



**ENKAPSULASI CABAI MERAH DENGAN TEKNIK *COACERVATION*
MENGUNAKAN ALGINAT YANG DISUBSTITUSI DENGAN TAPIOKA
TERFOTOOKSIDASI**

SKRIPSI

Oleh

**Pandu Khrisna Juang Setiadi
NIM 091710101004**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**ENKAPSULASI CABAI MERAH DENGAN TEKNIK *COACERVATION*
MENGUNAKAN ALGINAT YANG DISUBSTITUSI DENGAN TAPIOKA
TERFOTOOKSIDASI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Pandu Khrisna Juang Setiadi
NIM 091710101004**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih yang tidak terkira kepada:

1. **Ibunda Sri Berkah Riniwati dan Ayahanda Waryoto Setiadi.** Terima kasih atas do'a restu, kasih sayang dan kegigihannya untuk menyekolahkan anakmu ini hingga ke perguruan tinggi. Aku **sangat bangga** dan **sangat mencintaimu** ibu dan papa, karena kalian adalah orang tua yang hebat dan menjadi pondasi terkuat dalam hidupku agar aku menjadi anak yang beriman dan berilmu.
2. Adikku **Niken Riris Dayinta Setiadi** dan adikku alm. **Ananda Rian Setiadi.** Terima kasih atas do'a, kasih sayang dan dukungannya sebagai adik yang selalu rela direpotin untuk kelancaran studiku di perguruan tinggi. Aku sayang kalian ☺
3. Keluarga besarku dari ibu dan papa. Terima kasih atas do'a dan kasih sayangnya. Kalian adalah saudaraku yang baik hatinya. Aku sayang kalian ☺
4. Para guruku di TK. Pertiwi, SDN Kepatihan 3 Jember, SMPN 01 Jember dan SMAN 02 Jember serta dosenku di Universitas Jember khususnya di FTP.
5. DPU dan DPA, **Niken Widya Palupi, S.TP., M.Sc** dan **Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.** Terima kasih atas proyek yang diberikan serta bimbingan dan masukan dalam penyusunan naskah skripsi ini. Ilmu ini adalah ibadah dan pasti memberikan banyak manfaat.
6. *My beloved woman*, **Ulfatul Hasanah**, ibu Misri, bapak Abd. Fatah, mbak Sulis Herliati, mas Supakno dan keluarga besarnya. Terima kasih atas cinta kasih dan dukungannya yang menyayangiku sebagai bagian dari keluarga kalian. *Aviyuu..*☺
7. **HMJ HIMAGIHASTA, HMPPI** dan **HMI** Komisariat Teknologi Pertanian, tempatku banyak mendapatkan teman baik dan pengalaman sosial yang sangat berharga.
8. Rekan satu tim penelitian, Arianto Permadi. Rekan asisten DALMUT, Ni Wayan Novi, Yurika Widya dan Siti Komariah. Teman-teman THP "*Star Generation*" dan semua teman FTP UJ angkatan 2009. Terima kasih atas kerjasama dan canda tawanya selama kuliah. Serta teman satu DPA, Charisma Andini, Yuanita Harmoni dan Agustia D.P. Senang sekali bisa dekat dengan kalian semua. *Love you all*, teman.
9. Pak Mistar, Mbak Ketut dan Mbak Wim selaku teknisi laboratorium yang dengan senang hati melayani dan membimbingku pada saat melakukan penelitian.
10. Almaterku Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, tempat aku banyak menimba ilmu.

MOTTO

“Bertakwalah kepada Allah, maka Allah akan mengajarimu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.”

(QS. Al-Baqarah : 282)

“Barang siapa menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.”

(HR. Muslim)

“Sesungguhnya Allah mencintai orang yang berilmu lagi tawaadhu’ (rendah hati) dan Dia membenci orang yang berilmu lagi sombong.”

(Al-Adabus Syar'iyah 2/50)

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.”

(Aldus Huxley)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pandu Khrisna Juang Setiadi

NIM : 091710101004

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Enkapsulasi Cabai Merah dengan Teknik Coacervation Menggunakan Alginat yang Disubstitusi dengan Tapioka Terfotooksidasi* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2014

Yang Menyatakan,

Pandu Khrisna Juang S.
NIM 091710101004

**ENKAPSULASI CABAI MERAH DENGAN TEKNIK *COACERVATION*
MENGUNAKAN ALGINAT YANG DISUBSTITUSI DENGAN TAPIOKA
TERFOTOOKSIDASI**

Oleh

Pandu Khrisna Juang Setiadi
NIM 091710101004

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : **Niken Widya Palupi, S.Tp., M.Sc.**

Dosen Pembimbing Anggota : **Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Enkapsulasi Cabai Merah dengan Teknik Coacervation Menggunakan Alginat yang Disubstitusi dengan Tapioka Terfotooksidasi* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 09 Januari 2014

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,

Ir. Sukatiningsih, M.S.

