

DIVERSIFIKASI PENGOLAHAN LIMBAH UDANG

**Penulis :
Ita Zuraida
Bagus Fajar Pamungkas**

Penerbit :



**Mulawarman
University PRESS**

DIVERSIFIKASI PENGOLAHAN LIMBAH UDANG

Penulis : Ita Zuraida
Bagus Fajar Pamungkas

Editor & Cover : Aldi MH

ISBN : 978-602-6834-XX-X © 2020. Mulawarman University Press

Cetakan Pertama : Januari 2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

Isi diluar tanggung jawab percetakan.

Zuraida, I dan B.F. Pamungkas. 2020. Diversifikasi
Pengolahan Limbah Udang. Mulawarman University
Press. Samarinda.



**Mulawarman
University PRESS**
Member of IKAPI & APPTI

Penerbit
Mulawarman University PRESS
Gedung LP2M Universitas Mulawarman
Jl. Krayan, Kampus Gunung Kelua
Samarinda - Kalimantan Timur - Indonesia 75123
Telp/Fax (0541) 747432, Email : mup@lppm.unmul.ac.id

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

KATA PENGANTAR

Tulisan ini berangkat dari realitas yang berkembang di masyarakat bahwa “limbah” adalah sesuatu yang tidak berguna dan harus dibuang. Padahal bila kita mau sedikit kreatif, limbah dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai ekonomi. Banyak masyarakat yang telah berhasil memanfaatkan limbah menjadi produk baru yang bernilai jual, misalnya plastik kemasan dapat dibuat menjadi aneka kerajinan seperti tas, dompet, bunga, dll. Kulit telur, batok kelapa, dan kertas bekas pun saat ini telah dimanfaatkan menjadi aneka kerajinan yang bernilai ekonomi.

Salah satu jenis limbah yang menarik perhatian penulis adalah limbah udang. Limbah udang terdiri dari bagian kepala, kulit dan ekor yang dapat mencapai 30-75% dari berat udang utuh tergantung dari jenis udangnya. Selama ini limbah udang belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat. Pemanfaatannya hanya sebatas sebagai bahan pakan ternak dan sebagian besar dibuang ke alam. Padahal limbah udang mudah mengalami pembusukan dan bila tidak dikelola dengan benar, limbah udang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengganggu kesehatan manusia. Pada sisi lain, limbah udang sebenarnya mengandung nilai gizi yang cukup tinggi, sehingga bila dimanfaatkan dapat menghasilkan produk yang berkualitas.

Limbah udang sering kita jumpai di pasar-pasar tradisional, pedagang ikan/udang keliling, di tambak-tambak udang yang menjual udang kupas maupun udang tanpa kepala dan kebanyakan limbah

tersebut dapat kita peroleh dengan cuma-cuma. Selain itu, kita juga dapat memperoleh limbah udang dari pabrik pembekuan dan **pengolahan** udang dengan harga sangat murah bahkan gratis.

Berkaitan hal tersebut di atas, penulis mengangkat tema limbah udang mulai dari bahaya limbahnya, kandungan gizinya, cara penanganannya dan berbagai pemanfaatannya dengan judul “Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang”. Penulis telah melakukan riset terhadap pemanfaatan limbah udang. Produk-produk yang dihasilkan dalam tulisan ini telah diuji cobakan dan hasilnya cukup direspon baik oleh konsumen. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat, mendorong kreatifitas, dan memberikan tambahan pengetahuan bagi siapa saja. Amin.

Penulis

DAFTAR ISI

DATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I. SEPUTAR UDANG DAN LIMBAHNYA	1
A. Jenis-Jenis Udang.....	1
B. Udang Sebagai Bahan Pangan	7
C. Bahaya Limbah Udang.....	9
D. Limbah Udang Yang Bernutrisi.....	13
E. Sisi Yang Menarik Dari Limbah Udang: Kitin dan Kitosan	21
BAB II. PENANGANAN LIMBAH UDANG	29
A. Pendinginan Limbah Udang.....	30
B. Pembekuan Limbah Udang.....	35
C. Pengeringan Limbah Udang	37
BAB III. PEMANFAATAN LIMBAH UDANG	41
A. Petis Udang	42
B. Terasi Udang	45
C. Tepung Udang Serbaguna	51
D. Kaldu Udang Beraroma	58
E. Nugget Udang.....	65
F. <i>Stick</i> Udang	75
G. Lumpia Udang Istimewa.....	82
H. Rolade Udang	87
I. Shrimp Bag	93

J. Pangsit Udang Goreng.....	98
K. Sate Udang Goreng.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....	109
GLOSARIUM	111

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi kimia cangkang udang putih.....	14
Tabel 2. Komposisi asam amino cangkang udang putih	16
Tabel 3. Komposisi mineral cangkang udang putih	17
Tabel 4. Komposisi asam lemak cangkang udang putih.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Udang putih tanpa kepala (<i>headless shrimp</i>).....	5
Gambar 2. Udang dalam bentuk PTO (<i>peeled tail on</i>).....	5
Gambar 3. Udang galah ukuran kecil	6
Gambar 4. Udang galah ukuran besar	6
Gambar 5. Penjual udang di pasar tradisional, sedang mengupas udang yang menyisakan cangkang sebagai limbah	11
Gambar 6. Cangkang udang kering yang dianalisis kandungan gizinya	15
Gambar 7. Larutan berwarna kuning-oranye pada lapisan bagian atas adalah karotenoid dari cangkang udang.....	20
Gambar 8. Proses deproteinasi cangkang udang dengan larutan NaOH	22
Gambar 9. Proses demineralisasi cangkang udang dengan larutan HCl	23
Gambar 10. Kitin yang diperoleh dari cangkang udang	23
Gambar 11. Proses deasetilasi kitin menjadi kitosan.....	24
Gambar 12. Kitosan dari cangkang udang.....	25
Gambar 13. Kitosan dilarutkan dalam asam asetat	26
Gambar 14. Bakso ikan dilapisi atau di- <i>coating</i> dengan kitosan.....	27
Gambar 15. Limbah udang direndam dalam air tawar yang didinginkan dengan es atau CFW	33
Gambar 16. Limbah udang yang dibekukan dalam lemari pembeku .	35
Gambar 17. Limbah udang beku dibiarkan pada suhu kamar selama 5- 6 jam sebelum diolah	37

Gambar 18. Limbah udang yang telah dicuci disusun dalam pan pengering	39
Gambar 19. Pengeringan limbah udang dalam oven	39
Gambar 20. Petis udang.....	43
Gambar 21. Prosedur pengolahan petis udang.	45
Gambar 22. Terasi hitam dan terasi merah.....	48
Gambar 23. Prosedur pengolahan terasi udang.	51
Gambar 24. Pencucian limbah udang.....	53
Gambar 25. Perebusan limbah udang.....	54
Gambar 26. Penirisan limbah udang.....	55
Gambar 27. Pengeringan limbah udang dalam oven	55
Gambar 28. Penghancuran limbah udang kering dengan blender	56
Gambar 29. Pengayakan tepung udang.....	56
Gambar 30. Tepung udang serbaguna.....	57
Gambar 31. Prosedur pengolahan tepung udang	58
Gambar 32. Bahan-bahan untuk pembuatan kaldu udang.....	60
Gambar 33. Pencucian limbah udang dengan air yang mengalir.....	61
Gambar 34. Limbah udang disangrai tanpa menggunakan minyak	61
Gambar 35. Penambahan bawang putih pada saat limbah udang disangrai	62
Gambar 36. Penambahan bumbu ke dalam rebusan limbah udang ...	63
Gambar 37. Penyaringan kaldu udang.....	64
Gambar 38. Kaldu udang beraroma	64
Gambar 39. Prosedur pembuatan kaldu udang beraroma.....	65
Gambar 40. Bahan-bahan untuk pengolahan nugget udang.....	68
Gambar 41. Kaldu udang beraroma untuk pembuatan nugget.....	69

Gambar 42. Penghalusan bumbu-bumbu nugget udang	70
Gambar 43. Pencampuran tepung, bumbu, mentega dan telur.....	70
Gambar 44. Penambahan kaldu udang ke dalam adonan	71
Gambar 45. Adonan nugget dituang dalam cetakan atau loyang	71
Gambar 46. Adonan nugget yang telah dikukus dan dipotong-potong	72
Gambar 47. Pelapisan nugget dengan telur dan tepung bumbu.....	72
Gambar 48. Pelapisan nugget dengan tepung roti.....	73
Gambar 49. Nugget udang dari limbah udang	73
Gambar 50. Prosedur pengolahan nugget udang.....	74
Gambar 51. Bahan-bahan untuk pembuatan <i>stick</i> udang	76
Gambar 52. Peralatan untuk pembuatan <i>stick</i> udang	77
Gambar 53. Adonan diuleni sampai kalis	78
Gambar 54. Penggilingan adonan dengan gilingan <i>stick</i>	78
Gambar 55. Pemotongan adonan berbentuk persegi panjang.....	79
Gambar 56. Pemotongan adonan berbentuk kwetiaw.....	79
Gambar 57. <i>Stick</i> udang dilumuri tepung terigu sebelum digoreng agar minyak tidak berbuih	80
Gambar 58. <i>Stick</i> udang sebagai camilan	80
Gambar 59. Prosedur pengolahan <i>stick</i> udang	81
Gambar 60. Bahan-bahan untuk pengolahan lumpia udang.....	83
Gambar 61. Pencampuran bahan-bahan lumpia udang.....	84
Gambar 62. Kaldu udang dimasukkan sedikit demi sedikit.....	84
Gambar 63. Adonan dikukus selama 20 menit	85
Gambar 64. Adonan dibungkus dengan kulit lumpia	85
Gambar 65. Lumpia udang istimewa.....	86

Gambar 66. Prosedur pengolahan lumpia udang	86
Gambar 67. Bahan-bahan untuk pengolahan kulit dan isi rolade	88
Gambar 68. Adonan kulit yang siap didadar	89
Gambar 69. Kulit rolade didadar di atas teflon.....	89
Gambar 70. Kulit rolade yang siap digunakan	90
Gambar 71. Adonan diratakan pada kulit rolade.....	90
Gambar 72. Kulit rolade yang berisi adonan digulung	91
Gambar 73. Rolade dibungkus aluminium foil	91
Gambar 74. Rolade udang.....	92
Gambar 75. Prosedur pengolahan rolade udang	92
Gambar 76. Bahan-bahan untuk pembuatan <i>shrimp bag</i>	94
Gambar 77. Adonan dituang ke dalam pan dan diratakan.....	95
Gambar 78. Adonan isi <i>shrimp bag</i> dipotong-potong.....	96
Gambar 79. Adonan dibungkus kulit pangsit dan dibentuk kantong.	96
Gambar 80. <i>Shrimp bag</i> dari limbah udang	97
Gambar 81. Prosedur pembuatan <i>shrimp bag</i>	97
Gambar 82. Bahan-bahan untuk pembuatan pangsit udang.....	99
Gambar 83. Pencampuran bahan-bahan pangsit udang.....	100
Gambar 84. Kaldu udang dituang dalam adonan pangsit	100
Gambar 85. Adonan diratakan pada pan cetakan.....	101
Gambar 86. Adonan isi pangsit dikukus	101
Gambar 87. Potongan adonan dibungkus kulit pangsit dan dibentuk seperti kapal.....	102
Gambar 88. Pangsit udang goreng.....	102
Gambar 89. Prosedur pengolahan pangsit udang goreng	103
Gambar 90. Adonan ditusuk dengan stik bambu	105

Gambar 91. Sate udang dikukus selama 20 menit.....	105
Gambar 92. Sate udang dicelupkan ke telur dan tepung bumbu	106
Gambar 93. Sate udang dilumuri tepung roti.....	106
Gambar 94. Sate udang digoreng hingga kuning kecokelatan	107
Gambar 95. Sate udang goreng.....	107
Gambar 96. Prosedur pembuatan sate udang goreng.....	108

BAB I

SEPUTAR UDANG DAN LIMBAHNYA

A. Jenis-Jenis Udang

Udang terdiri dari berbagai jenis dan tersebar di alam mulai dari perairan tawar, payau, hingga perairan laut. Udang merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia dan harganya cukup bersaing baik di pasar domestik maupun pasar global. Berdasarkan ciri-ciri fisiknya, udang dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu udang windu (*Penaeus monodon*), udang putih (*Penaeus merguensis*), udang galah (*Macrobrachium* sp.), udang lobster (*Panulirus* sp.), udang dogol (*Metapenaeus monoceros*), udang flower (*Penaeus* sp.), dan udang kucing.

1. Udang Windu (**Panaeus Monodon**)

Udang windu memiliki ukuran tubuh cukup besar, sehingga biasa disebut *giant tiger prawn*. Udang windu berwarna biru kehitam-hitaman dengan garis-garis putih tebal melintang pada bagian kepala sampai ekor. Kulit udang windu relatif keras karena banyak mengandung kalsium. Benih udang windu berasal dari muara sungai dan pantai, kemudian dibudidayakan di tambak atau air payau. Diantara jenis udang yang lain, citarasa udang windu paling enak dan mempunyai harga jual lebih tinggi.

2. Udang Putih (*Penaeus merguensis*)

Udang putih dikenal juga dengan nama udang jerbung. Udang putih ada yang hidup di laut dan ada pula yang dibudidayakan di tambak. Ciri-ciri udang putih adalah kulitnya tipis dan licin, berwarna putih kekuningan dengan bintik hijau, dan ada yang berwarna kuning kemerahan. Udang putih mempunyai jenis-jenis lain yaitu:

- Udang peci, kulit berwarna lebih gelap dengan bintik hitam (nama dagang *white shrimp*).
- Udang *banana*, kulit berwarna kuning seperti kulit pisang (nama dagang *banana shrimp*).
- Udang bambu, kulit berwarna kuning berbercak merah seperti bambu (nama dagang *bamboo shrimp*).

3. Udang Galah (*Macrobrachium* sp.)

Udang galah relatif mudah dibedakan dengan jenis udang lainnya karena ukurannya yang lebih besar. Udang galah disebut juga udang satang atau udang kali. Udang galah hidup di air tawar, meskipun larvanya hidup di air payau. Udang galah juga banyak yang dibudidayakan di kolam. Kulit udang galah berwarna biru kehijau-hijauan, hijau kecoklatan, kuning kecoklatan, dan ada juga yang kulitnya berwarna kemerah-merahan. Salah satu kakinya sangat panjang berwarna kebiruan, sehingga disebut udang galah. Nama dagangnya adalah *freshwater shrimp*.

4. Udang Lobster (*Panulirus* sp.)

Udang lobster disebut juga udang barong. Jenis udang ini berkulit kasar dan keras. Warnanya ada bermacam-macam, ada yang hijau, coklat, coklat kemerahan dan hitam kebiruan, biasanya berbintik-bintik putih, merah atau coklat. Pada umumnya udang lobster hidup di laut, namun saat ini banyak dibudidayakan jenis lobster air tawar. Udang lobster dapat mencapai bobot 300 g/ekor. Lobster memiliki nama lain *spiny lobster* yang merupakan salah satu marga dari *family* Palinuridae yang memiliki 49 spesies (Setyanto *et al.*, 2018). Moosa dan Aswandy (1984) melaporkan bahwa di Indonesia terdapat 6 spesies lobster, yaitu *Panulirus homarus*, *Panulirus panicillatus*, *Panulirus cygnus*, *Panulirus polyphagus*, *Panulirus versicolor* dan *Panulirus ornatus*.

5. Udang Dogol (*Metapenaeus* sp.)

Udang dogol mempunyai kulit yang tebal dan kasar, berwarna merah muda agak kekuningan dan ada yang berwarna kuning kehijauan. Terdapat 6 spesies udang *Metapenaeus*, yaitu *Metapenaeus monoceros* (udang dogol/api api), *Metapenaeus affinis* (udang pasir), *Metapenaeus ensis* (udang berus), *Metapenaeus lysianassa* (udang kuning/brintik), *Metapenaeus brevicornis* (udang cendana) dan *Metapenaeus dopsoni* (udang kapur) (Pratiwi, 2008). Udang ini mempunyai nama dagang *pink shrimp* atau *yellow white shrimp*.

6. Udang Flower (*Penaeus* sp.)

Udang flower berwarna hijau kehitaman dengan garis melintang coklat, kulit dan kakinya agak kemerahan. Badan udang flower mempunyai corak warna seperti bunga. Nama dagangnya adalah *flower shrimp*.

