

PENELITIAN DASAR



LAPORAN KEGIATAN

**ANALISIS POTENSI SENYAWA BIOAKTIF (KAROTENOID DAN
ASAM LEMAK OMEGA-3) DARI BERBAGAI SILASE PRODUK
PERIKANAN UNTUK INDUSTRI AKUAKULTUR**

Oleh

Dr. Ir. Agung Sudaryono, M.Sc

Dr. Endang Kusdiyantini, DEA

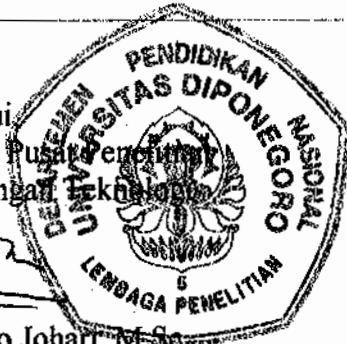
**Dibiayai Oleh Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi,
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai
dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dasar
Nomor : 68/P2IPT/DPPM/PID/III/2004 tanggal 1 (satu) bulan Maret tahun 2004**

**PUSAT PENELITIAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI
LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
OKTOBER, 2004**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DASAR**

1. Judul Penelitian : Analisis Potensi Senyawa Bioaktif (Karotenoid dan Asam Lemak Omega-3) Dari Berbagai Silase Produk Perikanan Untuk Industri Akuakultur
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Agung Sudaryono, M.Sc
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata/IIIId/ 131 863 776
- d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- e. Fakultas/Jurusan : Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi
- f. Universitas : Diponegoro
- g. Pusat Penelitian : Pengembangan Teknologi
3. Jumlah Tim Peneliti : 1 orang
4. Lokasi Penelitian : Lab. Mikrobiogenetika, Jurusan Biologi FMIPA-UNDIP, Semarang
Lab. Akuakultur, FPK-UNDIP, Semarang
Lab. Pasca Panen Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor
5. Kerjasama dgn Instansi Lain : -
- a. Nama Instansi : -
- b. Alamat : -
6. Masa Penelitian : 10 bulan
7. Biaya yang diperlukan : Rp. 15.000.000,-
(Lima belas juta rupiah)

Mengetahui
a/n Kepala Pusat Penelitian
Pengembangan Teknologi
Sekretaris



Dr. Ir. Seno Johari, M.Sc
NIP. 131 619 356

Semarang, 12 Nopember 2004
Ketua Peneliti,

Dr. Ir. Agung Sudaryono, M.Sc
NIP. 131 863 776



Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

Prof. Dr. Ir. Riwanto, Sp.BD)
NIP. 130 529 454

UPT-PUSTAK-UNDIP

Nn. Daft.: 422 /K1/12mlH/ e/

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iv
PRAKATA	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	5
IV. METODE PENELITIAN	6
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	9
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	21

RINGKASAN

Dalam rangka meningkatkan efisiensi produksi akuakultur secara berkelanjutan mutlak diperlukan perbaikan secara terus menerus dalam formulasi nutrisi dan teknologi pakan. Pakan dengan defisiensi nutrisi dapat menurunkan produktivitas dan kesehatan ikan secara bertahap hingga terjangkitnya penyakit. Oleh karena itu pakan yang berkualitas, seimbang dan lengkap secara nutrisi merupakan titik kritis penting bagi industri akuakultur (Latscha, 1991).

Karotenoid dan asam lemak omega-3 merupakan senyawa bioaktif esensial yang diperlukan oleh biota akuakultur (ikan dan krustase) dalam nutrisi pakan untuk meningkatkan pertumbuhan, kelulushidupan, ketahanan stress dan ketahanan penyakit. Banyak penelitian menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan dengan adanya asam lemak, seperti asam linoleat (LOA) dan asam linolenat (LNA).