NIP 19501212 198010 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Ir. Sony Suwasono M.App.Sc.

NIP 19641109 198902 1 002

Eka Ruriani, S.TP., M.Si.

NIP 19790223 200604 2 001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.

NIP 19691212 199802 1 001

RINGKASAN

Enkapsulasi Cabai Merah dengan Teknik *Coacervation* Menggunakan Alginat yang Disubstitusi dengan Tapioka Terfotooksidasi. Pandu Khrisna Juang Setiadi, 091710101004; 2014; 46 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Cabai merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang sering digunakan. Cabai merah memiliki senyawa aktif kapsaisin yang menimbulkan rasa pedas. Kapsaisin dapat digunakan sebagai penghambat kanker leukimia, kanker prostat, maupun diabetes. Namun cabai merah bersifat mudah rusak (*perishable*) dan senyawa kapsaisin yang dikandungnya bersifat volatil. Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan preservatif guna melindungi senyawa aktif kapsaisinnya. Teknologi pengolahan pasca panen yang dapat dilakukan adalah enkapsulasi dengan teknik *coacervation*.

Bahan pengkapsul yang biasa digunakan dalam teknik *coacervation* adalah alginat yang dikombinasikan dengan protein. Namun harga alginat mahal, akses untuk mendapatkannya tidak mudah dan terbatas di distributor bahan kimia saja. Oleh karena itu alginat yang digunakan pada penelitian ini disubstitusi dengan polimer lain seperti pati. Alginat akan disubstitusi dengan tapioka terfotooksidasi dan protein yang digunakan adalah kasein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kapsul cabai merah yang baik dengan variasi rasio tapioka terfotooksidasi dan alginat serta variasi konsentrasi suspensi. Selain itu untuk mengetahui konsentrasi rasio tapioka terfotooksidasi dan alginat yang tepat serta konsentrasi suspensi untuk menghasilkan karakteristik kapsul yang baik.

Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan meliputi pembuatan bubuk cabai merah, proses enkapsulasi cabai merah dengan teknik *coacervation*, dan uji karakteristik kapsul. Pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor. Faktor 1 yaitu perlakuan konsentrasi substitusi tapioka terfotooksidasi (0%, 25%, 50%, 75%). Faktor 2 adalah konsentrasi suspensi (5% dan

10%). Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Data diolah menggunakan metode ANOVA.

Penambahan konsentrasi tapioka terfotooksidasi dapat meningkatkan jumlah kapsaisin yang terkapsulkan namun dapat membuat ukuran kapsul yang dihasilkan lebih kecil. Efisiensi enkapsulasi yang tertinggi pada konsentrasi suspensi 5% dan konsentrasi substitusi tapioka terfotooksidasi 50%.

SUMMARY

Technique Coacervation To Encapsulate Red Chili Using Alginate Substituted Photo – Oxidation Cassava Starch. Pandu Khrisna Juang Setiadi, 091710101004; 2014; 46 pages; Technology of an Agricultural Result, Agricultural Technology Faculty, Jember University.

Red chili is one of vegetables commodity which is frequently used. Red chili has active capsaicin compound which cause spicy. Capsaicin can be used as an inhibitor of leukemia cancer, prostate cancer, and diabetes. But red chili is easily broken (perishable) and capsaicin compound which is contained is volatile (easily evaporated). Therefore, it is necessary to give preservative act in order to protect its active capsaicin compound. Post-harvest processing technology that can be done is encapsulation with coacervation technique.

Packing materials which commonly used in the coacervation technique is alginate which combined with protein. But the price of alginate is expensive; access to them is not easy and limited only for chemical distributor. Therefore alginate which is used in this study is substituted by other polymers such as starch. Alginate will be substituted with photo oxidation of cassava starch and protein used was casein. This study aims to investigate the characteristics of a good red chili capsule with photo oxidation of cassava starch ratio variations and alginate variations in concentration and suspension. Moreover, to know the photo oxidation of cassava starch concentration ratio and the correct alginate and the correct encapsulation suspension concentration to produce the red chili capsule with good characteristics.

This study is done by 3 phases including the making of red chili powder, encapsulation of red chili by using coacervation technique, and characteristic trials of red chili capsule. The research design which is used is the random complete design with 2 factors. First factor is substitution concentration of photo oxidation cassava starch, thus 0%, 25%, 50%, and 75%. The second factor is encapsulation suspense

concentration, thus 5% and 10%. The trials are done 3 times. The data is processed by ANOVA statistic test and Duncan advanced test.

