

**TEKNIK PENCUCIAN *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, TOTAL  
PLATE COUNT (TPC) DAN KANDUNGAN LEMAK PADA UDANG  
WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN MENGGUNAKAN GAS CO<sub>2</sub> FASE  
SUPERKRITIS**

**Oleh**

**DIAN PRIMA CHRISTIANI HULU**



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

**INDRALAYA  
2011**

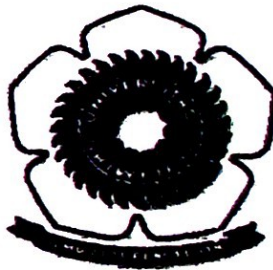


5  
639-5  
Dian  
t

**TEKNIK PENCUCIAN *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, TOTAL PLATE COUNT (TPC) DAN KANDUNGAN LEMAK PADA UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN MENGGUNAKAN GAS CO<sub>2</sub> FASE SUPERKRITIS**

**Oleh**

**DIAN PRIMA CHRISTIANI HULU**



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

**INDRALAYA  
2011**

## SUMMARY

**DIAN PRIMA CHRISTIANI HULU.** Reducing *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* and Total Plate Count (TPC) and Fat Content in tiger shrimp (*Penaeus monodon*) using Supercritical CO<sub>2</sub> (Supervised by **KIKI YULIATI** and **INDAH WIDIASTUTI**).

The purpose of this research were to know the effectitiveness of the supercritical CO<sub>2</sub> to reduce the fat content in shrimp and to determinate the ability of supercritical CO<sub>2</sub> to eliminate the *Vibrio cholerae* bacteria, *Vibrio parahemolyticus* and to lower the total plate count of bacteria on fresh shrimp. The research was done on November 2010 until June 2011 at Laboratory of Sriwijaya University Graduate School of Agriculture, Laboratory of Chemistry Agricultural Products Department of Agricultural Technology of Agricultural Faculty, Sriwijaya University and Health Laboratory Palembang.

This research used Completely Randomized Design (CRD) with one treatment factor was washing time (T0) 0 minute, (T1) 5 minute, (T2) 10 minute, (T3) 15 minute and (T4) 20 minute. Each treatment was repeated three times.

The result showed that the supercritical CO<sub>2</sub> gas at pressure 73,8 atm with temperature of 31,2°C ± 2°C can eliminated all of bacteria for 15 minutes, *Vibrio cholerae* bacteria can be eliminated completely in leaching for 10 minutes while *Vibrio parahaemolyticus* was not in the sample. Leaching does not affect the water content, however, it affects the ash, protein and fat content.

## RINGKASAN

**DIAN PRIMA CHRISTIANI HULU.** Teknik Pencucian *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, Total Plate Count (TPC) dan Kandungan Lemak pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Menggunakan Gas CO<sub>2</sub> fase Superkritis (Dibimbing oleh **KIKI YULIATI** dan **INDAH WIDIASTUTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas CO<sub>2</sub> fase superkritis menurunkan kandungan lemak pada udang, mematikan bakteri *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* dan total kandungan bakteri pada udang segar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2010 sampai dengan bulan Juni 2011 di Laboratorium Pertanian Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya, Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan Laboratorium Kesehatan Palembang.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan perbedaan lama perendaman. Waktu perendaman udang windu selama 5, 10, 15 dan 20 menit.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pencucian selama 15 menit dapat mematikan total bakteri, sedangkan bakteri *Vibrio cholerae* dapat mati total pada lama waktu pencucian 10 menit dan tidak ditemukan adanya *Vibrio parahaemolyticus* pada sampel. Pencucian tidak berpengaruh terhadap kadar air, tetapi berpengaruh pada kadar abu, kadar protein dan kadar lemak.

