

**KUANTIFIKASI DAN IDENTIFIKASI KONTAMINAN
MIKROPLASTIK PADA KERANG DARAH (*Anadara granosa*)
DARI TAMBAK LOROK SEMARANG**

***QUANTIFICATION AND IDENTIFICATION OF
MICROPLASTICS CONTAMINANT OF BLOOD COCKLES
(*Anadara granosa*) FROM TAMBAK LOROK SEMARANG***

THESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna
Memperoleh gelar Magister Teknologi Pangan

Oleh:

FRANSISKA INDRIYANI

19.I3.0010



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

2020



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : Kuantifikasi Dan Identifikasi Kontaminan Mikroplastik Pada Kerang Darah
(Anadara Granosa) Dari Tambak Lorok Semarang

Diajukan oleh : Fransiska Indriyani, S.tp

NIM : 19.I3.0010

Tanggal disetujui : 15 Juli 2020

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko M.Sc.

Pembimbing 2 : Inneke Hantoro STP., M.Sc.

Penguji 1 : Dr. Ir. Bernadeta Soedarini M.P.

Penguji 2 : Dr. Dra. Alberta Rika Pratiwi M.Si.

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

Dekan : Dr. Robertus Probo Yulianto Nugrahedo 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=19.I3.0010

PERNYATAAN KEASLIAN THESIS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama: Fransiska Indriyani
NIM: 19.I3.0010
Fakultas: Teknologi pertanian
Program studi: Magister Teknologi pangan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam thesis yang berjudul **“KUANTIFIKASI DAN IDENTIFIKASI KONTAMINAN MIKROPLASTIK PADA KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DARI TAMBAK LOROK SEMARANG”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa thesis ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikin pernyataan keaslian thesis yang saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 15 Juli 2020



Fransiska Indriyani

19.I3.0010

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

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fransiska Indriyani
Program Studi : Magister Teknologi Pangan
Fakultas : Teknologi Pertanian
Jenis Karya : Thesis

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “**KUANTIFIKASI DAN IDENTIFIKASI KONTAMINAN MIKROPLASTIK PADA KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DARI TAMBAK LOROK SEMARANG**” 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, 15 Juli 2020

Yang menyatakan



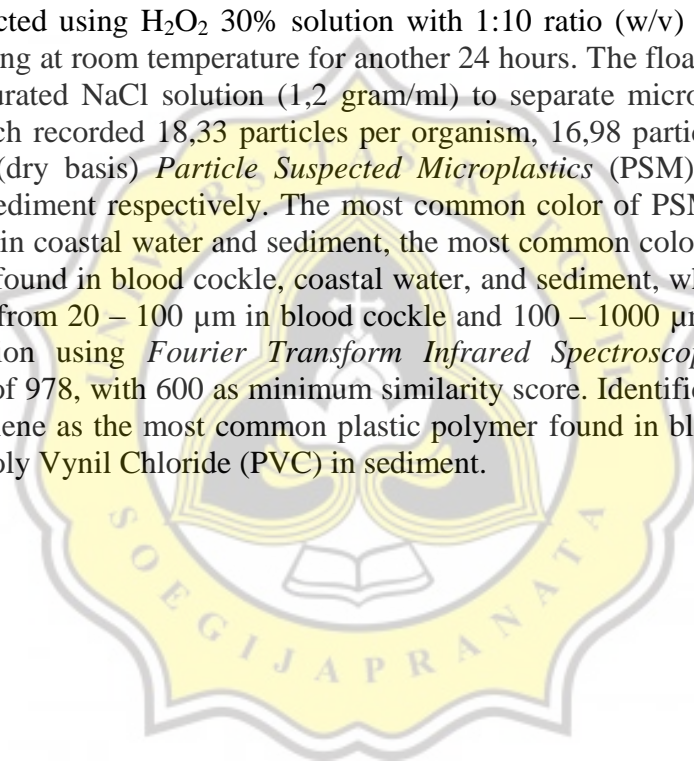
(Fransiska Indriyani)

