

# ISOLASI BAKTERI PENDEGRADASI MINYAK /LEMAK DARI BEBERAPA SEDIMEN PERAIRAN TERCEMAR DAN BAK PENAMPUNGAN LIMBAH

I W. Budiarsa Suyasa  
Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Udayana

## Abstract

*Active mud represent process processing of biology by aerobic by using system of suspended growth. Microorganism staying in form of suspended referred also solid suspended liquor mixed ( SSLM), work by fastening organic substrate later then elaborating it with enzyme of exocelluler so that become its dissolve. Process resolving of compounds of organic, microorganism get the source of and carbon of energy. Mud suspended conducted by 1 g follow the example of Mud or sediment thinned with physiological condensation ( 8,5 NaCl g / L) and dissolve up to  $10^{-4}$ , or can be conducted by taking 0,5 g of sediment into tube reaction of containing 4,5 physiological salt condensation then shake to get homogeneous suspended. suspended and disseminated by containing solder cup on specific media, and then incubation at temperature  $27^{\circ}\text{C}$  during 24 - 48 hour. Obtained by isolate of RPH1,RPH2, PP, SBDG and STT. During process of seeding measured parameters, there are VSS and COD that measured base on time during treatment. Its process was result RPH2 isolate that showing higher growth of microbiologist activity then another. Result of the research showing that VSS and COD has highest during treatment.*

*Key words: sediment, mud suspended, seeding*

## 1. Pendahuluan

Pengendalian pencemaran dengan mikroba tengah berkembang dan berpotensi dimasa mendatang karena teknologinya yang ramah lingkungan (mengurangi dampak penggunaan bahan kimia). Pada lingkungan yang telah lama tercemar serta kolam pengolahan limbah dimungkinkan terdapat bakteri pendegradasi minyak/lemak tersebut secara alamiah, bersaing maupun berkonsorsia dengan mikroorganisme lainnya (Cooper, P.F., et al, 1990). Isolasi dan seleksi awal akan menentukan bakteri mana yang sesungguhnya berperan dan berpotensi untuk dikembangkan dan dimanfaatkan secara khusus dalam penanganan pencemaran minyak/lemak. Pengolahan limbah cair dengan metode biologi adalah metode yang memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan

material yang terkandung di dalam air limbah. Metode ini umumnya digunakan untuk menghilangkan bahan-bahan organik terlarut dan koloidal yang membutuhkan biaya yang cukup mahal untuk menghilangkannya, apabila dilakukan secara fisika kimia.( Sugiarto dan Anto,T. 2003). Mikroba juga dapat memanfaatkan kandungan yang terdapat pada limbah untuk keperluan mikroba itu sendiri. Selama proses berlangsungnya penguraian oleh bakteri ( mikroba ) dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jumlah nutrien dan jumlah oksigen. Selain faktor-faktor ini juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti suhu, pH, lingkungan (matrik tumbuh).(Suriawiria, 1986)

Lemak dan minyak ditemukan mengapung diatas permukaan air meskipun sebagian terdapat dibawah permukaan air. Lemak dan minyak merupakan senyawa ester dari turunan alkohol yang tersusun dari atom karbon, hidrogen dan oksigen. Lemak sukar diuraikan oleh bakteri tetapi dapat dihidrolisa oleh alkali sehingga membentuk

senyawa sabun yang mudah larut, namun hal ini menimbulkan permasalahan baru berupa dampak pencemaran kimia (Metcalf And Eddy, 2003). Adanya minyak dan lemak dipermukaan air akan menghambat proses biologis dalam air, lingkungan anaerobik dan menghasilkan gas yang berbau dan berbahaya.