7. Udang kucing

Udang kucing mempunyai ukuran kecil-kecil. Warna udang ini hijau dengan garis-garis melintang kuning dan putih, ada juga yang berwarna kuning dengan garis melintang coklat dan putih. Nama dagangnya adalah *cat prawn*. Diantara jenis-jenis udang tersebut, udang windu dan udang putih yang banyak diekspor, umumnya dalam bentuk udang tanpa kepala (*headless/HL Shrimp*; Gambar 1), udang kupas dengan ekor (*PTO/peeled tail on*; Gambar 2), udang kupas beku (*frozen peeled shrimp*), udang kupas belah beku (*frozen butterfly shrimp*), dan udang beku (*frozen whole*). Sedangkan untuk jenis udang sungai seperti udang galah (Gambar 3 dan 4), banyak dijual di pasar-pasar tradisional maupun di supermarket.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 1. Udang putih tanpa kepala (*beadless shrimp*)



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 2. Udang dalam bentuk PTO (*peeled tail on*)



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 3. Udang galah ukuran kecil



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 4. Udang galah ukuran besar

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

B. Udang Sebagai Bahan Pangan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil udang untuk kebutuhan ekspor. Setiap tahunnya, volume dan nilai ekspor udang beku menduduki angka tertinggi dibandingkan ikan segar, lobster, kepiting dan komoditi perikanan lainnya. Negara tujuan ekspor komoditi udang beku antara lain Jepang, China, Hongkong, Inggris, Belgia, Perancis, Jerman, Taiwan, USA, New Zealand, Denmark, Malaysia, Philipina, Australia dan Spanyol.

Masyarakat Indonesia sendiri sangat menggemari udang, karena cita rasa yang lezat. Pengolahan udang juga sangat mudah. Cukup dengan digoreng atau direbus dengan sedikit tambahan garam dapat memberikan kenikmatan. Selain memanjakan lidah, udang dapat memberi manfaat lebih bagi yang mengkonsumsinya. Udang mengandung zat gizi utama berupa protein, lemak, vitamin, dan mineral.

Udang menyediakan protein kurang lebih 2/3 dari kebutuhan protein hewani yang dibutuhkan manusia. Sekitar 85-95 persen protein udang mudah dicerna tubuh sehingga dapat dikonsumsi oleh bayi sekalipun. Protein udang terdiri dari asam-asam amino berprofil lengkap dan hampir semuanya diperlukan oleh tubuh manusia. Menurut FAO (1972), 100 g udang mentah mengandung 17,6 g protein. Profil asam amino (per 100 g) yang termasuk tinggi adalah asam glutamat (2844 mg), asam aspartat (1872), arginin (1666 mg), lisin (1405 mg), leusin (1363 mg), glisin (1141 mg), valin (1087 mg), dan alanin (961 mg).

Kandungan asam amino yang cukup tinggi merupakan nutrisi yang baik untuk pembentukan otot tubuh.

Udang mengandung kalori sebesar 87 kalori per 100 g udang. Jumlah tersebut cukup rendah sehingga udang dapat digunakan sebagai salah satu makanan diet. Kandungan lemak dalam daging udang hanya 0,9 g per 100 g udang dengan sedikit proporsi asam lemak jenuh. Asam lemak dalam daging udang didominasi oleh asam lemak tak jenuh yang terdiri dari asam lemak Omega-3 dan Omega-6. Asam-asam lemak tersebut dapat meningkatkan kadar HDL (kolesterol baik), menurunkan kadar LDL (kolesterol jahat) dan trigliserida dalam darah sehingga dapat mencegah penyakit jantung koroner.

Kandungan vitamin dalam udang juga tinggi. Kandungan vitamin per 100 g daging udang yaitu vitamin A (20 µg), vitamin B1 (0,04 mg), vitamin B2 (0,08 mg), vitamin B3 (2,3 mg), dan vitamin C (1 mg). Selain itu, udang mengandung mineral yang diperlukan tubuh. Setiap 100 g daging udang mengandung kalsium (79 mg), fosfor (184 mg), besi (1,6 mg), sodium (185 mg), dan kalium (333 mg).

Tingginya nutrisi yang terkandung dalam udang memberikan manfaat ganda bagi yang mengkonsumsinya. Selain kenikmatan rasa, banyak manfaat yang diberikan oleh udang, yaitu:

1. Kandungan asam lemak Omega-3 dan Omega-6 dapat menjaga kesehatan jantung dan mencegah penyumbatan pembuluh darah atau arteriosklerosis.
2. Memenuhi kebutuhan protein dengan kandungan asam-asam amino lengkap yang mudah diserap tubuh.

3. Memaksimalkan fungsi organ-organ vital tubuh karena kandungan vitaminnya yang tinggi.
4. Membantu produksi antibodi sehingga mampu meningkatkan fungsi kekebalan tubuh.
5. Asam lemak Omega-3 dapat meningkatkan kecerdasan otak anak.
6. Kandungan zat besinya berperan dalam pembentukan sel darah merah
7. Kandungan vitamin A dapat menjaga kesehatan mata.
8. Kalsium dan potasium dapat menjaga kesehatan kulit, tulang, gigi, dan sendi.

Potensi yang terkandung di dalam udang terbukti tinggi. Dilihat dari kandungan nutrisinya, udang sangat berguna bagi tubuh. Hal itu tidak saja dapat diperoleh dari daging udang, tapi juga bisa didapat dari limbah udang.

C. Bahaya Limbah Udang

Limbah industri pangan seringkali menimbulkan masalah terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Hal ini disebabkan selama proses pengolahan dan pembersihan menyisakan sejumlah besar karbohidrat, lemak, protein, garam-garam mineral dan sisa-sisa bahan kimia yang digunakan. Sebagai contoh, limbah dari industri tahu, limbah pengolahan unggas, daging dan hasil laut, industri pengolahan susu, serta industri pembekuan dan pengeringan makanan masih banyak yang belum mempunyai mekanisme penanganan limbah yang baik, sehingga limbah banyak dibuang ke lingkungan. Akibatnya limbah yang

menumpuk dapat mencemari lingkungan, menimbulkan bau yang tidak sedap, dan mengganggu kesehatan.

Limbah hasil perikanan, termasuk limbah udang dapat menimbulkan masalah pencemaran jika tidak dikelola dengan benar. Udang merupakan salah satu bahan pangan hewani yang digemari masyarakat karena rasanya yang lezat. Kelezatan menyantap udang menyebabkan tingginya konsumsi udang di Indonesia. Namun, seringkali tidak diimbangi oleh kesadaran masyarakat untuk mengelola limbahnya dengan benar. Selain itu, di Indonesia banyak industri pembekuan dan pengolahan udang yang tersebar di berbagai wilayah di tanah air. Umumnya udang dipasarkan di dalam negeri, seperti di pasar-pasar tradisional, pedagang keliling, tempat pelelangan ikan, maupun supermarket dan diekspor dalam bentuk olahan maupun bentuk beku tanpa kepala dan kulit, sehingga menyisakan limbah yang memerlukan pengelolaan yang tepat.

Limbah udang adalah sisa-sisa hasil olahan udang seperti kepala, kulit dan ekor. Limbah udang dapat berasal dari petani tambak yang membuang kepala udang ke perairan setelah panen, para penjual udang kupas di pasar tradisional (Gambar 5), para konsumen udang, dan industri pengolahan maupun pembekuan udang. Limbah udang tersebut mencapai 45-60% dari berat udang utuh tergantung pada jenisnya (Sila *et al.*, 2012). Limbah udang mudah sekali busuk bila tidak segera dikelola, selain itu limbah ini juga bersifat *bulky* atau menyita ruang, sehingga memerlukan tempat yang cukup luas dan tertutup untuk penampungannya.

Semakin meningkatnya jumlah limbah udang dari industri pengolahan krustasea menjadi perhatian utama untuk dicarikan solusi pemanfaatannya, terutama karena proses biodegradasinya yang sangat lambat. Kepala udang masih mengandung komponen-komponen gizi seperti protein, lemak, pigmen warna, dan enzim yang mudah terurai (Yan dan Chen, 2015). Selain itu, cangkang udang mengandung sejumlah besar kalsium dan kitin yang membutuhkan waktu sangat lama untuk terurai. Hal tersebut dapat menimbulkan masalah besar bila limbah udang dibuang ke perairan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 5. Penjual udang di pasar tradisional, sedang mengupas udang yang menyisakan cangkang sebagai limbah

Sudah menjadi rahasia umum bahwa di daerah pesisir yang memanen udang untuk dikonsumsi maupun di sentra-sentra produksi udang, limbah udang belum dimanfaatkan secara optimal. Hanya sebagian

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

kecil dari limbah udang yang diolah untuk pakan ternak, sedangkan sebagian besar dibuang ke perairan, baik ke sungai maupun ke laut. Kepala udang yang kaya akan zat gizi mudah mengalami pembusukan. Akibatnya akan menimbulkan pencemaran udara berupa bau busuk yang menyengat. Selain itu, nutrisi dari limbah udang yang terurai di dalam air merupakan sumber makanan yang baik bagi bakteri. Masyarakat yang hidup di sekitar sungai pada umumnya memanfaatkan air sungai untuk kehidupan sehari-hari, seperti mandi, cuci, buang air, maupun untuk memasak. Bila perairan telah tercemar bakteri-bakteri berbahaya, akan membahayakan masyarakat yang menggunakan air tersebut, karena dapat menyebabkan berbagai penyakit, seperti diare ringan, penyakit kulit, sampai muntaber, tergantung tinggi rendahnya tingkat pencemaran.

Selain dapat menyebabkan penyakit, limbah udang yang dibuang ke perairan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Limbah udang yang kaya nutrisi dapat menyuburkan perairan sehingga terjadi ledakan jumlah alga dan fitoplankton yang saling memperebutkan cahaya untuk fotosintesis (Jackson *et al.*, 2003). Terlalu banyaknya jumlah alga dan fitoplankton menyebabkan terjadinya kompetisi dalam mengkonsumsi oksigen dengan hewan perairan lainnya. Respirasi dari organisme tersebut akan meninggalkan sisa berupa CO₂ yang menyebabkan perairan menjadi *anoxic*, sehingga mengakibatkan kematian massal organisme di perairan tersebut. Fenomena tersebut dikenal dengan *eutrofikasi*.

Dampak lain yang perlu diperhatikan adalah bagian kulit atau cangkang udang yang dapat membahayakan lingkungan. Cangkang udang

mengandung kalsium karbonat dan kitin yang memerlukan waktu sangat lama untuk terurai. Misalnya bila cangkang udang dibuang ke sungai, akan menumpuk di perairan. Belum lagi sampah dan limbah rumah tangga yang memenuhi sungai, lama-kelamaan akan menimbulkan pendangkalan sungai. Pada saat musim penghujan, hal tersebut dapat membahayakan karena dapat menyebabkan banjir.

Akibat yang ditimbulkan dari limbah udang tersebut jelas sangat merugikan. Masalah limbah memerlukan penanganan yang serius dan memerlukan kerjasama antara masyarakat, produsen, dan pemerintah. Masyarakat pada umumnya kurang memiliki pengetahuan tentang pengelolaan limbah yang benar. Selain itu, ketidakpedulian akan kesehatan dan lingkungan menyebabkan masalah limbah belum juga tertangani. Produsen juga memiliki andil dalam penanganan limbah. Seringkali ketidakpedulian mereka yang menyebabkan limbah belum dikelola dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan kesadaran dari semua pihak mengenai pentingnya pengelolaan limbah. Pemerintah dalam hal ini berkewajiban memberikan penyuluhan kepada masyarakat yang memang minim pengetahuan tentang penanganan limbah dan memberikan jaminan hukum berupa undang-undang yang mengatur tentang limbah, agar limbah dapat dikelola dengan baik dan memberikan sanksi bagi mereka yang melanggar.

D. Limbah Udang Yang Bernutrisi

Limbah udang terdiri dari kepala, kulit, dan ekor yang masih mengandung komponen gizi seperti protein, lemak, mineral, dan

pigmen (zat warna) alami. Sangat disayangkan bila limbah tersebut hanya dibuang dan tidak dimanfaatkan. Pengelolaan limbah udang yang tidak benar banyak membawa dampak negatif terhadap kesehatan, keseimbangan ekosistem perairan, dan lingkungan. Kepala, kulit, dan ekor udang juga memiliki nutrisi yang tak kalah dengan daging udang itu sendiri. Salah satu contoh limbah udang yang pernah diteliti adalah limbah udang putih seperti ditunjukkan oleh Tabel 1.

Cangkang udang putih dikeringkan terlebih dahulu sebelum dianalisis. Pengeringan bertujuan untuk menghambat kerusakan limbah udang mengingat kepala, kulit dan ekor udang mengandung nutrisi tinggi sehingga cepat mengalami kerusakan atau busuk. Selain itu, pengeringan bertujuan untuk memudahkan proses analisis.

Tabel 1. Komposisi kimia cangkang udang putih

Spesifikasi	Deskripsi(% berat kering)
Air	6,93 ± 0,33
N-total	6,54 ± 0,17
Protein	40,88 ± 1,08
Abu	27,03 ± 0,23
Lemak	10,84 ± 0,68

Sumber: Pamungkas (2010)



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 6. Cangkang udang kering yang dianalisis kandungan gizinya

Protein merupakan bagian yang terbesar dari cangkang udang putih yaitu sebesar 40,88%. Protein berikatan secara kovalen dengan kitin, di samping itu diduga masih adanya protein yang berikatan secara fisik, yaitu protein dari sisa-sisa daging yang menempel pada cangkang udang yang jumlahnya bervariasi. Protein pada cangkang udang tersusun atas asam-asam amino esensial maupun asam amino non esensial. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga untuk memenuhi kebutuhan tubuh, asam amino tersebut dapat diperoleh dari makanan. Sedangkan asam amino non esensial adalah asam amino yang dapat disintesis oleh tubuh, sehingga hanya sedikit yang perlu kita peroleh dari makanan. Asam amino sangat diperlukan tubuh untuk membantu kerja enzim-enzim sehingga proses

metabolisme dapat berjalan lancar, membantu pertumbuhan, regenerasi sel-sel yang rusak, dan meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit. Kandungan asam-asam amino cangkang udang putih dapat dilihat pada Tabel 2.

Cangkang udang putih mengandung asam glutamat, asam aspartat, leusin, valin dan alanin dengan jumlah yang paling tinggi, yaitu masing-masing 6,52%, 3,09%, 3,74%, 2,94%, dan 2,87%. Kandungan asam amino yang cukup besar pada cangkang udang putih dapat meningkatkan nilai tambah cangkang udang, yaitu dapat digunakan sebagai sumber asam amino pada industri pengolahan pakan untuk usaha budidaya perikanan.

Kadar abu cangkang udang cukup tinggi yaitu 27,03%, yang menunjukkan bahwa kandungan mineralnya cukup besar. Sebagian besar kandungan mineral yang terdapat pada limbah cangkang adalah kalsium, fosfor dan besi, masing-masing adalah 11,69%, 0,48%, dan 0,05%. Komponen mineral lain antara lain adalah kalium, mangan dan magnesium yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi asam amino cangkang udang putih

Jenis Asam Amino	Komposisi (%)
Asam aspartat	3,09
Asam glutamat	6,52
Serin	1,29
Glisin	2,22
Histidin*	0,89
Arginin*	0,68
Treonin*	2,25

Jenis Asam Amino	Komposisi (%)
Alanin	2,87
Prolin	1,81
Tirosin	1,37
Valin*	2,94
Metionin*	1,50
Sistein	0,97
Isoleusin*	2,43
Leusin*	3,74
Phenilalanin*	1,27
Lisin*	2,25

Keterangan: * termasuk dalam golongan asam amino esensial

Sumber: Pamungkas (2010)

Tabel 3. Komposisi mineral cangkang udang putih

Komponen Mineral	Kandungan
Kalium (K), ppm	241,71 ± 0,03
Magnesium (Mg), ppm	1.857,83 ± 36,98
Mangan (Mn), ppm	28,71 ± 0,77
Kalsium (Ca), g/100g	11,69 ± 0,07
Fosfor (P), g/100g	0,48 ± 0,00
Besi (Fe), g/100g	0,05 ± 0,00

Sumber: Pamungkas (2010)

Cangkang udang mengandung lemak sebesar 10,84%. Banyak orang beranggapan bahwa lemak udang berbahaya bagi mereka yang mempunyai penyakit jantung, hipertensi, maupun diabetes. Padahal anggapan tersebut tidak benar. Lemak udang terdiri dari asam-asam lemak tak jenuh yang dapat mencegah penyumbatan pembuluh darah. Lemak udang memang mengandung kolesterol, tetapi lebih didominasi

oleh kolesterol baik dibandingkan dengan kolesterol jahat, sehingga aman bagi jantung. Lemak udang terdiri dari asam-asam lemak seperti ditunjukkan oleh Tabel 4.

