



**HIBAH PASCA  
ANGKATAN I, TAHUN 3**

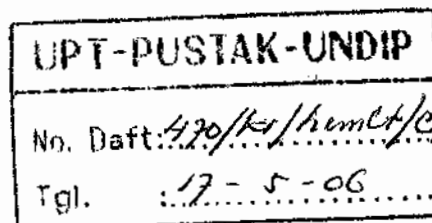
LAPORAN AKHIR PENELITIAN TAHUN KETIGA

KAJIAN EKISTENSI DAN PERSISTENSI KOPROSTANOL  
DALAM UPAYA MENDAPATKAN ALTERNATIF INDIKATOR  
PENCEMARAN LIMBAH DOMESTIK PADA LINGKUNGAN  
DENGAN TEKANAN LINGKUNGAN TINGGI

Bidang: Lingkungan

**Tim Peneliti:**

**Dr. Eng. Tonny Bachtiar, M.Sc.  
Dr. Ocky Karna Radjasa, M.Sc.  
Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc.**



**DIREKTORAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2005

## PROFIL PROGRAM PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Kajian Eksistensi dan Persistensi Koprostanol Dalam Upaya Mendapatkan Alternatif Indikator Pencemaran Limbah Domestik Pada Lingkungan Dengan Tekanan Lingkungan Tinggi
2. Bidang Penelitian : Lingkungan
3. Nama Ketua Tim Peneliti : Dr.Eng. Tonny Bachtiar, M.Sc.
4. Nama Anggota Tim : 4.1. Dr. Ocky Karna Radjasa, M.Sc.  
4.2. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc.
5. Jurusan/Departemen : Program Magister Ilmu Lingkungan (MIL)  
Fakultas : Program Pascasarjana  
Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro
6. Alamat Ketua Tim Peneliti Kantor :  
: Program Magister Ilmu Lingkungan (MIL)  
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro  
Jl. Imam Bardjo, SH. No.5 Semarang 50241  
Telp./fax: 024-8453635  
E-mail: mil-undip@plasa.com
- Rumah : Gombel Permai VI No. 440  
Semarang 50261  
Telp.: 024-7478826 / 0818-454381  
E-Mail: tonny\_bachtiar@hotmail.com
7. Dana Yang Telah Diterima : Rp 56.000.000  
Dana Total Tahun ini : Rp 80.000.000  
Dana Total Penelitian : Rp 255.000.000

Tanggal: 11 Nopember 2005

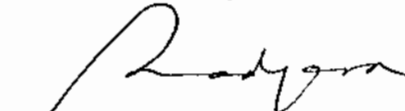
Tanda Tangan:

1. Ketua Peneliti:



Dr.Eng. Tonny Bachtiar, M.Sc.  
Environmental Engineer

2. Anggota 1:



Dr. Ocky Karna Radjasa, M.Sc.  
Marine Microbiologist

3. Anggota 2:



Dr. Agus Sabdono, M.Sc.  
Marine Biotechnologist



## ABSTRACT

As an effort to find an alternative indicator of domestic waste pollution at the environment with high environmental stress, in the third phase of the research (2005) was focused at: 1) persistence of coprostanol by test kinetics of biodegradation of coprostanol using selected bacteria, and 2) horizontal and vertical existence of coprostanol in the surface bottom sediments. For the test of persistence of coprostanol with selected bacteria that had been isolated and tested that they have potency to degrade coprostanol. But caused by technical constraint regarding coprostanol standard which must be indent until 8 weeks, this matter affect that this research is not complete yet. By end of this month, all research was scheduled to be done.

To understand the horizontal and vertical existence of coprostanol in the bottom sediment, field works had been done in May to June 2005. The research was done in three cities as follow: a) Jakarta, represents a metropolitan city environment, b) Semarang for a large city, and c) Jepara for a small city, and in each location included the environmental condition of river, river mouth, and coastal waters. During the field work, at each location, 13 horizontal samples were collected using grab sampler and 4 vertical sediment sample were collected by using a small gravity corer which represent each environmental condition. Beside that, some measurements had been done during the field works, such as river discharge, water quality, currents, waves, and setting sediments trap for about two weeks.

The results show that coprostanol could be detected in all surface and vertical sediment sample of each environmental condition of all of the cities. Beside that, the pattern distribution of coprostanol in the surface sediment showed a potency to be use not only as an alternative indicator of domestic waste pollution, but also could be used as a natural tracer of domestic waste in Indonesian urban coastal waters.