The result of the research mentioned that the concentration addition of photo oxidation cassava starch can improve the amount of capsaicin which capsulated, but the size of resulted capsule is smaller. The highest encapsulation efficiency can be found at 5% suspension concentrate with 50% substituted concentration of photo oxidation cassava starch.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: *Enkapsulasi Cabai Merah dengan Teknik Coacervation Menggunakan Alginat yang Disubstitusikan dengan Tapioka Terfotooksidasi*. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, karena dengan perjuangan beliau, kita berada dalam tuntutan risalah suci. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.Tp., M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Niken Widya Palupi, S.Tp., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota dan serta Ir. Sukatiningsih, M.S., selaku ketua penguji dan Dr. Ir Sony Suwasono, M.App.Sc., Eka Ruriani, S.TP., M.Si., selaku dosen penguji anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Papa, ibu dan adik yang telah memberikan kasih sayang, do'a restu dan dukungan moral spiritual;
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Jember, Februari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Cabai Merah	4
2.2 Enkapsulasi	6
2.3 <i>Coacervation</i>	7
2.4 Alginat	9
2.5 Tapioka Terfotooksidasi	10
2.6 Kasein	13

BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Bahan dan Alat	16
3.1.1 Bahan	16
3.1.2 Alat	16
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.3 Rancangan Penelitian dan Analisa Data	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.4.1 Pembuatan Bubuk Cabai Merah	17
3.4.2 Enkapsulasi Cabai Merah	17
3.4.3 Karakterisasi Kapsul	21
a. Rendemen	21
b. Warna	21
c. Ukuran kapsul	21
d. Kadar air	21
e. Kadar kapsaisin	22
f. Efisiensi enkapsulasi	22
g. <i>Loading capacity</i>	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Rendemen Cabai Merah Terenkapsulasi	23
4.2 Warna Cabai Merah Terenkapsulasi	24
4.3 Ukuran Kapsul Cabai merah	28
4.4 Kadar Air Cabai Merah Terenkapsulasi	30
4.5 Kadar kapsaisin	32
4.6 Efisiensi Enkapsulasi	34
4.7 <i>Loading Capacity</i>	36
BAB 5. PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Karakteristik Tapioka Terfotooksidasi dan Alginat	13
3.1 Perlakuan Penelitian	17
4.1 Sidik Ragam Rendemen Cabai Merah Terenkapsulasi	23
4.2 Rendemen Cabai Merah Terenkapsulasi	24
4.3 Sidik Ragam Tingkat Kecerahan Cabai Merah Terenkapsulasi	25
4.4 Sidik Ragam Tingkat Kemerahan Cabai Merah Terenkapsulasi	26
4.5 Sidik Ragam Tingkat Kekuningan Cabai Merah Terenkapsulasi	26
4.6 Warna Kapsul Cabai Merah	27
4.7 Ukuran Kapsul	30
4.8 Sidik Ragam Kadar Air Cabai Merah Terenkapsulasi	31
4.9 Kadar Air Cabai Merah Terenkapsulasi	32
4.10 Sidik Ragam Kadar Kapsaisin Cabai Merah Terenkapsulasi	33
4.11 Sidik Ragam Total Kapsaisin Cabai Merah Terenkapsulasi	33
4.12 Kadar Kapsaisin Cabai Merah Terenkapsulasi	34
4.13 Sidik Ragam Efisiensi Cabai Merah Terenkapsulasi	35
4.14 Efisiensi Cabai Merah Terenkapsulasi	35
4.15 Sidik Ragam <i>Loading Capacity</i> Cabai Merah Terenkapsulasi	37
4.16 Kadar Kapsaisin Cabai Merah Terenkapsulasi	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Kapsaisin	5
2.2 Teknik Enkapsulasi <i>Coacervation</i>	8
2.3 Struktur <i>Egg-box</i> Alginat dan Ion Ca^{2+}	10
2.4 Mekanisme Reaksi Oksidasi Pati dengan H_2O_2	11
3.1 Diagram Pembuatan Bubuk Cabai Merah.....	18
3.2 Penetasan Suspensi Enkapsulasi ke Dalam Larutan CaCl_2 Menggunakan <i>Syringe</i>	19
3.3 Diagram Pembuatan Cabai Merah Terenkapsulasi dengan Teknik <i>Coacervation</i>	20
4.1 Cabai Merah Terenkapsulasi dengan Berbagai Konsentrasi Substitusi Tapioka Terfotooksidasi dan Konsentrasi Suspensi.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Rendemen Cabai Merah Terenkapsulasi	47
B. Tingkat Kecerahan Cabai Merah Terenkapsulasi	51
C. Tingkat Kemerahan Cabai Merah Terenkapsulasi	54
D. Tingkat Kekuningan Cabai Merah Terenkapsulasi.....	57
E. Ukuran Cabai Merah Terenkapsulasi dengan Konsentrasi Suspensi 5%	60
F. Ukuran Cabai Merah Terenkapsulasi dengan Konsentrasi Suspensi 10%	61
G. Kadar Air Cabai Merah Terenkapsulasi	62
H. Kadar Kapsaisin Filtrat Cabai Merah Terenkapsulasi	66
I. Total Kapsaisin Cabai Merah Terenkapsulasi	70
J. Efisiensi Enkapsulasi Cabai Merah Terenkapsulasi	74
K. <i>Loading Capacity</i> Cabai Merah Terenkapsulasi	79

BAB 1. P