Asam lemak pada cangkang udang didominasi oleh asam lemak tak jenuh (*Monounsaturated Fatty Acid/ MUFA*) dengan nilai tertinggi pada asam oleat yaitu 19,09%. Selain itu, cangkang udang mengandung asam lemak EPA (*Eicosa Pentanoic Acid*) dan DHA (*Docosa Hexanoic Acid*) dengan jumlah yang cukup besar, yaitu masing-masing sebesar 10,32% dan 5,06%. EPA dan DHA merupakan asam lemak tak jenuh berantai panjang (*Polyunsaturated Fatty Acid/PUFA*). EPA dan DHA sangat baik bagi pertumbuhan otak anak dan meningkatkan kecerdasannya.

Tabel 4. Komposisi asam lemak cangkang udang putih

Asam Lemak	Komposisi (%)
Asam laurat (C12:0)	0,59
Asam miristat (C14:0)	1,15
Asam palmitat (C16:0)	15,21
Asam palmitoleat (C16:1)	4,43
Asam stearat (C18:0)	10,58
Asam oleat (C18:1)	19,09
Asam linoleat (C18:2)	6,86
Asam linolenat (C18:3)	1,90
EPA (C20:5)	10,32
Asam erukat (C22:1)	0,55
DHA (C22:6)	5,06

Sumber: Pamungkas (2010)

Selain nutrisi tersebut, ada hal lain yang cukup menarik terkandung dalam cangkang udang. Cangkang udang mengandung semacam pigmen warna yaitu karotenoid (Parjikolaei *et al.*, 2015). Karotenoid merupakan zat warna kuning-oranye yang secara alamiah terdapat pada berbagai makhluk hidup. Di alam, karotenoid dihasilkan oleh tanaman dan alga renik. Hewan seperti golongan krustasea (udang-udangan) tidak dapat memproduksi karotenoid dalam tubuhnya, tetapi diperoleh dari tumbuhan dan alga renik dengan cara mengkonsumsinya. Pada tanaman, karotenoid biasa ditemukan pada wortel dan labu kuning.

Cara sederhana untuk mendapatkan pigmen karotenoid dalam cangkang udang yaitu dengan mengolah cangkang udang menjadi tepung. Cangkang udang direbus kurang lebih 30 menit, kemudian dikeringkan. Setelah itu, cangkang udang digiling dan diayak sampai dihasilkan tepung cangkang udang yang halus. Selain itu, karotenoid dapat diambil secara kimiawi melalui proses ekstraksi. Ekstraksi untuk mengambil karotenoid dapat dilakukan dengan pelarut organik seperti aseton dan campuran isopropyl alkohol (IPA):heksan, serta menggunakan *vegetable oil* atau minyak sayur yaitu minyak kelapa (*coconut oil*), minyak sawit (*palm oil*) dan minyak kedelai (*soy oil*). Ekstrak karotenoid dari cangkang udang kering yang diekstraksi menggunakan pelarut organik maupun *vegetable oil* menunjukkan warna kuning-oranye (Gambar 7).

Karotenoid sangat diperlukan untuk kesehatan tubuh. Karotenoid merupakan pro vitamin A yang dapat memberikan perlindungan terhadap penyakit kanker dan berfungsi sebagai antioksidan. Dalam dunia akuakultur, tepung cangkang udang yang mengandung

karotenoid biasa ditambahkan dalam pakan ikan. Pakan ikan yang mengandung karotenoid dapat memberikan warna merah menarik pada daging ikan salmon. Selain itu, karotenoid dalam pakan juga diberikan pada udang yang dibudidayakan. Pada peternakan unggas, karotenoid dicampurkan dalam pakan, agar kuning telur yang dihasilkan mempunyai warna kuning-oranye.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 7. Larutan berwarna kuning-oranye pada lapisan bagian atas adalah karotenoid dari cangkang udang

Saat ini, karotenoid dari cangkang udang juga digunakan sebagai campuran dalam pakan untuk ikan-ikan hias. Karotenoid dalam pakan dapat meningkatkan intensitas warna pada ikan hias, terutama warna kuning, oranye, dan merah. Pemberian karotenoid pada ikan hias tidak boleh berlebihan karena kemampuan metabolisme ikan untuk mengatur warna juga terbatas. Pemberian karotenoid yang berlebihan

tidak akan menambah intensitas warna tubuh ikan, tetapi hanya akan dibuang melalui feses.

E. Sisi Yang Menarik Dari Limbah Udang: Kitin dan Kitosan

Limbah udang merupakan hasil samping dari industri pengolahan dan pembekuan udang yang terdiri dari bagian kepala, kulit, dan ekor. Cangkang udang kering mengandung nutrisi yang tinggi, yaitu protein sebesar 40,88% dengan sejumlah asam-asam amino esensial dan non esensial, lemak sebesar 10,48% dengan kandungan asam lemak tak jenuh EPA dan DHA yang cukup tinggi, serta beberapa komponen mineral seperti kalium, magnesium, mangan, kalsium, fosfor, dan besi (Synowiecki dan Al-Khateeb, 2000). Namun, masih ada kandungan lain dalam limbah udang yang perlu mendapat perhatian, yaitu kitin dan turunannya kitosan. Apa itu kitin dan kitosan?

Kitin pertama kali ditemukan oleh Braconnot pada tahun 1811 sebagai komponen penyusun dinding sel jamur yang mengandung nitrogen. Istilah kitin diperkenalkan oleh Odier pada tahun 1823 dari kata latin yang berarti sampul. Kitin adalah suatu jenis polimer alami atau biopolimer seperti selulosa yang merupakan poli- β -(1,4)-N-asetil-D-glukosamin (Yeul dan Rayalu, 2012).

Kitin membentuk kristal berwarna putih tidak berasa, tidak berbau, dan umumnya tidak larut dalam pelarut organik, asam ataupun basa encer. Kitin di alam terdapat sebagai penyusun kulit keras (cangkang) krustasea dan serangga, serta terdapat dalam dinding sel ragi dan jamur. Walaupun dikenal beberapa sumber kitin, hanya kulit krustasea

khususnya udang dan kepiting yang telah dimanfaatkan secara komersial. Sedangkan kitosan merupakan polimer karbohidrat turunan dari kitin yang diperoleh dengan cara menghilangkan gugus asetil pada kitin (Aye dan Stevens, 2004).

Prinsip untuk memperoleh kitin dan kitosan pada cangkang udang adalah memisahkannya dari komponen lain seperti protein (yang membuat cangkang mudah busuk) dan kalsium karbonat (yang membuat cangkang bertekstur keras). Pembuangan protein pada cangkang udang disebut deproteinasi (Gambar 8), sedangkan pembuangan kalsium karbonat pada cangkang udang disebut demineralisasi (Gambar 9). Kedua tahap proses ini akan menghasilkan kitin yang diperoleh dari cangkang udang (Gambar 10). Untuk memperoleh kitosan dilakukan lagi proses lanjutan yaitu membuang senyawa asetil pada kitin tersebut yang disebut proses deasetilasi.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 8. Proses deproteinasi cangkang udang dengan larutan NaOH

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 9. Proses demineralisasi cangkang udang dengan larutan HCl



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 10. Kitin yang diperoleh dari cangkang udang

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

Proses deproteinasi dapat dilakukan secara kimiawi yaitu dengan menambahkan larutan basa pada konsentrasi rendah seperti natrium hidroksida (NaOH) atau kalium hidroksida (KOH) pada kondisi panas (sekitar 70 °C). Proses demineralisasi juga dapat dilakukan secara kimiawi menggunakan larutan asam seperti asam klorida (HCl) encer atau larutan EDTA (*Ethylenediamine Tetraacetic Acid*). Demineralisasi dilakukan pada suhu kamar dan tidak memerlukan pemanasan. Proses deasetilasi dilakukan menggunakan larutan basa kuat seperti NaOH dalam kondisi bertekanan sehingga diperoleh kitosan yang diinginkan (Gambar 11 dan 12).



Sumber: Dokumentasi pribadi

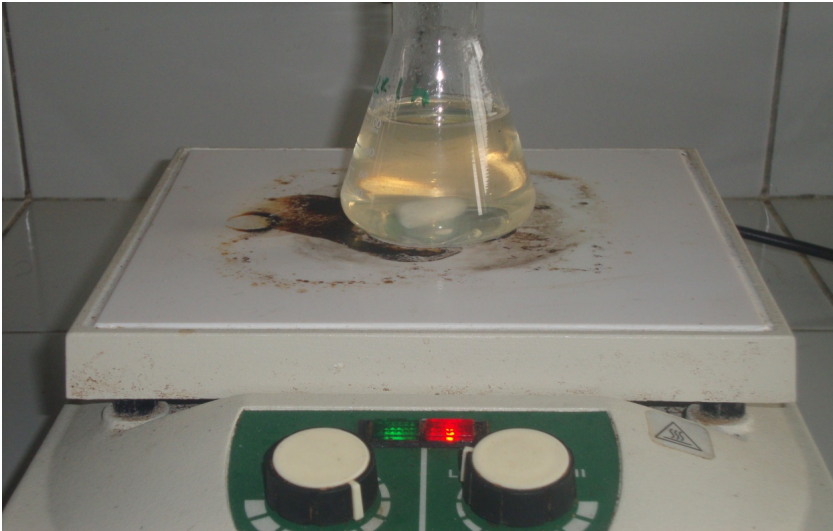
Gambar 11. Proses deasetilasi kitin menjadi kitosan



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 12. Kitosan dari cangkang udang

Kitosan mempunyai banyak manfaat di berbagai bidang. Kitosan memiliki sifat-sifat sebagai polikation, pengkelat logam dan pembentuk dispersi jika dilarutkan dalam larutan asam asetat (Gambar 13). Kitosan efektif digunakan sebagai bahan pengkoagulasi dari berbagai limbah pengolahan makanan. Kitosan juga mempunyai kemampuan mengikat air, pengikat lemak, pengikat warna (*dye*) dan pengemulsi.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 13. Kitosan dilarutkan dalam asam asetat

Oleh karena sifat-sifat fungsional yang dimilikinya, kitosan dapat diaplikasikan sebagai bahan antimikroba yaitu bahan yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroorganisme, juga sebagai antioksidan yaitu bahan yang dapat menghambat terjadinya oksidasi lemak. Kemampuan kitosan sebagai antimikroba dan antioksidan berpotensi menjadi bahan pengawet makanan. Penggunaan kitosan sebagai bahan pengawet telah dicobakan untuk mengawetkan bakso ikan (Gambar 14). Bakso ikan yang dilapisi atau di-*coating* dengan kitosan kemudian disimpan pada suhu dingin (kurang lebih 4°C) menunjukkan kemampuan kitosan mampu memperpanjang penyimpanan bakso ikan lebih dari 25 hari dalam suhu dingin.

Kitosan juga memiliki sifat mudah terurai secara biologis (*biodegradable*) dan mampu membentuk *edible film* ((Honarkar dan Barikani, 2009). Tahukah kamu apa itu *edible film*? Kamu mungkin pernah sakit dan minum obat yang berbentuk kapsul, atau makan permen yang bungkusnya dapat dimakan. Kapsul dan bungkus permen yang dapat dimakan itulah yang disebut *edible film*.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 14. Bakso ikan dilapisi atau di-*coating* dengan kitosan

Masyarakat saat ini lebih menyukai bahan yang alami daripada bahan sintetis (bahan hasil rekayasa kimia). Kitosan dari limbah udang merupakan salah satu pilihan bahan yang berasal dari alam sekaligus mempunyai banyak manfaat di berbagai bidang seperti pangan, kesehatan, farmasi, dan pertanian. Sebagai bahan alam, kitosan memiliki struktur yang mirip dengan serat selulosa yang terdapat pada

buah-buahan dan sayuran, dan dihasilkan dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui.

BAB II

PENANGANAN LIMBAH UDANG

Meskipun dikatakan sebagai limbah, bukan berarti cangkang udang tidak memerlukan penanganan tertentu supaya dapat dimanfaatkan. Kesegaran limbah udang harus diutamakan supaya dapat dimanfaatkan. Limbah udang mengandung nutrisi seperti protein, lemak, mineral, enzim-enzim, dan pigmen yang mudah terurai, sehingga limbah udang mudah mengalami kemunduran mutu. Oleh karena itu, diperlukan metode penanganan limbah udang supaya kesegarannya dapat dipertahankan.

Cara penanganan yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kesegaran limbah udang adalah dengan menerapkan prinsip sanitasi, menurunkan suhu dan pengeringan. Prinsip sanitasi adalah menjaga kebersihan limbah udang dari kotoran-kotoran yang merupakan media pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan. Setelah dipisahkan dari dagingnya, limbah udang segera dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat dan mengurangi bakteri. Limbah udang yang sudah dicuci dimasukkan ke dalam keranjang yang bersih dan sebaiknya ditutup untuk menghindari kontaminasi dari debu dan lalat. Cara tersebut dapat digunakan bila limbah udang akan langsung diolah. Bila masih ada jeda waktu sebelum diolah, diperlukan penanganan lebih lanjut agar kesegaran limbah udang dapat dipertahankan.

A. Pendinginan Limbah Udang

Penanganan menggunakan suhu rendah umum dilakukan untuk mempertahankan kesegaran limbah udang. Penggunaan suhu rendah baik melalui pendinginan ataupun pembekuan mampu memperlambat terjadinya proses pembusukan yang terjadi secara biokimia (autolisis) dan aktivitas mikroorganisme pada limbah udang. Media pendingin yang digunakan untuk penanganan ikan dengan suhu rendah harus memenuhi persyaratan sebagai berikut (Juniato, 2003):

- 1) Tidak mengandung racun atau zat berbahaya lainnya yang dapat membahayakan kesehatan manusia atau hewan yang mengkonsumsinya.
- 2) Dapat menyerap panas dan menurunkan suhu tubuh ikan.
- 3) Praktis dan mudah digunakan
- 4) Mudah diperoleh dan secara ekonomis menguntungkan

Berdasarkan persyaratan tersebut, beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai media pendingin yaitu es, es ditambah garam, dan air dingin.

1. Penggunaan Es

Es yang kita kenal dengan es batu atau es balok banyak digunakan sebagai media pendingin dalam penanganan ikan atau udang. Es yang digunakan sebagai media pendingin sebaiknya dibuat dari air bersih yang memenuhi persyaratan untuk air minum. Selain itu, proses pembuatan es juga harus diperhatikan. Es yang baru diangkat dari tempat pembuatannya, sebaiknya tidak langsung digunakan. Es

tersebut disimpan terlebih dahulu dalam ruang pendingin untuk beberapa waktu lamanya. Es “matang” yang telah disimpan mempunyai suhu yang lebih rendah daripada es yang baru saja diangkat dari tempat pembuatannya. Es matang mempunyai butiran-butiran lebih kecil dan halus bila dihancurkan dan waktu peleburannya lebih lama, sehingga tidak cepat mencair bila digunakan untuk mendinginkan limbah udang. Teknik pendinginan limbah udang dengan es dalam suatu wadah yang baik adalah es harus menutupi semua limbah udang. Cara pendinginan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Wadah untuk tempat pendinginan diberi lapisan es pada dasarnya.
- 2) Limbah udang dimasukkan dalam wadah yang telah dilapisi es.
- 3) Beri lapisan es di atas limbah udang, susun limbah udang di atas lapisan es, beri lapisan es lagi dan begitu seterusnya.
- 4) Lapisan paling atas dari susunan limbah udang dan es adalah lapisan es, kemudian wadah ditutup rapat.

2. Es Ditambah Garam

Es yang ditambah garam juga dapat digunakan untuk mempertahankan kesegaran limbah udang. Es yang ditambah dengan garam dapat menyerap panas dari limbah udang lebih besar daripada menggunakan es saja. Oleh karena itu, limbah udang yang diberi es dan garam suhunya dapat lebih rendah dari 0°C. Dalam hal ini, garam dapat menurunkan titik lebur es. Selain itu, garam dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab pembusukan dalam limbah udang. Proses peleburan es yang ditambah garam juga lebih lama, sehingga dapat menghemat pemakaian es.

