

**UJI PERFORMANSI PROTOTIPE INSTRUMEN ELEKTRONIK  
BERBASIS TAHANAN LISTRIK SEBAGAI ALAT PENGUKUR  
KESEGARAN IKAN TONGKOL ( *Euthynnus affinis* )**

Oleh :

**STEVEN GLENN TUNAS**

**C03496022**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Institut Pertanian Bogor**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**2001**

PERJUANGAN TADA MENGENAL KATA AKHIR I

"CHE GUEVARA"



KUPERSEMBAHKAN KARYA INI  
UNTUK ORANG-ORANG  
YANG KUCINTAI

## RINGKASAN

**STEVEN G. TUNAS. CO3496022. Uji Performansi Prototipe Instrumen Elektronik Berbasis Tahanan Listrik Sebagai Alat Pengukur Kesegaran Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) (Dibawah Bimbingan BUSTAMI IBRAHIM, ANNA C. ERUNGAN dan IDEWA MADE SUBRATA)**

Keberhasilan kegiatan ekspor produk-produk perikanan oleh industri sangat membutuhkan teknologi yang tepat dalam hal penanganan produk mulai dari penangkapan, penanganan di kapal, pendaratan di pelabuhan, penanganan di perusahaan, pengemasan sampai pada pengiriman ke negara tujuan ekspor.

Peranan riset dan teknologi dalam mengembangkan industri perikanan dapat diaplikasikan melalui berbagai cara. Salah satunya adalah pengembangan cara pemeriksaan mutu bahan baku ikan segar secara obyektif, cepat, dan murah dengan menggunakan instrumen tertentu yang dapat mendeteksi / mengukur tingkat kesegaran ikan.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan suatu instrumen elektronik yang dapat mengukur / mendeteksi tingkat kesegaran ikan secara cepat dan obyektif melalui pengukuran nilai tahanan listrik dan pengaruh tingkat kesegarannya terhadap kemunduran mutu ikan tongkol (*Euthynnus affinis*).

Penelitian ini meliputi dua bagian utama yaitu perancangan instrumen dan analisis kimiawi. Perancangan instrumen dilakukan secara bertahap yaitu perancangan pengukur tahanan listrik (ohmmeter) sederhana, perancangan pengukur tahanan listrik dengan penguat, perancangan catu daya yang dibutuhkan, perancangan pengatur skala sesuai kebutuhan, perancangan peraga (panel display) dan sensor, kemudian dilanjutkan dengan kalibrasi panel meter. Setelah itu dilakukan perancangan kotak penutup instrumen.

Pengujian kimiawi ikan tongkol dilakukan untuk mengetahui nilai kesegaran ikan tongkol melalui analisis nilai Total Volatil Basa (TVB) dan nilai kadar air. Selain itu dilakukan uji organoleptik, dan kelembaban udara ruang untuk mendukung analisis nilai TVB dan kadar air.

Prototipe Instrumen Pengukur Kesegaran Ikan (IPKI) berdasarkan tahanan listrik berhasil dirancang dengan jangkauan ukur sebesar 0 – 30 K $\Omega$  dalam enam skala ukur yaitu 0 – 5 K $\Omega$ , 5 – 10 K $\Omega$ , 10 – 15 K $\Omega$ , 15 – 20 K $\Omega$ , 20 – 25 K $\Omega$ , dan 25 – 30 K $\Omega$ . Perpindahan skala ukur dilakukan dengan memutar switch pengatur skala. Prototipe IPKI hasil rancangan terdiri dari lima unit fungsional yaitu : Unit Pencatu Daya, Unit Penguat, Unit Pengatur Skala, Unit Sensor, dan Unit Peraga.

Hasil pengukuran nilai tahanan listrik ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) didapat nilai yang terus mengalami peningkatan selama waktu penyimpanan pada suhu ruang. Nilai tahanan listrik sebesar 3,80 K $\Omega$  pada 0 jam terus meningkat sampai 13,10 K $\Omega$  pada jam ke-14. Peningkatan nilai tahanan listrik disebabkan oleh semakin menurunnya kadar air ikan selama penyimpanan pada suhu ruang dan diduga juga dipengaruhi oleh senyawa-senyawa yang terbentuk pada proses pembusukan ikan.

Nilai TVB daging ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) juga selalu mengalami peningkatan selama proses pembusukan terjadi dengan nilai terendah pada 0 jam sebesar 23,26 mg N/100g sampel sampai 36,74 mg N/100 g sampel pada jam ke-14. Batas ikan masih dapat dikonsumsi sampai pada jam ke-10 dengan nilai TVB 30,02 mg N/100 g sampel.

