

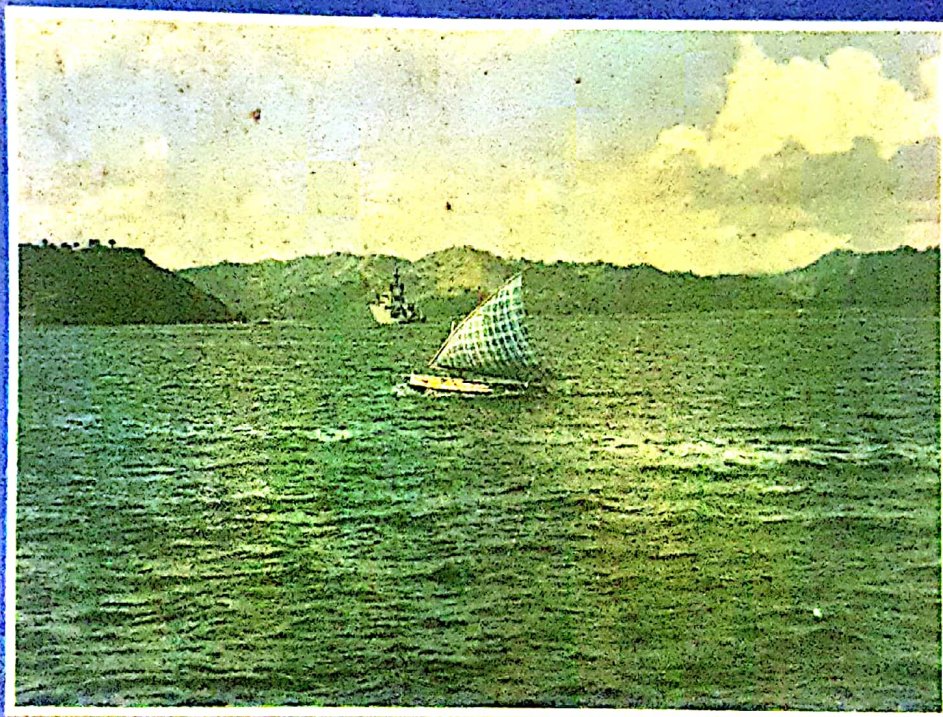


**PROSIDING**

## **SEMINAR KELAUTAN NASIONAL - 1995**

**PEMANTAPAN KETERPADUAN DAN PENDAYAGUNAAN POTENSI  
SUMBERDAYA MANUSIA, ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI  
DAN KELEMBAGAAN KELAUTAN NASIONAL MENUJU KEMANDIRIAN**

**Jakarta, 15 - 16 Nopember 1995**



**Diterbitkan Oleh :**

**Fanitia Pengembangan Riset dan Teknologi Kelautan Serta Industri Maritim**

**PROSIDING**

**SEMINAR KELAUTAN NASIONAL - 1995**

**PEMANTAPAN KETERPADUAN DAN PENDAYAGUNAAN POTENSI  
SUMBERDAYA MANUSIA, ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI  
DAN KELEMBAGAAN KELAUTAN NASIONAL MENUJU KEMANDIRIAN**

**Jakarta, 15 - 16 Nopember 1995**

**Tim Penyusun :**

**Basri M. Ganie  
Bambang Herunadi  
Ali Alkatiri  
Agus Sudaryanto  
Nani Hendiarti**

**Diterbitkan Oleh :**

**Panitia Pengembangan Riset dan Teknologi Kelautan Serta Industri Maritim**

## SUSUNAN PANITIA TEKNIS SEMINAR KELAUTAN NASIONAL - 1995

Ketua Umum	: Basri M. Ganie
Koordinator Tim Kerja	: Bambang Herunadi
Sekretaris	: Bambang Winarno
Bendahara	: Nani Hendiarti
Koordinator Sie Undangan	: G.Fajar Suryono
Anggota Sie Undangan	: Bina Barina, Munandar
Koordinator Sie Sidang	: Yudi Wahyudi
Anggota Sie Sidang	: Lena Sumargana, Suhendar I.S
Koordinator Sie Makalah dan Proseding	: Ali Alkatiri
Anggota Sie Makalah dan Proseding	: Agus Sudaryanto
Koordinator Sie Perlengkapan dan Materi	: Yudi Anantasena
Anggota Sei Perlengkapan dan Materi	: Moh.Ilyas, Syamsul Bahri
Koordinator Sie Pameran	: Heri Sadmono
Anggota Sie Pameran	: A. Najid, Suryanto
Koordinator Sie Publikasi	: Onni B. Bintoro
Anggota Sie Publikasi	: Sunarno
Koordinator Sie Dokumentasi	: Bugi Wicaksono
Koordinator Sie Konsumsi	: Winarsih
Anggota Sie Konsumsi	: Dini Purbani
Koordinator Sie Dekorasi dan Penerima Tamu	: Henny Sugihwati
Anggota Sei Dekorasi dan Penerima Tamu	: Evie, Nurhati, Dessi, Evita, Imas, Ati, Neneng
Koordinator Sie Protokol	: Subagyo
Anggota Sie Protokol	: Farry
Master of Ceremony	: Louis Hutahuruk

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar  
*Dipl. Ing. Basri M. Ganie*

i

Daftar Isi

ii

### IPTEK KELAUTAN

Teknologi Survey dan Pemetaan Hidrografi untuk Alur Laut Kepulauan Indonesia <i>Iswinardi, Rusdi Ridwan, dan Trismadi</i>	I.1
Studi Awal Pengembangan Sistem <i>Navrec</i> untuk <i>Electronic Chart</i> <i>M. Irfan, B. Herunadi, dan Slamet Sudarto</i>	I.2
Peranan GPS dalam Bidang Kelautan, Status dan Prospeknya di Indonesia <i>Hasanudin Z. Abidin</i>	I.3
Pendugaan Lokasi Upwelling dengan Menggunakan Data Penginderaan Jauh <i>Sri Utaminingsih</i>	I.4
Fosfat dan Nitrogen di Muara-muara Sungai Perairan Teluk Jakarta <i>Tjutju Susana</i>	I.5
Survey "Broad Scale" untuk Pengkajian Kondisi Terumbu Karang Guna Keperluan Perencanaan dan Pengelolaan - Studi Kasus Pulau-pulau Padaido Biak <i>Malikusworo Hutomo, Bambang S. Soedibjo dan Audrie J. Siahainenia</i>	I.6
Pemeliharaan Ikan Kerapu Lumpur ( <i>Epinephelus suillus</i> ) dengan Perbedaan Petakan Tambak <i>Sri Rejeki, Pramu Sunyoto, Taufik Ahmad dan Dharmadi</i>	I.7
Variabilitas Paras Laut Frekuensi Rendah dan Arus Geostrofik dari Data Altimetri <i>Topex/Poseidon</i> di Samudera Hindia (30°LU - 30°LS; 30°BT - 130°BT) <i>Agus S. Atmadipoera dan Jean-Francois Minster</i>	I.8
Kondisi Fitoplankton dalam Kaitan dengan Pencemaran Estuarin Teluk Jakarta <i>Quraisyin Adnan</i>	I.9
Pendugaan Lokasi Potensial Upwelling di Perairan Selatan Pulau Jawa - Bali Berdasarkan Tinjauan Parameter Fisika Oseanografi dan Konsentrasi Klorofil-a <i>Nani Hendiarti, Suhendar I. Sachoemar, Ali Alkatiri dan Bambang Winarno.</i>	I.10
Penentuan Konsentrasi Cemar Pu-239/240 dalam Air Laut di Beberapa Lokasi Semenanjung Muria dan Sekitarnya <i>Marzaini Nareh</i>	I.11