Berbagai bahan produk perikanan (limbah kepala udang, rajungan, kepiting, cumi-cumi dan limbah ikan) yang merupakan sumber potensial karotenoid dan asam lemak omega-3 ditingkatkan status nutrisinya melalui fermentasi silase dengan penambahan asam formiat. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui potensi senyawa bioaktif pada silase dalam rangka alternatif diversifikasi bahan pakan pada hewan-hewan akuakultur. Pengujian dilakukan pada bahan baku silase dan setelah diproses menjadi silase yang meliputi analisis proksimat, asam lemak dan karotenoid dari berbagai limbah produk perikanan.

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa protein meningkat setelah bahan baku diproses menjadi silase pada cumi-cumi dan rajungan. Analisis asam lemak menunjukkan bahwa beberapa asam lemak mengalami penurunan dan beberapa peningkatan setelah menjadi silase, tetapi semua limbah produk perikanan ini mengalami peningkatan asam eicosapentaenoic EPA dan asam docosahexaenoic DHA setelah diproses menjadi silase. Adanya peningkatan pada jenis asam lemak ini perlu diperhatikan dalam kaitannya sebagai komponen ransum pakan hewan. Analisis karotenoid menunjukkan bahwa β -karoten merupakan karotenoid terbanyak yang didapatkan pada semua jenis bahan baku silase yang digunakan penelitian ini dan ikan rucah mempunyai kandungan β -karoten yang paling tinggi (57.481 mg/ 100 g bahan)

dibanding jenis bahan baku silase yang lain. Aztaxantin yang merupakan pigmen merah oranye terdapat paling banyak pada kepiting (13.807 mg/ 100 g bahan) dan udang (22.485 mg/ 100 g bahan). Hasil analisis karotenoid silase memperlihatkan bahwa β -karoten masih merupakan karotenoid yang paling banyak pada ikan rucah, kepiting, dan rajungan. Pada cumi terlihat bahwa ada peningkatan aztaxantin, sedang rajungan mengalami peningkatan kandungan zeaxantinnya.

Hasil dari kajian ini diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan limbah produk perikanan menjadi silase yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber pengkaya nutrisi bioaktif omega-3 PUFA dan HUFA yang esensial dan potensial bagi biota akuakultur. Semua bahan baku limbah (kepala udang, limbah rajungan, limbah kepiting, ikan rucah, dan cumi) adalah potensial sebagai sumber asam lemak omega-3 PUFA dan HUFA setelah diproses menjadi produk silase. Silase cumi, silase limbah kepala udang, dan silase rajungan secara berturut-turut adalah yang paling potensial sebagai sumber omega-3 HUFA (LNA) dan HUFA (EPA dan DHA) dan lebih baik daripada silase ikan rucah tigawaja dan silase limbah kepiting.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa pengkayaan kandungan aztaxantin bahan baku limbah produk perikanan (cumi) dapat ditingkatkan melalui proses pembuatan silase, dimana silase cumi ditemukan yang paling potensial (3,748 v.s 13,872) mg/100 g sebagai sumber bahan bioaktif karotenoid aztaxantin untuk biota akuakultur daripada bahan limbah perikanan yang lain.

SUMMARY

Improvement in aquaculture feed nutrition and formulation should be take account in order to increase efficiently the sustainable aquaculture production. Defficiency in feed nutrition can result in low productivity and poor health of cultured fish. So that a completely balancing feed in nutrition is essentially required for aquaculture industry.

Carotenoid and n-3 fatty acids are essential bioactive substances required in feed nutrition for fish and shrimp aquaculture to improve growth, survive, stress and desease resistances. Many research showed that the availability of linoleic acid (LOA) and linolenic acid (LNA) in the diets can improve growth of cultured fish and shrimp.

Some fisheries by- products wastes (shrimp head, blue crab, mud crab, squid and tigawaja trash fish) can be improved their nutrition status in the form of silage. This study was designed to evaluate the potency of some sillages made from fisheries by-products wastes (shrimp head, blue crab, mud crab, squid and tigawaja fish) as sources of bioactive substances (carotenoid and n-3 fatty acids) for aquaculture industry. The raw materials and the sillages were analysed for their proximate composition, fatty acids, and carotenoid content.