**TEKNIK PENCUCIAN *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, TOTAL  
PLATE COUNT (TPC) DAN KANDUNGAN LEMAK PADA UDANG  
WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN MENGGUNAKAN GAS CO<sub>2</sub> FASE  
SUPERKRITIS**

**Oleh  
DIAN PRIMA CHRISTIANI HULU**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan

**Pada  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2011**



**Skripsi**

**TEKNIK PENCUCIAN *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, TOTAL PLATE COUNT (TPC) DAN KANDUNGAN LEMAK PADA UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN MENGGUNAKAN GAS CO<sub>2</sub> FASE SUPERKRITIS**

**OLEH**

**DIAN PRIMA CHRISTIANI HULU  
05061010023**

**telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan**

**Indralaya, Agustus 2011**

**Pembimbing I,**




**Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.**

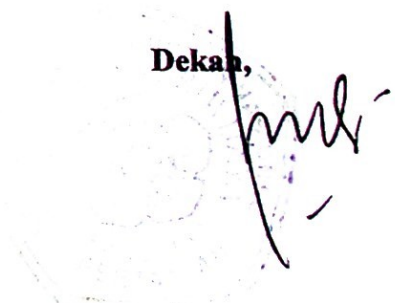
**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**

**Dekan,**

**Pembimbing II,**



**Indah Widiastuti, S.Pi. M.Si.**



**Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S  
NIP. 195210281975031001**

Skripsi berjudul Teknik Pencucian *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Total Plate Count* (TPC) dan Kandungan Lemak Pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Menggunakan Gas CO<sub>2</sub> fase Superkritik oleh Dian Prima Christiani Hulu telah dipertahankan di dapan Komisi Penguji pada tanggal 8 Agustus 2011.

### Komisi Penguji

1. Ade Dwi Sasanti, S.Pi, M.Si.

Ketua

()

2. Agus Supriadi, S.Pt, M.Si.

Sekretaris

()


3. Budi Purwanto, S.Pi.

Anggota

()

Mengesahkan,

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan

( 15-8-11  
Agus Supriadi, S.Pt, M.Si.  
NIP. 197705102008011018

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian atau ivestigasi saya sendiri dengan pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau kesarjanaan di tempat lain.

Indaralaya, Agustus 2011

Yang membuat pernyataan



Dian Prima C. Hulu



## RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak pertama dari lima bersaudara pasangan Wa'oziduhu Hulu dan Yeulochia Zebua yang dilahirkan di Gunungsitoli tanggal 02 Desember 1987. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2000 di SD Inpres Mandrehe, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2003 di SMP swasta Bunga Mawar Gunungsitoli, Sekolah Menengah Atas tahun 2006 di SMA swasta Santo Xaverius Gunungsitoli. Sejak September 2006 penulis tercatat sebagai mahasiswi di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis telah melaksanakan praktik lapang yang berjudul "Sanitasi dan Higiene pada Proses Pembekuan Ikan Kurisi (*Nemipterus hematophcry*) di PD. Sambu Cirebon, Jawa Barat" pada tahun 2009 yang dibimbing oleh Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc. Penulis juga telah melaksanakan magang di PD. Sambu Cirebon, Jawa Barat pada tahun 2009.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus, atas berkat, kasih dan penyertaan-NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Teknik Pencucian *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, Total Plate Count (TPC) dan Kandungan Lemak Pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Menggunakan Gas CO<sub>2</sub> fase Superkritis".

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
2. Ketua Program studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Dosen pembimbing Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc, dan Ibu Indah Widiastuti, S.Pi. M.Si, yang senantiasa sabar memberikan arahan, bimbingan, nasehat, semangat dan ilmu hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Budi Purwanto S.Pi, Bapak Agus Supriadi S.Pt, M.Si dan Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi, M.Si atas masukan, nasehat dan kesediaannya menjadi pembahas.

5. Stai dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan atas ilmu, bantuan, dukungan dan perhatian selama ini. Miak Ari dan miak Upi atas bantuannya kepada penulis.
6. Ieristimewa Papa, Mama tercinta atas iringan doa, dukungan, pengertian, cinta dan kasih sayang yang tiada habisnya. Adekku Andil, Yanti, Grace dan Kinton, Tanteku Lina, Tante Rene, Kak Afni atas doa, semangat dan perhatian yang telah diberi, serta seluruh keluarga besarku yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas doa, semangat, dukungan dan perhatian selama ini.
7. Special thaks to Berkat terkasih atas doa, semangat, dukungan, masukan dan perhatian selama ini.
8. Teman-teman seperjuangan Eta (dan keluarga), Darsi, Desi, Taro, Ria, Uli, Ayu, Aldi, Angga, Andi, Deka, Arly dan teman-teman angkatan 2006 seluruhnya, kakak dan adik tingkat, atas dukungan, kebersamaan dan pengalaman selama ini.
9. Teman-teman satu kosan Anggi, Desy, Lasma, Arta, abang dan adik tingkat serta semua pihak yang tidak disebut satu persatu atas dukungan, dan kebersamaan selama ini.