Pengukuran Kedalaman Batuan Beku dengan Metode <i>Half Slope</i> Lokasi Laut Jawa <i>Totok Nugroho</i>	I.12
Beban Dinamik pada Struktur Akibat Ledakan Gas <i>Heru Purnomo, dan Elly Tjahjono</i>	I.13
Beberapa Hasil Pengujian Lapangan Terhadap Perilaku Struktur Anjungan Lepas Pantai di Sekitar P. Anoa <i>Gde Pradnyana, Darmawan Budirosso dan Rizaluddin</i>	I.14
Pengkajian Masalah Faktor Halangan Pada Struktur Lepas Pantai dengan Metoda Elemen Batas <i>Gde Pradnyana, Dantje Kardana, Asep Hilmansyah, dan Dhemi Harlan</i>	I.15
Model Numerik Refraksi-difraksi Gelombang Laut <i>Subandono Diposaptono</i>	I.16
Pengaruh Perubahan Muka Air Laut dan Tektonik Terhadap Perkembangan Sekuen Stratigrafi di Daerah Tepian Pasif (Passive Margin) - Suatu Pendekatan Modeling <i>Syaefudin, dan Yuniyanto</i>	I.17
Aliran Debris Pembangkit Tsunami pada Letusan Krakatau 1883 <i>H. Kurnio, K. Hardjawidjaksana</i>	I.18
Penyelidikan Anomali Medan Magnet Total di Perairan Masalembo, Jawa Timur <i>M. Djazim Syaifullah, dan Totok Nugroho</i>	I.19
Desain Instrumen Pengukur Pasut Berbasis Gelombang Ultrasonik <i>Agus Trisulo, John I. Pariwono dan Agus Sutedjo</i>	I.20
Pematangan Induk Udang Karang ( <i>Panulirus homarus</i> ) dengan Pakan Campuran Cumi-cumi, Kerang Hijau dan Ikan Runcah dengan Kondisi Terang dan Gelap <i>A. Supriatna, Sri Rejeki, Susanti Diani, Philip T. I dan Asmin Ismail</i>	I.21
Pengaruh Berbagai Konsentrasi <i>Crude Oil</i> Terhadap Biomassa Bakteri dalam Mesokosme <i>Ruyitno</i>	I.22
Toksisitas Akut Fenol terhadap Juwana Udang Putih ( <i>Penaeus merguensis</i> ) dan Juwana Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) <i>Arief Budi Purwanto, Harpasis S. Sanusi dan Malikusworo Hutomo</i>	I.23

Kadar Pestisida Organoklorin dalam Sedimen di Perairan Sungai Porong dan Mas, Jawa Timur <i>Khozannah Munawir</i>	I.24
Kandungan Fosfat, Nitrat, Oksigen Terlarut, Suhu dan Salinitas di Perairan Teluk Waworada, Sumbawa <i>Marojahan Simanjuntak</i>	I.25
Kualitas Perairan Selat Rosenberg dan Teluk Gelanit Tual, Maluku Tenggara <i>T. Sidabutar, dan Edward</i>	I.26
Pengamatan Kualitas Perairan di Kawasan Pemeliharaan Ikan Ekor Kuning (Yellow Tail - <i>Seriola quinqueradiata</i> ) dalam Keramba Jaring Apung <i>Achmad Basyarie</i>	I.27
Kebiasaan Makan dan Pertumbuhan Awal Larva Kakap Mata Kucing ( <i>Psammoderus waigiensis</i> ) yang dipelihara dalam Bak Menggunakan Pencahayaan Lampu Terus Menerus dan Tanpa Lampu <i>P. Sunyoto, A. Supriatna, R. Purba dan S. Diani</i>	I.28
Konsentrasi Optimum Sel <i>Isochrysis galbana</i> untuk Pertumbuhan Spat <i>Pinctada fucata</i> <i>Muchari</i>	I.29
Penelitian Pendahuluan Pemeliharaan Larva Udang Karang ( <i>Panulirus homarus</i> ) dengan Pemberian Pakan Rotifer dan Nauplii Artemia <i>Ateng Supriatna, Sri Rejeki, P. T. Imanto dan Asmin Ismail</i>	I.30
Pemijahan dan Pemeliharaan Larva Ikan Kerapu Macan dari Induk yang Diimplantasi Pelet Hormon - LHRHa <i>Rasmayeti Purba, Mayunar dan Waspada</i>	I.31
Budidaya Fitoplankton <i>Sri Murtiningsih</i>	I.32
Aplikasi Sistem Akustik Bim Ganda Untuk Eksplorasi Sumberdaya Hayati Laut di Laut Jawa <i>Henry Munandar</i>	I.33

## **SUMBERDAYA ALAM KELAUTAN**

Distribusi Spasial Algae Laut Pada Musim Timur di Teluk Pelabuhan Ratu <i>F. Widjaya, S. Suwignyo, F. Yulianda dan H. Efendi</i>	II.1
Sebaran Klorofil dan Seston di Selatan Timor, Musim Timur 1991 <i>Sutomo</i>	II.2