RINGKASAN

Aktivitas manusia yang semakin bertambah memberi kontribusi perairan untuk tercemar plastik yang berasal dari limbah/sampah yang tidak dikelola dengan baik. Plastik yang terhanyut di lautan akan terdegradasi menjadi partikel yang lebih kecil. Partikel plastik yang berukuran $1 \mu\text{m}$ – 0.5 cm dikenal sebagai mikroplastik. Sebagai partikel yang amat kecil, mikroplastik kerap dikira makanan untuk organisme laut. Organisme yang cocok untuk meneliti pencemaran mikroplastik di laut adalah bivalvia. Bivalvia memiliki sifat *filter feeder* dimana dapat mengakumulasi partikel yang non organik didalam jaringan tubuh kemudian mengeluarkannya sebagai pseudofeses atau feses. Salah satu jenis bivalvia adalah kerang darah (*Anadara granosa*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi bentuk, warna, ukuran dan jenis mikroplastik dalam kerang darah, air laut, dan sedimen dari salah satu perairan di Semarang yaitu Tambak Lorok. Sebanyak 60 ekor kerang darah diambil dari dua lokasi yang berbeda. Isolasi mikroplastik dilakukan dengan larutan H_2O_2 30% dengan perbandingan 1:10 (w/v) pada suhu 65°C selama 24 jam, dilanjutkan inkubasi dalam suhu ruang selama 24 jam. Pemisahan mikroplastik dilakukan dengan penambahan larutan garam NaCl 1,2 gram/ml. Penelitian ini mencatat bahwa rata-rata *Particle Suspected Microplastic* (PSM) yang terdapat dalam kerang darah, air laut dan sedimen secara berurutan adalah 18,33 partikel per individu, 16,98 partikel per liter, dan 1,38 partikel per gram (berat kering). Warna PSM yang paling banyak ditemukan dalam kerang darah adalah abu-abu, sedangkan dalam air laut dan sedimen adalah hitam. Bentuk PSM yang paling sering ditemukan pada kerang darah, air laut, dan sedimen adalah fragmen. Rentang ukuran PSM yang paling sering ditemukan dalam kerang darah adalah $20 - 100 \mu\text{m}$, sedangkan pada air laut dan sedimen adalah $100 - 1000 \mu\text{m}$. Sebanyak 31 dari 978 partikel yang terdeteksi dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) memiliki skor kemiripan diatas 600 dengan spektrum referensi. Jenis polimer plastik yang banyak ditemukan pada kerang darah adalah dari jenis *ethylene*, pada air laut adalah jenis *styrene*, dan pada sedimen ditemukan jenis *Poly Vynil Chloride* (PVC).