Penulis menyadari masih adanya kekurangan dan kesalahan pada skripsi ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kebaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis sendiri pada khususnya.

Indralaya, Agustus 2011

Penulis



## DAFTAR ISI



|   | Halaman |
|---|---------|
| KATA PENGANTAR.....   | viii    |
| DAFTAR ISI .....  | ix      |
| DAFTAR TABEL.....   | xii     |
| DAFTAR GAMBAR.....  | xiii    |
| DAFTAR LAMPIRAN.....  | xiv     |
| <b>I. PENDAHULUAN</b>   |         |
| A. Latar Belakang .....   | 1       |
| B. Tujuan.....  | 2       |
| C. Hipotesis.....   | 3       |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>   |         |
| A. Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) .....   | 4       |
| B. CO <sub>2</sub> Fase Superkritis .....   | 6       |
| C. Mikro Patogen Pada Udang .....   | 9       |
| <b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b>  |         |
| A. Tempat dan Waktu.....  | 12      |
| B. Alat dan Bahan.....  | 12      |
| C. Metode Penelitian.....   | 12      |
| D. Cara Kerja   |         |
| 1. Proses Pencucian Udang Dengan Menggunakan gas CO <sub>2</sub> fase<br>superkritis..... | 13      |

|  |    |
|--|----|
| 2. Analisa Mikrobiologi                                      |    |
| a. Analisa <i>Vibrio cholerae</i> .....                      | 14 |
| b. Analisa <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....              | 16 |
| c. Analisa TPC.....  | 18 |
| 3. Analisa Proksimat   |    |
| a. Analisa Kadar Lemak.....                                  | 19 |
| b. Analisa Kadar Air.....                                    | 20 |
| c. Analisa Kadar Abu.....                                    | 21 |
| d. Analisa Kadar Protein.....                                | 22 |
| E. Analisa Data.....   | 23 |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                              |    |
| A. Analisa Mikrobiologi.....                                 | 26 |
| a. Analisa <i>Total Plate Count</i> .....                    | 26 |
| b. Analisa mikrobiologi <i>Vibrio cholerae</i> .....         | 27 |
| c. Analisa mikrobiologi <i>Vibrio parahaemolyticus</i> ..... | 29 |
| B. Analisa Proksimat   |    |
| a. Kadar Lemak.....  | 30 |
| b. Kadar air.....  | 32 |
| c. Kadar Abu.....  | 34 |
| d. Kadar Protein.....  | 36 |
| C. Evaluasi Sensori (Uji Pembedaan)                          |    |
| a. Warna.....  | 39 |
| b. Aroma.....  | 39 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| c. Tekstur..... | 40 |
| d. Rasa.....    | 40 |

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

|                    |    |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 42 |
| B. Saran.....      | 42 |

