

KARAKTERISTIK BUBUK HIDROLISAT KEPALA UDANG DENGAN *FOAM-MAT DRYING* MENGGUNAKAN CMC

WILLIAM DAUD MATANARI



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik Bubuk Hidrolisat Kepala Udang dengan *Foam-Mat Drying* Menggunakan CMC” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2025

William Daud Matanari
F24190113

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

ABSTRAK

WILLIAM DAUD MATANARI. Karakteristik Bubuk Hidrolisat Kepala Udang dengan *Foam-Mat Drying* Menggunakan CMC. Dibimbing oleh HANIFAH NURYANI LIOE.

Indonesia sangat kaya dengan berbagai macam komoditas perikanan. Salah satu komoditas utama dan unggulan Indonesia di sektor perikanan adalah udang. Udang merupakan komoditas yang banyak digemari oleh berbagai kalangan masyarakat. Udang juga banyak diolah menjadi berbagai macam olahan makanan. Umumnya udang yang dikonsumsi dan diolah adalah bagian dagingnya saja, tanpa bagian kepala. Hal ini menyebabkan kepala udang kurang termanfaatkan dengan baik dan terbuang secara percuma. Kepala udang sendiri masih mengandung banyak zat gizi terutama protein dan asam amino bebas seperti glutamat dan aspartat yang dapat memberikan rasa umami. Keberadaan asam amino bebas pemberi rasa umami ini menyebabkan kepala udang cukup potensial untuk dijadikan bahan baku bumbu penyedap rasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh konsentrasi CMC sebagai penstabil busa terhadap sifat dan karakteristik bubuk hidrolisat kepala udang peci. Proses pembuatan bubuk hidrolisat kepala udang dimulai dari pengukusan udang segar dan pengeringan dengan menggunakan *fixed bed dryer* sampai kepala udang mengering. Kepala udang kering selanjutnya digiling dengan bantuan *herb grinder* sampai terbentuk tepung kepala udang dan dihidrolisis menggunakan enzim *Corolase 7089* selama enam jam di dalam *shaking waterbath* pada suhu 60°C. Hidrolisat kepala udang mengandung padatan sebesar 12,65% dan protein sebesar 1,21%. Kadar asam amino bebas dan asam glutamat bebas pada hidrolisat juga diperoleh berturut-turut sebesar 53371,30 dan 1292,92 mg/kg hidrolisat padat. Hidrolisat kemudian dikeringkan dengan metode *foam-mat-drying*. Metode pengeringan ini digunakan karena cukup sederhana, mudah dilakukan, dan dapat menghasilkan bubuk dengan kualitas baik. Sebelum dikeringkan, hidrolisat kepala udang dibuat menjadi busa terlebih dahulu dengan menambahkan bubuk putih telur sebagai *foaming agent* sebanyak 20% b/V_{hidrolisat} serta CMC sebagai *foam stabilizer* sebanyak 0,15%; 0,30%; dan 0,45% b/V_{hidrolisat}. Busa juga dianalisis densitas dan stabilitasnya. Densitas dan stabilitas busa diperoleh berturut-turut sebesar 0,1951-0,2173 g/cm³ dan 79,92-90,70%. Busa selanjutnya dikeringkan menjadi bubuk dan dianalisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, *a_w*, higroskopisitas, daya ikat air, kelarutan, densitas kamba, densitas absolut, porositas, sudut *repose* (sifat aliran bubuk), dan warna bubuk. Hasil penelitian ini menunjukkan bubuk hidrolisat kepala udang memiliki kadar air sebesar 7,52-8,56%; kadar abu sebesar 6,21-7,23%; kadar lemak sebesar 7,00-8,13%; kadar protein sebesar 74,66-76,91%; kadar karbohidrat sebesar 0,48-3,41%; *a_w* sebesar 0,28-0,32; higroskopisitas sebesar 16,36-19,24; daya ikat air sebesar 276,98-

401,99%; kelarutan sebesar 42,54-57,34%; densitas kamba sebesar 0,3563-0,4815 g/cm³; densitas absolut sebesar 0,5973-0,6912 g/cm³; porositas sebesar 0,3033-0,4033; sudut *repose* sebesar 29,18-33,03°; nilai L (derajat kecerahan) sebesar 83,38-87,05; nilai a (derajat kemerahan) sebesar 2,44-3,90; nilai b (derajat kekuningan) sebesar 16,98-20,34; dan nilai hue sebesar 79,14-81,83°. Penambahan penstabil busa CMC pada berbagai konsentrasi berpengaruh secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap karakteristik busa dan bubuk hidrolisat kepala udang yang dihasilkan. Bubuk hidrolisat dengan karakteristik fisik terbaik adalah bubuk dengan penambahan CMC 0,45%. Penambahan CMC 0,45% menghasilkan busa dengan densitas dan stabilitas tinggi serta bubuk yang memiliki aktivitas air rendah, daya ikat air tinggi, kelarutan tinggi, densitas rendah, porositas tinggi, serta warna bubuk yang cerah dan sangat mudah mengalir.