## **2. Metode Penelitian**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian laboratorium dilakukan di laboratorium kimia lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unud sedangkan sampel diambil pada empat tempat yaitu pada bak pengolahan limbah rumah potong hewan (RPH) Pesanggaran, bak penampungan limbah pencelupan di Desa Pemogan, sedimen perairan Sungai Badung di jalan Imam Bonjol Denpasar dan di selokan pembuangan limbah tahu tempe di Banjar Batur Desa Ubung. Penelitian berlangsung dari bulan Juni hingga September 2006.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan berupa lumpur/ sedimen diambil pada empat tempat yaitu pada bak pengolahan limbah rumah potong hewan (RPH) Pesanggaran, bak penampungan limbah pencelupan di Desa Pemogan, sedimen perairan sungai Badung di jalan Imam Bonjol Denpasar dan di selokan pembuangan limbah tahu tempe di Banjar Batur Desa Ubung . Media pertumbuhan bakteri penghasil lipase (Chicken egg yolk, Whole Chiken egg dan NaCl 0.9%). Peralatan yang digunakan yaitu otoklaf, pH-meter, pipet volume, autopipet, laminar, shaker, jarum ose, bunsen dan peralatan gelas, bak palstik dan aerator

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu isolasi, dan seleksi. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium mikrobiologi dan lingkungan FMIPA Universitas Udayana. Pembuatan suspensi Lumpur dilakukan dengan cara 1 gr contoh Lumpur / sedimen diencerkan dengan larutan fisiologis (8,5 g NaCl/liter) sampai dengan pengenceran  $10^{-4}$  atau dapat dilakukan dengan mengambil 0,5 g tanah kedalam tabung reaksi berisi 4,5 ml larutan garam fisiologis kemudian dikocok untuk mendapat suspensi yang homogen. Dilakukan dengan cara yang sama untuk memperoleh pengenceran  $10^{-4}$  (King, R.B., et al, 1992).

Diambil secara aseptik 0,1 ml suspensi dan disebar keatas cawan petri yang berisi media spesifik, kemudian diinkubasi pada suhu  $27^{\circ}\text{C}$  selama 2 – 48 jam. Koloni bakteri yang diperoleh kemudian dimurnikan untuk memperoleh koloni bakteri yang homogen. Isolat hasil pemurnian disimpan dalam gliserol 20 % dan kompos steril dalam suhu dibawah –  $10^{\circ}\text{C}$ . Masing-masing isolat akan diuji kemampuannya lebih lanjut dengan kemampuan tumbuh dan berkembang pada berbagai konsentrasi minyak yang dicampurkan kedalam media. Densitas dari pertumbuhan mikroba dalam media berminyak akan menentukan pemilihan isolat yang unggul

Indikasi tumbuhnya bakteri pendegradasi lemak yang ditumbuhkan dengan media spesifik adalah dengan

adanya koloni yang berbentuk bulat berwaran putih cerah pada media pertumbuhan (petri dish). Koloni itu dimurnikan dengan ditumbuhkan pada media yang baru. Sel yang tumbuh ini

diujikan kedalam larutan yang mengandung lemak dan nutrisi serta diaerasi. Lalu diukur VSS dan CODnya setiap hari selama satu minggu

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### Isolat yang diperoleh

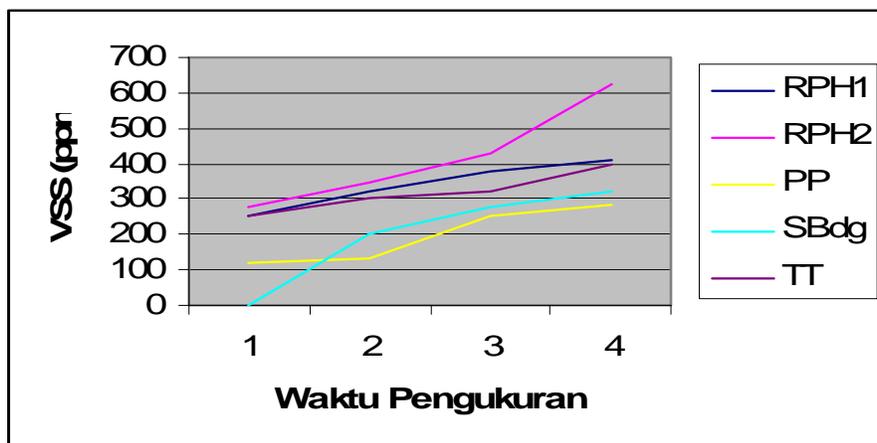
Isolat yang diperoleh dari beberapa sampel yang disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Pemiakan Awal Bakteri yang Terindikasi Pendegradasi Lemak