**Keywords:** coprostanol, existence, horizontal, persistence, vertical.

## RINGKASAN

Sebagai upaya untuk mendapatkan alternatif indikator pencemaran limbah domestik pada lingkungan dengan tekanan lingkungan tinggi, maka pada penelitian tahap III (2005) difokuskan pada: 1) persistensi koprostanol dengan melakukan uji kinetika biodegradasi koprostanol menggunakan bakteri terseleksi, dan 2) eksistensi koprostanol di sedimen secara horisontal dan vertikal. Untuk uji persistensi koprostanol dengan bakteri terseleksi, digunakan bakteri yang telah diisolasi dan diuji kemampuannya sebagai bakteri yang berpotensi sebagai bakteri pendegradasi koprostanol. Namun karena ada kendala teknis tentang standar koprostanol yang harus inden samap 8 (delapan) minggu, hal ini menyebabkan penelitian ini belum tuntas. Diharapkan pada akhir Nopember 2005 ini, kajian persistensi koprostanol telah dapat diselesaikan dengan baik.

Sedangkan untuk kajian eksistensi koprostanol secara horisontal dan vertikal, pada bulan Mei dan Juni 2005, telah dilakukan survei lapangan pada 3 lokasi, yaitu Jakarta, Semarang, dan Jepara. Telah dilakukan pengambilan sampel sedimen permukaan sebanyak 13 sampel di tiap lokasi penelitian dan 4 sampel sedimen *core* yang masing-masing mewakili kondisi lingkungan (sungai, muara, coastal water, stasion kontrol). Selain itu juga dilakukan pemasangan sedimen trap, untuk mendapatkan gambaran potensi laju sedimentasi di daerah penelituian. Untuk menunjang hal tersebut, juga dilakukan pengukuran debit sungai, dan pengambilan sampel air untuk penentuan padatan tersuspensi total (TSS), pengukuran arus di tiap stasion sampling dan satu stasion tetap pada tiap lokasi, serta pemasangan sediment trap pada tiap kondisi lingkungan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa koprostanol dapat terdeteksi pada semua sampel sedimen permukaan maupun *core*, pada semua kondisi lingkungan di ketiga kota lokasi penelitian. Selain itu, pola sebaran koprostanol pada sedimen permukaan dasar perairan pantai menunjukkan potensi pemanfaatan koprostanol selain sebagai alternatif indikator pencemarang limbah domestik, juga dapat dimanfaatkan sebagai perunut alamiah (*natural tracer*) limbah domestik di perairan pantai perkotaan di Indonesia.

**Kata kunci:** eksistensi, horisontal, koprostanol, persistensi, vertikal.

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRACK</b>	<i>ii</i>
<b>RINGKASAN</b>	<i>ii</i>
<b>DAFTAR ISI</b>	<i>iv</i>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<i>vi</i>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<i>viii</i>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Pencemaran Pantai / Estuari	4
2.2. Pencemaran Limbah Domestik	4
2.3. Indikator Pencemaran Limbah Domestik	5
2.4. Koprostanol	6
<b>BAB III. METODA PENELITIAN</b>	<b>8</b>
3.1. Pendahuluan	8
3.2. Tahapan Penelitian	8
3.2.1. Penyusunan Rencana Survei	8
3.2.2. Survei Lapangan	8
3.2.3. Analisis Data	10
3.2.4. Analisis Sampel	11
3.2.5. Uji Kinetika Biodegradasi Koprostanol oleh Bakteri Terseleksi	15
3.2.6. Eksistensi Koprostanol secara Horisontal dan Pola Sebarannya	17
3.2.7. Eksistensi Koprostanol secara Vertikal	18
3.3. Aspek Pendidikan	19
3.3.1. Keterlibatan Mahasiswa Pascasarjana (S2)	19
3.3.2. Publikasi Ilmiah Hasil Penelitian	19
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>20</b>
4.1. Hasil Survei Lapangan	20
4.1.1. Survei Semarang	20
4.1.2. Survei Jepara	20
4.1.3. Survei Jakarta	21
4.1.4. Posisi Stasion	21
4.1.5. Peta Lokasi	23
4.1.6. Data Lapangan Jakarta	25
4.1.7. Data Lapangan Semarang	27
4.1.8. Data Lapangan Jepara	28
4.2. Hasil Analisis Koprostanol pada Sampel Sedimen	30
4.2.1. Lokasi Jakarta	31
4.2.2. Lokasi Semarang	33
4.2.3. Lokasi Jepara	36
4.3. Hasil Analisis Ukuran Butir ( <i>grain size</i> ) dan Kandungan Organik Total Sedimen	38
4.3.1. Lokasi Jakarta	38
4.3.2. Lokasi Semarang	40
4.3.3. Lokasi Jepara	42