Kata kunci: kepala udang, hidrolisis, *foam-mat drying*, CMC, umami

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



ABSTRACT

WILLIAM DAUD MATANARI. Characteristics of Shrimp Head Hydrolysate Powder by Foam-Mat Drying Using CMC. Supervised by HANIFAH NURYANI LIOE.

Indonesia is extremely rich in fisheries commodities. Shrimp are one of Indonesia's most important and profitable fishing products. Many people in Indonesia like to consume shrimp. Shrimp are also widely used to make a variety of processed foods. Generally, just the body of the shrimp that is consumed and processed, without the head. This results in shrimp heads being underutilized and wasted. Shrimp heads still contain many nutrients, particularly protein and free amino acids like glutamate and aspartate, which can offer umami flavor. The availability of these umami-free amino acids makes shrimp heads suitable as raw materials for flavoring seasoning. The purpose of this research is to determine the impact of CMC concentration as a foam stabilizer on the qualities and characteristics of white shrimp head hydrolysate powder. The process of manufacturing shrimp head hydrolysate powder begins with steaming fresh shrimp and drying it in a fixed bed dryer until the shrimp head is dry. Herb grinder was used to crush the dried shrimp heads into shrimp head powder then hydrolyzed in a shaking waterbath at 60°C for six hours with Corolase 7089. Shrimp head hydrolysate contained 12,65% solids and 1,21% protein. The hydrolysate contained 53371,30 mg of free amino acids and 1292,92 mg of free glutamic acid per kg solid hydrolysate. The hydrolysate was subsequently dried using the foam-mat drying process. This drying method is used because it is quite simple, easy to do, and can produce good quality powder. Before drying, shrimp head hydrolysate was foamed with egg white powder at a concentration of up to 20% b/v_{hydrolysate} and CMC at concentrations of up to 0,15%; 0,30%; and 0,45% b/v_{hydrolysate} respectively. The foam was also analyzed for density and stability. The density and stability of the foam were found to be 0,1951-0,2173 g/cm³ and 79,92-90,70% respectively. The foam was further dried into powder and analyzed for moisture content, ash content, fat content, protein content, carbohydrate content, a_w , hygroscopicity, water holding capacity, solubility, bulk density, absolute density, porosity, angle of repose (powder flow properties), and powder color. The results showed that shrimp head hydrolysate powder had a moisture content of 7,52-8,56%; ash content of 6,21-7,23%; fat content of 7,00-8,13%; protein content of 74,66-76,91%; carbohydrate content of 0,48-3,41%; a_w of 0,28-0,32; hygroscopicity of 16,36-19,24; water holding capacity of 276,98-401,99%; solubility of 42,54-57,34%; bulk density 0,3563-0,4815 g/cm³; absolute density of 0,5973-0,6912 g/cm³; porosity of 0,3033-0,4033; angle of repose of 29,18-33,03°; L value (degree of brightness) of 83,38-87,05; a value (degree of redness) of 2,44-3,90; b value (degree of yellowness) of 16,98-20,34; and hue value of 79,14-81,83°. The addition of CMC as a foam

stabilizer at different concentrations significantly affected ($p < 0,05$) the foam and powder properties of the shrimp head hydrolysate. The hydrolysate powder with the best physical properties was the one with 0,45% CMC added. The addition of 0,45% CMC results in a foam with high density and stability, as well as a powder with low water activity, high water holding capacity, high solubility, low density, high porosity, a bright powder color, and excellent flowability.