Pemantauan Kandungan Klorofil-a dan Kondisi Hidrologi di Perairan Estuarin, Teluk Jakarta, 1993 <i>Sutomo</i>	II.3
Potensi Sumberdaya Alam Geologi Daerah Tapak dan Zona Penyangga Jembatan Suramadu di Madura <i>Irma Hesty W., Nazliyati, Saptono Budi Samodra dan Srijono</i>	II.4
Keragaman Ikan Hias di Indonesia <i>Resmayeti Purba</i>	II.5
Pemeliharaan Larva Kakap Putih, <i>Lates calcarifer</i> dari Asal Induk Turunan (F-1) <i>Rasmayeti Purba, Mayunar dan Muchari</i>	II.6
Sumberdaya Teripang Komersial di Indonesia <i>Prpto Darsono</i>	II.7
Studi Pendahuluan Aspek Biologi Bulu Babi dan <i>Tripneustes gratilla</i> di Kep. Spermonde Sulawesi Selatan <i>Ambo Tuwo, dan Joeharnani Tresnati</i>	II.8
Komunitas dan Distribusi Infauna Polychaeta (Annelida) di Perairan Estuarial Sungai Donan dan Teluk Penyul Cilacap <i>Inayat Al-hakim</i>	II.9
Potensi Hutan Mangrove di Sembilang Sumatera Selatan <i>Soeroyo</i>	II.10
TAPCHAN : Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut di Pantai Baron, Daerah Istimewa Yogyakarta <i>Andjar Suparman</i>	II.11
Teknologi Eksploitasi Sumber Energi dari Laut dan Peranannya bagi Indonesia di Masa Mendatang <i>Max. R. Muskananfolo</i>	II.12
Kondisi Hidrologi di Ekosistem Terumbu Karang Pulau Toroa dan Uhiwa, Tual Maluku Tenggara (Suatu Studi Pendahuluan) <i>Edward</i>	II.13
Beberapa Catatan Tentang Taksonomi dan Ekologi <i>Stichopus variegatus</i> Semper (Holothuriidae) di Pulau Kapas, Laut China Selatan <i>Siti Nuraini, dan Mohd. Zaki Mohd. Said</i>	II.14
Pengamatan Komunitas Teripang (Holothuroidea) di Perairan Kepulauan Kai Kecil Maluku Tenggara <i>Eddy Yusron, dan Pramudji</i>	II.15

- Studi Aspek Biologi Ikan Sebelah *Psettodes erumei* di Perairan Pantai Pulau Salemo, Kep. Spermonde Sulawesi Selatan  
*Joeharnani Tresnati, dan Ambo Tuwo* II.16
- Studi Mengenai Aspek-aspek Biologi dan Budidaya Cumi-cumi *Septoteuthis lessoniana* Lesson I. Musim Pemijahan  
*E. Danakusumah, Abdul Mansyur, dan Silele Marthinus* II.17
- Delta Mahakam Merupakan Bagian Morfologi Pantai di Wilayah Kalimantan Timur  
*Syarif Hidayat* II.18
- Kerangka Morfo-Struktur Cekungan Bali dan Sekitarnya, KTI, Berdasarkan Seismik Refleksi Hasil Ekspedisi Toraja 91, K/R BJ III: *Implikasi Prospek Sumberdaya Migas di kawasan "Frontier"*  
*Djoko Nugroho, Hardi Prasetyo* II.19
- Biostratigrafi Kuartar Sedimen Dasar Laut Perairan Indonesia Bagian Timur dan Samudera Hindia  
*Mimin K. Adisaputra* II.20
- Geologi Pantai Pulau Belitung dan Palmang Sebagai Pulau Wisata Bahari Di Massa Akan Datang  
*Helfinalis* II.21
- Jakarta Bay in the Past Time  
*L. Sarmili, D. Kusnida, A. Faturachman dan M. H. Pindratno* II.22
- Identifikasi Aktivitas Penangkapan dan Target Spesies Pukat Cincin Mini di Pantai Utara Jawa  
*S. B. Atmaja* II.23
- Jenis Organisme Penempel (Biofouling) pada Jaring Apung di Perairan Pantai Barru - Sulawesi Selatan  
*Sri Amini* II.24
- Karakteristik Reproduksi dan Jumlah Induk Ikan Bentong (*Selar crumenophthalmus* Bloch) di Laut Jawa  
*Suwarso* II.25
- Zooplankton di Sekitar Perairan Selat Seram, Haruku dan Laut Banda  
*T. Sidabutar* II.36
- Pengamatan *Trichodesmium erythraeum* di Perairan Teluk Kao, Maluku Utara  
*A. Sediadi, T. Sidabutar* II.27
- Fauna Ikan di Perairan Muara Sungai Cibunua, Citamanjaya dan Cikawung, Ujung Kulon Jawa Barat  
*Abdul Samad Genisa* II.28



Kandungan Hara dalam Air Antara dan Air Permukaan Padang Lamun Pulau Barang Lompo dan Gusung Talang, Sulawesi Selatan <i>Wawan Kiswara</i>	II.29
Beberapa Alcyonaria Penghasil Senyawa Biaktif dari Pulau Pari, Pulau-pulau Scribu <i>Anna E. W. Hanuputty</i>	II.30
Hasil Awal Keterdapatan Bahan Galian Endapan Dasar Laut Sekitar Perairan Bangka - Belitung <i>Mangatas Situmorang, Koesnadi HS</i>	II.31

## **INDUSTRI UTAMA DAN JASA KELAUTAN**

Peningkatan Mutu Hasil Tangkap Ikan dengan Menggunakan Palka Berinsulasi: Suatu Keberhasilan Introduksi Teknologi di Muncar Banyuwangi <i>Hari Eko Trianto, Giyatmi</i>	III.1
Status Perikanan Udang Karang (Spiny Lobster) di Perairan Kabupaten Jembrana, Bali <i>Sri Turni Hartati, dan Indah Sri Wahyuni</i>	III.2
Kapal Wisata Bahari Sebagai Salah Satu Penunjang Sektor Kepariwisata Nasional <i>I. D. Aryawan, A. Isyudanto, H. Wijaya, H. Yasin R., E. R. Nurzal, dan R. Witjaksono</i>	III.3
Transportasi Ikan Baronang <i>Siganus canaliculatus</i> pada Ukuran dan Kepadatan yang Berbeda <i>A. Supriatna, dan Bejo Slamet</i>	III.4
Kegiatan Eksplorasi dan Eksploitasi Timah di Lepas Pantai <i>Julkarnaen, dan Joharman</i>	III.5
Pemanfaatan dan Pengembangan Sumberdaya Perikanan Pelagis Kecil di Maluku <i>A. Syahailatua dan K. Sumadhiharga</i>	III.6
Keragaman Biota Laut Sebagai Sumber Bioprospekting <i>Rachmaniar Satari</i>	III.7

## **SOSEK, HUKUM DAN PERUNDANGAN**

Masalah Penangkapan Ikan Oleh Pihak Asing di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia <i>Chairul Anwar</i>	IV.1
---	------

*The International Tribunal for the Law of the Sea* Sebagai Salah Satu Cara Penyelesaian Sengketa yang Berdasarkan Konvensi Hukum Laut, 1982  
*Kresno Buntoro* IV.2

Aspek Sosial Budaya Pengoperasian Kapal Niaga "Maruta Jaya 900" dalam Uji Coba Pelayaran Komersial Tahun I  
*Sucipto* IV.3