4.4. Hasil Analisis Potensi Laju Sedimentasi	44
4.4.1. Lokasi Jakarta	44
4.4.2. Lokasi Semarang	46
4.4.3. Lokasi Jepara	47
4.5. Pembahasan Persistensi Koprostanol	49
4.6. Pembahasan Eksistensi Koprostanol secara Horisontal dan Pola Sebarannya	49
4.7. Pembahasan Eksistensi Koprostanol secara Vertikal	52
4.8. Kelulusan Mahasiswa S2	54
4.9. Publikasi Hasil Penelitian	54
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	56
5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	57
<b>LAMPIRAN</b>	59

## DAFTAR TABEL

TABEL		Hal.
3.1.	Waktu, Volume, Kedalaman Pemipetan, Nilai F, dan Ukuran Fraksi yang Terpipet	12
4.1.	Posisi stasion penelitian di lokasi Jakarta	22
4.2.	Posisi stasiun penelitian di lokasi Semarang	22
4.3.	Posisi stasiun penelitian di lokasi Jepara	22
4.4a.	Data parameter kualitas perairan Ancol Jakarta, hasil survei Juni 2005	25
4.4b.	Data Pengukuran Arus Perairan Jakarta, hasil survei Juni 2005	26
4.4c.	Data debit sungai Ciliwung stasion Mesjid Istiqlal Jakarta, hasil survei Juni 2005	26
4.5a.	Data Parameter Kualitas Perairan Semarang, hasil survei Mei 2005	27
4.5b.	Data Pengukuran Arus Perairan Semarang, hasil survei Mei 2005	27
4.5c.	Data debit Banjir Kanal Timur stasion Jembatan Majapahit Semarang, hasil survei Mei 2005	28
4.6a.	Data Parameter Kualitas Perairan Jepara, hasil survei Juni 2005	28
4.6b.	Data Pengukuran Arus Perairan Jepara, hasil survei Mei 2005	29
4.6c.	Data Debit Sungai Demaan Stasion Jembatan Polersta Jepara, hasil survei Mei 2005	29
4.7a.	Data hasil analisis koprostanol pada sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jakarta, hasil survei Juni 2005	31
4.7b.	Data hasil analisis koprostanol pada sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sunga, muara, perairan pantai dan stasion kontrol di Jakarta, hasil survei Juni 2005	32
4.8a.	Data hasil analisis koprostanol pada sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Semarang, hasil survei Mei 2005	33
4.8b.	Data hasil analisis koprostanol pada sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sunga, muara, perairan pantai dan stasion kontrol di Semarang, hasil survei Mei 2005	35
4.9a.	Data hasil analisis koprostanol pada sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jepara, hasil survei Juni 2005	36
4.9b.	Data hasil analisis koprostanol pada sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jepara, hasil survei Juni 2005	37
4.10a.	Data ukuran butir dan kandungan organik total sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jakarta, hasil survei Juni 2005	38
4.10b.	Data ukuran butir dan kandungan organik total sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jakarta, hasil survei Juni 2005	39
4.11a.	Data ukuran butir dan kandungan organik total sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Semarang, hasil survei Mei 2005	40
4.11b.	Data ukuran butir dan kandungan organik total sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Semarang, hasil survei Mei 2005	41

TABEL		Hal.
4.12a.	Data ukuran butir dan kandungan organik total sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jepara, hasil survei Juni 2005	42
4.12b.	Data ukuran butir dan kandungan organik total sampel sedimen core dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jepara, hasil survei Juni 2005	43
4.13.	Data potensi laju sedimentasi berdasarkan pemasangan sediment trap di lokasi Jakarta, hasil survei Juni 2005	45
4.14.	Data padatan tersuspensi total (TSS) pada sungai dan pada tiap stasion sampling di lokasi Jakarta, hasil survei Juni 2005	45
4.15.	Data potensi laju sedimentasi berdasarkan pemasangan sediment trap di lokasi Semarang, hasil survei Mei 2005	46
4.16.	Data padatan tersuspensi total (TSS) pada sungai dan pada tiap stasion sampling di lokasi Semarang, hasil survei Juni 2005	47
4.17.	Data potensi laju sedimentasi berdasarkan pemasangan sediment trap di lokasi Jepara, hasil survei Mei 2005	48
4.18.	Data padatan tersuspensi total (TSS) pada sungai dan pada tiap stasion sampling di lokasi Jepara, hasil survei Juni 2005	48
4.19	Daftar judul artikel, penulis, dan nama jurnal/seminar/simposium	55



