

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN PEMINDANGAN METODE
KUKUS DENGAN PENGATURAN TEMPERATUR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KOMANG BAGUS ARISUTA

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN PEMINDANGAN METODE
KUKUS DENGAN PENGATURAN TEMPERATUR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

**I KOMANG BAGUS ARISUTA
NIM. 2015223054**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN PEMINDANGAN METODE
KUKUS DENGAN PENGATURAN TEMPERATUR


Oleh

I KOMANG BAGUS ARISUTA
NIM. 2015223054

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh

Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. I Made Rasta, M.Si
NIP. 196506171992931001

Pembimbing II


Dr. Adi Winarta, ST . MT
NIP. 197610102008121003

Disahkan oleh:

Jurusan Teknik Mesin

Dr. I Made Gede Santosa, M.Erg
NIP. 19741993031003

LEMBAR PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN PEMINDANGAN METODE
KUKUS DENGAN PENGATURAN TEMPERATUR

Oleh:

I KOMANG BAGUS ARISUTA
NIM. 2015223054

Proposal Proyek Akhir ini telah di pertahankan di depan dosen penguji dan
diterima untuk dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:

Jumat, 17 Februari 2023

Tim Penguji

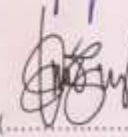
Tanda Tangan

Ketua Penguji : Ida Bagus Gde Widiantara, ST. MT
NIP : 197204282002121001

(.....

.....)

Penguji I : Dr. I Made Rai Jaya Widanta, SS.M.Hum
NIP : 197310272001121002

(.....

.....)

Penguji II : I Made Agus Putrawan, ST. MT
NIP : 198606132019031012

(.....

.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Komang Bagus Arisuta

NIM : 2015223054

Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Pemindangan Metode Kukus Dengan Pengaturan Temperatur

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan Perundang-undang yang berlaku.

Badung, 13 Februari 2023

Yang membuat pernyataan



I Komang Bagus Arisuta

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Proposal Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak, Ir. I Wayan Adi Subagia, MT., selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Pendingin dan Tata Udara.
5. Bapak, Prof. Dr. Ir. I Made Rasta M.Si selaku Dosen Pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proposal Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Adi Winarta, ST.MT selaku Dosen Pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proposal Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini.
9. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proposal Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat dan pacar saya yang telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan proposal Proyek Akhir ini.
11. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proposal Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Proposal Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada Civitas Akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 18 Januari 2023

I Komang Bagus Arisuta

ABSTRAK

Ikan pindang merupakan salah satu jenis usaha pengolahan ikan yang banyak di gemari masyarakat indonesia. Memang pada dasarnya, pemindangan ikan merupakan upaya pengawetan sekaligus pengolahan ikan melalui penggaraman dan pemanasan pemindangan merupakan pengolahan ikan secara tradisional yaitu dengan mengukus atau memanaskan ikan dengan penambahan garam selama waktu tertentu di dalam suatu wadah.,khususnya di nusa lembongan sebagian besar masyarakat bermata pencarian sebagai nelayan. Ikan hasil tangkapan tersebut dijual mentah kepada masyarakat. Apabila ikan hasil tangkapan tersebut tidak habis terjual, maka dapat diolah menjadi ikan pindang (kukus). Di balik potensi pemindangan, terdapat permasalahan dalam pengembangan usaha ini. Peranan pemindangan masih dianggap kecil oleh sebagian besar ahli perikanan. makanan ikan pindang ini banyak di produksi oleh masyarakat dan bisa di temui di setiap pasar tradisional di bali,pasalnya ikan pindang ini terkenal dengan harganya yang tidak begitu mahal dan mudah di jumpai . Untuk itu di perlukan inovasi guna meningkatkan hasil pemindangan dengan pengaturan temperatur. Alat pemindangan dengan metode pengaturan temperatur ini mampu mengatur panas yang stabil pada temperatur 90°C, 95°C dan 100°C pada saat produksinya, untuk membantu masyarakat khususnya untuk industri ikan pindang dalam proses pemindangan agar hasil efisien dan konsisten.

Hasil pengujian ikan pindang pada temperature 100°C menghasilkan ikan pindang yang sudah matang dan layak di konsumsi . Ciri ciri ikan pindang yang sudah matang bisa di lihat dari lepasnya mata ikan dan pada bagian bawah insang ikan sudah keluar

Kata kunci : Pemindangan, Temperatur, dan penggaraman

DESIGN OF THE STEAM METHOD WITH TEMPERATURE CONTROL

ABSTRACT

Salting and heating fish is one type of fish processing business that many Indonesian people did. Indeed, basically, fish processing is an effort to preserve and at the same time process fish through salting and heating. Pemindangan is traditional fish processing, namely by steaming or heating fish with the addition of salt for a certain time in a container. Catch mostly. The caught fish are sold raw to the public. If the catch fish is not sold out, it can be processed into pemindangan. Behind the prospecting potential, there are problems in developing this business. Most fisheries experts still consider the role of pemindangan to be small. This pindang fish food is widely produced by the community and can be found in every traditional market in Bali, because this pindang fish is famous for its price which is not so expensive and easy to find. For this reason, innovation is needed to increase the results of scanning with temperature settings. This temperature control method is able to regulate stable heat at temperatures of 90 °C, 95 °C and 100 °C during production, to help the community, especially for the pindang industry, in the screening process so that the results are efficient and consistent.

The results of the pindang fish test at 100°C produced boiled fish ready for consumption. The characteristics of a cooked pindang fish can be seen from the fish's eyes coming out and on the bottom of the fish gills that have come out.

Keywords : Heating, Temperature, salting

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan tuhan yang maha esa karena atas rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Pemindangan Metode Kukus Dengan Pengaturan Temperatur”, tepat pada waktunya. Penyusunan buku proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari bahwa buku proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pemplajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 22 Agustus 2023

I Komang Bagus Arisuta

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK DALAM BAHASA INDONESIA	viii
ABSTRACT DALAM BAHASA INGGRIS	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1. Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Bagi Penulis	3
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Bagi Masyarakat.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5

2.1 Definisi Rancang Bangun	5
2.2 Pengertian Pemindangan Ikan (Kukus)	6
2.2.1 Proses Awal Pemindangan	7
2.2.2 Pemindangan Ikan Tradisional	7
2.3 Bahan Yang Digunakan	7
2.3.1 Ikan Tongkol.....	7
2.3.2 Garam.....	8
2.4 Jenis-Jenis Pemindangan	9
2.4.1 Cara Kerja Rancang Bangun Pemindangan Metode Kukus Dengan Pengaturan Temperatur	10
2.5 Komponen Alat Pembuat Ikan Pindang	10
2.5.1 Komponen Utama	10
2.6 Pengukusan Ikan	14
2.7 Pengaturan Temperatur.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Jenis Penelitian.....	14
3.2 Desain Rancang Bangun Pemindangan Metode Kukus Dengan Pengaturan Temperatur.....	14
3.3 Rancang Bangun Pemindangan Metode Kukus Dengan Pengaturan Temperatur	15
3.4 Alur Penelitian	16
3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.6 Data, Sumber Data, Penggalan Data, Analisis Data	18
3.7 Prosedur Penelitian.....	19
3.8 Sumber Daya Penelitian.....	19

3.9 Intrumen Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Rancangan Bangun.....	22
4.1.1. Proses Pengerjaan / Pembuatan Alat	23
4.1.2. Pemasangan System Pemanas Pada Alat Rancang Bangun Pemindangan Metode Kukus Dengan Pengaturan Temperatur	24
4.2 Hasil Rancangan Bangun.....	28
4.3 Pembahasan	29
4.3.1 Cara Kerja Alat.....	29
4.3.2. Pengoperasian System Kontrol Kelistrikan Rancang Bangun Pemindangan Metode Kukus Dengan Pengaturan Temperatur	29
4.4 Rancangan Anggaran Biaya	30
4.5 Produk Hasil Pengujian.....	30
BAB V PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Penelitian	17
Table 4.1 Rancangan Anggaran Biaya.....	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pemindangan Dengan Pengaturan Temperatur .	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pemindangan Tardisional.....	7
Gambar 2.2 Ikan Tongkol	8
Gambar 2.3 Garam	9
Gambar 2.4 Proses Pengukusan Ikan	9
Gambar 2.5 Proses Pemindangan Air Garam.....	10
Gambar 2.6 Kompur	11
Gambar 2.7 Tabung Bahan Baku	12
Gambar 2.8 Selenoid Valve.....	12
Gambar 2.9 Pemantik Elektrik	13
Gambar 2.10 Termostat	13
Gambar 3.1 Bagan Tahap Pelaksanaan Penelitian	16
Gambar 3.2 Mesin Las	20
Gambar 3.3 Bor Tangan	20
Gambar 3.4 Gerinda Tangan	20
Gambar 3.5 Grinda Duduk	21
Gambar 3.6 Ragun.....	21
Gambar 4.1 Dudukan Alat.....	22
Gambar 4.2 Proses Perakitan Tabung Penampung Ikan	23
Gambar 4.3 Proses Pemasangan Selenoid Valve	24
Gambar 4.4 Proses Pemasangan Thermostart	25
Gambar 4.5 Proses Pemasangan Kompur	25
Gambar 4.6 Proses Pemasangan Pemantik Elektrik.....	26
Gambar 4.7 Skematik Sytem Pemindangan	27
Gambar 4.8 Hasil Rancang Bangun	28
Gambar 4.9 Produk Hasil Pengujian Pertama	31
Gambar 4.10 Produk Hasil Pengujian Kedua.....	32
Gambar 4.11 Produk Hasil Pengujian Ketiga	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan produk pangan yang memiliki kandungan protein yang tinggi, dengan harga yang relatif murah jika dibandingkan dengan daging ayam dan sapi. Hal tersebut seharusnya membuat ikan lumrah di mata masyarakat sebagai bahan makanan. Namun, salah satu kelemahan ikan yang kerap kali menjadi kendala dalam pengolahan produk perikanan adalah sifatnya yang cepat membusuk. Keberadaan bakteri dan proses kimiawi yang terjadi setelah ikan mati dapat menyebabkan kerusakan dan bau tengik pada ikan. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan dan pengolahan lebih lanjut untuk mempertahankan daya simpan ikan hingga sampai ke konsumen. Salah satu cara tradisional yang masih lumrah dilakukan untuk mempertahankan mutu ikan adalah pemindangan. Pemindangan ikan merupakan salah satu dari industri pengolahan ikan tradisional di Indonesia yang potensial. Pemindangan ikan merupakan suatu teknik pengolahan dan pengawetan ikan yang cukup sederhana dan populer di Indonesia dan Asia Tenggara. Usaha pemindangan ikan mampu memutar dana hingga puluhan juta rupiah setiap harinya. Jika dibandingkan dengan sektor pertanian lain dalam skala yang sama, perputaran dana ini masih berada di atas. usaha ini bersifat tradisional namun bertahan cukup lama karena produk ikan pindang di sukai sebagian besar masyarakat Indonesia.

Di Bali, khususnya di Nusa Lembongan sebagian besar masyarakat bermata pencarian sebagai nelayan. Ikan hasil tangkapan tersebut dijual mentah kepada masyarakat. Apabila ikan hasil tangkapan tersebut tidak habis terjual, maka dapat diolah menjadi ikan pindang (kukus). Di balik potensi pemindangan, terdapat permasalahan dalam pengembangan usaha ini. Peranan pemindangan masih dianggap kecil oleh sebagian besar ahli perikanan. Sektor usaha ini belum dipakai sebagai barometer dalam menentukan kemajuan perikanan dan belum banyak bimbingan yang diperoleh para pemindang, baik dari instansi pemerintah maupun para ahli perikanan. Pemindangan berkembang dengan pesat secara diam-diam

dalam kenyataan sehari-hari, tetapi merangkak dalam statistik perikanan. Hal ini menjadi tantangan bagi semua pemegang peran untuk lebih memajukan pemindangan ikan di Indonesia. Keterbatasan ilmu pengetahuan mengenai sanitasi dan higienisasi serta keterbatasan teknologi usaha pemindangan tersebut, membuat pemindangan ikan belum mencapai produktivitas yang optimal untuk berkembang dan turut berperan serta menyehatkan rakyat Indonesia melalui pengolahan pangan perikanan yang bersih dan baik. Pada kenyataannya yang terlihat langsung dilapangan, industri pengolahan pindang di Indonesia sampai saat ini belum dapat memberikan ruang yang optimal bagi penerapan sanitasi dan higienitas. Hal ini terkait pada masalah peralatan yang mudah kotor, sulit dibersihkan dan memungkinkan banyak kontaminasi dari luar dan akumulasi kotoran. Oleh karena itu, penting untuk dikaji mengenai alat perebusan pindang yang lebih efektif serta efisien dalam penerapannya di dunia industri pengolahan ikan tradisional di Indonesia agar tujuan dari pengembangan pemindangan ikan untuk konsumsi masyarakat Indonesia dapat tercapai secara optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan Yang Akan Dibahas Dalam Perancangan Mesin Dan Rancang Bangun Alat Pembuat Ikan Pindang Dengan Pengaturan Temperatur Pemanas (Kukus):

- a. Bagaimana rancangan konstruksi alat rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur ?
- b. Bagaimana pengaruh temperatur dan durasi pengukusan terhadap hasil pemindangan ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam Proposal Proyek Akhir Ini Penulis Hanya Membahas Tentang:

- a. Rancangan rancang bangun Alat Pembuat Ikan Pindang
- b. Temperatur dari proses pemindangan 90°C, 95°C, dan 100°C dengan menggunakan waktu 30 menit.

1.4 Tujuan Penelitian

adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini yaitu:

1.4.1. Tujuan Umum

Untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan D3 program studi Teknik Pendingin dan Tata Udara di Politeknik Negeri Bali

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Dapat merancang rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur dan juga dapat meningkatkan daya tahan beserta daya jual ikan pindang.
- b. Mengetahui temperatur dan durasi yang efektif untuk pengukusan sehingga mendapatkan pindang yang optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada perancangan alat dan rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur diharapkan bermanfaat bagi penulis, instansi pendidikan khususnya di politeknik negeri bali, dan juga bagi masyarakat luas.

1.5.1 Bagi Penulis

Rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur ini sebagai sarana untuk menerapkan dan mengembangkan ilmu-ilmu yang dapat selama mengikuti perkuliahan di program studi teknik pendinginan tata udara, jurusan teknik mesin, politeknik negeri bali.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai bahan pendidikan atau ilmu pengetahuan dibidang refrigerasi dikemudian hari dan sebagai salah satu pertimbangan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.

1.5.3 Bagi masyarakat

Adapun manfaat dari perancangan Rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur agar bermanfaat dan dapat diaplikasikan di masyarakat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur yang sudah dirancang dengan sedemikian rupa dapat disimpulkan rancangan alat pemindangan ini menggunakan tabung penampungan bahan baku (ikan) berukuran 30 cm x 30 cm, dan untuk rangka alat berukuran 50 cm × 90 cm. adapun Alat yang digunakan yaitu komponen yang digunakan pemantik elektrik untuk menghidupkan api secara otomatis. Solenoid valve berfungsi untuk mengatur aliran gas dari tabung gas menuju ke kompor dan menambahkan thermostart untuk menstabilkan suhu di dalam dandang pengukusan.

Pada rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur ini menggunakan aliran listrik 220V. Hasil yang di dapat pada rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur ini dapat menghasilkan pemindangan dengan pengaturan tiga jenis hasil ikan pindang dalam durasi waktu 30 menit dengan temperatur pemanasan dandang 90°C, 95°C, dan 100°C,

Jadi dapat disimpulkan rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur ini dapat beroperasi dengan aliran listrik secara otomatis

5.2. Saran

Adapun beberapa saran yang dapat di berikan pada oleh penulis terkait rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur ini, sebagai berikut :

1. Selalu perhatikan kebersihan dan kondisi alat guna mempertahankan kinerja alat agar berfungsi dengan baik dan konstan.
2. Rancang bangun pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan seperti kurang mampunya memanaskan dengan maksimal. Maka dari itu di harapkan alat ini dapat di analisa bila perlu di desain ulang kembali supaya bisa dikembangkan untuk penyempurnaan fungsi pemindangan metode kukus dengan pengaturan temperatur

DAFTAR PUSTAKA

- Anon. 1978. Pemindangan Ikan. Penerbit Yasaguna. Jakarta.
- Girsang, H.S. 2008. Studi Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol Melalui Pemetaan Penyebaran Klorofil- A Dan Hasil Tangkapan Di Palabuhanratu, Jawa Barat. Strip Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Rosnani. 2010. Prancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Setiawan, L.B. 1992. Studi Tentang Aspek Target Strengh Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Skripsi (tidak dipublikasikan). Bogor: Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Saleh, M. 1993. Ikan Pindang. Kumpulan Hasil Hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Suparno. 1993. Pengolahan Ikan Asin. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Saripah H, dan Setiasih D. 1980. Dasar-dasar pengawetan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Widajanti, Laksmi, et al. 2004. Studi Keamanan Pangan Kimiawi Dari Logam Berat Timbal Pada *Euthynnus Sp* Di Perairan Semarang. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.
- Winarno, F. G. 1993. Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.