Berdasarkan analisis regresi, hubungan antara tahanan listrik dengan TVB mengikuti persamaan regresi linier sederhana  $Y = 1,3542 X + 17,97$  dengan koefisien korelasi sebesar 0,9715; yang berarti keduanya memiliki keeratan hubungan yang besar.

Nilai kadar air ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) mengalami penurunan selama waktu penyimpanan pada suhu ruang. Kadar air pada awal pengukuran (0 jam) sebesar 75,52 % terus menurun sampai 68,31 % saat pengukuran 14 jam kemudian. Penurunan ini erat kaitannya dengan kelembaban udara ruang yang juga terus turun selama penyimpanan. Selain tentunya suhu ruang pada kisaran 27 – 31  $^{\circ}\text{C}$  mendorong terjadinya penguapan dan penurunan kadar air.

Hubungan antara kadar air dengan tahanan listrik dijelaskan melalui analisis regresi dengan persamaan  $Y = -0,7218 X + 78,073$  dengan koefisien korelasi sebesar 0,9837; yang berarti hubungan keduanya sangat erat.

Hasil uji organoleptik terhadap 15 panelis didapatkan nilai rata-rata yang selalu turun setiap kali pengamatan, yaitu dari 7,45 pada 0 jam terus turun sampai 4,45 pada penyimpanan 14 jam. Hasil ini sangat mendukung analisis TVB, dimana batas penerimaan ikan sampai pada jam ke-10 (TVB=30,02 mg N/100g dan organoleptik=5,70).

Uji coba penggunaan Instrumen Pengukur Kesegaran Ikan (IPKI) mendapatkan hasil yang cukup memuaskan, dimana nilai tahanan listrik yang terukur terus mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan nilai Total Volatil Basa (TVB), yang berarti semakin busuk ikan semakin besar tahanan listriknya.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) tidak dapat dikonsumsi setelah 10 jam penyimpanan pada suhu ruang. Nilai tahanan listrik pada penyimpanan 10 jam sebesar 9,60 K $\Omega$  yang berarti ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) tidak dapat dikonsumsi bila tahanan listriknya >9,60 K $\Omega$ .

Dari hasil penelitian ini disarankan penelitian lebih lanjut dengan Prototipe Instrumen Pengukur Kesegaran Ikan (IPKI) terhadap jenis-jenis ikan lainnya baik ikan pelagis maupun demersal. Selain itu dilakukan penelitian terhadap kandungan apa saja dalam tubuh ikan yang menyebabkan daging ikan dapat bersifat sebagai penahan arus listrik.

## SKRIPSI

Judul : Uji Performansi Prototipe Instrumen Elektronik Berbasis Tahanan Listrik Sebagai Alat Pengukur Kesegaran Ikan Tongkol ( *Euthynnus affinis* )

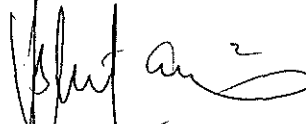
Nama Mahasiswa : Steven Glenn Tunas

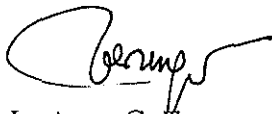
Nomor Pokok : C03496022

Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

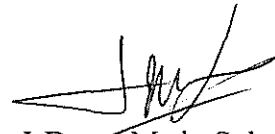
Menyetujui,

I. Komisi Pembimbing

  
Ir. Bistami Ibrahim, MSc  
Ketua

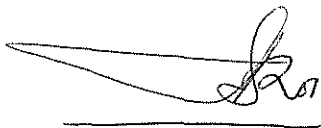


Ir. Anna C. Erungan, MS  
Anggota

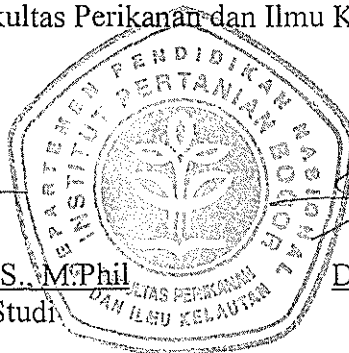


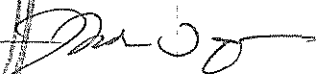
Dr. Ir. I Dewa Made Subrata, MAgr  
Anggota

II. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB



Ir. Ruddy Suwandi, MS., MPhil  
Ketua Program Studi





Dr. Ir. Indra Jaya, MSc  
Pembantu Dekan I

Tanggal Lulus : 10 Februari 2001

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 12 Maret 1979 di Manado, Sulawesi Utara dari pasangan orang tua Ayahanda H. A. Tunas dan Ibunda J. Rawung, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis adalah pendidikan dasar di SD Negeri Sarawet, Minahasa – Sulawesi Utara pada tahun 1984 sampai 1990. Kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Likupang, Minahasa – Sulawesi Utara pada tahun 1990 sampai 1993. Penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas dari SMU Negeri 62 Jakarta, tahun 1996.