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR		Hal.
3.1.	Diagram Alir Tahapan Penelitian	9
3.2.	Tahapan analisis koprostanol pada sampel sedimen	11
3.3.	Tahapan analisis ukuran butir ( <i>grain size</i> ) sedimen	13
3.4.	Tahapan analisis kandungan organik total pada sampel sedimen	14
3.5.	Tahapan analisis padatan tersuspensi total pada sampel air	15
3.6.	Tahapan uji kinetika biodegradasi koprostanol oleh bakteri terseleksi.	16
3.7.	Tahapan analisis eksistensi koprostanol secara horisontal di sedimen dan pola penyebarannya di sedimen perairan pantai.	17
3.8.	Tahapan analisis eksistensi koprostanol secara vertikal pada sedimen.	18
4.1.	Peta lokasi daerah penelitian di Jakarta	23
4.2.	Peta lokasi daerah penelitian di Semarang	24
4.3.	Peta lokasi daerah penelitian di Jepara	25
4.4.	Kurva standar koprostanol pada konsentrasi koprostanol 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm, dengan menggunakan UV Spectrofotometer pada $\lambda=250$ nm.	30
4.5a	Grafik sebaran konsentrasi koprostanol pada sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol, di Jakarta, hasil survei Juni 2005.	31
4.5b	Grafik sebaran konsentrasi koprostanol pada sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol, di Jakarta, hasil survei Juni 2005.	33
4.6a.	Data hasil analisis koprostanol pada sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Semarang, hasil survei Mei 2005	33
4.6b.	Grafik sebaran konsentrasi koprostanol pada sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol, di Semarang, hasil survei Mei 2005.	34
4.7a.	Grafik sebaran konsentrasi koprostanol pada sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol, di Jepara, hasil survei Juni 2005.	36
4.7b.	Grafik sebaran konsentrasi koprostanol pada sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol, di Jepara, hasil survei Juni 2005.	38
4.8a.	Grafik ukuran butir dan TOC sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jakarta, hasil survei Juni 2005.	39
4.8b.	Grafik ukuran butir dan TOC sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jakarta, hasil survei Juni 2005.	40
4.9a.	Grafik ukuran butir dan TOC sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Semarang, hasil survei Mei 2005.	41
4.9b.	Grafik ukuran butir dan TOC sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Semarang, hasil survei Mei 2005.	42
4.10a.	Grafik ukuran butir dan TOC sampel sedimen permukaan dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jepara, hasil survei Juni 2005.	43

GAMBAR	Hal.
4.10b. Grafik ukuran butir dan TOC sampel sedimen <i>core</i> dasar perairan kondisi lingkungan sungai, muara, perairan pantai, dan stasion kontrol di Jepara, hasil survei Juni 2005.	44
4.11. Konsentrasi koprostanol pada sedimen permukaan dasar perairan sungai dan muara di stasion Jakarta, Semarang, dan Jepara.	49
4.12. Konsentrasi koprostanol pada sedimen permukaan dasar perairan pantai hingga stasion kontrol di stasion Jakarta, Semarang, dan Jepara.	50
4.13. Pola sebaran koprostanol pada sedimen permukaan dasar perairan pantai di Jakarta.	50
4.14. Pola sebaran koprostanol pada sedimen permukaan dasar perairan pantai di Semarang.	51
4.15. Pola sebaran koprostanol pada sedimen permukaan dasar perairan pantai di Jepara.	51
4.16. Eksistensi koprostanol secara vertikal pada sampel sedimen dasar perairan lingkungan sungai di lokasi Jakarta, Semarang, dan Jepara.	52
4.17. Eksistensi koprostanol secara vertikal pada sampel sedimen dasar perairan lingkungan muara di lokasi Jakarta, Semarang, dan Jepara.	53

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan, dengan panjang garis pantai 81.791 km, potensi sumber daya alam di wilayah pesisir dan laut merupakan aset negara yang sangat penting (BPP Teknologi dan Dewan HANKAMNAS 1996). Sumber daya tersebut berupa sumber daya alam hayati maupun non-hayati. Namun demikian, selain sebagai daerah yang mempunyai potensi sumber daya alam, lingkungan perairan pantai sangat kompleks dan rentan terhadap pencemaran (Nemerow 1985). Pada kondisi tertentu, pencemaran merupakan salah faktor yang mengancam kapasitas berkelanjutan (*sustainable capacity*) ekosistem pantai (Dahuri dkk. 1996).