Konsep Dasar Pendirian dan Pengembangan Koperasi Pengrajin Ikan (Kopin) Sebagai Salah Satu Garda Kesejahteraan Golongan Ekonomi Lemah di Desa-desa Pantai di Seluruh Indonesia  
*Soegiyono* IV.4

Perundang-undangan Tentang Pengusahaan Minyak dan Gas Bumi di Daerah Lepas Pantai  
*Ati Setiowati* IV.5

### LAIN-LAIN

Pengembangan Sumberdaya Manusia Melalui Proyek Pengembangan Ilmu Kelautan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan  
*W. Farid Ma'ruf* V.1

Pembinaan Jiwa, Semangat dan Nilai-nilai Juang Kebaharian dalam Upaya Peningkatan Kinerja dalam Keterpaduan  
*M.S. Wibowo, dan Z. O. Isjra* V.2

Arah Penelitian dan Pengembangan Ilmu Laut  
*Sujatno Birowo* V.3

Peranan Mahasiswa Kelautan dalam Pembangunan Nasional  
*Badaruddin Andi Picunang* V.4

**PENINGKATAN MUTU HASIL TANGKAP IKAN  
DENGAN MENGGUNAKAN PALKA BERINSULASI:  
SUATU KEBERHASILAN INTRODUKSI TEKNOLOGI DI MUNCAR,  
BANYUWANGI  
(IMPROVEMENT OF CATCH QUALITY THROUGH  
THE INTRODUCTION OF INSULATED FISH HOLD:  
THE SUCCESS OF TECHNOLOGY INTRODUCTION IN MUNCAR,  
BANYUWANGI)**

Dr. Ir. Hari Eko Irianto, Dipl.Tech.

Instalasi Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi  
Jalan Petamburan VI, Jakarta Pusat, 10260  
Telp. (021) 5709157/5709158, Fax (021) 5709158

Ir. Giyatmi

Jurusan Teknologi Industri Pangan  
Fakultas Teknik, Universitas Sahid, Jakarta Selatan

**Sari:** Sifat tangkapan yang jumlahnya besar dan cara penanganan tanpa pendinginan yang baik menyebabkan penurunan mutu ikan yang didaratkan. Kenyataan ini ditemui pada nelayan Muncar sebelum adanya introduksi palka ikan berinsulasi yang dilakukan oleh Instalasi Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi, Jakarta. Jenis palka yang diintroduksikan untuk penanganan ikan pada kapal motor purse-seine dan gill-net.

Hasil pendinginan ikan yang baik dengan menggunakan palka berinsulasi telah dapat meningkatkan mutu dan harga ikan hasil tangkapan. Selain itu lama penangkapan ikan dapat ditingkatkan, tanpa mempengaruhi mutu hasil tangkapan. Sebagian besar hasil tangkap perahu purse-seine yang menggunakan palka berinsulasi memenuhi persyaratan mutu untuk ikan kaleng. Sedangkan hasil tangkap dari perahu yang tanpa palka berinsulasi, hampir 50% di tepungkan yang disebabkan oleh mutu yang rendah.

Pada saat introduksi palka berinsulasi, tidak ada satupun perahu yang menggunakan palka jenis tersebut, tetapi saat ini semua perahu telah dilengkapi dengan palka berinsulasi. Penggunaan palka berinsulasi dapat diarahkan untuk usaha penangkapan yang lebih rasional.

**Abstract:** Large amount of catch and improper chilling induce the quality reduction of landed fish. Those facts were encountered in Muncar before an introduction of insulated fish hold was carried out by Slipi Research Station for Marine Fisheries, Jakarta. Insulated fish holds introduced were for purse-seiners and gill-netters.

Icing of catch in the insulated fish hold has improved fish quality and price. This method could give opportunity for fishermen to extend their fishing day. Most of fish caught by purse-seiners facilitated with insulated fish holds met the quality requirements for canned fish processing. While, nearly 50% of catch from purse-seiner without insulated fish hold was processed into fish meal due to low quality.

At the beginning of insulated fish hold introduction, none of purse-seiners and gill-netters facilitated with insulated fish hold, but now all those fishing boats have insulated fish holds. The use of insulated fish hold could be directed to the fishing efforts which were more rational.

## 1. PENDAHULUAN

Ikan mempunyai sifat mudah busuk akibat peristiwa otolisis, kimiawi dan bakterial yang dapat menyebabkan kemunduran mutu. Semakin tinggi suhu ikan, semakin cepat ikan kehilangan kesegarannya. Salah satu cara untuk mempertahankan mutu ikan adalah dengan menerapkan penyimpanan suhu rendah pada ikan yang baru ditangkap dan suhu 0°C dipandang sebagai suhu yang optimum. Hal ini dapat dilaksanakan dengan mendinginkan ikan menggunakan es atau air/udara yang didinginkan di dalam palka yang berinsulasi.

Pada kenyataannya, banyak nelayan yang tidak menerapkan teknik pengawetan tersebut yang mungkin disebabkan oleh fishing ground-nya dekat, tidak tersedia fasilitas pendukung (seperti es), adanya pandangan yang keliru terhadap ikan yang dies, adanya keragaman permintaan pasar terhadap mutu dan tidak adanya informasi tentang teknik penanganan ikan yang baik di atas perahu.

Pada tahun 1983, Balai Penelitian Teknologi Perikanan (sekarang Instalasi Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi) melakukan pengenalan teknik penanganan ikan lemuru dengan air laut yang didinginkan di dalam palka berinsulasi di atas perahu motor purse-seine di Muncar, Banyuwangi. Sebelum adanya introduksi ini, tidak ada satupun perahu yang menggunakan palka berinsulasi. Pada tahun berikutnya dilakukan introduksi pemakaian palka berinsulasi pada perahu motor gillnet. Usaha introduksi ini dipandang berhasil, karena saat ini semua perahu nelayan (purese-seine dan gillnet) telah dilengkapi dengan palka ikan berinsulasi, setelah mereka melihat manfaat dan keuntungan yang diperolehnya.

## 2. INTRODUKSI PALKA BERINSULASI PADA PERAHU PURSE-SEINE

Hasil tangkapan utama dari perahu purse seine adalah ikan lemuru yang secara biologis mempunyai sifat yang tidak menguntungkan. Apalagi sifat tangkapannya yang besar dan cara penanganan yang ceroboh serta fishing ground-nya yang cenderung semakin jauh, menyebabkan ikan yang didaratkan menurun mutunya. Kenyataan ini mendorong perlu diterapkannya teknik penanganan yang baik, sehingga ikan yang didaratkan masih dalam keadaan baik dan mendapatkan harga yang memadai.