Results of the proximate analyses showed that the crude protein contents increased after the raw materials (squid and blue crab) were processed to be the sillages. Fatty acid analysis showed that some fatty acids decreased and increased after sillages processing, however all the fisheries wastes increased in eicosapentaenoic acid (EPA; 20:5n-3) and docosahexaenoic acid (DHA; 22:6n-3) contents in the form of the sillages. This is a good point to be considered in feed nutrition and formulation for aquaculture. Carotenoid analysis showed that β -caroteen was major carotenoid pigment found in all the fisheries by-products with tigawaja trash fish had the highest β -caroteen content (57.481 mg/ 100 g) among other fisheries wastes. Astaxanthin was found to be a major carotenoid in blue crab waste (13.807 mg/ 100 g) and in head shrimp (22.485 mg/ 100 g). Carotenoid analysis of the sillages showed that β -caroteen was major carotenoid pigment found in the sillages of tigawaja trash fish, blue crab waste, and mud crab waste). This study also found an increased astaxanthin content in the squid silage and an increased zeaxanthin content in blue crab waste silage.

It was hoped that utilisation of fisheries by-products in the forms of sillages can increased to improve the aquaculture feed quality due to after processing to be the sillages, all fisheries by-products (shrimp head, trash fish, squid, blue crab waste, mud crab waste) was potential as sources of n-3 PUFA (Polyunsaturated Fatty Acid; LNA) and HUFA (Highly Unsaturated fatty Acid; EPA and DHA) for aquaculture feed industry. The sillage of squid was the most potential LNA, EPA and DHA source followed by the shrimp head sillage and blue crab waste and all these sillages were better than the sillages of tigawaja trash fish and mud crab waste. In terms of carotenoid content of astaxanthin, the squid sillage was found to be the most potential astaxanthin source (13.872 mg/ 100 g) among other sillages.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT , karena dengan karuniaNya penelitian “Penelitian Dasar” dengan judul ”Analisis Potensi Senyawa Bioaktif (Karotenoid dan Asam Lemak Omega-3) dari berbagai Silase Produk Perikanan untuk Industri Akuakultur“ dapat diselesaikan.

Penelitian mengenai silase ini telah mengkaji kandungan karotenoid dan asam lemak dalam silase tersebut sebagai salah satu cara diversifikasi pakan hewan-hewan akuakultur.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

- Pimpinan proyek Penelitian Dasar Dirjen Dikti Depdiknas yang telah membiayai penelitian ini.
- Prof. Dr. dr. Ign. Riwanto, Sp.BD selaku Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah membantu koordinasi usulan dan pelaksanaan penelitian ini.

Besar harapan kami semoga hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan produktivitas di subsektor perikanan (perikanan budidaya).

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 : Hasil analisis proksimat pada bahan baku silase dari berbagai limbah produk perikanan	9
Tabel 2 : Hasil analisis proksimat pada silase dari berbagai limbah produk perikanan	9
Tabel 3 : Hasil analisis asam lemak pada bahan baku silase dari berbagai limbah produk perikanan	10
Tabel 4 : Hasil analisis asam lemak pada silase dari berbagai limbah produk perikanan	11
Tabel 5 : Hasil analisis karotenoid pada bahan baku silase dari berbagai limbah produk perikanan	13
Tabel 6 : Hasil analisis karotenoid pada silase dari berbagai limbah produk perikanan	14