Jumlah garam yang ditambahkan pada es minimal 2,5% dan maksimal 10% dari berat es yang digunakan. Bila jumlah garam yang ditambahkan kurang dari 2,5%, maka penurunan titik lebur es tidak maksimal dan kurang menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, apabila jumlah garam yang ditambahkan melebihi 10%, dapat mempengaruhi rasa dari limbah udang yang akan diolah lebih lanjut.

Cara menggunakan media pendingin es yang ditambah garam adalah sebagai berikut:

- 1) Es batu dihancurkan menjadi bongkahan-bongkahan kecil.
- 2) Bongkahan kecil es batu dimasukkan dalam dasar wadah pendingin seperti metode pendinginan dengan es.
- 3) Garam disebarakan secara merata pada setiap lapisan es.
- 4) Limbah udang dimasukkan dan berselang-seling dengan es ditambah garam.
- 5) Lapisan paling atas dari susunan tersebut adalah es ditambah garam dan wadah ditutup rapat.

3. Air Dingin

Air dingin merupakan salah satu media pendingin yang menggunakan air yang didinginkan untuk mempertahankan kesegaran limbah udang. Air mempunyai kemampuan lebih baik daripada es untuk kontak langsung dengan seluruh permukaan limbah udang, sehingga panas dari limbah udang lebih cepat diserap. Beberapa macam air dingin yang dapat digunakan sebagai media pendingin, yaitu:

- a. Air tawar didinginkan dengan es (*chilled fresh water*/CFW)

b. Air garam didinginkan dengan es (*chilled brine*/CB)

Air tawar yang didinginkan dengan es atau CFW merupakan media pendingin yang banyak digunakan oleh pedagang ikan di pasar-pasar tradisional. Pemakaian CFW lebih praktis dan dapat menutupi seluruh permukaan limbah udang (Gambar 15). Dengan media pendingin CFW, limbah udang disimpan di dalam wadah dan blong atau tong-tong plastik besar yang tidak berlubang, kemudian disiram dengan air dingin sampai seluruh limbah terendam. Bila air dingin mulai naik suhunya, dapat ditambahkan bongkahan-bongkahan es batu kecil untuk tetap mempertahankan suhunya sekitar 4-5°C.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 15. Limbah udang direndam dalam air tawar yang didinginkan dengan es atau CFW

Air garam yang didinginkan dengan es atau CB juga dapat digunakan untuk mempertahankan kesegaran limbah udang. CB menggunakan larutan garam yang didinginkan dengan es balok. Konsentrasi garam yang digunakan berkisar antara 2,5-10%. CB dapat menurunkan suhu limbah udang lebih cepat daripada CFW dan menghemat pemakaian es balok karena dengan adanya garam dapat menurunkan suhu lebih cepat hanya dengan sedikit es balok. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan limbah udang menggunakan CB adalah kebersihan air tawar yang digunakan. Air tawar yang digunakan harus bersih dan memenuhi persyaratan air minum, sehingga kesegaran limbah udang dapat dipertahankan lebih lama.

Cara menggunakan media pendingin CB adalah limbah udang harus dicuci bersih terlebih dahulu dengan air mengalir, untuk menghilangkan kotoran dan mengurangi bakteri penyebab kerusakan. Setelah dicuci, limbah udang diletakkan dalam wadah atau tong-tong plastik besar yang tidak berlubang, kemudian disiram dengan CB sampai limbah udang terendam. Bila suhu larutan garam mulai naik, dapat ditambahkan es balok supaya suhunya dapat dipertahankan sekitar 4-5°C.

Penggunaan air dingin untuk penanganan limbah udang cocok digunakan bila limbah udang akan segera diolah dalam selang waktu kurang dari 24 jam. Bila lebih dari waktu tersebut, penggunaan air dingin kurang praktis karena harus sering menambahkan es untuk mempertahankan suhu air tetap rendah. Limbah udang yang akan disimpan dalam waktu agak lama dapat menggunakan teknik pembekuan dan pengeringan.

B. Pembekuan Limbah Udang

Metode pembekuan umumnya digunakan apabila limbah udang akan disimpan dalam selang waktu satu sampai tiga bulan. Hal ini biasa terjadi pada saat stok limbah udang melimpah dan tidak mungkin mengolah semuanya secara bersamaan. Limbah udang yang akan dibekukan dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan bakteri pembusuk. Setelah itu, limbah udang dimasukkan dalam kantong-kantong plastik besar dan diikat rapat, kemudian dibekukan dalam lemari pembeku atau ruang beku (Gambar 16).



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 16. Limbah udang yang dibekukan dalam lemari pembeku

Seperti halnya proses pendinginan, pembekuan juga bertujuan untuk meningkatkan daya awet limbah udang dengan menghambat aktivitas

enzim maupun aktivitas bakteri. Limbah udang yang sudah dicuci dan disimpan beku dapat bertahan selama 6 bulan. Lebih dari waktu tersebut, sebaiknya limbah udang tidak lagi diolah karena akan mempengaruhi mutu produk yang dihasilkan.

Limbah udang yang akan diolah lebih lanjut harus dicairkan dahulu. Proses pencairan kembali produk beku dikenal dengan istilah *thawing*. Proses pencairan dapat dilakukan dengan membiarkan limbah udang beku di udara terbuka atau merendam limbah udang beku dalam air bersih yang mengalir. Membiarkan limbah udang beku di udara terbuka sampai mencair merupakan cara yang lebih baik (Gambar 17). Apabila dicairkan dengan air mengalir atau direndam dalam air, dapat melarutkan sebagian besar komponen-komponen gizi yang larut air seperti protein, sehingga dapat menurunkan kandungannya. Jadi, perlu perhitungan waktu yang tepat, kapan limbah udang akan diolah. Waktu yang diperlukan limbah udang untuk mencair pada suhu kamar adalah sekitar 5-6 jam, tergantung banyak sedikitnya limbah udang beku.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 17. Limbah udang beku dibiarkan pada suhu kamar selama 5-6 jam sebelum diolah

C. Pengerinan Limbah Udang

Metode lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya awet limbah udang adalah dengan pengerinan. Pengerinan merupakan metode pengawetan yang bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan. Rendahnya kadar air dapat menghambat perkembangan mikroorganisme dan aktivitas enzim, sehingga limbah udang dapat disimpan lebih lama.

Pengerinan limbah udang dapat dilakukan dengan sinar matahari atau menggunakan alat pengerin mekanis seperti oven. Pengerinan dengan sinar matahari diperlukan apabila jumlah limbah udang yang dikeringkan cukup banyak (lebih dari 10 kg). Keuntungan

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

pengeringan dengan sinar matahari adalah tidak memerlukan penanganan khusus dan mahal, dapat dikerjakan oleh siapa saja, dan relatif murah karena sumber panas berasal dari matahari dan dapat mengeringkan limbah dalam jumlah yang banyak. Namun, kelemahan metode pengeringan ini adalah waktu pengeringan lebih lama, pengeringan tidak merata, dan tergantung cuaca. Apabila cuaca mendung dan hujan, akan menghambat proses pengeringan limbah, sehingga limbah udang menjadi lembab dan akhirnya cepat mengalami pembusukan. Sedangkan apabila jumlah sampel tidak terlalu banyak (5 sampai 10 kg), pengeringan dapat dilakukan menggunakan oven. Pengeringan dengan oven lebih praktis, panas yang dihasilkan lebih merata, waktu pengeringan lebih singkat, dan tidak tergantung cuaca. Kelemahannya adalah biaya relatif lebih mahal dan tidak dapat mengeringkan bahan dalam jumlah banyak sekaligus.

Limbah udang yang akan dikeringkan dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan mengurangi bakteri penyebab kerusakan. Apabila dikeringkan menggunakan oven, limbah udang disusun dalam pan-pan pengering (Gambar 18), kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60-70°C selama 12 jam (Gambar 19). Setelah kering, kadar air limbah udang tinggal 6-7%, sehingga dengan rendahnya kadar air tersebut, limbah udang kering dapat disimpan lebih lama.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 18. Limbah udang yang telah dicuci disusun dalam pan pengering



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 19. Pengeringan limbah udang dalam oven

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

Limbah udang yang dikeringkan mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan basah. Hal ini terjadi karena dengan berkurangnya kadar air, jumlah komponen nutrisi yang lain seperti protein dan lemak akan meningkat. Selama proses pengeringan juga terjadi perubahan pada limbah udang, antara lain warna dan aroma. Limbah udang yang telah kering lebih mudah diolah menjadi berbagai macam produk olahan.

BAB III

PEMANFAATAN LIMBAH UDANG

Industri pembekuan udang selalu menyisakan limbah berupa kepala, kulit, dan ekor udang. Bila dalam satu hari perusahaan mengeksport 100 kg udang beku, maka limbah yang dihasilkan sekitar 30 kg. Bisa kita bayangkan limbah yang dihasilkan setiap bulannya. Limbah udang dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan dan kesehatan apabila tidak dikelola dengan benar, karena jenis limbah ini mudah mengalami kerusakan dan akhirnya membusuk. Padahal limbah udang kaya akan nutrisi, sehingga dapat diolah menjadi produk-produk bernilai jual tinggi.

Selama ini masyarakat memanfaatkan limbah udang berupa kepala sebagai bahan campuran untuk pakan ternak, sedangkan bagian kulit dan ekornya biasanya hanya dibuang. Padahal jika semua bagian limbah dapat dimanfaatkan, akan mengurangi resiko pencemaran lingkungan yang berdampak negatif terhadap kesehatan. Di beberapa daerah yang merupakan sentra penghasil udang, telah memanfaatkan limbah udang tersebut menjadi berbagai produk olahan, seperti petis udang dari Surabaya dan Sidoarjo (Jawa Timur), terasi dari Bagansiapiapi (Sumatera), Sidoarjo (Jawa Timur), Rembang, Juana, Lasem, dan Pati (Jawa Tengah), Indramayu, Cirebon, Pelabuhanratu (Jawa Barat), dan Bontang (Kalimantan Timur).

Limbah udang yang padat gizi masih memungkinkan untuk diolah menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi dan berkualitas, seperti

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

tepung udang, kaldu udang, nugget udang, lumpia udang, stik udang dll. Kandungan asam amino dan asam lemaknya dapat memenuhi kebutuhan gizi bagi masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan upaya penganeekaragaman olahan limbah udang, sehingga dapat dimanfaatkan dan memenuhi kebutuhan gizi masyarakat.

Dalam upaya pemanfaatan limbah udang, hal yang harus diperhatikan adalah bagaimana mendapatkan bahan baku. Limbah udang sering kita jumpai di pasar-pasar tradisional, pedagang ikan/udang keliling, petani tambak-tambak udang yang menjual udang kupas maupun udang tanpa kepala. Selain itu, kita juga dapat memperoleh limbah udang dari pabrik pembekuan dan pengolahan udang dengan harga sangat murah bahkan cuma-cuma alias gratis.

A. Petis Udang

Petis udang merupakan olahan berbentuk pasta berwarna coklat sampai hitam yang biasa digunakan sebagai campuran masakan khas Jawa Timur seperti rujak cingur, tahu campur, lontong balap, tahu petis, tahu tek-tek, sambal, dan lain-lain. Petis dapat diolah dari air perebusan pindang, ekstrak udang hasil samping pembuatan ebi, maupun dari limbah udang yang melalui proses perebusan sehingga menjadi larutan yang lebih padat seperti pasta.

Syarat ekstrak ikan atau udang sebagai bahan baku pembuatan petis adalah kondisinya masih segar, tidak mengalami rasa dan bau yang menyimpang (busuk). Mutu ekstrak ikan atau udang ditentukan oleh bahan dasarnya yaitu ikan, udang, atau limbah udang. Bahan dasar ikan,

udang, dan limbah udang harus dalam kondisi segar ketika diolah, sehingga ekstrak atau sisa air rebusannya dapat menghasilkan petis dengan kualitas tinggi. Petis yang bagus berwarna coklat kehitaman sampai hitam pekat (Gambar 20), memiliki rasa khas ikan/udang, tidak menimbulkan alergi seperti gatal atau kulit merah-merah, dan tidak ada rasa dan bau yang menyimpang.



Sumber: Dokumentasi pribadi

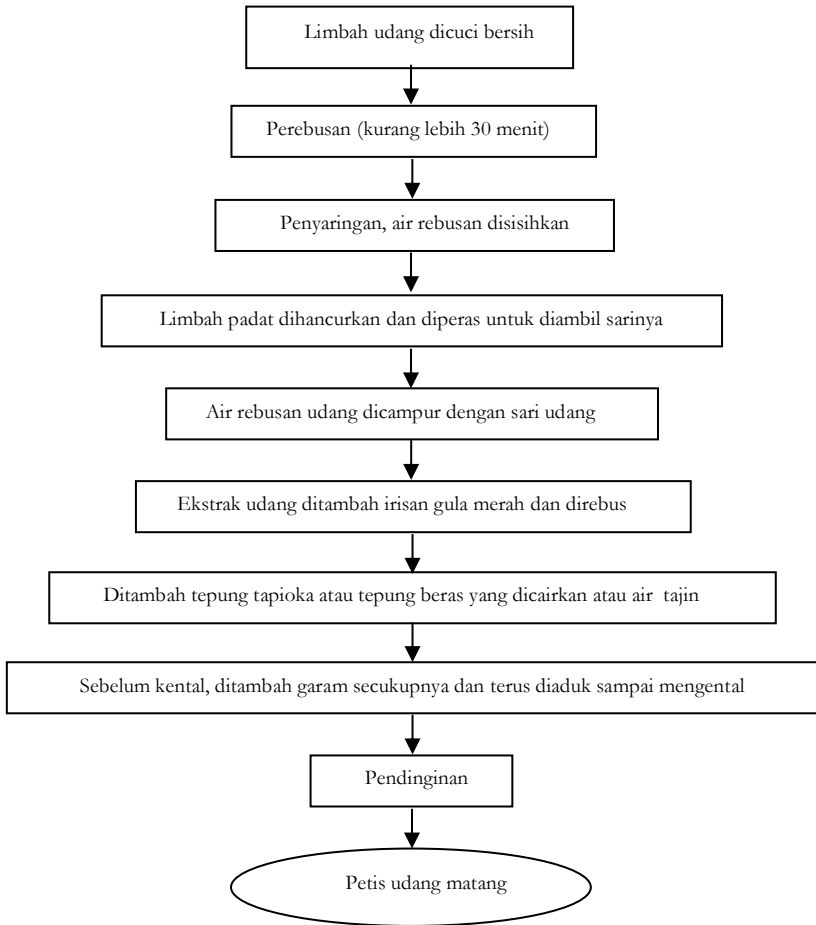
Gambar 20. Petis udang

Proses pengolahan petis dengan bahan baku limbah udang (disajikan pada Gambar 21) adalah sebagai berikut:

- 1) Limbah udang yang terdiri dari bagian kepala, kulit, dan ekor dicuci bersih kemudian direbus selama 30 menit (untuk 0,5 kg limbah udang direbus dengan 2 liter air).
- 2) Limbah udang disaring sehingga diperoleh air rebusan udang.

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

- 3) Limbah padat yang tersisa ditumbuk dan diperas untuk diambil sarinya, kemudian dicampurkan dengan air rebusan udang.
- 4) Ekstrak udang yang diperoleh ditampung dalam wajan besar.
- 5) Ditambahkan irisan gula merah ke dalam ekstrak udang.
- 6) Ekstrak udang direbus sambil terus diaduk.
- 7) Ditambahkan tepung tapioka atau tepung beras yang telah dilarutkan atau dapat juga menggunakan air tajin ke dalam ekstrak sambil terus diaduk.
- 8) Ekstrak udang yang sudah agak mengental kemudian ditambahkan garam secukupnya dengan terus dipanaskan sampai terbentuk pasta yang kental (kurang lebih 5-6 jam).
- 9) Petis yang telah masak kemudian diangkat sambil tetap diaduk, diberi angin dengan dikipas-kipas agar cepat dingin dan siap untuk dikemas.



Gambar 21. Prosedur pengolahan petis udang.

B. Terasi Udang

Terasi merupakan produk olahan udang atau ikan yang diolah melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pasta padat dan berbau khas. Terasi dapat digunakan sebagai penyedap aneka masakan. Berdasarkan bahan bakunya, dikenal tiga jenis terasi, yaitu terasi ikan, terasi udang, dan terasi campuran antara ikan dan udang.