Sebelum dilakukan introduksi palka berinsulasi, Nasran dan Arifuddin (1982) meneliti teknik penanganan lemuru yang cocok dalam hubungannya dengan mutu dan daya awet selama penyimpanan. Teknik yang dicoba adalah (1) pendinginan dengan pengesan dalam peti, (2) pendinginan dengan air laut yang direfrigerasi secara mekanis (Refrigerated Seawater/RSW), dan (3) pendinginan dengan air laut yang dibubuhi es (Chilled Seawater/CSW). Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa RSW dan CSW dianggap terbaik untuk penanganan lemuru. Pada penelitian lebih lanjut Suparno *et al* (1983) menginformasikan bahwa CSW merupakan teknik yang lebih mudah diterima oleh nelayan Muncar, karena teknologi ini sederhana, murah, praktis dan menguntungkan.

Palka yang diintroduksi pada perahu motor purse-seine terpisah dari bagian badan perahu. Bentuk palka ini dapat memperkuat kedudukan gading dan ikut meredam getaran akibat mesin atau gelombang. Redaman penetrasi panas cukup kuat, karena selain memiliki insulator *polyurethane* pada semua sisinya, diperkuat oleh dua sisi papan penyangga dan rongga kosong setinggi gading. Berdasarkan nilai kesetimbangannya (GM: 5,4-10,8 cm), adanya palka berinsulasi tidak mempengaruhi keamanan melaut (Marsina, *et al*, 1988).

Pada teknik CSW, penggunaan air laut ditambahkan sampai ikan dan es terendam membentuk cairan kental dan jumlah air laut yang ditambahkan tergantung pada jumlah ikan dan es. Dengan demikian pada sistem CSW, muatan palka adalah berupa massa cairan, dimana ikan dalam keadaan mengapung. Dalam keadaan ini ikan tidak saling menekan, sedangkan efek pendinginan sangat efektif, karena medium pendingin merata berhubungan dengan setiap bagian tubuh ikan. Makin banyak air laut yang digunakan kemungkinan kerusakan fisik pada ikan makin berkurang. Tetapi makin besar pemakaian air laut akan memberikan beban pendinginan lebih besar dan kapasitas muat ikan pada palka menjadi makin kecil.

## 2.1. Suhu Ikan Pada Perahu Purse-Seine

Hasil pengamatan suhu ikan lemuru yang ditangani secara CSW dan tradisional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Penanganan Ikan Secara CSW Dengan Palka Berinsulasi

Diskripsi	Penanganan Ikan Di Atas Perahu	
	CSW	Tradisional
Lama operasi penangkapan (jam)	15	17
Jumlah ikan yang dibawa (kg)	745	-
Jumlah hasil tangkapan (kg)	2.896	913
Suhu udara luar (°C)	25,36	26,13
Suhu awal ikan (°C)	27,63	28,10
Suhu medium pendingin (°C):		
atas	15,25	-
tengah	15,28	-
bawah	16,80	-
Suhu akhir ikan (°C)		
atas	15,05	24,77
tengah	14,70	24,97
bawah	13,45	25,07
Jumlah sisa es saat pendaratan (kg)	273	-

Sumber: Nasran (1988)

Dalam uji coba penggunaan CSW diperoleh informasi bahwa suhu air laut yang didinginkan berkisar antara 15-16°C dan ternyata mampu menurunkan suhu pusat lemuru dari 27-28°C hingga 13-15°C. Sedangkan suhu pusat lemuru yang ditangani secara tradisional (tanpa pendinginan) jauh lebih tinggi, yaitu sekitar 24-25°C. Disamping itu perbedaan suhu medium dan suhu ikan pada tiap lapisan ternyata kecil sekali dan hampir tidak ada (Nasran, 1988). Pada percobaan yang dilakukan oleh Irianto *et al* (1986) tercatat suhu medium pendingin 5,3-18,9°C dan suhu pusat ikan 8,8-17,6°C.

## 2.2. Mutu Organoleptis, Kimiawi Dan Mikrobiologis Hasil Tangkap Perahu Purse Seine

Mutu kesegaran organoleptis, kimiawi dan mikrobiologis dari ikan lemuru yang ditangani secara CSW ternyata lebih baik bila dibandingkan dengan mutu lemuru yang ditangani secara tradisional (Tabel 2.). Penurunan suhu ternyata mampu mempertahankan mutu ikan dengan menghambat proses-proses enzimatik dan mikrobiologis yang dapat menyebabkan kemunduran mutu ikan. Kerusakan fisik ikan dapat dihindarkan pada metoda CSW, karena ikan dalam keadaan mengapung, sehingga gencetan antar ikan tidak terjadi. Suhu rendah juga mampu menjaga ikan dalam keadaan pre-rigor dan rigor mortis lebih lama.

Nilai TVB dan kandungan bakteri (TPC) ikan yang ditangani secara CSW lebih rendah dibandingkan dengan ikan yang ditangani secara tradisional.

Tabel 2. Mutu Organoleptis, Kimiawi Dan Mikrobiologis Hasil Tangkap

Parameter	Penanganan Dengan CSW			Penanganan Tradisional		
	Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah
Organoleptik	8,3	8,2	8,2	7,4	7,2	7,0
TVB (mgN%)	11,58	12,16	11,00	13,32	16,22	18,54
pH	5,88	5,91	5,87	5,92	5,87	5,88
TPC	$6,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$9,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	$3,4 \times 10^4$

Sumber: Nasran (1988)

## 2.3. Pemanfaatan Hasil Tangkap Perahu Purse-Seine

Irianto dan Fawzya (1987) melakukan pengamatan terhadap pemanfaatan hasil tangkap dari perahu yang dilengkapi dengan palka berinsulasi (63 trip) dan yang tradisional (46 trip). Jenis industri pengolahan yang dipakai sebagai studi perbandingan adalah pengalengan, pemindangan, pengasinan dan penepungan, karena

keempat jenis industri pengolahan ikan tersebut adalah yang utama di Muncar. Sebagian besar ikan lemuru yang ditangani secara CSW (85%) dikonsumsi oleh industri pengalengan, dan untuk ikan yang ditangani secara tradisional dikonsumsi oleh industri penepungan (50%). Sedangkan persentase ikan lemuru yang ditangani secara CSW yang diolah menjadi ikan pindang, ikan asin dan tepung ikan relatif kecil. Keadaan sebaliknya terjadi untuk ikan yang ditangani secara tradisional.

Pemanfaatan dan mutu hasil tangkap mempunyai hubungan yang sangat erat, karena mutu ikan sangat menentukan terhadap jenis industri yang memanfaatkannya. Di Muncar ada suatu kecenderungan hubungan antara mutu ikan lemuru dan pemanfaatannya oleh industri perikanan, yaitu *mutu bagus* untuk industri pengalengan, *mutu sedang* untuk industri pemindangan atau pengasinan dan *mutu jelek* untuk industri penepungan atau gaplek ikan (Irianto dan Fawzya, 1987).