Sumber Isolat	Kode Isolat	Jumlah koloni berbentuk bulat putih (24 jam inkubasi)
Bak pengolahan limbah RPH Pangsangaran	RPH1	11
Efluen pengolahan limbah RPH	RPH2	17
Bak penampungan limbah pencelupan di Pamogan	PP	4
Sedimen sungai Badung Imam Bonjol	SBdg	7
Selokan pembuangan limbah Tahu-Tempe Ubung	STT	8

Pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa isolat RPH2 yang diambil dari efluen pengolahan limbah RPH Pangsangaran mempunyai jumlah koloni bakteri pendegradasi lemak paling banyak. Dibandingkan dengan isolat RPH1 yang berasal dari bak pengolahan limbah jumlah koloninya lebih sedikit, hal ini dimungkinkan karena kondisi selokan (efluen) lebih baik dengan aerasi yang memadai, sementara pada bak pengolahan yang tertutup, sel banyak mengalami tekanan baik dari material pencemar

maupun aerasi yang tidak layak. Hal serupa juga dapat terjadi pada isolat dari lokasi lainnya disamping jenis sumber makanan yang berbeda. Hal ini membuktikan bahwa pertumbuhan dan aktivitas mikroorganism dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jumlah nutrisi dan jumlah oksigen. Selain faktor-faktor ini juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu, pH, adanya oksigen serta ketersediaan nutrisi (Atlas, R. M and R. Bartha, 1987).



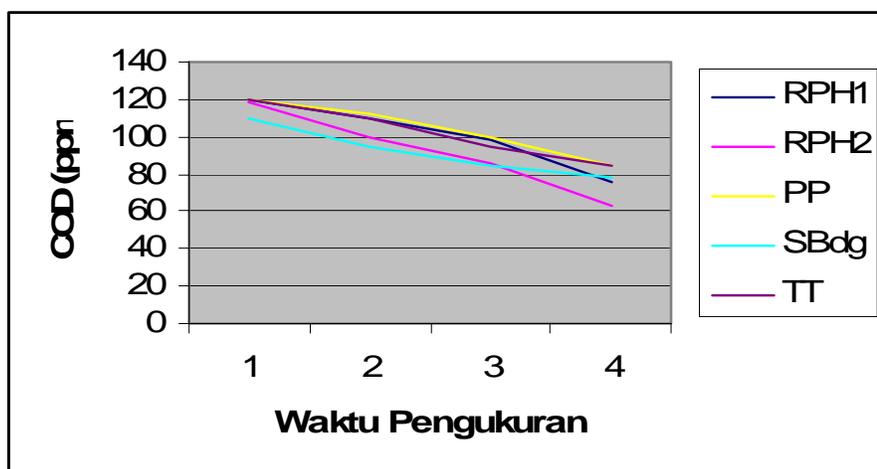
Keterangan:

- 1 = pengukuran hari pertama
- 2 = pengukuran hari ketiga
- 3 = pengukuran hari kelima
- 4 = pengukuran hari ketujuh

Gambar 1. Kurva nilai VSS pada Proses *Seeding* Isolat terhadap Waktu Pengukuran

Jumlah koloni yang lebih banyak dari suatu isolat menunjukkan pertumbuhan yang lebih pesat, demikian ditunjukkan dengan isolat RPH2 dengan nilai VSS tertinggi pada setiap waktu pengukuran. Pada pengukuran hari ke 7,

Isolat RPH2 mencapai nilai VSS 625 ppm sementara RPH1 hanya 410 ppm sedangkan isolat TT, SBdg dan PP masing-masing mencapai nilai VSS sebesar 400 ppm, 320 ppm dan 285 ppm.