Di Indonesia, produksi terasi berpusat di Bagansiapiapi (Riau) yang terletak di Pulau Sumatera. Di Pulau Jawa juga terdapat daerah penghasil terasi, diantaranya Sidoarjo (Jawa Timur), Indramayu, Cirebon, dan Pelabuhan Ratu (Jawa Barat), serta Juana, Rembang, Pati, dan Lasem (Jawa Tengah). Selain itu, terasi juga dikenal di negara-negara lain dengan nama yang berbeda, seperti *belacan* (Malaysia), *padec* (Laos), *mam-ton* (Vietnam), *gyoniso* (Jepang), dan *kapi* (Thailand).

Terasi diolah dengan jalan fermentasi atau pemeraman. Selama proses fermentasi, protein akan dipecah oleh enzim proteolitik yang terdapat dalam daging ikan atau udang atau oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroba menjadi senyawa-senyawa turunannya, berupa pepton, peptida, dan asam-asam amino. Asam-asam amino yang terbentuk diantaranya leusin dan asam glutamat. Asam glutamat inilah yang menghasilkan rasa dan aroma yang enak pada terasi, sehingga terasi dapat digunakan sebagai penyedap masakan, bahkan dapat menggantikan penyedap rasa yang berupa monosodium glutamat (msg).

Mutu terasi yang dihasilkan ditentukan oleh mutu bahan baku, proses pengolahan, dan penanganan produk akhir. Bahan baku ikan, udang, atau limbah ikan dan udang yang tidak segar menyebabkan terasi yang dihasilkan bermutu rendah. Terasi bermutu rendah mempunyai rasa dan aroma yang menyimpang atau tidak sedap, dan dapat menyebabkan gatal-gatal bagi mereka yang mengkonsumsinya. Selain itu, proses fermentasi terasi dapat dianggap gagal bila terasi yang disimpan dalam kondisi kedap udara, karena sesuatu hal tutupnya terbuka. Hal tersebut menyebabkan proses fermentasi menyimpang, tumbuh bakteri-bakteri

yang tidak diinginkan, akibatnya terasi yang dihasilkan berbau tidak sedap bahkan dapat menyebabkan keracunan bagi yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu, tahap fermentasi dianggap sebagai titik kritis yang harus diperhatikan untuk menghasilkan terasi yang sedap dan aman untuk dikonsumsi.

Warna alami terasi adalah hitam kecokelatan. Warna tersebut berasal dari pigmen yang dimiliki oleh ikan atau udang. Selain itu, ada juga terasi yang berwarna kemerahan (Gambar 22). Warna merah umumnya berasal dari pewarna alami yang sering digunakan untuk pembuatan terasi, yaitu angkak (produk hasil fermentasi beras). Saat ini yang perlu diwaspadai adalah penggunaan pewarna berbahaya untuk menambah daya tarik terasi. Pewarna berbahaya yang sering digunakan adalah Rhodamin B yang merupakan pewarna tekstil. Penggunaan Rhodamin B telah dilarang oleh pemerintah karena berbahaya bagi kesehatan. Oleh karena itu, jangan tertipu oleh warna merah terasi yang mencolok, karena terasi dengan warna alami lebih aman dan sehat untuk dikonsumsi.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 22. Terasi hitam dan terasi merah

Pada umumnya terasi terbuat dari udang-udang kecil yang berwarna putih yang biasa disebut rebon. Namun, rebon tidak dapat diperoleh setiap saat, sehingga terasi dapat dibuat dari ikan-ikan kecil yang tidak begitu laku kalau dijual segar. Saat ini, selain rebon dan ikan-ikan kecil, terasi juga dapat dibuat dari limbah udang yaitu bagian isi kepala udang yang telah dihilangkan *rostrum* atau bagian tanduknya. Limbah udang mengandung banyak nutrisi dan sayang jika tidak dimanfaatkan. Bila dibuang, hanya akan menyebabkan pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan.

Terasi yang dibuat dari limbah udang bernilai gizi tinggi karena mengandung yodium dalam jumlah besar yang berasal dari bahan

bakunya. Alat-alat yang diperlukan untuk pengolahan terasi cukup sederhana, yaitu:

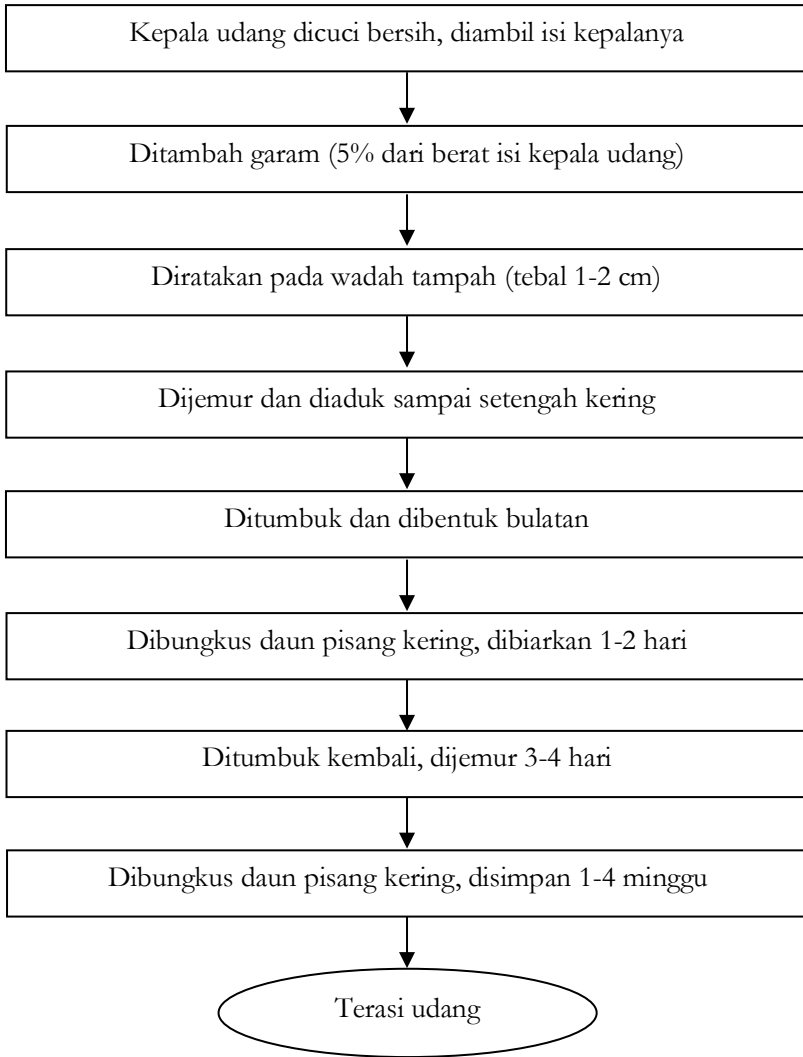
- 1) Wadah plastik
- 2) Timbangan
- 3) Alat penumbuk atau penghancur
- 4) Kain saring
- 5) Tempat fermentasi
- 6) Perangkat penjemuran

Bahan-bahan yang digunakan untuk pengolahan terasi adalah isi kepala udang, garam 5% (dari berat bahan baku), dan daun pisang. Proses pengolahan terasi udang (disajikan pada Gambar 23) adalah sebagai berikut:

- 1) Kepala udang dicuci bersih, diambil isi kepalanya dan rostrum atau tanduknya dibuang.
- 2) Ditambahkan garam sebanyak 5% dari berat isi kepala udang.
- 3) Campuran diratakan pada wadah tampah dengan ketebalan 1-2 cm.
- 4) Dijemur sambil diaduk sampai setengah kering.
- 5) Campuran ditumbuk atau dihancurkan sampai halus dan dibentuk bulatan-bulatan.
- 6) Adonan dibungkus rapat dengan daun pisang kering dan dibiarkan selama satu sampai dua hari.
- 7) Adonan ditumbuk kembali, dijemur 3-4 hari, dan dijaga kondisinya agar tidak terlalu kering.

- 8) Adonan dibentuk sesuai selera dan dibungkus kembali dengan daun pisang kering.
- 9) Adonan disimpan selama 1-4 minggu untuk proses fermentasi sampai terbentuk aroma khas terasi.

Aneka olahan dari limbah udang berupa petis udang dan terasi sudah lama dikenal masyarakat Indonesia sebagai produk tradisional. Limbah udang masih mempunyai banyak potensi untuk dimanfaatkan menjadi olahan lain yang baru dan lebih menarik. Olahan-olahan tersebut diharapkan dapat membantu mengatasi masalah limbah udang yang menumpuk dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Selain itu, diharapkan juga dapat menambah wawasan masyarakat mengenai pemanfaatan limbah udang dan mendorong kreatifitas masyarakat untuk menciptakan produk-produk baru berbahan baku limbah udang.



Gambar 23. Prosedur pengolahan terasi udang.

C. Tepung Udang Serbaguna

Saat ini, limbah udang diolah menjadi tepung hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak. Sangat disayangkan bila tidak dikembangkan

menjadi produk yang dapat dikonsumsi manusia. Kandungan gizi yang tinggi pada limbah udang akan mempengaruhi kualitas tepung yang dihasilkan. Tepung udang yang kaya gizi dapat dimanfaatkan sebagai penambah sumber protein hewani bagi masyarakat.

Tepung udang merupakan salah satu produk perikanan yang berasal dari limbah udang yang dikeringkan, kemudian dihaluskan menjadi tepung. Pada dasarnya tidak hanya limbah udang yang dapat dimanfaatkan menjadi tepung, tetapi ikan-ikan non ekonomis yang jumlahnya melimpah dan kurang diminati bila dijual dalam bentuk segar, dapat juga diolah menjadi tepung. Kualitas tepung udang/ikan ditentukan oleh kesegaran bahan baku yang digunakan. Bahan baku yang tidak segar akan mempengaruhi warna, aroma, dan rasa tepung udang, menyebabkan tepung udang tidak dapat disimpan lama dan mudah mengalami kerusakan.

Bahan baku limbah udang yang akan diolah menjadi tepung udang harus dalam kondisi segar. Bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan untuk pengolahan tepung udang adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku
 - Limbah udang yang terdiri dari kepala, kulit, dan ekor
2. Bahan pembantu
 - Air bersih
 - Es batu
3. Peralatan
 - Wadah plastik
 - Panci perebus

- Alat penyaring
- Alat penghancur atau blender
- Oven pengering
- Ayakan tepung

Proses pengolahan tepung udang (disajikan pada Gambar 24-31) adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

- Semua peralatan yang akan digunakan disiapkan dalam keadaan bersih dan kering.
- Limbah udang dicuci hingga bersih.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 24. Pencucian limbah udang

2. Pemasakan/perebusan

- Limbah udang dimasukkan ke dalam panci atau wajan, kemudian direbus selama 30 menit dihitung setelah air mendidih.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 25. Perebusan limbah udang

3. Penirisan

- Limbah udang yang telah direbus ditiriskan sampai air tidak menetes atau supaya lebih cepat limbah udang dimasukkan dalam kain, kemudian diperas hingga airnya habis.
- Penirisan atau pemerasan bertujuan untuk memisahkan cairan dan padatan.

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

4. Pengeringan

- Limbah udang yang telah ditiriskan atau diperas, dikeringkan dengan oven pada suhu 70°C selama 16 jam.
- Limbah udang yang telah kering dihancurkan atau digiling menggunakan blender sampai halus.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 26. Penirisan limbah udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 27. Pengeringan limbah udang dalam oven

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 28. Penghancuran limbah udang kering dengan blender

5. Pengayakan

- Limbah udang yang telah dihancurkan diayak sampai diperoleh tepung udang yang halus.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 29. Pengayakan tepung udang

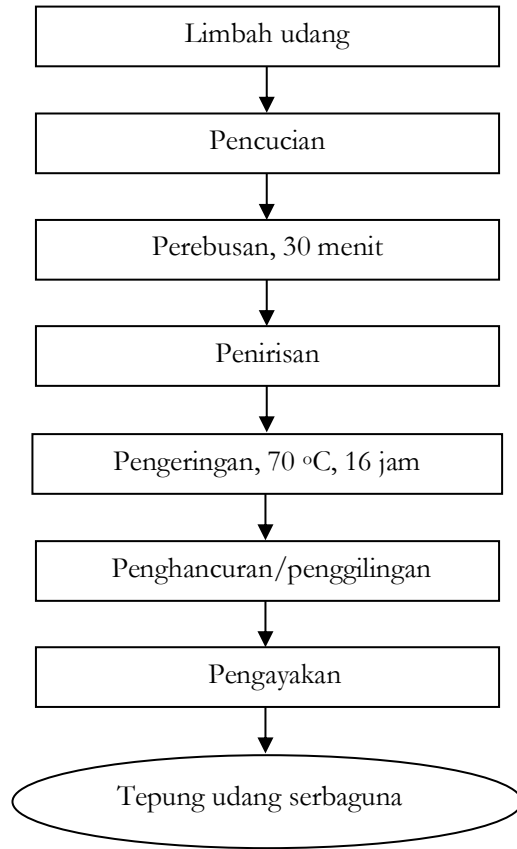
Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

Tepung udang yang dihasilkan berwarna coklat kemerahan, bertekstur halus, dan bau khas udang. Tepung udang ini dapat digunakan sebagai penyedap rasa beraroma udang pada berbagai masakan, seperti tumis sayuran, masakan bersantan dan sambal. Selain itu, tepung udang dapat digunakan sebagai campuran aneka produk olahan seperti kerupuk udang dan stik udang. Penambahan tepung udang pada berbagai olahan produk makanan tersebut dapat memberikan aroma khas udang dan meningkatkan kandungan gizinya. Dengan demikian, tepung udang dapat dikatakan sebagai tepung serbaguna untuk aneka masakan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 30. Tepung udang serbaguna



Gambar 31. Prosedur pengolahan tepung udang

D. Kaldu Udang Beraroma

Kaldu merupakan sejenis penyedap yang digunakan untuk menambah rasa dan aroma tertentu pada masakan agar lebih gurih dan lezat. Biasanya kita mengenal beberapa jenis kaldu, diantaranya kaldu ayam dan kaldu daging. Kaldu ayam dan kaldu daging diolah dengan merebus ayam atau daging hingga diperoleh air rebusan kaldu. Air kaldu yang

diperoleh banyak digunakan untuk masakan berkuah, seperti sop, soto, bakso, dan sebagainya.

Ikan, udang, dan hasil laut lainnya juga mempunyai potensi yang sama untuk diolah menjadi kaldu, karena kandungan gizinya lebih tinggi dan rendah kolesterol. Untuk membuat kaldu ikan atau udang, biasanya bagian tubuh yang sering digunakan adalah tulang dan kepala, karena bagian tubuh tersebut memiliki rasa dan aroma yang paling sedap. Di Indonesia, potensi limbah udang sangat melimpah, sehingga tidak salah kiranya kita memanfaatkan limbah udang tersebut. Limbah udang mengandung asam amino glutamat dengan jumlah yang cukup besar. Asam glutamat dapat digunakan sebagai penyedap masakan, menggantikan monosodium glutamat (vetsin).

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan kaldu udang adalah limbah udang yang terdiri dari kepala, kulit, dan ekor yang masih segar (Gambar 32). Bahan-bahan dan peralatan yang digunakan untuk pembuatan kaldu udang adalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan:

- Limbah udang
- Bawang putih
- Jahe
- Garam

2. Peralatan:

- Wadah plastik
- Alat penggorengan
- Alat penyaring

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 32. Bahan-bahan untuk pembuatan kaldu udang

Proses pengolahan kaldu udang (disajikan pada Gambar 33-39) adalah sebagai berikut dan:

1. Pencucian limbah udang

- Pencucian limbah udang dilakukan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang melekat pada limbah udang.
- Pencucian sebaiknya menggunakan air yang mengalir, supaya kotoran dan bakteri tidak melekat kembali pada limbah udang.

2. Pemasakan limbah udang

- Pemasakan limbah udang dilakukan dengan menyangrai limbah udang dalam wajan tanpa menggunakan minyak.