SUMMARY

Increasing of human activity takes part on plastic pollution in coastal area through waste or litters mismanagement. Plastics that are distributed to coastal water are able to be degraded into smaller particles. Plastic particles which have size range between 1 μm and 0.5 cm are called as microplastics. These small particles are often misinterpreted as prey by marine biota. Bivalves are the most common biota used as marine pollution bioindicator because their special characteristic as a filter feeder. Bivalves accumulate pollutant in their tissue then excrete it in the form of pseudofaeces or faeces. *Anadara granosa* or blood cockle is one of famous bivalves in Semarang. This research aims to identify and quantify form, color, size, and type of microplastics found from one of coastal area in Semarang, called Tambak Lorok. 60 blood cockles used for this research were taken from two different areas around Tambak Lorok. Blood cockles were destructed using H_2O_2 30% solution with 1:10 ratio (w/v) at 65°C for 24 hours, followed by incubating at room temperature for another 24 hours. The floatation of microplastics was done using saturated NaCl solution (1,2 gram/ml) to separate microplastics from organic matters. This research recorded 18,33 particles per organism, 16,98 particles per litter, and 1,3 particles per gram (dry basis) *Particle Suspected Microplastics* (PSM) inside blood cockle, coastal water, and sediment respectively. The most common color of PSM inside blood cockle was grey, otherwise in coastal water and sediment, the most common color was black. Fragment was majority shape found in blood cockle, coastal water, and sediment, while the most common particle size ranged from 20 – 100 μm in blood cockle and 100 – 1000 μm in coastal water and sediment. Observation using *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) found 31 detectable particles of 978, with 600 as minimum similarity score. Identification using this FTIR also confirmed ethylene as the most common plastic polymer found in blood cockle, styrene in coastal water, and Poly Vinyl Chloride (PVC) in sediment.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, penyertaan, dan kasih karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi berjudul “KUANTIFIKASI DAN IDENTIFIKASI KONTAMINAN MIKROPLASTIK PADA KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DARI TAMBAK LOROK SEMARANG”. Keberadaan sampah plastik yang terapung, melayang, dan tenggelam di lautan adalah hal yang nyata dan terjadi di lokasi laut sekitar Tambak Lorok Semarang. Penelitian ini dilakukan karena belum banyak penelitian yang mengungkap kebenaran mikroplastik di dalam tubuh *seafood*. Laporan thesis ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Magister Teknologi Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang. Kelancaran dan kesuksesan dalam proses pembuatan dan penyelesaian laporan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. R. Probo Y. Nugrahedhi STP, MSc sebagai Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
2. Prof.Dr.Ir.Y Budi Widianarko M.Sc selaku pembimbing I dan Inneke Hantoro S.TP MSc selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu dalam proses penyelesaian laporan thesis.
3. Para dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata yang telah memberikan ilmunya selama masa kuliah.
4. Mas Soleh, Mas Pri, dan Mbak Agatha selaku staff laboran Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata yang telah membantu Penulis selama melakukan penelitian di laboratorium.
5. Sella sebagai teman perjuangan selama 4 tahun sejak masuk kuliah sampai wisuda.
6. Orang tua Penulis yang selalu mendukung dalam kondisi apapun.
7. Yohanes Kurniawan yang siap sedia setiap saat mendukung apapun yang dilakukan Penulis.
8. Beatrix Resti sebagai penolong bagi Penulis di laboratorium.
9. Pihak-pihak lain yang terlibat selama Penulis menyelesaikan laporan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan thesis ini belum sempurna. Oleh karena itu, Penulis membuka diri dalam menerima kritik dan saran dari pembaca agar dapat berdiskusi atau bertukar pikiran dengan Penulis. Penulis akan dengan senang hati menerima masukan dari pembaca laporan thesis ini.