Intensitas dan keragaman aktifitas di wilayah pantai dari waktu ke waktu terus meningkat, seperti: perhubungan/navigasi, industri, pertambangan, perikanan, pariwisata, pemukiman, pembuangan limbah, dan lain-lain. Hal ini menyebabkan tekanan terhadap kondisi lingkungan di wilayah perairan pantai terus meningkat, khususnya di wilayah perkotaan. Berbagai aktifitas di daratan maupun di laut pada akhirnya juga akan memberikan dampak terhadap kondisi lingkungan perairan pantai. Hal ini karena limbah dari berbagai aktifitas di daratan pada umumnya akan mencapai perairan pantai melalui aliran sungai atau saluran pembuangan. Sedangkan limbah dari berbagai aktifitas di laut pada akhirnya juga dapat mencapai perairan pantai akibat dinamika air laut dengan adanya: gelombang, arus, dan pasang surut air laut.

Limbah domestik merupakan salah satu sumber pencemar perairan pantai. Secara kuantitas, limbah domestik umumnya merupakan sumber pencemar utama pada perairan pantai perkotaan (Bachtiar 2002). Sejauh ini, pencemaran limbah domestik di Indonesia masih kurang mendapat perhatian, khususnya pada wilayah perairan pantai. Hal ini disebabkan oleh: a) selama ini dengan menggunakan indikator biologis (bakteri *coliform*), pencemaran limbah domestik di perairan pantai tidak terdeteksi, sehingga dianggap bukan hal penting untuk diperhatikan, dan b) adanya anggapan yang keliru bahwa tingkat keseriusan masalah pencemaran hanya tergantung pada tingkat toksisitas bahan pencemar (polutan). Namun demikian, dengan terus meningkatnya intensitas dan variasi aktifitas masyarakat di wilayah perairan pantai, yang umumnya tiap kegiatan tersebut menuntut adanya persyaratan kondisi lingkungan tertentu, dan sejalan dengan itu adanya peningkatan kesadaran masyarakat akan kebutuhan kondisi lingkungan yang bersih, sehat, estetika, dan alasan ekologis lainnya, maka kondisi pencemaran limbah domestik di perairan pantai menjadi hal yang penting untuk diketahui dengan lebih baik.

Selama ini, bakteri *coliform* telah digunakan secara luas di dunia sebagai indikator biologis tentang sanitasi suatu perairan, dalam kaitannya terhadap limbah domestik tentang keberadaan organisme patogen, seperti bakteri, virus, parasit, dll. (Walker *et al.* 1982). Namun demikian, pemanfaatan bakteri *coliform* sebagai indikator pada kondisi lingkungan dengan tekanan lingkungan tinggi, seperti perairan pantai perkotaan, dimana banyak masukan limbah industri yang bersifat toksik dan bersuhu tinggi, dan adanya perubahan salinitas yang drastis dari air tawar (salinitas rendah) ke air laut (salinitas tinggi), kondisi tersebut sangat mempengaruhi tingkat kematian bakteri (Barlet 1987). Selain itu, tingginya kandungan material organik pada suatu perairan akibat adanya masukan limbah domestik, akan menyebabkan kandungan oksigen terlarut (DO) di perairan tersebut sangat rendah. Hal tersebut di atas mempengaruhi tingkat kematian bakteri. Hal ini menyebabkan pemanfaatan

bakteri *coliform* pada suatu lingkungan dengan tekanan lingkungan tinggi tersebut, tidak merepresentasikan kondisi limbah domestik di lapangan (Bachtiar 2002).

Untuk dapat secara lebih baik mengetahui kondisi pencemaran limbah domestik pada lingkungan dengan tekanan lingkungan tinggi, maka diperlukan adanya indikator pencemaran limbah domestik yang persisten terhadap kondisi lingkungan tersebut. Koprostanol telah diusulkan oleh banyak peneliti sebagai indikator pencemaran limbah domestik (*sewage pollution*). Pada beberapa wilayah di beberapa negara di daerah lintang tinggi, koprostanol telah digunakan sebagai indikator pencemaran limbah domestik, khususnya pada perairan pantai perkotaan (Walker *et al.* 1982). Namun demikian, informasi tentang koprostanol di daerah tropis, khususnya di wilayah Indonesia masih sangat minim. Selain penelitian Hibah Pasca ini mulai Tahap I (2003) hingga Tahap III (2005), penelitian tentang koprostanol di Indonesia baru dilakukan di perairan pantai Banjir Kanal Timur Semarang (Bachtiar 2002).