Tabel 3. Pemanfaatan Hasil Tangkap Perahu Motor Purse-seine Berpalka

Penanganan	Jenis Ikan	Pengalengan	Pemindangan	Pengasinan	Penepungan
CSW	Lemuru (%)	84,32	1,56	3,13	4,68
	Petek (%)	-	-	1,59	-
	Slengseng (%)	-	1,59	-	-
	Tongkol (%)	-	1,59	-	-
	Lisong (%)	1,59	-	-	-
	Layang (%)	-	1,59	-	-
	Tembang (%)	-	3,19	1,49	-
Tradisional	Lemuru (%)	13,05	2,17	28,26	47,82
	Tongkol (%)	-	2,17	-	-
	Lisong (%)	6,52	-	-	-
	Layang (%)	2,18	-	2,18	-

Sumber: Irianto dan Fawzya (1987)

#### 2.4. Aspek Ekonomi Introduksi Palka Berinsulasi Pada Perahu Purse-Seine

Pada keadaan normal, harga ikan yang ditangani dengan CSW lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditangani secara tradisional. Dari hasil pengamatan Nasran (1988) tercatat bahwa harga ikan lemuru hasil tangkap yang ditangani secara CSW adalah Rp.150,-/kg, sedangkan hasil tangkap yang ditangani secara tradisional adalah Rp. 50,-/kg. Pada hasil studi yang lain, Fawzya *et al* (1985) mendapat informasi bahwa harga ikan lemuru untuk pengalengan Rp.120-200,-/kg, untuk pemindangan Rp.90-100,-/kg, untuk pengasinan Rp.45-

100,-/kg dan untuk penepungan Rp.45-80,-/kg.

Hasil perhitungan yang dilakukan oleh Sastrawijaya (1988) menunjukkan bahwa biaya modal satu unit penangkapan nelayan purse-seine tradisional adalah Rp.12.240.200,- dan yang dilengkapi dengan palka berinsulasi adalah Rp.15.816.000,-. Biaya untuk perahu yang dilengkapi dengan palka berinsulasi 29,21% lebih besar dibandingkan dengan perahu tradisional. Adanya palka berinsulasi menyebabkan kenaikan biaya operasi sebanyak 74,55%. Kenaikan biaya disebabkan karena biaya es dan retribusi yang dibayar. Tabel 4 menunjukkan hasil analisa BCR, NPV dan IRR untuk melihat kelayakan usaha kedua jenis penanganan di atas perahu tersebut. Nilai BCR kedua perlakuan lebih besar dari 1 (satu) yang menunjukkan bahwa usaha tersebut dalam keadaan menguntungkan. Nilai IRR dari perahu yang menggunakan palka berinsulasi (47,50%) nyata lebih besar dibandingkan dengan IRR dari perahu yang melakukan penanganan ikan secara tradisional.

Menurut Putro (1985) penerapan teknik CSW dengan palka berinsulasinya di Muncar, secara ekonomi menguntungkan. Tetapi karena usaha penangkapan sangat beresiko dan penuh ketidakpastian, investasi ini sangat tergantung pada hasil tangkap dan penjualan.

Tabel 4. Hasil Analisa Finansial Perahu Purse-Seine Yang Menggunakan Palka Berinsulasi dan Tradisional

Penanganan Ikan	Benefit Cost Ratio 15% (BCR)	Net Present Value 15% (NPV)	Internal Rate of Return (IRR)
CSW	1,08	Rp. 9.027,35	29,18%
Tradisional	1,08	Rp.42.454,19	47,50%

Sumber: Sastrawijaya (1988)

### 3. INTRODUKSI PALKA BERINSULASI PADA PERAHU MOTOR GILLNET

Palka berinsulasi untuk penanganan ikan di atas perahu motor gillnet pertama kali diperkenalkan di Muncar pada tahun 1984. Hasil tangkapan utama dari perahu tersebut adalah cakalang dan tongkol. Konstruksi palka berinsulasi yang diintroduksikan adalah melekat pada badan perahu. Kostruksi ini jelas memperkuat struktur kekuatan perahu, karena menunjang fungsi gading-gading dan rangka-rangka perahu lainnya. Bahan insulasi yang digunakan sama dengan yang diintroduksikan pada perahu purse-seine, yaitu polyurethane sebagai insulator utama dan fiberglass yang digunakan sebagai lapisan penutup bagian dalam dan luar palka. Formula insulator adalah polyurethane A, polyurethane B dan freon 11 dengan perbandingan 4:4:1 dan pengembangannya mencapai 30 kali volume sebelum berkembang (Suherman *et al*, 1985; Sutono *et al*, 1985).

Susunan insulasi palka ini terdiri atas rongga udara 5cm, fiberglass 2-3 mm, papan 1,5 cm, lapisan plastik



polyethylene (vapour barrier), polyurethane 3-5 cm, lapisan plastik polyethylene, papan 2 cm dan sebagai lapisan penutup bagian dalam palka adalah lapisan fiberglass 3 mm. Pada bagian atas palka yang berhubungan langsung dengan udara luar, untuk mengurangi pengaruh panas radiasi matahari, lapisan insulasi yang digunakan dengan ketebalan 5 cm, sedangkan lapisan penutupnya fiberglass dengan ketebalan 3 mm. Jumlah penetrasi panas yang merembes pada dinding-dinding palka dan pintu berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan adalah 52,2 kkal/jam (Suherman *et al*, 1985; Suherman dan Marsina, 1988). Penambahan palka berinsulasi tidak mempengaruhi keamanan perahu, karena nilai keseimbangannya (5,9-7,1 cm) masih dapat ditolerir. Berdasarkan keterangan nelayan yang mengoperasikan perahu gillnet bahwa dari segi keamanan melaut masih aman (Sutono *et al*, 1985).

### 3.1. Suhu Ikan Pada Perahu Gillnet

Hasil pengamatan Suherman *et al* (1991) terhadap ikan yang ditangkap dengan perahu gillnet yang dies di dalam palka berinsulasi mempunyai suhu sekitar 0,4-4,1°C. Suhu tersebut telah mampu menghambat proses pembusukan ikan yang dapat menyebabkan kemunduran mutu. Sedangkan suhu ikan yang ditangani secara tradisional adalah 23,8-27,7°C.