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Komposisi Nutrisi Udang Windu.....                                       | 5       |
| 2. Daftar Analisis Sidik Ragam.....   | 24      |
| 3. Uji lanjut Duncan.....   | 25      |
| 4. Hasil Pengujian TPC (Log CFU.g <sup>-1</sup> ).....                      | 26      |
| 5. Hasil Pengujian <i>Vibrio cholerae</i> (log CFU.g <sup>-1</sup> ).....   | 28      |
| 6. Hasil Uji <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (log CFU.g <sup>-1</sup> )..... | 29      |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Udang Windu.....                                       | 5       |
| 2. Histogram Nilai Rata-rata Kadar Lemak Udang Windu..... | 30      |
| 3. Histogram Nilai Rata-rata Kadar Lemak Udang Windu..... | 33      |
| 4. Histogram Nilai Rata-rata Kadar Lemak Udang Windu..... | 35      |
| 5. Histogram Nilai Rata-rata Kadar Lemak Udang Windu..... | 37      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Data Analisis Kadar Lemak.....   | 46      |
| 2. Analisis Sidik Ragam.....  | 47      |
| 3. Uji Lanjut Duncan.....   | 47      |
| 4. Data Analisis Kadar Air.....   | 47      |
| 5. Analisis Sidik Ragam.....  | 48      |
| 6. Data Analisis Kadar Abu.....   | 48      |
| 7. Analisis Sidik Ragam.....  | 49      |
| 8. Uji Lanjut Duncan.....   | 50      |
| 9. Data Analisis Kadar Protein.....   | 50      |
| 10. Analisis Sidik Ragam.....   | 51      |
| 11. Uji Lanjut Duncan.....  | 51      |
| 12. Data Uji Perbedaan Udang Rebus Terhadap Warna.....                            | 52      |
| 13. Data Uji Perbedaan Udang Rebus Terhadap Aroma.....                            | 53      |
| 14. Data Uji Perbedaan Udang Rebus Terhadap Tekstur.....                          | 54      |
| 15. Data Uji Perbedaan Udang Rebus Terhadap Rasa.....                             | 55      |
| 16. Gambar Alat Pencucian, Udang Segar dan Udang Setelah Proses<br>Pencucian..... | 56      |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Data Analisis Kadar Lemak.....   | 46      |
| 2. Analisis Sidik Ragam.....  | 47      |
| 3. Uji Lanjut Duncan.....   | 47      |
| 4. Data Analisis Kadar Air.....   | 47      |
| 5. Analisis Sidik Ragam.....  | 48      |
| 6. Data Analisis Kadar Abu.....   | 48      |
| 7. Analisis Sidik Ragam.....  | 49      |
| 8. Uji Lanjut Duncan.....   | 50      |
| 9. Data Analisis Kadar Protein.....   | 50      |
| 10. Analisis Sidik Ragam.....   | 51      |
| 11. Uji Lanjut Duncan.....  | 51      |
| 12. Data Uji Perbedaan Udang Rebus Terhadap Warna.....                            | 52      |
| 13. Data Uji Perbedaan Udang Rebus Terhadap Aroma.....                            | 53      |
| 14. Data Uji Perbedaan Udang Rebus Terhadap Tekstur.....                          | 54      |
| 15. Data Uji Perbedaan Udang Rebus Terhadap Rasa.....                             | 55      |
| 16. Gambar Alat Pencucian, Udang Segar dan Udang Setelah Proses<br>Pencucian..... | 56      |

## 1. PENDAHULUAN

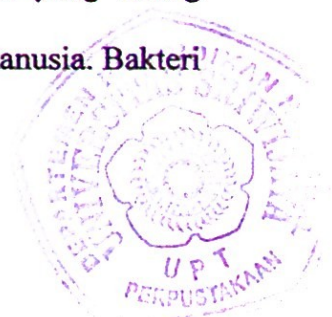
### A. Latar Belakang

Udang merupakan salah satu komoditi perikanan yang bernilai ekonomis tinggi karena merupakan salah satu produk yang banyak diminati oleh masyarakat dengan rasanya yang lezat dan juga merupakan salah satu produk ekspor dari sektor perikanan. Indonesia tercatat sebagai negara penghasil udang terbesar ketiga di dunia, setiap tahunnya dihasilkan sekitar 0,08 juta ton. Sekitar 80% - 90% dari jumlah tersebut udang diekspor dalam bentuk udang beku, tanpa kepala dan kulit (Krissetiana, 2004).

Udang windu (*Penaeus monodon*), merupakan salah satu jenis udang dan menjadi primadona komoditas perikanan yang populer dan memiliki nilai tinggi dalam perdagangan internasional. Udang windu juga berperan dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat (Rozi, 2008).

Selain kandungan protein, udang juga mengandung lemak. Konsumsi lemak berlebihan akan menaikkan kadar lemak darah dan dapat menyebabkan penyakit. Kandungan lemak dalam udang tersebut dapat ditanggulangi dengan pencucian menggunakan CO<sub>2</sub> superkritis. Menurut Temelli *et al.*, (1995), CO<sub>2</sub> superkritis dapat mengekstrak minyak dari daging ikan tongkol yang dibekukan secara kering sesuai dengan temperatur dan tekanan tertentu.