Keywords: shrimp head, hydrolysis, foam-mat drying, CMC, umami



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

KARAKTERISTIK BUBUK HIDROLISAT KEPALA UDANG DENGAN *FOAM-MAT DRYING* MENGGUNAKAN CMC

WILLIAM DAUD MATANARI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Pangan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Dede Robiatul Adawiyah M.Si.
2. Dr. Dias Indrasti S.T.P., M.Sc

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Penelitian : Karakteristik Bubuk Hidrolisat Kepala Udang dengan
Foam-Mat Drying Menggunakan CMC
 Nama : William Daud Matanari
 NIM : F24190113

Disetujui oleh

Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Hanifah Nuryani Lioe, M.Si.
 NIP 19680809 199702 2 001

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan:

Prof. Dr. Eko Hari Purnomo S.T.P., M.Sc.
 NIP 19760412 199903 1 004

Tanggal Ujian: 13 Maret 2025

Tanggal Lulus:

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Karakteristik Bubuk Hidrolisat Kepala Udang dengan *Foam-Mat Drying* Menggunakan CMC” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat penyelesaian Pendidikan Sarjana (S1) Teknologi Pangan pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut pertanian Bogor. Penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan skripsi ini dilaksanakan sejak Desember 2022 sampai bulan Juli 2023 di Laboratorium yang ada di Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Ir. Hanifah Nuryani Lioe, M.Si. atas segala bimbingan dan arahan selama penulis melaksanakan perkuliahan di Program Studi Teknologi Pangan, serta selama penulis melaksanakan penyelesaian tugas akhir mulai dari penyusunan proposal, penelitian, dan penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Dede Robiatul Adawiyah M.Si. dan Dr. Dias Indrasti S.T.P., M.Sc yang telah berkenan menguji skripsi ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan staf serta dosen-dosen pengajar terutama teknisi laboratorium di Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan atas bantuannya selama pelaksanaan penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada teman satu bimbingan penulis atas segala bantuannya selama penelitian, yaitu Fandi dan Nabila. Penulis juga berterima kasih kepada teman-teman saat PPKU, saat di Asrama C4 Sylvaestari, ITP angkatan 56, dan teman-teman KKN-T Desa Datar dan KKN-T wilayah Kabupaten Cilacap 2022 yang telah menjadi teman bagi penulis serta membantu penulis selama masa perkuliahan di IPB.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang spesial kepada keluarga penulis. Terima kasih kepada ayahanda Sondang Matanari atas segala doa, motivasi, dukungan, dan segala hal yang telah penulis terima sepanjang hidup penulis. Terima kasih juga kepada ibunda Alm Sorta Sitompul karena telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis. Terima kasih juga kepada adik penulis, yaitu Wendy dan Warren, atas segala kebersamaannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Penulis berharap saran dan kritik sebagai bahan perbaikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan sains serta ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2025

William Daud Matanari

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Ruang Lingkup	6
1.6 Hipotesis	6
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kepala Udang	7
2.2 Komponen dan Senyawa Umami	10
2.3 Hidrolisis Enzimatis	12
2.4 <i>Foam-Mat Drying</i>	15
2.5 Karboksimetil selulosa (CMC)	19
III METODE	21
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Prosedur Kerja	22
3.3.1 Pembuatan Tepung Kepala Udang	23
3.3.2 Pembuatan Hidrolisat Kepala Udang	27
3.3.3 Pembuatan Busa dan Bubuk Hidrolisat Kepala Udang	29
3.4 Metode Analisis	32
3.4.1 Analisis Kadar Air	32
3.4.2 Analisis Kadar Abu	33
3.4.3 Analisis Kadar Protein	34

3.4.4	Analisis Kadar Lemak	34
3.4.5	Analisis Kadar Karbohidrat	35
3.4.6	Analisis Asam Amino Bebas	35
3.4.7	Analisis Densitas Busa	36
3.4.8	Analisis Stabilitas Busa	37
3.4.9	Analisis Daya Ikat Air	37
3.4.10	Analisis Aktivitas Air (a_w)	38
3.4.11	Analisis Higroskopisitas	38
3.4.12	Analisis Kelarutan	39
3.4.13	Analisis Densitas Kamba	39
3.4.14	Analisis Densitas Absolut	39
3.4.15	Analisis Porositas	40
3.4.16	Analisis Sifat Aliran	40
3.4.17	Analisis Warna	41
3.5	Pengolahan dan Analisis Data	41
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Karakteristik dari Kepala Udang Peci dan Tepung Kepala Udang Peci	43
4.1.1	Kadar Air Kepala Udang Peci dan Tepung Kepala Udang Peci	43
4.2	Karakteristik dari Hidrolisat Kepala Udang Peci	46
4.2.1	Komposisi dan Kadar Asam Amino Bebas pada Hidrolisat	47
4.3	Karakteristik dari Busa Berdasarkan Penambahan CMC	50
4.3.1	Densitas dan Stabilitas Busa	50
4.4	Karakteristik dari Bubuk Hidrolisat Kepala Udang	56
4.4.1	Komposisi dan Kadar Proksimat pada Bubuk Hidrolisat	56
4.4.2	Aktivitas Air (a_w) dan Higroskopisitas pada Bubuk Hidrolisat	64
4.4.3	Daya Ikat Air dan Kelarutan pada Bubuk Hidrolisat	67
4.4.4	Densitas Kamba, Densitas Absolut, dan Porositas pada Bubuk	71
4.4.5	Sifat Aliran dan Warna pada Bubuk Hidrolisat	74
V	SIMPULAN DAN SARAN.....	85
5.1	Simpulan	85
5.2	Saran	85
	DAFTAR PUSTAKA.....	86