Adanya pengesan menyebabkan perahu yang dilengkapi dengan palka berinsulasi dapat melakukan operasi penangkapan lebih lama, sehingga dapat memperoleh hasil tangkap yang lebih banyak. Sedangkan perahu yang tidak dilengkapi dengan palka berinsulasi, lama operasi penangkapannya lebih pendek, karena dikhawatirkan hasil tangkapannya mengalami kemunduran mutu.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Penanganan Ikan Di Atas Perahu Gillnet Dengan Palka Berinsulasi

Diskripsi	Penanganan Ikan Di Atas Perahu	
	Palka Berinsulasi	Tradisional
Lama operasi penangkapan (jam)	48	19
Jumlah es yang dibawa (kg)	325	-
Jumlah hasil tangkapan (kg)	663	210
Suhu udara luar (°C)	28,3	28,3
Suhu awal ikan (°C)	29,1	27,0
Suhu akhir ikan (°C)		
atas	4,1	24,0
tengah	3,2	23,8
bawah	0,4	29,0
Jumlah sisa es saat pendaratan (kg)	50	-

Sumber: Suherman *et al* (1991)

### 3.2. Mutu Organoleptis, Kimiawi Dan Mikrobiologis Hasil Tangkap Perahu Gillnet

Hasil analisis organoleptis, kimiawi dan mikrobiologis menunjukkan bahwa ikan yang ditangani dengan dies di dalam palka berinsulasi lebih baik dibandingkan dengan ikan yang ditangani secara tradisional. Nilai organoleptik ikan dari tiap bagian pada palka tidak memperlihatkan adanya perbedaan dan ini menunjukkan bahwa cara penanganan dan konstruksi palka yang diintroduksi telah sesuai, sehingga kerusakan fisik dapat dihindarkan dan proses pembusukan dapat dihambat. Hasil analisis TVB ikan dari perahu yang menggunakan palka berinsulasi lebih rendah dibandingkan dengan hasil analisis pada ikan yang ditangani secara tradisional. Kandungan mikrobiologis yang diukur dengan TPC menunjukkan bahwa TPC ikan dari perahu tradisional jauh lebih tinggi dibandingkan dengan TPC ikan yang ditangani dengan pengesan di dalam palka berinsulasi. Hal ini merupakan salah satu alasan yang menyebabkan kemunduran mutu ikan yang ditangani tanpa pengesan (cara tradisional) lebih cepat.

Tabel 6. Mutu Organoleptis, Kimiawi Dan Mikrobiologis Hasil Tangkap Perahu Gillnet

Parameter	Penanganan Dengan Palka Berinsulasi			Penanganan Tradisional
	Atas	Tengah	Bawah	
Organoleptik	4,0	4,0	4,0	3,5
TVB (mgN%)	20,65	21,65	22,59	28,82
pH	6,13	5,95	6,02	5,93
TPC	$57 \times 10^3$	$13 \times 10^3$	$28 \times 10^3$	$184 \times 10^3$

Sumber: Irianto (1988)

### 3.3. Pemanfaatan Hasil Tangkap Perahu Gillnet

Pada umumnya ikan hasil tangkapan perahu gillnet (cakalang dan tongkol) dikonsumsi oleh industri pengalengan dan pemindangan. Ikan yang paling segar (mutu I) dimanfaatkan untuk pengolahan ikan kaleng. Berdasarkan hasil pengamatan Suherman *et al* (1985), 90% mutu ikan yang didaratkan oleh perahu gillnet yang dilengkapi dengan palka berinsulasi adalah mutu I.

### 3.4. Aspek Ekonomi Introduksi Palka Berinsulasi Pada Perahu Gillnet

Modal yang diperlukan untuk investasi satu unit penangkapan gillnet tradisional adalah Rp.4.143.673,- dan yang dilengkapi dengan palka insulasi adalah Rp.5.377.300,-. Jadi terjadi kenaikan sekitar 30% akibat

pemasangan palka berinsulasi.

Penggunaan palka berinsulasi tidak menyebabkan perubahan besar terhadap biaya pemeliharaan dan biaya operasi, hal ini terutama karena adanya penghematan biaya solar. Biaya solar untuk perahu gillnet yang menggunakan palka berinsulasi lebih rendah dibandingkan dengan perahu tradisional, karena pada saat operasi penangkapan tidak harus sering pulang pergi. Mereka dapat memperpanjang waktu penangkapan dengan tanpa khawatir mutu hasil tangkapannya menurun, karena dapat dipertahankan dengan pengesan di dalam palka. Selama penangkapan mesin dimatikan dan dihidupkan kembali pada saat pindah lokasi penangkapan atau pulang.

Analisa usaha menunjukkan bahwa nilai BCR untuk perahu gillnet tradisional 1,10, sedangkan yang dilengkapi dengan palka berinsulasi adalah 1,09%. Nilai IRR untuk kedua jenis perahu tidak banyak berbeda dan ini dapat terjadi karena rata-rata harga jual ikan hasil tangkapan dari perahu yang menggunakan palka berinsulasi belum dihargai lebih tinggi, sehingga nilai tangkapan belum berpengaruh banyak terhadap perubahan komposisi permodalan dan biaya operasi.

Tabel 7. Hasil Analisa Finansial Perahu Gillnet Yang Menggunakan Palka Berinsulasi dan Tradisional

Penanganan Ikan	Benefit-Cost Ratio 15% (BCR)	Net Present Value 15% (NPV)	Internal Rate of Return (IRR)
Di-es Palka Berinsulasi	1,10	Rp. 2.282,62	26,84%
Tradisional	1,09	Rp. 3.246,96	29,02%

Sumber: Sastrawijaya (1988)

#### 4. MERASIONALKAN PENANGKAPAN

Introduksi palka berinsulasi untuk perahu purse-seine dan gillnet dimaksudkan untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan melalui peningkatan mutu hasil tangkap. Dengan adanya insentif bahwa ikan yang bermutu baik akan mendapatkan harga yang lebih tinggi dibandingkan ikan yang bermutu rendah, diharapkan nelayan akan menyadari bahwa mutu hasil tangkap perlu diperhatikan. Dengan demikian nelayan dirangsang untuk berusaha mempertahankan mutu kesegaran ikan sejak baru ditangkap sampai saat didaratkan atau dilelang. Salah satu cara adalah dengan meng-es hasil tangkapan di dalam palka berinsulasi. Usaha ini tampaknya telah berhasil, karena semua perahu purse-seine dan gillnet di Muncar telah dilengkapi dengan palka berinsulasi.