Selain nutrisi, udang windu sering mengandung bakteri yang dapat berbahaya bagi manusia apabila dikonsumsi. Udang windu mengandung bakteri yang sering menyebabkan penyakit pada udang dan menjadi sumber penyakit pada manusia. Bakteri



yang sering terdapat pada udang adalah *Vibrio cholerae* dan *Vibrio parahaemolyticus*. *V. cholerae* dan *V. parahaemolyticus* merupakan salah satu bakteri patogen (Supardi *et al.*, 1999). Mutu udang juga ditentukan oleh total kandungan bakteri yang dapat menurunkan nilai ekonomis dari udang, seperti yang telah ditetapkan dalam SNI.

Untuk menanggulangi masalah ini maka perlu metode untuk menghilangkan mikroorganisme patogen tanpa mengubah sifat sensorisnya. Salah satu cara yang telah dikembangkan adalah dengan menggunakan CO<sub>2</sub> fase superkritis sebagai bahan pencuci. Dalam penelitiannya Vann *et al.*, (2002), menggunakan CO<sub>2</sub> fase superkritis pada udang segar untuk mengurangi jumlah mikroba melanosis, mikroba yang menyebabkan pembusukan dan untuk melihat perubahan sensorik yang terjadi. Oleh karena itu perlu dikaji daya ekstraksi CO<sub>2</sub> fase superkritis terhadap kadar lemak udang dan juga kemampuan CO<sub>2</sub> fase superkritis untuk mematikan total jumlah bakteri dan kandungan *Vibrio cholerae* dan *Vibrio parahaemolyticus* pada udang windu segar.

## **B. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Untuk mengetahui kemampuan CO<sub>2</sub> fase superkritis dalam mematikan bakteri *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*. dan total kandungan bakteri pada udang segar.
2. Untuk mengetahui efektifitas CO<sub>2</sub> fase superkritis dalam menurunkan kandungan lemak pada udang.

### C. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Diduga *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* dan *Total Plate Count* (TPC) yang terdapat pada udang dapat mati dengan pencucian menggunakan CO<sub>2</sub> fase superkritis.
2. Diduga kandungan lemak pada udang dapat menurun setelah proses pencucian menggunakan CO<sub>2</sub> fase superkritis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abun, 2006. *Bioproses Limbah Udang Windu Melalui Tahapan Deproteinasi dan Demineralisasi Terhadap Protein dan Mineral Terlarut*. Makalah Kimia. Universitas Padjajaran Jatinangor. Bandung.
- Amelia, Sri. 2005. *Vibrio cholerae*. Departemen Mikrobiologi Fakultas kedokteran Universitas Sumareta Utara. Medan.
- BAPPENAS. 2000. *Budidaya Udang Windu (Palaemonidae / Penaeidae)*. Proyek Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pedesaan – BAPPENAS. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1991. *Petunjuk Perhitungan Bakteri Pada Makanan dan Minuman*.
- Feliatara. 1999. *Identifikasi Bakteri Patogen (Vibrio sp.) di Perairan Nongsa Batam Propinsi Riau*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Riau.
- Hadiwiyoto, Suwedo. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty. Yogyakarta.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2004. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. PT. Raya Grafindo Persada. Jakarta.
- Hariyadi, Purwiyatno. 2005. *Teknologi Pengolahan Pangan- Pangan Tetap Segar Dalam Tekanan Besar*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kang. Kil- Yoon, Dong-Hyun Ahn, Gordon T. Wilkinson and Byung-Soo Chun. 2005. *Extraction of Lipids and Cholesterol From Squid Oil with Supercritical Carbon Dioxide*. Springer New York.
- King, W. Jerry., James J. Johnson Scott L. Taylor and Willian L. Orton. 1995. *Simultaneous Multi-Sample Supercritical-Fluid Extraction of Food Products for Lipids and Pesticide Residue Analysis*. Food Quality & Safety Research Unit, National Center for Agricultural Utilization Research, Agricultural Research Service, USDA.
- Krissetiana, H. 2004. *Khitin dan Khitosan dari Limbah Udang*. H.U. Suara Merdeka.
- Kusnandar, Feri. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.

