1-10.
- Ford, J. L., 2014. *Design and Evaluation of Hydroxypropyl Methylcellulose Matrix Tablets for Oral Controlled Release: A Historical Perspective*. School of Pharmacy and Biomolecular Sciences, Liverpool John Moores University.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A., 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. UI Press. Jakarta.
- Hawa L. T., Thohari I., dan Eka L., 2013. Pengaruh pemanfaatan jenis dan konsentrasi lipid terhadap sifat fisik *edible film* komposit whey-porang. *J. Ilmu-ilmu Peternakan* [Online], 23(1), 35-43.
- Henrique C. M., Toefilo R. F., Sabino, L., Ferreira M. C., dan Cereda M. P., 2007. Classification of cassava starch *film* by physicochemical properties and water vapor permeability quantification by FTIR and PLS. *J. Food Sci*. 74(1), 184-189.
- Huichao, W., Shouying, D., Yang, L., Ying, L., and Di, W., 2014. The application of biomedical polymer material hydroxypropyl methyl cellulose (HPMC) in pharmaceutical preparations. *J. of Chemical and Pharmaceutical Research* [Online], 6(5), 155-160.
- Huri, D dan F.C. Nisa. 2014. Pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak ampas kulit apel terhadap karakteristik fisik dan kimia *edible film*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* [Online], 2(4), 29-40.
- Indraaryani, I. S., 2003. *Pemanfaatan Rumput Laut Eucheuma cottoni untuk Memperkaya Kandungan Iodium dan Serat Pangan Berbagai Jenis Mi*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fateta IPB, Bogor.
- Jaya, D dan Sulistyawati, E., 2010. Pembuatan *edible film* dari tepung jagung. *J. Sain Tek. Kim* [Online], 10(2), 5-10.
- Krochta J. M., Baldwin., dan N. Carriedo., 1994. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. Technomic Publishing Co. Inc., Pennsylvania.
- Laohakunjit. N dan A. Noomhorm., 2004. Effect of plasticizer on mechanical and barrier properties of rice starch Film. *J. Food Sci* [Online], 56(2), 348-356.
- Lempang, I. R., Fatimawali., dan Pelealu, N. C., 2016. Uji kualitas minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan di manado. *J. Ilmiah Farmasi* [Online], 5(4), 155-161.

- Manab, A., 2008. Pengaruh penambahan minyak kelapa sawit terhadap karakteristik *edible film* protein whey. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* [Online], 3(2), 8-16.
- Murdianto dan Wiwid., 2005. Sifat fisik dan mekanik edible film dari ekstrak daun janggolan (*mesona palustris* bl.). *J. Tek. Pangan.* 6(3), 10-22.
- Murni, S. W., Pawignyo, H., Widyawati, D., dan Sari, N., 2013. *Pembuatan Edible Film dari Tepung Jagung (Zea Mays L.) dan Kitosan*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” ISSN 1693-4393. Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia
- Ningsih S. H., 2015. Pengaruh plasticizer gliserol terhadap karakteristik edible film campuran whey dan agar. Skripsi. Fakultas peternakan Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Noriko, N., Elfidasari, D., Perdana, A. T., Wulandari, N., Wijayanti, W., 2012. Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng pada Penjaja Makanan di *Food Court* UAI. *J. Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi.* 1(3), 147-154.
- Pasaribu, N., 2004. Minyak buah kelapa sawit. <http://library.usu.ac.id/download/fmipa/kimia-nurhaida.pdf>. Diakses 7 Maret 2017.
- Phadtare, D., Phadtare, G., Nilesh B., dan Asawat, M., 2014. Hypromellose - a choice of polymer in extended release tablet formulation. *Word J. Of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* [Online], 3(9), 551-566.
- Prasetyaningrum, A., Rokhati, N., Kinasih, D. N ., dan Wardhani, F. D. N., 2010. *Karakterisasi Bioactive Edible Film dari Komposit Alginat dan Lilin Lebah Sebagai Bahan Pengemas Makanan Biodegradable*. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. ISSN, 1411-4216.
- Rahim A., Alam N., dan Santoso U., 2010. The effect of palm sugar starch palm oil concentrations on physical and mechanical characteristics of *edible film*. *J. Agroland* [Online], 17(1), 38–46.
- Santoso, B., 2006. Karakteristik komposit *edible film* buah kolang-kaling (*Arenge Pinnata*) dan lilin lebah (*Beeswax*). *J. Teknol dan Industri Pangan*, [Online] 17(2) : 125-135.
- Santoso, B., Manssur, A., dan Malahayati, N. 2007. Karakteristik sifat fisik dan kimia *edible film* dari pati ganyong. Seminar hasil-hasil penelitian dosen ilmu pertanian dalam rangka seminar BKS PTN Wilayah Barat. Universitas Riau.

- Santoso, B., 2011. *Integritas Pati Termodifikasi, Surfaktan, Protein, dan Katekin pada Pembuatan Edible Film*, Disertasi S3 (Tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Santoso, B., Pratama, F., Hamzah, B., dan Pambayun, R., 2011. Pengembangan edible film dengan menggunakan pati ganyong termodifikasi ikatan silang. *J. Pangan* [Online], 22(2), 105-109.
- Santoso, B., Pratama, F., Hamzah, B., dan Pambayun, R., 2012. Perbaikan sifat mekanik dan laju transmisi uap air edible film dari pati ganyong termodifikasi dengan menggunakan lilin lebah dan surfaktan. *J. Agritech*. 32(1), 9-14.
- Santoso, B., Herpandi, A. V., dan R, Pambayun., 2013. Karakteristik film pelapis pangan dari surimi belut sawah dan tapioka. *J. Tek. Pangan*. 24(1), 48-53.
- Tanaka, M., Ishizaki, S., Suzuki, T., and Takai, R., 2001. Water Vapor Permeability of Edible Films Prepared from Fish Water Soluble Proteins as Affected by Lipid Type. *J. of Tokyo University of Fisheries* [Online], Vol. 87, 31–37.
- Tooraj, M., Tajik, H., Rohani, S. M. R., dan Abdol, R. O., 2012. Antibacterial, antioxidant and optical properties of edible starch-chitosan composite film containing *Thymus kotschyanus* essential oil. *Veterinary Research Forum* [Online], 3(3), 167-173.
- Ulfah, F., dan Nugraha, I., 2014. Effect of montmorillonite additon to mechanical properties of carrageenan- montmorillonite film composite. *Molekul* [Online], 9(2), 155–165.
- Wahyu, MK., 2009. Pemanfaatan Pati Singkonng Sebagai Bahan Baku Edible Film, Srkripsi (Tidak dipublikasi). Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjajaran, Bandung.
- Warkoyo, R. B., Marseno, D. W., dan Karyadi, J. N. W., 2014. Sifat fisik, mekanik dan *barrier Edible Film* berbasis pati umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang diinkorporasi dengan kalium sorbat. *J. Agritech* [Online], 34(1), 72-81.
- Widyastuti, E. S., Manab, A., dan Puspitasari, R. A., 2008. Pengaruh penambahan mentega dan perlakuan pH terhadap karakteristik kimia *edible film* gluten. *J. Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 3(1), 24-34.
- Widyaningsih, S., Kartika, D., dan Nurhayati, Y. T., 2012. Pengaruh penambahan sorbitol dan kalsium karbonat terhadap karakteristik dan sifat biodegradasi film dari pati kulit pisang. *J. Pangan*. 7(1), 69-81.