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 : Kromatogram analisis asam lemak bahan baku silase limbah produk perikanan (cumi)	22
Gambar 2 : Kromatogram analisis asam lemak silase limbah produk perikanan (cumi)	23
Gambar 3 : Kromatogram analisis asam lemak bahan baku silase limbah produk perikanan (ikan rucah)	24
Gambar 4 : Kromatogram analisis asam lemak silase limbah produk perikanan (ikan rucah)	25
Gambar 5 : Kromatogram analisis asam lemak bahan baku silase limbah produk perikanan (kepiting)	26
Gambar 6 : Kromatogram analisis asam lemak silase limbah produk perikanan (kepiting)	27
Gambar 7 : Kromatogram analisis asam lemak bahan baku silase limbah produk perikanan (rajungan)	28
Gambar 8 : Kromatogram analisis asam lemak baku silase limbah produk perikanan (rajungan)	29
Gambar 9 : Kromatogram analisis asam lemak bahan baku silase limbah produk perikanan (udang)	30
Gambar 10 : Kromatogram analisis asam lemak silase limbah produk perikanan (udang)	31
Gambar 11 : Kromatogram analisis karotenoid bahan baku silase limbah produk perikanan: a. cumi, b. ikan rucah dan c. kepiting.	32
Gambar 12 : Kromatogram analisis karotenoid bahan baku silase limbah produk perikanan: a. rajungan dan b. udang.	33
Gambar 13 : Kromatogram analisis karotenoid silase limbah produk perikanan: a. cumi, b. ikan rucah dan c. kepiting.	34
Gambar 14 : Kromatogram analisis karotenoid silase limbah produk perikanan: a. rajungan dan b. udang.	35

I. PENDAHULUAN

Dalam rangka meningkatkan efisiensi produksi akuakultur secara berkelanjutan mutlak diperlukan perbaikan secara terus menerus dalam formulasi nutrisi dan teknologi pakan. Pengembangan pakan yang efektif didasarkan pada: 1). Pemenuhan kebutuhan nutrisi (energi, protein, lemak, mineral, vitamin dan karotenoid) dari biota akuakultur dan 2). Keberlanjutan ketersediaan bahan baku dan kandungan nutrisinya, daya cerna dan biaya (Latscha, 1991). Pakan dengan kandungan nutrisi yang tidak lengkap dan seimbang mengakibatkan ikan dan udang tidak dapat mempertahankan kesehatan dan produktivitasnya dengan baik dalam lingkungan budidaya. Pakan dengan defisiensi nutrisi dapat menurunkan produktivitas dan kesehatan ikan secara bertahap hingga terjangkitnya penyakit. Oleh karena itu pakan yang berkualitas, seimbang dan lengkap secara nutrisi merupakan titik kritis penting bagi industri akuakultur (Latscha, 1991).

Karotenoid dan asam lemak omega-3 merupakan senyawa bioaktif esensial yang diperlukan oleh biota akuakultur (ikan dan krustase) dalam nutrisi pakan untuk meningkatkan pertumbuhan, kelulushidupan, ketahanan stress dan ketahanan penyakit. Karotenoid merupakan pigmen yang berwarna merah oranye dan banyak terdapat pada hewan-hewan akuatik. Umumnya hewan-hewan ini tidak dapat mensintesa pigmen ini melalui jalur asam mevalonat (jalur umum biosintesa karotenoid), tetapi dapat merubah karotenoid dari ransum pakannya melalui oksidasi dan menyimpan dalam jaringannya (Yamada *et al.*, 1990). Empat molekul karotenoid yang sering digunakan pada sektor akuakultur adalah : β -karoten, cantaxantin, aztaxantin dan astacena. Aztaxantin adalah karotenoid yang paling banyak digunakan akhir-akhir ini, terutama untuk crustaceae (Johnson dan An, 1991).

Hewan-hewan akuakultur juga membutuhkan lemak sebagai sumber energi dan pengangkut nutrien yang larut dalam lemak, khususnya vitamin A, D, E dan K. Banyak penelitian menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan dengan adanya asam lemak, seperti asam linoleat (LOA) dan asam linolenat (LNA).

Berbagai bahan produk perikanan (limbah kepala udang, rajungan, kepiting, cumi-cumi dan limbah ikan) yang merupakan sumber potensial karotenoid dan asam lemak omega-3 ditingkatkan status nutrisinya melalui fermentasi silase dengan

penambahan asam formiat. Pembuatan silase dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas nutrisi bahan. Perbandingan konfigurasi senyawa bioaktif karotenoid dan asam lemak tak jenuh omega-3 (EPA dan DHA) dari berbagai silase produk perikanan menentukan nilai potensi pemanfaatannya sebagai sumber karotenoid dan asam lemak omega-3 yang dibutuhkan secara essensial dalam nutrisi pakan untuk industri budidaya.