LAMPIRAN	101
RIWAYAT HIDUP	115

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Komposisi asam amino dalam kepala udang	9
2	Rancangan penelitian pengaruh CMC terhadap bubuk hidrolisat	42
3	Komposisi asam amino bebas pada hidrolisat kepala udang	48
4	Densitas dan Stabilitas busa hidrolisat pada berbagai konsentrasi CMC	51
5	Komposisi proksimat basis basah pada bubuk hidrolisat	57
6	Komposisi proksimat basis kering pada bubuk hidrolisat	57
7	Aktivitas air dan higroskopisitas pada bubuk hidrolisat kepala udang	65
8	Daya ikat air dan kelarutan pada bubuk hidrolisat kepala udang peci	68
9	Densitas kamba dan absolut serta porositas pada bubuk hidrolisat	71
10	Sudut <i>repose</i> dan sifat aliran pada bubuk hidrolisat kepala udang peci	75
11	Nilai ΔE pada bubuk hidrolisat kepala udang peci	83
12	Nilai <i>hue</i> dan deskripsi warna pada bubuk hidrolisat kepala udang peci	84

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi <i>Penaeus merguensis</i> de Man	8
2	Struktur dari busa	18
3	Struktur CMC	19
4	Diagram alir prosedur kerja penelitian	23
5	Diagram alir prosedur kerja pembuatan tepung kepala udang	25
6	Kepala udang segar yang baru diambil, proses penyortiran dan pembersihan kepala udang, kepala udang hasil penyortiran dan pembersihan, proses pengukusan kepala udang, kepala udang yang baru selesai dikukus, kepala udang hasil pengukusan, proses pengeringan pada kepala udang dengan <i>fixed bed dryer</i> , kepala udang yang telah kering, proses penggilingan pada kepala udang dengan <i>herb grinder</i> , dan tepung kepala udang	26
7	Diagram alir prosedur kerja pembuatan hidrolisat kepala udang	28
8	Campuran tepung kepala udang dengan bufer fosfat dan <i>Corolase 7089</i> , proses hidrolisis kepala udang dengan <i>shaking waterbath</i> , proses inaktivasi enzim, proses sentrifugasi, supernatan kepala udang, proses penyaringan vakum, dan hidrolisat kepala udang	29
9	Diagram alir prosedur kerja pembuatan busa dan bubuk hidrolisat	31
10	Proses pencampuran hidrolisat dengan bubuk putih telur dan CMC, busa yang terbentuk, proses pengeringan busa dengan oven pengering, busa yang telah kering dan menjadi lapisan bubuk hidrolisat kepala udang, proses penghalusan bubuk hidrolisat kepala udang dengan <i>mixer</i> , dan bubuk hidrolisat kepala udang dengan berbagai konsentrasi CMC	32

11	Skema alat ukur sudut <i>repose</i>	41
12	Kepala udang peci segar, Tepung kepala udang peci	46
13	Hidrolisat kepala udang peci	47
14	Busa dari hidrolisat kepala udang peci	51
15	Bubuk hidrolisat kepala udang tanpa penambahan CMC dan dengan penambahan CMC pada berbagai konsentrasi (0,15%; 0,30%; dan 0,45%)	77
16	Pengaruh penambahan CMC dengan berbagai konsentrasi terhadap nilai L (derajat kecerahan) pada bubuk hidrolisat kepala udang peci	78
17	Pengaruh penambahan CMC dengan berbagai konsentrasi terhadap nilai a (derajat kemerahan) pada bubuk hidrolisat kepala udang peci	79
18	Pengaruh penambahan CMC dengan berbagai konsentrasi terhadap nilai b (derajat kekuningan) pada bubuk hidrolisat kepala udang peci	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Spesifikasi dari enzim <i>Corolase</i> 7089	102
Lampiran 2	CoA dari bubuk putih telur	104
Lampiran 3	CoA dari CMC	110
Lampiran 4	Hasil uji analisis asam amino bebas	111