Semarang, 15 Juli 2020

Penulis,



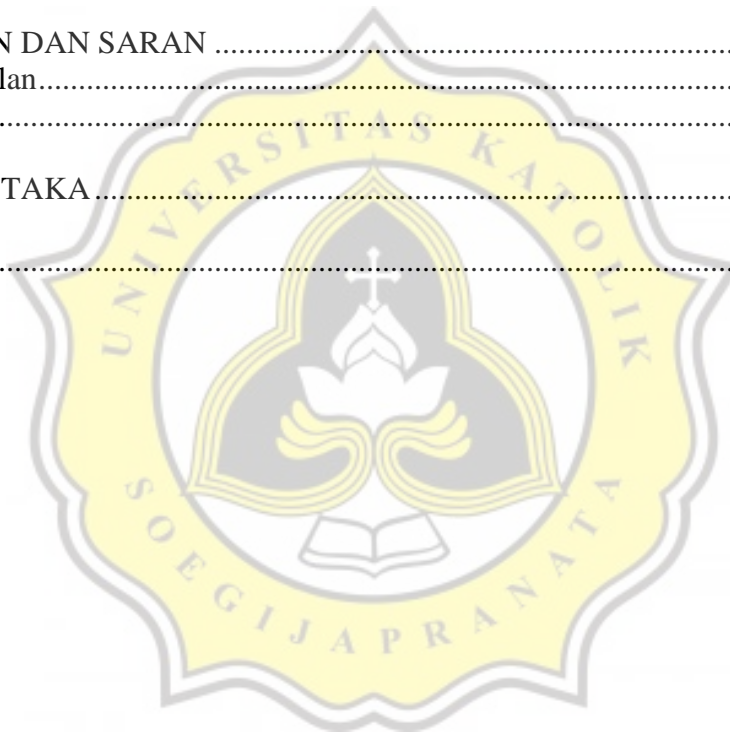
Fransiska Indriyani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Deskripsi Mikroplastik.....	5
2.2. Pencemaran Mikroplastik di Indonesia.....	8
2.3. Kontaminasi Mikroplastik pada Kerang.....	9
2.4. Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>).....	10
2.5. Metode Analisa Mikroplastik.....	12
3. MATERI DAN METODE.....	15
3.1. Desain Penelitian.....	15
3.2. Materi.....	17
3.2.1. Bahan.....	17
3.2.2. Alat.....	17
3.3. Metode.....	18
3.3.1. Penelitian Pendahuluan.....	18
3.3.2. Penelitian Utama.....	23
4. HASIL PENELITIAN.....	34
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	34
4.1.1. Destruksi dengan Larutan KOH 10% dan H ₂ O ₂ 30%.....	34
4.1.2. Bentuk <i>Particle Suspected Microplastics</i> (PSM) yang Ditemukan.....	35
4.2. Penelitian Utama.....	37
4.2.1. Rerata Jumlah PSM dalam Kerang Darah.....	37
4.2.2. Distribusi PSM pada Kerang Darah menurut Bentuk.....	38
4.2.3. Distribusi PSM pada Kerang Darah menurut Warna.....	39
4.2.4. Ukuran PSM pada Kerang Darah menurut Bentuk.....	40
4.2.5. Profil Mikroskopis PSM pada Kerang Darah.....	42
4.2.6. Rerata Jumlah PSM dalam Air Laut.....	43
4.2.7. Distribusi PSM pada Air Laut menurut Bentuk.....	44
4.2.8. Distribusi PSM pada Air Laut menurut Warna.....	45
4.2.9. Ukuran PSM pada Air Laut menurut Bentuk.....	46
4.2.10. Profil Mikroskopis PSM pada Air Laut.....	48
4.2.11. Rerata Jumlah PSM dalam Sedimen.....	49
4.2.12. Distribusi PSM pada Sedimen menurut Bentuk.....	50
4.2.13. Distribusi PSM pada Sedimen menurut Warna.....	51
4.2.14. Ukuran PSM pada Sedimen menurut Bentuk.....	52
4.2.15. Profil Mikroskopis PSM pada Sedimen.....	54

4.2.16. Proporsi Jumlah Partikel Mikroplastik Berdasarkan pada Skor Kemiripannya	55
4.2.17. Identifikasi Jenis Polimer Plastik	56
4.2.17.1. Jenis Polimer Plastik dengan Skor Kemiripan diatas 600	56
4.2.17.2. Perbandingan Spektrum Polimer Sampel dengan Referensi	57
5. PEMBAHASAN	60
5.1. Metode Isolasi Mikroplastik.....	60
5.2. <i>Quality Control</i>	61
5.3. Jumlah PSM pada Kerang Darah, Air Laut dan Sedimen	62
5.4. Bentuk dan Warna PSM pada Kerang Darah, Air Laut, dan Sedimen	65
5.5. Ukuran PSM pada Kerang Darah, Air Laut, dan Sedimen	68
5.6. Identifikasi Mikroplastik dengan ATR-FTIR.....	70
5.7. Resiko Kontaminan Mikroplastik terhadap Keamanan Pangan.....	73
6. KESIMPULAN DAN SARAN	76
6.1. Kesimpulan.....	76
6.2. Saran.....	76
7. DAFTAR PUSTAKA	87
8. LAMPIRAN.....	85