- Lehninger, Albert L..1982. *Dasar-Dasar Biokimia Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Muin, M. dan Astuti Arir. 2006. *Keterawetan Kayu Tropis dengan Proses Pengawetan Menggunakan Karbon Dioksida Sebagai Pelarut Pembawa*. Jurusan Kehutanan. Universitas Hassanudin. Makasar.
- Nettleton, J. A. 1985. *Seafood Nutrition*. Bookcrafters, Inc. Chealsea. Michigan.
- Pramudita, M.W, Khairina, A. 2010. *Pembuatan Komposit Ketoprofen-Polietilen Menggunakan Metode Particle From Gas Saturated Solution*. Teknologi Material Teknik Kimia FTI-ITS <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-10544-Paper.pdf>. Diakses pada tanggal 09 Oktober 2010.
- Poedjiadi. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Univeritas Indonesia. Salemba. Jakarta.
- Rozi, Fakhruddin Al. 2008. *Penerapan Budidaya Udang Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan Melalui Aplikasi Bakteri Antagonis Untuk Bokontrol Vibriosis Udang Windu (Penaeus monodon)*. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Shi E, Lu, Zhi-Liang Zhang, Liang-Ying Xing, Dan-Dan Yang, Yu-Peng Guo, Xiao-Feng Guo, Li-Ming Zhao, dan Zhen-Xing Tang. 2010. *Antioxidants extraction by supercritical CO<sub>2</sub>*. College of Life and Environmental Sciences, Hangzhou Normal University, Hangzhou, Zhejiang, China.
- SNI 01-2354.3-2006. *Cara Uji Kimia Bagian 3 : Penentuan Kadar Lemak Total Pada Produk Perikanan*. BSN.
- SNI 01-2332.4.2006. *Cara Uji Mikrobiologi Bagian 4 : Penentuan Vibrio cholerae Pada Produk Perikanan*. BSN.
- SNI 01-2332.5-2006. *Cara Uji Mikrobiologi Bagian 5 : Penentuan Vibrio parahaemolyticus pada produk perikanan*. BSN.
- SNI 01-2354.2-2006. *Cara Uji Kimia Bagian 2: Penentuan Kadar Air Pada Produk Perikanan*. BSN.
- SNI 01-2354.1-2006. *Cara Uji Kimia Bagian 1: Penentuan Kadar Abu Pada Produk Perikanan*. BSN.
- SNI 01-2354.4-2006. *Cara Uji Kimia Bagian 4: Penentuan Kadar Protein Dengan Metode Total Nitrogen Pada Produk Perikanan*. BSN.
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono., Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.



- Sudarmono. 2009. *Kimia Organik Unsur dan Senyawa*. Universitas Lampung. Lampung.
- Soetomo, 2002. *Teknik Budidaya Udang Windu*. Sinar Baru Algesindo. Bandung.
- Supardi, I. dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni. Bandung.
- Syamsir, E. 2010. *Kasus Vibrio parahaemolyticus di dalam seafood*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Temelli, Eileen Leblan, Long Fu. 1995. *Supercritical CO<sub>2</sub> Extraction of Oil from Atlantic Mackerel (Scomber scombrus) and Protein Functionality*. Dept. of Agricultural, Food & Nutritional Science, Univ. of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada T6G 2P5.
- Tomasko, David. 2004. *Karbon Dioksida dapat digunakan dalam medis implan*. Diakses pada tanggal 30 maret 2011.
- Vann, L. G., M. R. Marshall, and M. O. Balaban. 2002. *High pressure processing effects on fresh shrimp*. Food Science Department, University of Florida, 359 FSHN Building, Newell Drive, PO Box 110370, Gainesville, FL 32611-0370.
- Winarno. F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuliati, K., F. Pratama., D. Saputra., I. Widiastuti. 2009. *Penyempurnaan Teknik Pencucian Kloramfenikol, Nitrofurantoin dan Salmonella sp. Pada Produk Perikanan Ekspor*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Sumatra selatan.
- Zhari, Salman Bin. 2007. *Development Of Identification Technique By FTIR-PCA For Supercritical Extrated Metabolies From Parkias Speciosa (HASSK) Seeds*. Thesis submitted in fulfillment of the requirement for the degree of Masters of Science.