- Selama proses disangrai, masukkan bawang putih yang telah digeprek dan diaduk sampai aromanya harum (5 siung bawang putih untuk 1 kg limbah udang).
- Limbah udang terus diaduk sampai agak kering, dan dijaga agar tidak sampai gosong.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 33. Pencucian limbah udang dengan air yang mengalir



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 34. Limbah udang disangrai tanpa menggunakan minyak

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 35. Penambahan bawang putih pada saat limbah udang disangrai

3. Penambahan bumbu-bumbu

- Setelah disangrai, tambahkan air ke dalam wajan sampai limbah udang terendam.
- Ditambahkan garam dan 1 ruas jahe ke dalam rebusan limbah udang (garam 1,5% dari berat limbah udang).
- Limbah udang direbus dengan api sedang selama 1 jam.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 36. Penambahan bumbu ke dalam rebusan limbah udang

4. Penyaringan

- Setelah direbus, limbah udang disaring, dan diperoleh kaldu udang beraroma.
- Kaldu udang yang diperoleh dalam bentuk cair dan dapat digunakan sebagai penyedap masakan maupun sebagai campuran aneka makanan dengan aroma udang.
- Kaldu udang cair dapat disimpan dalam kulkas dan akan awet selama kurang lebih 1 minggu.



Sumber: Dokumentasi pribadi

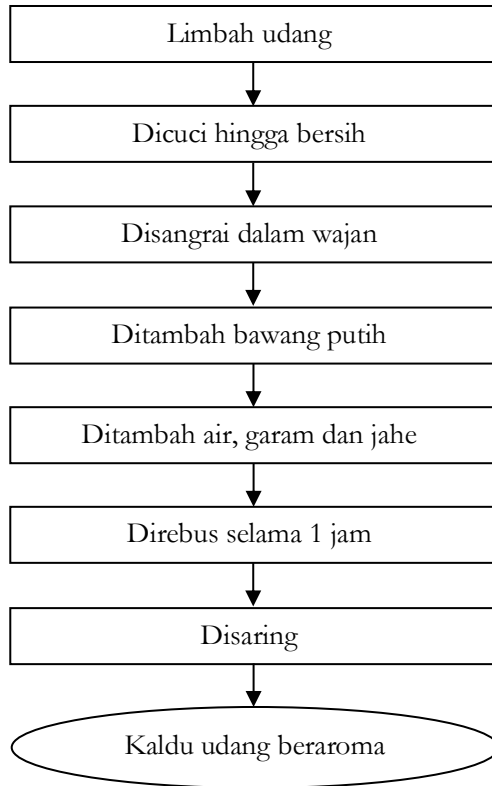
Gambar 37. Penyaringan kaldu udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 38. Kaldu udang beraroma

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Gambar 39. Prosedur pembuatan kaldu udang beraroma

E. Nugget Udang

Produk-produk olahan yang berlapis tepung (*breaded product*) sangat digemari oleh masyarakat karena cara penyajiannya yang praktis dan rasanya yang lezat. *Breaded product* dapat kita temukan di restoran-restoran siap saji. Bahan baku yang biasa digunakan untuk pembuatan *breaded product* terdiri dari sayuran (*onion ring* dan mushroom), keju cheddar, buah-buahan (apel dan nanas), daging sapi, daging ayam, dan ikan.

Saat ini di pasaran telah banyak beredar *breaded product* dari bahan baku ikan atau *seafood*, seperti nugget, *fish stick*, kaki naga, burger, dan sebagainya. Pengolahan *breaded product* tidak terlalu sulit, yaitu dengan melapisi bahan baku dengan bumbu dan tepung. Keuntungan dari pelapisan (*coating*) adalah:

1. Memperbaiki penampakan produk.
2. Menambah rasa dan aroma produk
3. Membantu mempertahankan kelembaban produk ketika dimasak.
4. Meningkatkan berat dan ukuran produk
5. Mempermudah penyajian produk
6. Sebagai usaha diversifikasi olahan.

Bahan-bahan tambahan yang umum digunakan dalam pengolahan *breaded product* terdiri dari bahan pembantu dan bahan pengikat. Bahan pembantu merupakan bahan-bahan yang sengaja ditambahkan ke dalam suatu produk untuk meningkatkan nilai gizi, rasa, dan aroma. Bahan pembantu yang umum digunakan adalah gula, garam, bawang putih, bawang merah, dan merica. Penambahan garam ke dalam suatu produk tidak boleh terlalu banyak, karena rasa asin berlebihan akan menutupi rasa dan flavor alami dari produk, sedangkan gula berfungsi untuk menambah rasa gurih dan mengimbangi rasa asin dari garam. Bumbu-bumbu lain seperti bawang putih, bawang merah dan merica selain sebagai penyedap rasa, juga dapat digunakan sebagai pengawet alami supaya produk lebih tahan lama.

Bahan pengikat yang sering digunakan dalam pengolahan *breaded product* adalah tepung-tepungan. Penambahan bahan pengikat bertujuan untuk

mengikat air dalam adonan supaya tekstur adonan lebih padat, menambah elastisitas produk, dan agar produk mudah dibentuk. Jenis tepung yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat adalah tepung tapioka, tepung beras, tepung maizena, dan tepung terigu.

Salah satu *breeded product* yang digemari masyarakat adalah nugget. Nugget umumnya terbuat dari bahan baku ayam, ikan dan udang. Tetapi tidak menutup kemungkinan nugget dibuat dari bahan-bahan lain yang merupakan hasil samping pengolahan udang, yaitu limbahnya. Limbah udang sendiri nilai gizinya cukup tinggi, sehingga perlu dicoba untuk memanfaatkannya sebagai bahan baku nugget. Pemanfaatan limbah udang untuk pembuatan nugget diharapkan dapat menghasilkan nugget yang bergizi dan disukai konsumen.

Bahan-bahan (Gambar 40-41) dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan nugget udang adalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan:

- Tepung terigu 300 g
- Tepung tapioka 30 g
- Tepung bumbu
- Tepung roti/*bread crumb*
- Telur 4 butir
- Kaldu udang satu setengah gelas
- Bumbu-bumbu (garam, gula, bawang putih, merica)
- Mentega
- Minyak goreng



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 40. Bahan-bahan untuk pengolahan nugget udang

2. Peralatan:

- Pisau
- Talenan
- Baskom
- Timbangan digital
- Cetakan nugget (loyang)
- Panci pengukus
- Alat penggorengan



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 41. Kaldu udang beraroma untuk pembuatan nugget

Proses pengolahan nugget udang adalah sebagai berikut (selengkapnya disajikan pada Gambar 42-50):

1. Disiapkan kaldu udang beraroma yang telah diolah dari limbah udang.
2. Haluskan bumbu-bumbu seperti bawang putih, merica, gula, dan garam.
3. Campur tepung terigu, tepung tapioka, bumbu halus, mentega cair, dan telur.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 42. Penghalusan bumbu-bumbu nugget udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 43. Pencampuran tepung, bumbu, mentega dan telur

4. Campuran tepung dituangi kaldu udang sedikit demi sedikit sambil diuleni.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 44. Penambahan kaldu udang ke dalam adonan

5. Adonan dituang ke dalam loyang atau cetakan nugget dan diratakan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 45. Adonan nugget dituang dalam cetakan atau loyang

6. Adonan dikukus kurang lebih 20 menit, didinginkan, kemudian dipotong-potong bentuk balok (ukuran 3 x 1 x 1 cm).



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 46. Adonan nugget yang telah dikukus dan dipotong-potong

7. Nugget dicelupkan ke dalam telur, kemudian ke tepung bumbu dan dicelupkan ke dalam telur lagi.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 47. Pelapisan nugget dengan telur dan tepung bumbu

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

8. Nugget dilumuri dengan tepung roti atau *bread crumbs*.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 48. Pelapisan nugget dengan tepung roti

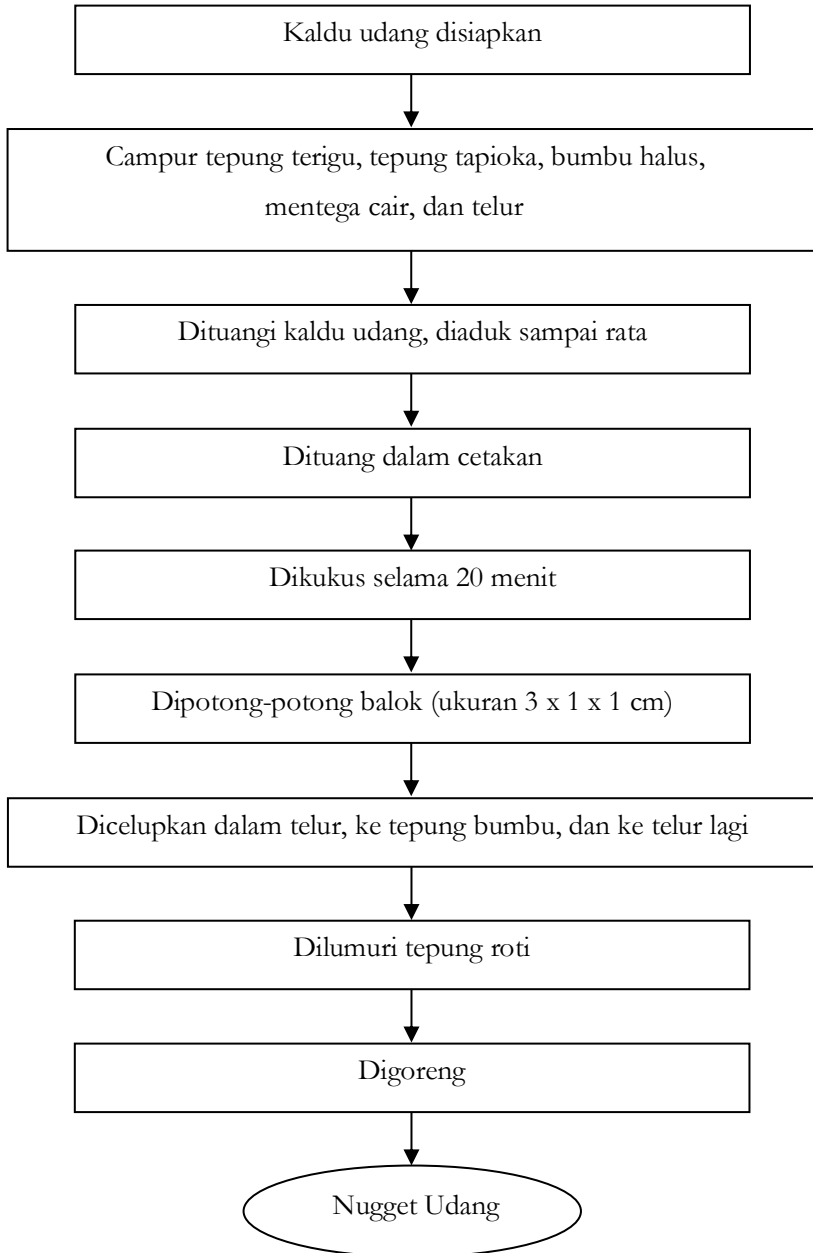
9. Nugget udang digoreng sampai kuning kecokelatan dan siap untuk disajikan. Nugget udang dapat pula dikemas dan disimpan dalam freezer. Dengan cara ini, nugget akan awet selama kurang lebih 6 bulan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 49. Nugget udang dari limbah udang

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Gambar 50. Prosedur pengolahan nugget udang

F. *Stick* Udang

Stick udang merupakan camilan renyah dengan rasa udang yang menggunakan bahan tambahan tepung udang dan kaldu udang. Proses pembuatannya hampir sama dengan *stick* bawang maupun *cheese stick*. Camilan ini memanfaatkan limbah udang yang telah diolah menjadi tepung dan kaldu. *Stick* udang bergizi tinggi dan dapat digunakan sebagai camilan sehat.

Bahan baku limbah udang yang digunakan untuk pengolahan *stick* udang harus dalam kondisi segar. Kesegaran bahan baku mempengaruhi kualitas tepung dan kaldu udang yang dihasilkan. Tepung dan kaldu udang dari bahan baku yang segar akan menghasilkan *stick* udang yang renyah, dan gurih, sedangkan bahan baku yang tidak segar akan menghasilkan *stick* udang dengan rasa dan aroma tidak sedap, bahkan gatal di lidah ketika dimakan. Oleh karena itu, syarat mutlak yang harus dipenuhi untuk menghasilkan *stick* udang yang lezat adalah kesegaran dari bahan baku limbah udangnya.

Bahan-bahan dan peralatan (disajikan pada Gambar 51-52) yang digunakan untuk pembuatan *stick* udang adalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan:

- Tepung terigu 250 g
- Tepung udang 12,5 g (5% dari berat tepung terigu)
- Baking powder $\frac{1}{4}$ sdm
- Mentega 50 g
- Keju 50 g

- Garam ¼ sdm
- Telur 1 butir
- Kaldu udang 150 ml
- Minyak goreng

2. Peralatan:

- Pisau
- Talenan
- Baskom
- Cetakan *stick*
- Mixer
- Alat penggorengan



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 51. Bahan-bahan untuk pembuatan *stick* udang

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 52. Peralatan untuk pembuatan *stick* udang

Proses pengolahan *stick* udang (disajikan pada Gambar 53-59) adalah sebagai berikut:

1. Campurkan telur, baking powder, dan garam, kemudian dimixer hingga merata.
2. Setelah adonan mengembang, masukkan mentega cair dan keju yang telah diparut, kemudian diaduk.
3. Masukkan tepung terigu dan tepung udang sedikit demi sedikit sambil diuleni sampai adonan kalis.
4. Adonan digiling dengan gilingan *stick* dari ukuran besar ke ukuran kecil (no 1 sampai no 4).



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 53. Adonan diuleni sampai kalis



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 54. Penggilingan adonan dengan gilingan *stick*

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

5. Adonan yang telah berbentuk lembaran panjang dipotong-potong menjadi bentuk persegi panjang.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 55. Pemotongan adonan berbentuk persegi panjang

6. Adonan dipotong-potong seperti bentuk kwetiaw.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 56. Pemotongan adonan berbentuk kwetiaw

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

7. Sebelum digoreng, stick udang dilumuri dengan tepung terigu supaya ketika digoreng, minyak tidak berbuih.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 57. *Stick* udang dilumuri tepung terigu sebelum digoreng agar minyak tidak berbuih

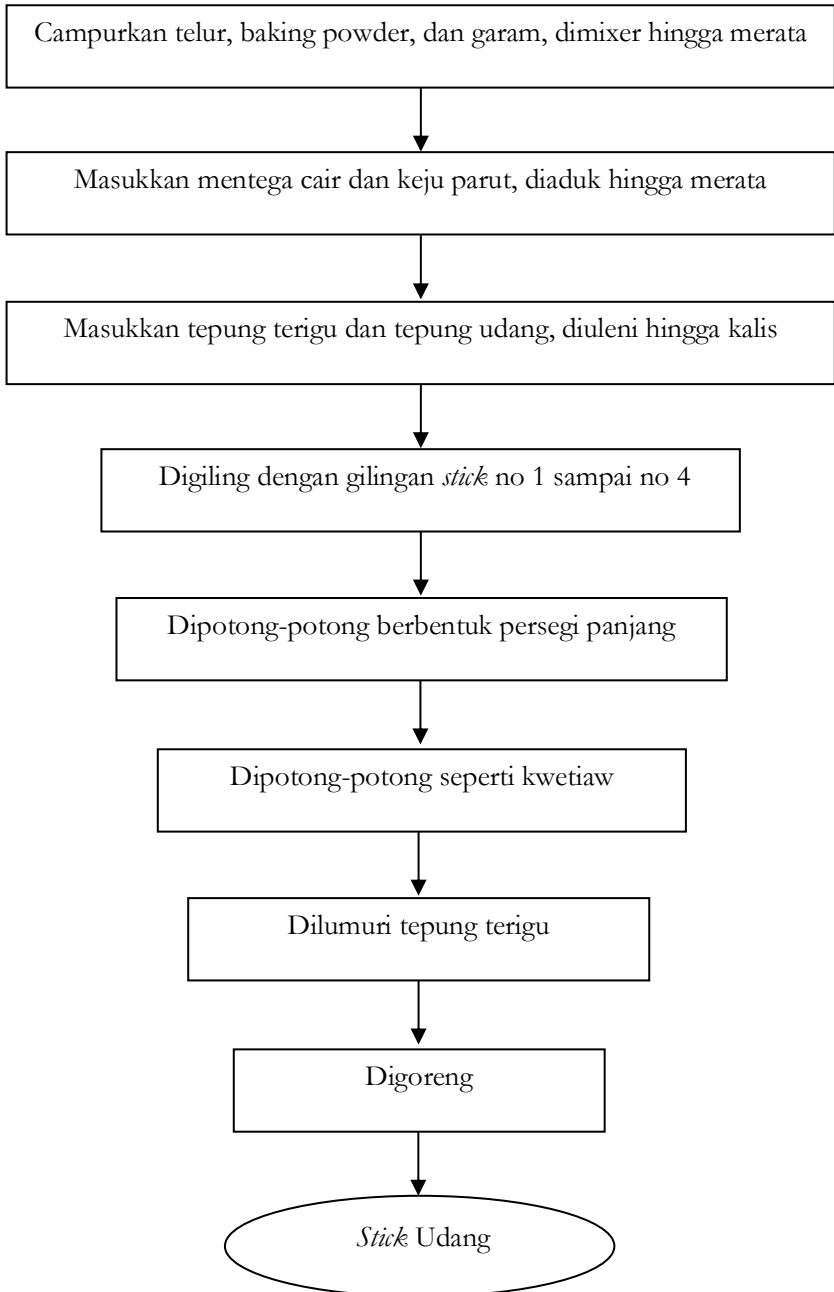
8. *Stick* udang digoreng hingga kuning kecokelatan dan siap untuk dihidangkan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 58. *Stick* udang sebagai camilan

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Gambar 59. Prosedur pengolahan *stick* udang

G. Lumpia Udang Istimewa

Lumpia merupakan produk olahan dengan isi sayur, ayam, daging, ikan, atau udang yang dibungkus dengan kulit lumpia kemudian digoreng. Lumpia termasuk makanan camilan yang cukup digemari oleh masyarakat. Makanan ini sering kita jumpai dijual di warung-warung, di pinggir jalan, di café-café, bahkan di restoran-restoran besar.