Nelayan mempunyai kecenderungan menangkap ikan sebanyak mungkin yang dapat diangkut dengan

perahunya, terutama untuk perahu purse-seine. Sehingga ketika didaratkan banyak ikan yang rusak fisik karena saling gencet antar ikan selama pengangkutan. Kalau kebiasaan ini tetap dipertahankan, introduksi palka berinsulasi tidak akan terlihat dampaknya. Karena nelayan akan mengisi palka sepenuh mungkin tanpa memperhatikan perbandingan antara ikan, es dan air laut; dan konsekuensinya kerusakan fisik ikan tidak dapat terhindarkan. Ikan yang rusak dapat mengakibatkan penurunan nilai jualnya. Bila melihat kenyataan ini, nelayan perlu diarahkan untuk melakukan penangkapan yang lebih rasional dengan tujuan untuk mendapatkan mutu hasil tangkap dan harga jual yang optimal. Dengan demikian jumlah ikan yang ditangkap perlu dibatasi dengan mempertimbangkan kapasitas palka dan perbandingan ikan : es : air laut. Jika nelayan membatasi penangkapannya juga akan bermanfaat terhadap kelestarian sumberdaya.

Keuntungan yang nyata dengan adanya palka berinsulasi adalah bahwa nelayan mempunyai peluang untuk memperpanjang lama penangkapan dengan tidak terlalu mengkhawatirkan kemunduran mutu hasil tangkap. Jadi bila hasil tangkapan masih belum banyak, nelayan masih memungkinkan untuk melakukan penangkapan lagi. Dengan demikian penggunaan solar dapat dihemat. Selain itu nelayan dapat melakukan penangkapan pada lokasi yang lebih jauh, terutama bila ukuran perahunya besar. Untuk perahu gillnet, biasanya lama operasi penangkapannya dilakukan selama 1-2 hari dapat diperpanjang sampai 4-5 hari untuk mendapatkan jumlah hasil tangkapan yang lebih banyak dan bermutu baik, sehingga nelayan bisa mendapatkan keuntungan yang lebih baik.

## KESIMPULAN

Penggunaan palka berinsulasi pada perahu purse-seine dan gillnet di Muncar dinilai sangat berhasil, karena sekarang semua perahu purse-seine dan gillnet di Muncar telah menggunakan palka berinsulasi. Selain itu introduksi tersebut telah dapat meningkatkan mutu hasil tangkapan ikan dan pendapatan nelayan. Keberhasilan ini terlihat nyata pada perahu purse-seine yang hasil tangkapan utamanya ikan lemuru. Bagi nelayan perahu gillnet adanya palka berinsulasi memberikan keuntungan bahwa mereka dapat memperpanjang lama penangkapan tanpa mengkhawatirkan terjadi kemunduran mutu hasil tangkap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fawzya, Y.N., H.E.Irianto dan S.Putro, 1985. Aciar Project 8313: Fish Drying in East Jawa. Area 2: Landing and Classification of Catch in Muncar: Present Status, *Lap. Pen. Tek. Perik. 41: 21-28*, Balai penelitian Perikanan Laut, Jakarta
- Irianto, H.E., Y.N. Fawzya, S.Putro dan A. Sari, 1986. Aciar Project 8313: Fish Drying in East Jawa, Area I: On-Board Handling Evaluation of Fish Caught by Traditional and CSW Boats in Muncar, East Jawa, *Jur. Pen. Pasca Panen Perikanan 57: 31-37*, Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta

- ..., H.E. dan Fawzya, Y.N., 1987. Pengaruh Penggunaan Palka Berinsulasi Pada Perahu Motor Purse Seine Terhadap Pemanfaatan Hasil Tangkapan Ikan di Muncar, Jawa Timur, *Media Teknologi Pangan 3 (1-2): 1-9*, Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Bogor
- Irianto, H.E., 1988. Pengaruh Teknik Pendinginan Dengan Penggunaan Palka Berinsulasi Terhadap Hasil Tangkapan Gill-Net di Muncar, Jawa Timur, S. Nasran *et al* (Editor). *Prosiding Pertemuan Teknis Peranan Metode Pendinginan Dalam Mendukung Pemasaran Ikan Segar*, Sub Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi, Jakarta
- Marsina, E., A.Sari dan M.Suherman, 1988. Perbandingan Konstruksi dan Keseimbangan Perahu Motor Purse-Seine Dengan Palka Introduksi Dan Tradisional Di Muncar, S. Nasran *et al* (Editor). *Prosiding Pertemuan Teknis Peranan Metode Pendinginan Dalam Mendukung Pemasaran Ikan Segar*, Sub Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi, Jakarta
- Nasran, S. dan R.Arifuddin, 1982. Studi Deterioratif Lemuru Pada Suhu Kamar dan Suhu Dingin, Nurhakim, S., Budiharjo dan Suparno (Editor) *Prosiding Seminar Perikanan Lemuru*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta
- Nasran, S., 1988. Uji Coba Penanganan Lemuru Dengan Air Laut Dingin (ALDI), S. Nasran *et al* (Editor). *Prosiding Pertemuan Teknis Peranan Metode Pendinginan Dalam Mendukung Pemasaran Ikan Segar*, Sub Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi, Jakarta
- Putro, S., 1985. Aciar Project 8313: Fish Drying in East Jawa, Area 1: On-Board Handling. Improved Method of Oil Sardine Handling Using Chilled Sea Water: An Investment Appraisal, *Lap. Pen. Tek. Perik. 41: 1-5*, Balai penelitian Perikanan Laut, Jakarta
- Sastrawijaya, 1988. Kealayas Finansial Penggunaan Palka Ikan di Perahu Nelayan Gill Net dan Purse-Seine, S. Nasran *et al* (Editor). *Prosiding Pertemuan Teknis Peranan Metode Pendinginan Dalam Mendukung Pemasaran Ikan Segar*, Sub Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi, Jakarta
- Suherman, M., E. Setabudi dan Nortoni, 1985. Daya Insulasi Suatu Palka Berinsulasi Perahu Motor Gill-net, *Lap. Pen. Tek. Perikanan 43: 29-34*, Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta
- Suherman, M. dan Marsina, E., 1988. Kelayakan Konstruksi, Daya Insulasi dan Keseimbangan Perahu Motor GillNet Berpalka di Muncar, *Prosiding Pertemuan Teknis Peranan Metode Pendinginan Dalam Mendukung Pemasaran Ikan Segar*, Sub Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi, Jakarta
- Suherman, M., E. Setiabudi dan A. Poernomo, 1991. Penanganan Ikan di Atas Kapal Gill Net, *Jur. Pen. Pasca Panen Perikanan 70: 37-44*, Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta
- Suparno, S. Nasran, S. saleh dan S. Sumintadirdja. 1983. Introduksi Teknik Penanganan Lemuru (*Sardinella longiceps*) di Kapal Dengan Sistem Air Laut Yang Didinginkan, *Lap. Pen. Tek. Perikanan 25: 19-31*, Balai Penelitian Teknologi Perikanan, Jakarta
- Sutono, D., E.Setiabudi dan M.Suherman, 1985. Konstruksi Palka Berinsulasi dan Pengaruhnya Terhadap Keseimbangan Perahu Motor Gill Net di Muncar, *Lap. Pen. Tek. Perikanan 43: 21-27*, Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta