

**ANALISIS MIKROPLASTIK DENGAN HIDROGEN PEROKSIDA
PADA SALURAN PENCERNAAN IKAN BANDENG (*Chanos
chanos*) MENGGUNAKAN INSTRUMEN *FOURIER TRANSFORM
INFRA RED***

***MICROPLASTICS ANALYSIS METHOD USING HYDROGEN
PEROXIDE IN GASTROINTESTINAL TRACT OF MILKFISH
(Chanos chanos) BASED ON FOURIER TRANSFORM INFRA RED
INSTRUMENT***

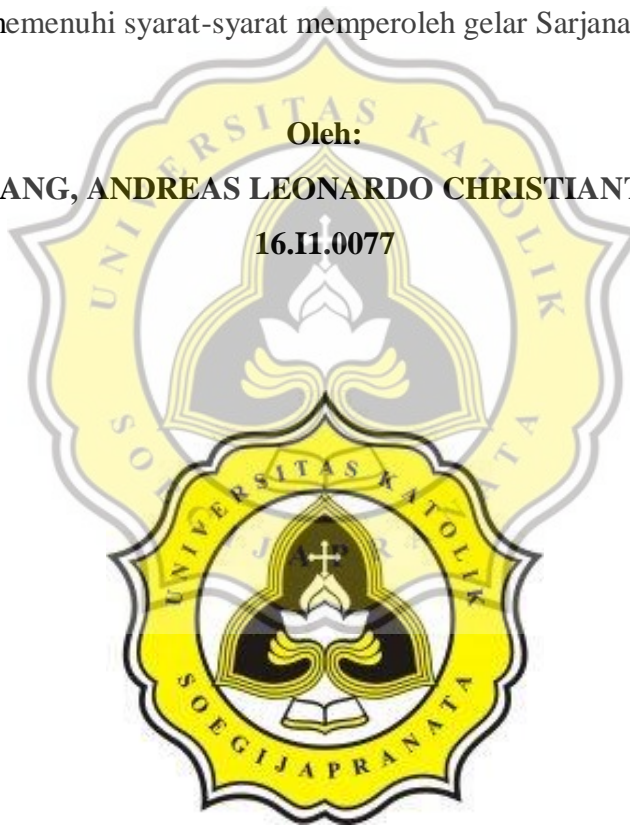
SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat-syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

FANG, ANDREAS LEONARDO CHRISTIANTO

16.I1.0077



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2020

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Analisis Mikroplastik Dengan Hidrogen Peroksida Pada Saluran Pencernaan Ikan Bandeng (chanos Chanos) Menggunakan Instrumen Fourier Transform Infra Red

Diajukan oleh : Fang Andreas Leonardo C

NIM : 16.I1.0077

Tanggal disetujui : 05 Mei 2020

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Inneke Hantoro STP., M.Sc.

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Christiana Retnaningsih M.P.

Penguji 1 : Dr. Ir. Lindayani M.P.

Penguji 2 : Mellia Harumi M.Sc

Ketua Program Studi : Dr. Dra. Alberta Rika Pratiwi M.Si.

Dekan : Dr. Robertus Probo Yulianto Nugrahedi S.TP., M.Sc.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.I1.0077

**ANALISIS MIKROPLASTIK DENGAN HIDROGEN PEROKSIDA
PADA SALURAN PENCERNAAN IKAN BANDENG (*Chanos
chanos*) MENGGUNAKAN INSTRUMEN *FOURIER TRANSFORM
INFRA RED***

***MICROPLASTICS ANALYSIS METHOD USING HYDROGEN
PEROXIDE IN GASTROINTESTINAL TRACT OF MILKFISH
(Chanos chanos) BASED ON FOURIER TRANSFORM INFRA RED
INSTRUMENT***

Oleh:

FANG, ANDREAS LEONARDO CHRISTIANO

16.I1.0077

Program Studi: Teknologi Pangan

**Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan dihadapan sidang penguji pada
tanggal 21 Januari 2020**

Semarang, 21 Januari 2020

Program Studi Teknologi Pangan

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Soegijapranata Semarang

Pembimbing 1

Dekan

Inneke Hantoro, STP, MSc.

Dr. R. Probo Y. Nugrahedi, STP, MSc.

Pembimbing 2

Dr. Ir. Christiana Retnaningsih, MP.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fang, Andreas Leonardo Christianto
NIM : 16.I1.0077
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Analisis Mikroplastik dengan Hidrogen Peroksida pada Saluran Pencernaan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Menggunakan Instrumen *Fourier Transform Infra Red*” ini adalah karya saya dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi lain. Karya ini tidak pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan yang saya sebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya adalah hasil plagiasi, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian skripsi yang saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 21 Januari 2020



Fang, Andreas Leonardo Christianto

16.I1.0077

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fang, Andreas Leonardo Christianto
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan
Jenis karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “**Analisis Mikroplastik dengan Hidrogen Peroksida pada Saluran Pencernaan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Menggunakan Instrumen Fourier Transform Infra Red**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 21 Januari 2020



Fang, Andreas Leonardo Christianto

16.II.0077

RINGKASAN

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan hasil budidaya yang berperan penting untuk masyarakat Jawa Tengah khususnya di Kota Semarang. Ikan ini memiliki kandungan protein yang tinggi dan harga yang terjangkau sehingga banyak dikonsumsi untuk memenuhi nilai gizi. Seiring dengan berjalannya waktu, banyak isu tentang pencemaran mikroplastik pada hasil perikanan di wilayah Pantai Utara Jawa Tengah. Tingginya aktivitas manusia di daerah pantura Jawa Tengah memicu tingginya sampah plastik yang dibuang ke laut. Berbagai penelitian mengenai mikroplastik juga telah dilakukan. Namun, banyaknya temuan mikroplastik pada sampel dari biota laut masih menyisakan permasalahan validitas karena belum adanya metode analisis yang standar. Perbedaan dalam metode ekstraksi untuk memisahkan partikel mikroplastik, metode deteksi dan identifikasi mikroplastik bahkan penggunaan unit pengukuran yang tidak konsisten membuat data yang diperoleh tidak bisa dibandingkan satu sama lain. Penggunaan larutan H_2O_2 sebagai larutan digesti dinilai efektif dalam menghilangkan berbagai senyawa organik dalam sampel tanpa meninggalkan residu bagi lingkungannya penggunaan larutan ini menghasilkan *recovery rate* yang baik (>90%) untuk berbagai jenis polimer. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi dan menguji validitas metode analisis mikroplastik dengan larutan digesti H_2O_2 30% pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) menggunakan instrument FTIR. Penelitian ini menggunakan sampel ikan bandeng yang dibeli dari Pasar Kobong Semarang sebanyak 34 sampel dengan ukuran seragam lalu diambil 9 sampel untuk penelitian pendahuluan dan 25 sampel untuk penelitian utama. Pada penelitian ini ditambahkan mikroplastik dengan jenis PE, PP, PS, dan PVC sebagai standar internal untuk menguji dampak digesti terhadap mikroplastik tersebut. Penjaminan mutu analisis dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kontaminasi selama proses digesti. Preparasi sampel yang dilakukan meliputi pengukuran panjang dan berat ikan bandeng, serta pengambilan jaringan pencernaan ikan bandeng. Proses digesti dilakukan dengan menggunakan larutan H_2O_2 dengan rasio perbandingan 1:10 (berat sampel : volume larutan) pada suhu $65^{\circ}C$ selama 24 jam. Sampel yang telah terdigesti kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman no 540 dengan ukuran pori $8 \mu m$. Kemudian kertas saring direndam dalam 250 ml larutan NaCl 0,08 M selama 12-24 jam untuk memisahkan partikel standar internal sehingga mudah diidentifikasi. Kemudian partikel standar internal diamati ukurannya dengan menggunakan mikroskop Olympus BX-41 dan diidentifikasi dengan FTIR untuk mengetahui spectra dan skor kemiripan polimer dengan standar. Hasil penelitian menunjukkan *recovery rate* polimer PE; PP; PS; PVC berturut-turut sebesar 90%; 70; 96%; 100%. Terjadi pengecilan ukuran pada polimer PS setelah dilakukan digesti. Proses digesti tidak mempengaruhi jenis polimer mikroplastik ditandai dengan skor kemiripan yang tinggi dengan standar. Adapun *Particle Suspected Microplastic* (PSM) yang ditemukan dalam sampel dan blanko yang diuji memiliki bentuk fragmen dan *fiber* dengan ukuran yang bervariasi. Kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini adalah metode analisa mikroplastik pada GIT ikan bandeng menggunakan larutan H_2O_2 30% dengan rasio perbandingan 1:10 (berat sampel : volume H_2O_2) pada suhu $65^{\circ}C$ selama 24 jam memiliki validitas yang tinggi untuk jenis polimer PE, PP, dan PVC.

SUMMARY

Milkfish (*Chanos chanos*) is the result of cultivation that plays an important role for the people of Central Java, especially in the city of Semarang. This fish has a high protein content and an affordable price so it is widely consumed to meet nutritional value. Over time, many issues about microplastic pollution in fishery products in the North Coast region of Central Java. The high level of human activity in the Central Java pantura area has triggered high plastic waste being dumped into the sea. Various studies on microplastics have also been carried out. Unfortunately, the large number of microplastic findings in samples from marine life still leaves the problem of validity because there is no standard analysis method yet. Differences in the extraction methods for separating microplastic particles, detection methods and identification of microplastic even the use of inconsistent measurement units make the data obtained cannot be compared with each other. The use of H_2O_2 solution as a digestion solution is considered effective in removing various organic compounds in the sample without leaving residue for the environment. The use of this solution results in a good recovery rate ($> 90\%$) for various types of polymers. This study aims to optimize and test the validity of the microplastic analysis method with a 30% H_2O_2 digestion solution on milkfish (*Chanos chanos*) using the FTIR instrument. This study uses samples of milk fish purchased from the Kobong Market in Semarang as many as 34 samples with uniform size and then taken 9 samples for preliminary research and 25 samples for the main research. In this study microplastics were added to the types of PE, PP, PS, and PVC as internal standards to test the impact of digestion on these microplastics. Quality assurance analysis is carried out to minimize the occurrence of contamination during the digestion process. The sample preparation included measuring the length and weight of milk fish, and taking the digestive tissue of milk fish. The digestion process is carried out using H_2O_2 solution with a ratio of 1:10 (sample weight: volume of solution) at $65^{\circ}C$ for 24 hours. The digested sample was then filtered using Whatman filter paper No. 540 with a pore size of $8\ \mu m$. Then filter paper is immersed in 250 ml of 0.08 M NaCl solution for 12-24 hours to separate internal standard particles so that they are easily identified. Then the internal standard particle size was observed using an Olympus BX-41 microscope and identified by FTIR to determine the spectra and similarity scores of polymers with the standard. The results showed a recovery rate of PE; PP; PS; PVC polymers in a row by 90%; 70; 96%; 100% There has been a reduction in the size of the PS polymer after digestion. The digestion process does not affect the type of microplastic polymer characterized by a high similarity score to the standard. The Particle Suspected Microplastic (PSM) found in the samples and blanks tested have various shapes of fragments and fibers. The conclusion obtained in this study is the method of microplastic analysis of milkfish GIT using 30% H_2O_2 solution with a ratio of 1:10 (sample weight: H_2O_2 volume) at $65^{\circ}C$ for 24 hours has high validity for polymer types of PE, PP, and PVC.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan berkat dan kasih karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Validitas Metode Analisis Mikroplastik dengan Hidrogen Peroksida pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Berbasis Instrumen *Fourier Transform Infra Red*”. Penelitian dan pembuatan skripsi ini dapat selesai karena adanya bimbingan, pengarahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas rahmat dan penyertaan-Nya yang diberikan kepada penulis.
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedhi, STP., MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Ibu Inneke Hantoro, STP., MSc. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan.
4. Ibu Dr. Ir. Christiana Retnaningsih, M.P. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan.
5. DIKTI yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah peneitian terapan unggulan perguruan tinggi 2019
6. Orang tua, dan adik yang selalu memberikan semangat, dukungan material dan spiritual selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan skripsi.
7. Mas Soleh, dan Mbak Agatha selaku laboran yang selalu membantu dan mengarahkan penulis selama proses penelitian.
8. Seluruh staff dan karyawan FTP yang telah membantu penulis, baik selama proses penelitian dan penulisan, maupun dalam proses administrasi.
9. Steven Caprileo, Margaretha Ananda, Monica Novelia, Vanessa Marlie, Gracella Handoyo selaku rekan dalam kelompok skripsi yang selalu membantu penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan skripsi.

10. Teman-teman FTP UNIKA yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis meminta maaf apabila ada kesalahan, kekurangan, ataupun hal-hal yang kurang berkenan bagi para pembaca. Penulis menerima kritik dan saran atas laporan skripsi yang telah disusun ini. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak lain yang membutuhkan, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.



Semarang, 21 Januari 2020

Penulis,

Fang, Andreas Leonardo C

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iii
RINGKASAN.....	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.2.1. Plastik	2
1.2.2. Mikroplastik.....	3
1.2.3. Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>).....	5
1.2.4. Analisis Mikroplastik	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	10
2. MATERI DAN METODE.....	11
2.1. Pelaksanaan Penelitian.....	11
2.2. Materi.....	11
2.2.1. Alat.....	11
2.2.2. Bahan.....	11
2.3. Metode	12
2.3.1. Pengambilan Sampel.....	13
2.3.2. Preparasi Standar Internal Mikroplastik.....	13
2.3.3. Preparasi Larutan NaCl Jenuh	16
2.3.4. Penjaminan Mutu Analisis	16
2.3.5. Uji Pendahuluan.....	17
2.3.6. Penelitian Utama.....	19
2.3.7. Analisis Data.....	22
3. HASIL PENELITIAN	23
3.1. Uji Pendahuluan	23
3.1.1. Hasil Observasi dan Identifikasi Mikroplastik	23
3.1.2. Hasil Digesti Mikroplastik PS	26
3.1.3. Hasil Optimasi Digesti Jaringan GIT Ikan Bandeng.....	27
3.2. Penelitian Utama	29
3.2.1. Hasil Pengamatan Mikroplastik Sebelum Digesti	29
3.2.2. Hasil Pengamatan Mikroplastik Setelah Digesti	29
3.2.3. Recovery Mikroplastik pada Sampel GIT Ikan Bandeng	30
3.2.4. Perubahan Ukuran Standar Internal pada Sampel GIT Ikan Bandeng.....	31
3.2.5. Konfirmasi Polimer Mikroplastik	35
3.2.6. Identifikasi Polimer Mikroplastik pada Sampel GIT Ikan Bandeng setelah Digesti	36
3.2.7. <i>Particle Suspected as Microplastics</i> (PSM) dalam GIT Ikan Bandeng	38
4. PEMBAHASAN	41

4.1. Uji Pendahuluan	41
4.2. Penelitian Utama	42
5. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
6. DAFTAR PUSTAKA.....	46
7. LAMPIRAN.....	51
7.1. <i>Recovery Rate</i>	51
7.2. Ukuran Panjang Standar Internal Sebelum dan Setelah Digesti	51
7.3. Ukuran Keliling Standar Internal Sebelum dan Setelah Digesti	56
7.4. Ukuran Luas Standar Internal Sebelum dan Setelah Digesti	61
7.5. Analisa Data	65
7.6. Identifikasi dengan FTIR	69
7.7. PSM pada Blanko Udara Ruang Asam.....	73
7.8. PSM pada Blanko Udara Ruang Mikroskop.....	74
7.9. PSM pada Sampel Ikan Bandeng	74



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis polimer yang banyak ditemukan dan densitasnya	5
Tabel 2. Penelitian mikroplastik dengan menggunakan larutan H ₂ O ₂	9
Tabel 3. Formulasi larutan sampel.....	21
Tabel 4. Hasil observasi dan identifikasi mikroplastik	23
Tabel 5. Perubahan jumlah partikel mikroplastik PS.....	26
Tabel 6. Perubahan panjang mikroplastik PS.....	26
Tabel 7. Hasil skor FTIR mikroplastik PS setelah digesti	27
Tabel 8. Optimasi digesti jaringan <i>GIT</i> ikan bandeng dengan pelarut H ₂ O ₂ 30%	28
Tabel 9. Hasil pengamatan mikroplastik.....	29
Tabel 10. Hasil pengamatan mikroplastik dalam sampel setelah digesti.....	30
Tabel 11. <i>Recovery</i> mikroplastik pada sampel	30
Tabel 12. Deformasi ukuran mikroplastik pada sampel setelah digesti.....	32
Tabel 13. Perubahan ukuran panjang mikroplastik dalam sampel setelah digesti	33
Tabel 14. Perubahan ukuran keliling mikroplastik dalam sampel setelah digesti.....	34
Tabel 15. Perubahan ukuran luas mikroplastik dalam sampel setelah digesti	34
Tabel 16. Konfirmasi polimer mikroplastik.....	35
Tabel 17. Identifikasi polimer mikroplastik pada sampel setelah digesti	37
Tabel 18. <i>Particle Suspected as Microplastic</i> (PSM) dalam sampel.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Klasifikasi bentuk mikroplastik (kecuali <i>microbead</i>).....	4
Gambar 2. Mikroplastik bentuk <i>microbead</i>	4
Gambar 3. Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>).....	6
Gambar 4. Jaringan <i>GIT</i> ikan bandeng	7
Gambar 5. Desain Penelitian	12
Gambar 6. Preparasi mikroplastik PE	14
Gambar 7. Preparasi mikroplastik PP	14
Gambar 8. Preparasi mikroplastik PS	14
Gambar 9. Preparasi mikroplastik PVC.....	15
Gambar 10. Identifikasi Standar Internal dengan FTIR.....	16
Gambar 11. Mikroskop beserta perangkatnya.....	18
Gambar 12. Pengukuran panjang ikan bandeng	19
Gambar 13. Penimbangan ikan bandeng.....	19
Gambar 14. Penimbangan jaringan <i>GIT</i> ikan bandeng	20
Gambar 15. Pengukuran mikroplastik menggunakan <i>software</i> DP2-BSW	20
Gambar 16. Spektrum konfirmasi polimer mikroplastik sebelum digesti	36
Gambar 17. Spektrum konfirmasi polimer mikroplastik setelah digesti	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil <i>recovery rate</i> (%) setiap jenis standar internal	51
Lampiran 2. Ukuran panjang standar internal sebelum dan setelah digesti	51
Lampiran 3. Ukuran keliling standar internal sebelum dan setelah digesti	56
Lampiran 4. Ukuran luas standar internal sebelum dan setelah digesti	61
Lampiran 5. Analisa data perubahan panjang, keliling, dan luas standar internal	66
Lampiran 6. Identifikasi standar internal setelah digesti dengan FTIR	69
Lampiran 7. PSM pada blanko udara ruang asam	73
Lampiran 8. PSM pada blanko udara ruang mikroskop.....	74
Lampiran 9. PSM pada sampel ikan bandeng	74