Limbah udang sebagai hasil samping industri pengolahan dan pembekuan udang dapat dimanfaatkan untuk aneka olahan, salah satunya adalah lumpia. Lumpia dengan penambahan hasil olahan limbah udang diharapkan dapat menambah nilai gizi dan disukai oleh konsumen. Lumpia udang ini dikatakan istimewa karena tanpa penambahan daging udang, tetapi mempunyai rasa dan aroma udang, serta nilai gizinya cukup tinggi. Bahan-bahan (dapat dilihat pada Gambar 60) dan peralatan yang diperlukan untuk pengolahan lumpia udang adalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan:

- Tepung udang 3 g
- Tepung terigu 100 g
- Tepung tapioka 50 g
- Sayuran (wortel dan daun bawang) cincang
- Bumbu dihaluskan (garam, gula, bawang merah, bawang putih, merica)
- Mentega 100 g
- Telur 3 butir

- Kaldu udang 75 ml
- Kulit lumpia
- Minyak goreng

2. Peralatan:

- Pisau
- Talenan
- Baskom
- Cetakan
- Panci pengukus
- Alat penggorengan



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 60. Bahan-bahan untuk pengolahan lumpia udang

Proses pengolahan lumpia udang (disajikan pada Gambar 61-66) adalah sebagai berikut:

1. Campur tepung terigu, tepung tapioka, tepung udang, sayuran cincang, bumbu halus, dan telur lalu aduk hingga rata.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 61. Pencampuran bahan-bahan lumpia udang

2. Masukkan mentega cair dan kaldu udang sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga merata.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 62. Kaldu udang dimasukkan sedikit demi sedikit

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

3. Adonan dimasukkan dalam cetakan dan dikukus selama 20 menit.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 63. Adonan dikukus selama 20 menit

4. Adonan yang sudah matang didinginkan dan dipotong-potong berbentuk stik atau batangan.
5. Adonan yang sudah dipotong dibungkus dengan kulit lumpia.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 64. Adonan dibungkus dengan kulit lumpia

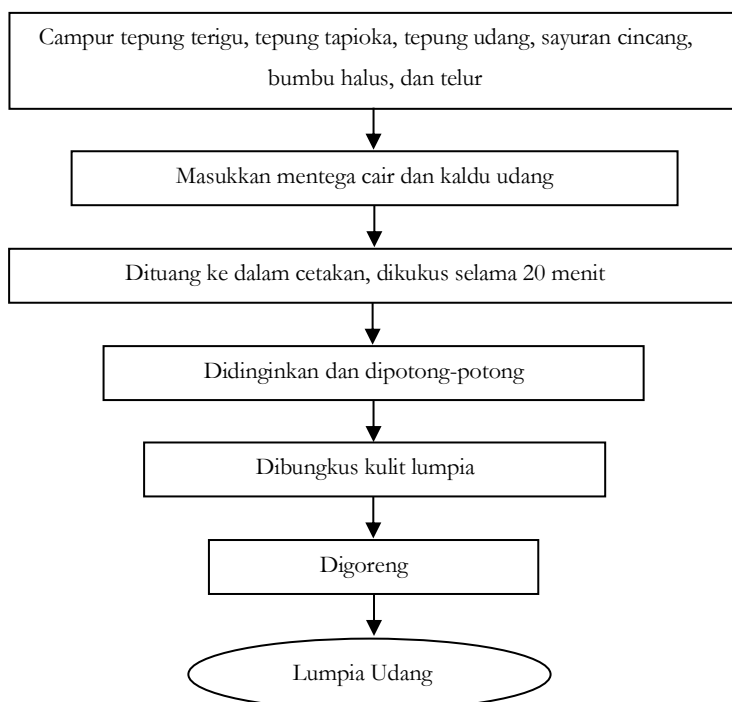
Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

6. Lumpia digoreng hingga kuning kecokelatan dan siap untuk disajikan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 65. Lumpia udang istimewa



Gambar 66. Prosedur pengolahan lumpia udang

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

H. Rolade Udang

Rolade udang merupakan salah satu diversifikasi atau pengembangan produk olahan dari limbah udang yang digulung dengan kulit lumpia, dikukus, dipotong-potong, kemudian digoreng. Rolade umumnya diisi dengan daging sapi atau daging ayam. Pemanfaatan limbah udang sebagai bahan tambahan untuk pembuatan rolade diharapkan dapat menghasilkan produk baru yang bergizi dan dapat diterima oleh konsumen. Bahan-bahan (dapat dilihat pada Gambar 67) dan peralatan yang diperlukan untuk pengolahan rolade udang adalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan untuk kulit rolade:

- Tepung terigu 125 g
- Telur 1 butir
- Mentega $\frac{1}{2}$ sdm dicairkan
- Garam
- Soda kue $\frac{1}{4}$ sdt
- Susu bubuk 25 g
- Air 300 cc

2. Bahan-bahan untuk isi rolade:

- Tepung udang 4 g
- Tepung terigu 150 g
- Tepung tapioka 15 g
- Telur 1 butir

- Bumbu dihaluskan (garam, gula, bawang merah, bawang putih, cabe merah)
- Kaldu udang 75 ml
- Cabe merah dan hijau diiris halus
- Daun seledri diiris halus



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 67. Bahan-bahan untuk pengolahan kulit dan isi rolade

3. Peralatan untuk pengolahan rolade:

- Pisau
- Talenan
- Baskom
- Timbangan
- Teflon bulat
- Aluminium foil
- Panci pengukus
- Alat penggorengan

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

Proses pengolahan kulit rolade (disajikan pada Gambar 68-75) adalah sebagai berikut:

1. Campur tepung terigu, garam, susu bubuk dan soda kue.
2. Pecahkan telur ditengah tepung, tuangi mentega cair dan diaduk.
3. Tuangi air sedikit demi sedikit sambil diaduk searah.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 68. Adonan kulit yang siap didadar

4. Panaskan panci teflon, tuangi adonan 1 sampai 2 sendok, dadar sampai adonan kulit habis.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 69. Kulit rolade didadar di atas teflon

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 70. Kulit rolade yang siap digunakan

Proses pengolahan rolade udang adalah sebagai berikut:

1. Campur bahan-bahan yaitu tepung terigu, tepung tapioka, tepung udang, telur, bumbu halus, cabe merah dan hijau iris, dan daun seledri iris, kemudian diaduk hingga rata.
2. Dituangi kaldu udang sedikit demi sedikit dan dicampur hingga rata.
3. Ambil kulit rolade, isi dengan adonan, diratakan dan digulung



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 71. Adonan diratakan pada kulit rolade

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

4. Bungkus rolade dengan aluminium foil dan kukus selama 20 menit.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 72. Kulit rolade yang berisi adonan digulung



Sumber: Dokumentasi pribadi

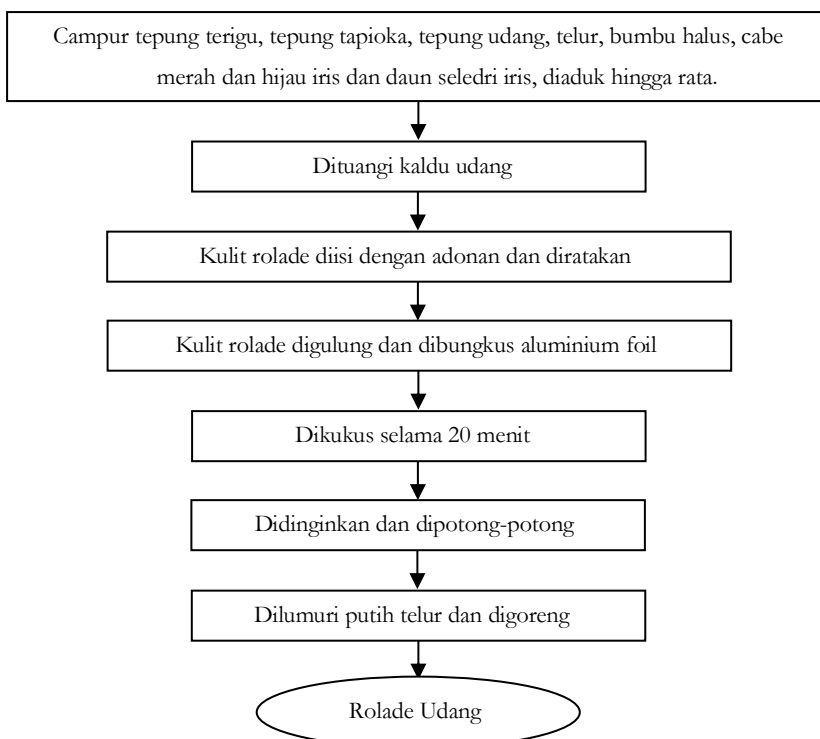
Gambar 73. Rolade dibungkus aluminium foil

5. Adonan didinginkan dan dipotong-potong.
6. Rolade dilumuri putih telur dan digoreng.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 74. Rolade udang



Gambar 75. Prosedur pengolahan rolade udang

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

I. Shrimp Bag

Shrimp bag merupakan produk olahan dari tepung dan kaldu udang yang dicampur dengan sayur-sayuran, kemudian dibungkus dengan kulit pangsit dan dibentuk seperti kantong. Pada umumnya *shrimp bag* diisi dengan daging udang cincang dan sayur-sayuran dan dikenal dengan nama “ekkado/*money bags shrimp*”. Produk ini dapat kita jumpai di restoran-restoran fast food. Pengembangan produk dengan memanfaatkan tepung dan kaldu udang diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah dari limbah udang.

Bahan-bahan (disajikan pada Gambar 76) dan peralatan yang digunakan untuk pengolahan *shrimp bag* adalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan:

- Tepung terigu 100 g
- Tepung bumbu 50 g
- Tepung udang 3 g
- Sayuran (wortel, daun bawang) cincang
- Soun direndam air panas
- Bumbu-bumbu (gula, garam, bawang putih, merica) dihaluskan
- Telur 2 butir
- Kaldu udang 75 ml
- Kulit pangsit
- Mentega 50 g
- Minyak goreng



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 76. Bahan-bahan untuk pembuatan *shrimp bag*

2. Peralatan:

- Baskom
- Pisau
- Talenan
- Pan kotak
- Panci pengukus
- Alat penggorengan

Proses pengolahan *shrimp bag* (disajikan pada Gambar 77-81) adalah sebagai berikut:

1. Campur tepung terigu, tepung bumbu, tepung udang, sayuran cincang, soun, dan bumbu halus kemudian diaduk hingga merata.

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

2. Masukkan telur dan mentega cair, lalu aduk kembali.
3. Tuangkan kaldu udang sedikit demi sedikit dan dicampur hingga merata.
4. Tuangkan adonan ke dalam pan cetakan dan diratakan.
5. Adonan dikukus selama 20 menit dan didinginkan.
6. Setelah dingin, dipotong-potong dengan ukuran dadu kecil.
7. Potongan adonan dibungkus dengan kulit pangsit, dibentuk kantong dan diikat dengan batang seledri atau daun kucai.
8. *Shrimp bag* digoreng hingga kuning kecokelatan dan siap untuk disajikan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 77. Adonan dituang ke dalam pan dan diratakan



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 78. Adonan isi *shrimp bag* dipotong-potong



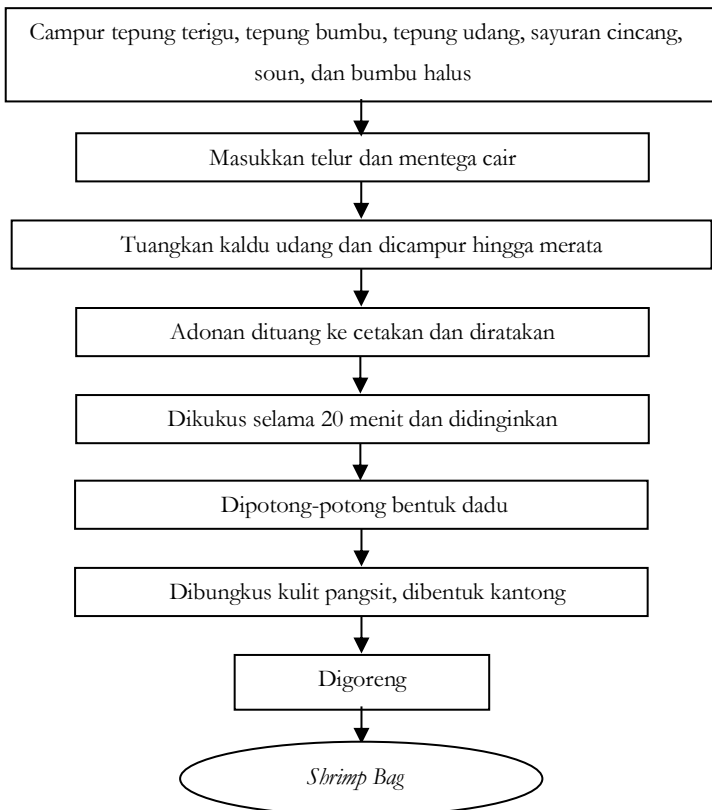
Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 79. Adonan dibungkus kulit pangsit dan dibentuk kantong



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 80. *Shrimp bag* dari limbah udang



Gambar 81. Prosedur pembuatan *shrimp bag*

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

J. Pangsit Udang Goreng

Pangsit udang merupakan salah satu diversifikasi atau peng-anekaragaman olahan dari limbah udang. Limbah udang mengandung nutrisi tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada produk pangan. Limbah udang yang telah diolah menjadi kaldu udang dapat ditambahkan pada pangsit untuk menambah aroma dan rasa udang serta meningkatkan kandungan gizinya.