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Limbah Plastik pada Lingkungan Laut.....	5
Tabel 2. Densitas Beberapa Polimer Plastik.....	6
Tabel 3. Bentuk Mikroplastik dari Ikan dan Kerang	7
Tabel 4. Perbandingan Polutan Mikroplastik pada Bivalvia di Beberapa Negara.....	11
Tabel 5. Perbandingan Hasil Destruksi dengan Larutan KOH 10% dan H ₂ O ₂ 30%	34
Tabel 6. Gambar Temuan PSM pada Destruksi dengan Larutan KOH 10% dan H ₂ O ₂ 30%	35
Tabel 7. Rerata Jumlah PSM dalam Kerang Darah	37
Tabel 8. Ukuran PSM pada Kerang Darah	40
Tabel 9. Penggolongan Rentang Ukuran PSM pada Kerang Darah	41
Tabel 10. Profil Mikroskopis PSM pada Kerang Darah	42
Tabel 11. Rerata Jumlah PSM dalam Air Laut.....	43
Tabel 12. Ukuran PSM pada Air Laut	46
Tabel 13. Penggolongan Rentang Ukuran pada Air Laut	47
Tabel 14. Profil Mikroskopis PSM pada Air Laut.....	48
Tabel 15. Rerata Jumlah PSM pada Sedimen.....	49
Tabel 16. Ukuran PSM pada Sedimen.....	52
Tabel 17. Penggolongan Rentang Ukuran PSM pada Sedimen.....	53
Tabel 18. Profil Mikroskopis PSM pada Sedimen.....	54
Tabel 19. Jumlah Partikel yang terdeteksi ATR-FTIR	55
Tabel 20. Jenis Polimer Plastik berdasarkan Skor Kemiripan	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerang Darah dari Tambak Lorok Semarang	12
Gambar 2. Desain Pengambilan dan Persiapan Sampel	15
Gambar 3. Desain Penelitian Pendahuluan.....	16
Gambar 4. Desain Penelitian Utama.....	17
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.....	19
Gambar 6. Lokasi Pengambilan Sampel untuk Penelitian Pendahuluan	20
Gambar 7. Pemisahan Kerang Darah dari Material dan Organisme Lain	20
Gambar 8. Analisis Mikroplastik pada Kerang Darah.....	23
Gambar 9. Lokasi Pengambilan sampel Air, Sedimen, dan Kerang Darah	24
Gambar 10. Nelayan Menarik Jala yang Berisi Kerang Darah dan Material Lain	25
Gambar 11. Material Plastik yang Diperoleh Bersama Kerang Darah: (a) Lokasi 1, (b) Lokasi 2	25
Gambar 12. Pengambilan Sampel Sedimen.....	26
Gambar 13. Pengambilan Sampel Air Laut	26
Gambar 14. Diagram Alir Penelitian Utama Destruksi Organ Kerang Darah.....	28
Gambar 15. Diagram Air Ekstraksi PSM pada Sampel Air Laut	30
Gambar 16. Diagram Air Ekstraksi PSM pada Sampel Sedimen.....	31
Gambar 17. Distribusi Bentuk PSM pada Kerang Darah	38
Gambar 18. Distribusi Warna PSM pada Kerang Darah	39
Gambar 19. Distribusi Bentuk PSM pada Air Laut	44
Gambar 20. Distribusi Warna PSM pada Air Laut	45
Gambar 21. Distribusi Bentuk PSM pada Sedimen.....	50
Gambar 22. Distribusi Warna PSM pada Sedimen.....	51

Gambar 23. Proporsi Skor Kemiripan Mikroplastik.....	56
Gambar 24a. Perbandingan Spektrum Sampel Kerang Darah dengan Referensi (HDPE) dengan Skor Kemiripan 708.....	57
Gambar 24b. Perbandingan Spektrum Sampel Sedimen dengan Referensi (PVC) dengan Skor Kemiripan 603	58
Gambar 24c. Perbandingan Spektrum Sampel Air Laut dengan Referensi (ABS) dengan Skor Kemiripan 633	58