Untuk dapat menjadi suatu indikator, suatu unsur harus memenuhi beberapa persyaratan (Coakley and Long 1990), yaitu: a) harus dapat dihubungkan secara langsung dengan sumber tertentu secara spesifik, b) dapat ditentukan secara kuantitatif (eksistensi), dan c) bersifat cukup konservatif (persistensi). Sumber koprostanol telah lama dan banyak diteliti oleh para peneliti sebelumnya, dan telah diketahui dengan baik bahwa sumber koprostanol sangat spesifik, yaitu merupakan *fecal sterol* yang dominan pada feses manusia (40-60 % dari total sterol), dan juga terdeteksi pada feses hewan mamalia. Untuk unggas hanya terdeteksi pada feses ayam, dan koprostanol tidak dihasilkan oleh biota laut (Walker *et al.* 1982).

Karena sumber koprostanol yang sangat spesifik, hal ini menyebabkan koprostanol sangat berpotensi sebagai suatu indikator. Namun demikian, sebagai material organik, koprostanol terdegradasi di alam, dan kondisi wilayah tropis memberikan peluang metabolisme mikroorganisme intersif sepanjang tahun. Maka untuk dapat memanfaatkan koprostanol sebagai alternatif indikator pencemaran limbah domestik di wilayah Indonesia, perlu diketahui eksistensi dan persistensi koprostanol di wilayah Indonesia. dan perlu adanya indeks pencemaran limbah domestik berdasarkan konsentrasi koprostanol.

Upaya untuk dapat secara lebih baik mengetahui kondisi pencemaran limbah domestik pada perairan pantai perkotaan di wilayah Indonesia, dimana intensitas dan keragaman aktifitas terus meningkat dan menuntut adanya persyaratan kondisi lingkungan tertentu, maka penelitian ini mempunyai arti penting (*urgent*) untuk mengetahui kelayakan koprostanol sebagai alternatif indikator limbah domestik, khususnya pada lingkungan dengan tekanan lingkungan tinggi. Karena tanpa adanya alternatif indikator pencemaran limbah domestik yang persisten terhadap kondisi lingkungan dengan tekanan lingkungan tinggi, maka kondisi pencemaran limbah domestik di perairan pantai perkotaan di Indonesia tidak dapat diketahui dengan lebih baik. Untuk itu maka perlu diketahui eksistensi dan persistensi koprostanol di lingkungan sungai, muara, dan perairan pantai, baik secara horisontal maupun vertikal, pada tiga tipologi kota, yaitu: metropolitan (Jakarta), kota besar (Semarang), dan kota kecil (Jepara).

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mengkaji persistensi koprostanol dengan melakukan uji kinetika biodegradasi koprostanol dengan menggunakan bakteri terseleksi dari lingkungan sungai, muara, dan perairan pantai, di tiga tipologi kota yaitu: metropolitan (Jakarta), kota besar (Semarang), dan kota kecil (Jepara), yang diisolasi pada kondisi musim hujan (Maret 2004).
- 2) Mengkaji eksistensi koprostanol secara horisontal di sedimen pada lingkungan sungai, muara, dan perairan pantai, dan pola penyebarannya di perairan pantai di tiga tipologi kota yaitu: metropolitan (Jakarta), kota besar (Semarang, dan kota kecil (Jepara).
- 3) Mengkaji eksistensi koprostanol secara vertikal di sedimen pada lingkungan sungai, muara, dan perairan pantai, di tiga tipologi kota yaitu: metropolitan (Jakarta), kota besar (Semarang), dan kota kecil (Jepara).

## **1.3. Manfaat Penelitian**

Dengan diketahuinya persistensi dan eksistensi koprostanol di lingkungan perairan perkotaan di Indonesia, dapat diketahui potensi koprostanol sebagai alternatif indikator pencemaran limbah domestik untuk kondisi lingkungan dengan tekanan lingkungan tinggi. Hal ini akan sangat bermanfaat untuk mengetahui dengan lebih baik kondisi pencemaran limbah domestik di perairan pantai perkotaan di Indonesia, sehingga pengelolaan wilayah pantai secara terpadu dapat dilakukan dengan lebih baik pula.