Gambar 2. Nilai COD pada Proses *Seeding* Isolat terhadap Waktu Pengamatan

Keterangan:

- 1 = pengukuran hari pertama
- 2 = pengukuran hari ketiga
- 3 = pengukuran hari kelima

4 = pengukuran hari ketujuh

Kebutuhan oksigen kimia atau Chemical Oxygen Demand (COD) yaitu banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi senyawa-senyawa kimia. Semakin tinggi nilai COD suatu perairan menunjukkan tingkat pencemaran yang semakin tinggi. Penurunan nilai COD bahan menunjukkan bahwa ada proses oksidasi yang mengurangi kandungan senyawa kimia baik tersuspensi maupun terlarut. Pada Gambar 2. ditunjukkan pembibitan isolat RPH 2 menghasilkan tingkat penurunan COD tertinggi. Angka penurunan terjadi dari nilai awal 119 ppm pada hari ke tujuh mencapai 63 ppm, terjadi penurunan nilai COD sebesar 56 ppm dalam waktu 7 hari, yang merupakan nilai tertinggi yang dicapai dibanding isolat RPH1, PP, TT dan SBdg yang hanya masing-masing 44 ppm, 36 ppm, 35 ppm dan 32 ppm. Hal ini menunjukan isolat RPH2 memiliki aktivitas oksidasi yang didukung oleh mikroorganisme tertinggi yang berasal dari efluen pengolahan RPH.

#### 4. Simpulan dan Saran

##### Kesimpulan

- 1) Semua isolat yang diisolasi dari berbagai sumber terindikasi adanya bakteri pendegradasi minyak/lemak, dengan jumlah koloni tertinggi diperoleh dari isolat RPH2 (efluen pengolahan).

##### Daftar Pustaka

- Atlas, R. M and R. Bartha, 1987, *Microbial Ecologi, Fundamentals and Applications*, The Benjamin/Cummings Publishing Company. Inc, California.
- Cooper, P.F., D.A. Hobson and Susan Jones. 1990. Sewage Treatment by Reed Bed System. J. IWEM. 1989.3.
- Departemen Lingkungan Hidup. 2003. *Pengolahan dan Pemanfaatan Limbah*. Jakarta;
- King, R.B., G.M. Long and J.K. Sheldon. 1992. *Practical Enviromental Bioremediation* , Lewis Publisher. London.

- 2) Isolat RPH2 yang berasal dari selokan efluen pengolahan limbah RPH Pesanggaran menunjukkan aktivitas mikrobiologis terhadap kandungan senyawa organik tertinggi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai VSSnya tertinggi pada waktu pengamatan dari hari I hingga VII, dan tingkat penurunan COD tertinggi dengan nilai COD setelah waktu seeding 1 hari hingga 7 hari;
- 3) Kondisi lingkungan dan kandungan limbah mempengaruhi kemampuan bibit atau isolat yang dihasilkan

##### Saran

- 1) Perlu dilakukan pengembangan kemampuan yang lebih optimal dari isolat isolat yang diperoleh, melalui pengujian bibit bakteri dalam jangka waktu yang lebih lama, penggantian nutrien secara bertahap dengan limbah yang akan diolah dan usia bibit.
- 2) Masing-masing isolat perlu diteliti lanjut dengan pra perlakuan dan perlakuan agar mendapatkan bibit yang spesifik dari masing-masing sumber.

- Metcalf And Eddy. 2003. *Wastewater Engineering, Treatment and Reuse*. Fourth Edition. McGraw-Hill Higher Education.
- Sugiarto, Tri Anto, 2003, *Pengolahan Air Limbah*, Pusat Penelitian KIM-LIPI , [http : // www.inovasi.lipi.go.id](http://www.inovasi.lipi.go.id)
- Suriawiria, 1986, *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*, Alumni, Bandung.