Pangsit dikenal sebagai makanan pelengkap pada bakso atau mie ayam. Selain itu, pangsit yang digoreng dapat dimakan sebagai camilan dan dilengkapi dengan saos sambal. Pada umumnya pangsit berisi daging sapi, daging ayam, ikan atau udang cincang yang dicampur dengan tepung dan dibungkus dengan kulit pangsit. Penambahan kaldu udang pada pembuatan pangsit diharapkan dapat diterima konsumen dan meningkatkan nilai tambah dari limbah udang. Bahan-bahan (dapat dilihat pada Gambar 82) dan peralatan yang digunakan untuk pembuatan pangsit udang adalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan:

- Tepung terigu 100 g
- Tepung bumbu 50 g
- Tepung udang 3 g
- Daun seledri cincang
- Telur 2 butir
- Bumbu (gula, garam, bawang putih, merica) dihaluskan
- Kaldu udang 100 ml

- Mentega 50 g
- Kulit pangsit
- Minyak goreng



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 82. Bahan-bahan untuk pembuatan pangsit udang

2. Peralatan:

- Baskom
- Pisau
- Talenan
- Pan kotak
- Panci pengukus
- Alat penggorengan

Proses pembuatan pangsit udang goreng adalah sebagai berikut dan selengkapnya disajikan pada Gambar 83-89:

1. Campur tepung terigu, tepung bumbu, tepung udang, bumbu halus, daun seledri cincang, telur, dan mentega cair, kemudian diaduk.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 83. Pencampuran bahan-bahan pangsit udang

2. Tuangkan kaldu udang sedikit demi sedikit dan dicampur hingga merata.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 84. Kaldu udang dituang dalam adonan pangsit

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

3. Tuangkan adonan ke dalam pan cetakan dan diratakan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 85. Adonan diratakan pada pan cetakan

4. Adonan dikukus selama 20 menit dan didinginkan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 86. Adonan isi pangsit dikukus

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

5. Setelah dingin, adonan dipotong-potong dengan ukuran dadu kecil.
6. Potongan adonan dibungkus dengan kulit pangsit, dibentuk seperti kapal.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 87. Potongan adonan dibungkus kulit pangsit dan dibentuk seperti kapal

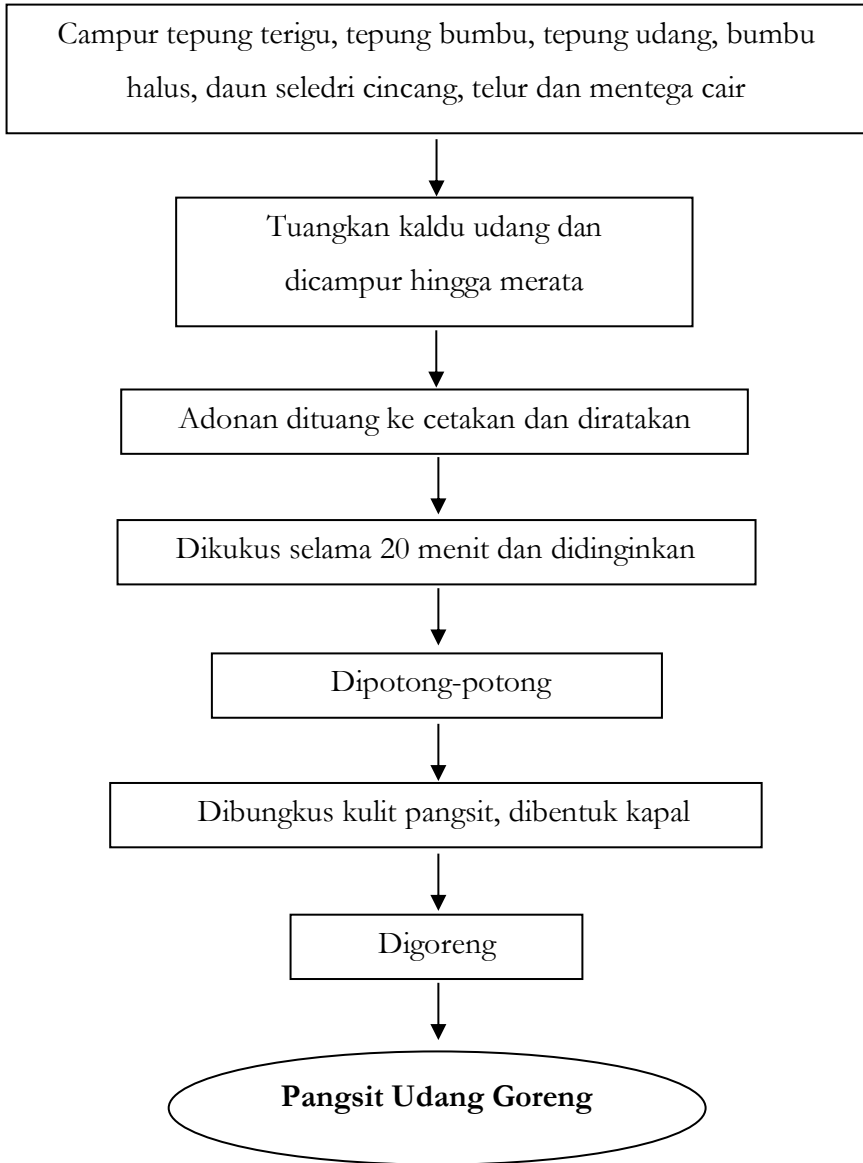
7. Pangsit digoreng hingga kuning kecokelatan dan siap untuk disajikan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 88. Pangsit udang goreng

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Gambar 89. Prosedur pengolahan pangsit udang goreng

K. Sate Udang Goreng

Sate udang goreng merupakan diversifikasi olahan dari limbah udang dengan memanfaatkan tepung udang dan kaldu udang yang dicampur dengan tepung terigu dan tepung bumbu, kemudian ditusuk dengan stik bambu dan digoreng. Produk olahan ini mirip dengan “kaki naga” yang dibuat dengan bahan baku surimi. Sate udang dapat disimpan beku setelah diolah dan baru digoreng ketika akan disajikan. Bahan-bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk pembuatan sate udang adalah sebagai berikut:

1. Bahan-bahan

- Tepung terigu 150 g
- Tepung bumbu 50 g
- Tepung udang 4 g
- Telur 4 butir (2 butir untuk pelapis sate udang)
- Bumbu (gula, garam, bawang putih, merica) dihaluskan
- Kaldu udang 100 ml
- Tepung bumbu untuk pelapis sate udang
- Tepung roti
- Stik bambu
- Minyak goreng

2. Peralatan:

- Baskom
- Alat pengukus
- Alat penggorengan

Proses pembuatan sate udang goreng (disajikan pada Gambar 90-96) adalah sebagai berikut:

1. Campur tepung terigu, tepung bumbu, telur dan bumbu halus, kemudian diaduk.
2. Masukkan kaldu udang sedikit demi sedikit sampai adonan tercampur rata.
3. Adonan dibentuk bulat lonjong, kemudian ditusuk dengan stik bambu.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 90. Adonan ditusuk dengan stik bambu

4. Sate udang dikukus selama 20 menit dan didinginkan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 91. Sate udang dikukus selama 20 menit

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

5. Sate dicelupkan dalam kocokan telur, dilumuri tepung bumbu, dicelupkan ke telur lagi, kemudian dilumuri tepung roti (*bread crumbs*).



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 92. Sate udang dicelupkan ke telur dan tepung bumbu



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 93. Sate udang dilumuri tepung roti

6. Sate udang digoreng hingga kuning kecokelatan.



Sumber: Dokumentasi pribadi

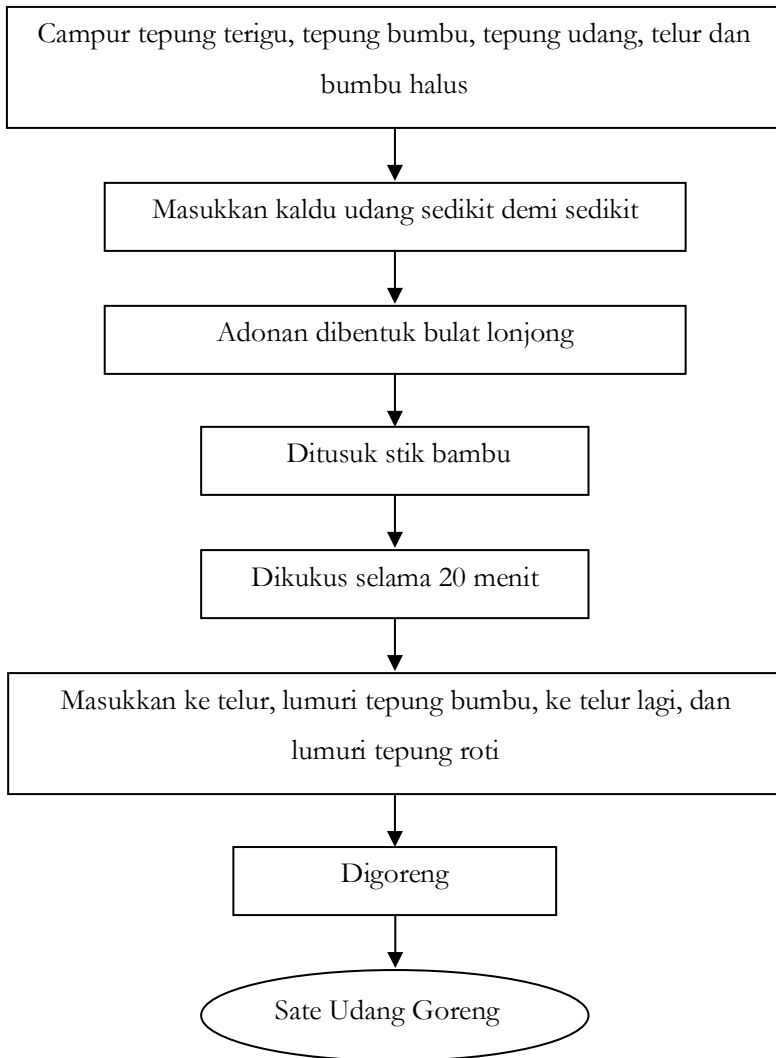
Gambar 94. Sate udang digoreng hingga kuning kecokelatan



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 95. Sate udang goreng

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang



Gambar 96. Prosedur pembuatan sate udang goreng

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto E, Liviawaty E. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Aye KN, Stevens WF. 2004. Improved chitin production by pretreatment of shrimp shells. *J. Chem. Technol. Biot.* 79: 421-425
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 1972. Food Composition Table For Use In South East Asia.
- Honarkar H, Barikani M. 2009. Applications of biopolymers I: chitosan. *Monatsb. Chem.* 140(12): 1403-1420.
- Jackson C, Preston, N, Thompson, PJ, Burford M. 2003. Nitrogen budget and effluent nitrogen components at an intensive shrimp farm. *Aquaculture* 218: 397-411.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Moosa MK, Aswandy I. 1984. Udang Karang (*Panulirus* sp.) dari Perairan Indonesia. Proyek Studi Pengembangan Alam Indonesia, Studi Hayati Potensi Ikan, Lembaga Oseanografi Nasional, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta. 41
- Pamungkas BF. 2010. Komposisi kimia dan nilai nutrisi dari limbah cangkang udang putih. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis* 12: 10-16.
- Parjokolaei BR, El-Houri RB, Frette XC, Christensen, KV. 2015. Influence of green solvent extraction on carotenoid yield from shrimp (*Pandalus borealis*) processing waste. *Journal of Food Engineering* 155: 22–28.

- Pratiwi R. 2008. Aspek biologi udang ekonomis penting. *Oseana*, 33(2): 15-24.
- Rinaudo M. 2006. Chitin and Chitosan: properties and applications. *Prog. Polym. Sci.* 31: 603–632.
- Setyanto A, Rachman NA, Yulianto ES. 2018. Distribusi dan Komposisi Spesies Lobster yang Tertangkap di Perairan Laut Jawa bagian Jawa Timur, Indonesia. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 20(2): 49-55
- Synowiecki J, Al-Khateeb NAAQ. 2000. The recovery of protein hydrolysate during enzymatic isolation of chitin from shrimp Crangon crangon processing discards. *Food Chem.* 68 (2): 147-152.
- Sila A, Nasri M, Bougatef, A. 2012. Isolation and characterisation of carotenoproteins from deep-water pink shrimp processing waste. *Int. J. Biol. Macromol.* 51(5): 953-959.
- Yan N, Chen X. 2015. Don't waste seafood waste. *Nature* 524(7564): 155-157.
- Yen MT, Yang JH, Mau JL. 2009. Physicochemical characterization of chitin and chitosan from crab shells. *Carbohydr Polym* 75: 15-21.
- Yeul VS, Rayalu SS. 2012. Unprecedented chitin and chitosan: a chemical overview. *J. Polym. Environ.* 21(2): 606-614.

GLOSARIUM

- air tajin = cairan putih ketika kita memasak nasi.
- alga = sekelompok organisme perairan autotrof yang tidak memiliki organ seperti yang dimiliki tumbuhan (akar, batang, daun, dan sebagainya) dengan perbedaan fungsi yang nyata.
- angkak = produk fermentasi beras merah yang difermentasikan selama sepekan dengan cendawan/kapang *Monascus purpureus*
- anoxic = kondisi dimana suatu perairan kekurangan oksigen
- antioksidan = zat yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi.
- Arteriosclerosis = suatu bentuk gangguan / penyakit penyumbatan pembuluh darah arteri.
- biodegradasi = proses penguraian bahan-bahan menjadi komponen kecil penyusunnya.
- breaded product* = produk makanan siap saji yang berlapis tepung, seperti nugget, kaki naga, burger, dsb.
- cheese stick* = makanan camilan yang terbuat tepung terigu, telur, mentega, dan keju yang dipotong memanjang kemudian digoreng.

chilled brine/CB = suatu media pendingin yang terdiri dari larutan garam yang didinginkan dengan es.

chilled fresh water/CFW = suatu media pendingin yang terdiri dari air tawar yang didinginkan dengan es.

coating = pelapisan bahan

dispersi = sistem dimana suatu zat tersebar merata (fase terdispersi) di dalam zat lain (fase pendispersi atau medium).

diversifikasi = penganekaragaman produk untuk meningkatkan ketersediaan dan manfaatnya.

elastisitas = suatu keadaan dimana benda jika ditekan akan kembali ke bentuk semula.

ekstraksi = proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik.

emulsi = suatu sediaan yang mengandung dua zat cair yang tidak mau campur, seperti air dan minyak

enzim proteolitik = kelompok enzim yang menguraikan protein menjadi bentuk yang lebih kecil.

es matang = es batu yang diperoleh dengan cara menyimpan es yang baru diangkat dari tempat pembuatannya ke dalam ruangan pendingin untuk beberapa waktu lamanya.

- eutrofikasi = pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrient yang berlebihan ke dalam ekosistem air
- fermentasi = proses pengolahan bahan pangan dengan cara menyimpannya dalam keadaan tanpa oksigen (anaerob).
- feses = produk buangan saluran pencernaan yang dikeluarkan melalui anus
- fish stick* = produk olahan ikan berupa daging ikan yang dipotong memanjang kemudian dilumuri dengan tepung.
- fitoplankton = organisme-tumbuhan mikroskopik yang hidup melayang, mengapung di dalam air dan memiliki kemampuan gerak yang terbatas
- koagulasi = penggumpalan partikel koloid dan membentuk endapan
- kovalen = ikatan kimia yang dikarakterisasikan oleh pasangan elektron yang saling terbagi (kongsi elektron) di antara atom-atom yang berikatan
- krustasea = suatu kelompok besar dari arthropoda yang mencakup hewan-hewan yang cukup dikenal seperti lobster, kepiting, udang, udang karang, serta teritip.
- monosodium glutamat (msg) = garam natrium yang berfungsi sebagai penyedap rasa

monounsaturated Fatty Acid/ MUFA = asam lemak tidak jenuh tunggal, hanya mempunyai satu ikatan rangkap.

mushroom = jamur, banyak yang dapat dimakan seperti jamur merang, jamur tiram, jamur kuping, shitake, dsb, tetapi ada juga beberapa jamur yang beracun.

onion ring = bawang yang diiris berbentuk cincin kemudian dilapisi tepung.

pengkelat = molekul yang bermuatan negatif atau berisi oksigen yang bereaksi dengan ion logam bermuatan positif membentuk kompleks yang stabil.

pelarut organik = bahan kimia organik (mengandung karbon) yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan.

polikation = jenis polielektrolit yang bermuatan positif di sepanjang rantainya

polyunsaturated fatty acid/PUFA = asam lemak tidak jenuh ganda, mempunyai dua atau lebih ikatan rangkap.

pro vitamin A = zat yang dapat dikonversikan dalam tubuh untuk vitamin, pro vitamin A adalah nama lain dari Beta-caroten.

rostrum = kelopak kepala pada hewan krustasea (udang-udangan) yang berbentuk runcing ke depan.

Diversifikasi Pengolahan Limbah Udang

- sintesis = menyusun sesuatu yang baru dari bahan-bahan yang telah ada.
- titik lebur = suhu dimana suatu benda akan berubah wujud menjadi benda cair
- thawing = proses pelelehan atau pencairan produk pangan beku
- trigliserida = Trigliserida merupakan penyusun utama minyak nabati dan lemak hewani. Trigliserida bukan kolesterol melainkan salah satu jenis lemak yang terdapat dalam darah yang dikemas dalam bentuk partikel lipoprotein.