Penulis diterima menjadi mahasiswa di Institut Pertanian Bogor tahun 1996 melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Selama kuliah, penulis aktif dalam berbagai organisasi kemahasiswaan khususnya di Biro Aksi Keluarga Besar Mahasiswa (KBM) IPB dan juga pers kampus yaitu sebagai Staf Litbang “Buletin biRU” Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.

Penulis dinyatakan lulus dari Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB dalam ujian sidang sarjana tanggal 10 Februari 2001 dengan skripsi yang berjudul **“Uji Performansi Prototipe Instrumen Elektronik Berbasis Tahanan Listrik Sebagai Alat Pengukur Kesegaran Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)”**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada :

1. Bapak Ir. Bustami Ibrahim, MSc., selaku ketua komisi pembimbing yang telah memberi petunjuk, bimbingan dan saran sejak awal penelitian sampai penulisan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Anna C. Erungan, MS., selaku anggota komisi pembimbing atas petunjuk, arahan, dan nasehat selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. I Dewa Made Subrata, MAgr., selaku anggota komisi pembimbing yang telah mau berbagi ilmu dan pengalaman dalam membimbing dan mengarahkan penulis.
4. Bapak Ir. Djoko Poernomo, BSc., selaku dosen penguji yang memberikan masukan, saran, dan kritik guna penyempurnaan skripsi ini.
5. Papa, Mama, Kakakku Stanley dan Adikku Cherry yang tercinta atas kasih sayang dan dukungan baik doa maupun materi kepada penulis.
6. Mami-ku Dra. Nontje Rawung, MM., Adekku Rosaline, Sepupuku Deddy & Joice, serta seluruh keluarga besar penulis di Manado atas dorongan dan dukungan baik moril maupun materiil.
7. Yayankku Yulianti, Skom., atas kasih sayang, perhatian, kebersamaan, bantuan dan pengorbanan buat penulis selama kuliah sampai selesainya skripsi ini.
8. Umbu Tunga Marumata, kawanku se-penelitian atas dorongan semangat, bantuan, dan kerjasama yang sukses dengan penulis.



9. Seluruh staf di Lab. Ergonomika dan Elektronika, Program Studi Teknik Pertanian, Fateta IPB dan Lab. Kimia, Agriculture Product Processing Pilot Plant Project (AP<sub>4</sub>), Fateta IPB.
10. Sahabat-sahabatku THP '33 : Soni, Gugun, Sahrul, Sope, Dodo, QQ, Asep, Moel, Robet, Sancee, Ipul, Acoy, Lukmen, Heru, Eno, Rani, Brenda, Maya, Enung, Rini, Novi, Egi, Luluk, Vivin, Heksi, Inal, Aam, Tati, Susi, Teguh, Nur, Rita, Wendy, Inung, Erny, Esih, Dimas, Sahala, Indah, Birtoni, Yuyu, Ali, Dewi, Riri, Iza, dan Ongge., atas kekompakkan dan kebersamaan kita.
11. Kru *Libra Komputer*, khususnya Dedi, Gunadi, Dadi dan Dodi atas bantuannya.
12. Rekan-rekan penulis dan segenap pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan waktu, tenaga dan dorongan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Bogor, Februari 2001

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Elektronika.....	3
2.1.1 Pengertian Elektronika.....	3
2.1.2 Komponen-komponen Elektronika.....	3
2.2 Tahanan Listrik.....	7
2.2.1 Pengertian dan Fungsi Tahanan Listrik.....	7
2.2.2 Jenis-jenis Tahanan Listrik.....	8
2.2.3 Kode Warna pada Tahanan (Resistor).....	9
2.3 Alat Pengukur Tahanan Listrik.....	10
2.4 Catu Daya ( <i>Power Supply</i> ).....	10
2.5 Penguat Operasional ( <i>Op-Amp</i> ).....	11
2.6 Tahanan Listrik pada Daging Ikan.....	14
2.7 Deskripsi Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus affinis</i> ).....	14
2.8 Kesegaran Ikan.....	17
2.9 Proses Pembusukan Ikan.....	20
2.9.1 Rigor Mortis.....	21
2.9.2 Penurunan Mutu Akibat Proses Autolisis.....	21
2.9.3 Penurunan Mutu Akibat Proses Kimiawi.....	22
2.9.4 Penurunan Mutu Akibat Aktifitas Bakteri.....	22