

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Berita Biologi merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekaryat-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan

Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menyurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarjo

Pusat Penelitian Biologi—LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)

Jln Raya Jakarta-Bogor Km 46,

Cibinong 16911, Bogor - Indonesia

Telepon (021) 8765066 - 8765067

Faksimili (021) 8765059

e-mail: berita.biologi@mail.lipi.go.id

ksama_p2biologi@yahoo.com

herbogor@indo.net.id

Keterangan gambar cover depan: *Pembangunan perumahan di Passo dan tumpukan sampah yang mempercepat proses sedimentasi di areal hutan mangrove daerah Passo, Teluk Ambon, Maluku, sesuai makalah di halaman 481*

Suyadi - Bogor Agricultural University-SEAMEO Biotrop.



LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 5, Agustus 2009

Terakreditasi A

SKKepala LIPI

Nomor 180/AU1/P2MBI/08/2009

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Makalah yang sedang dalam proses penilaian dan penyuntingan, tidak diperkenankan untuk ditarik kembali, sebelum ada keputusan resmi dari Dewan Redaksi.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik/ taksonomi dsbnya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agrobioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri.
 - *Aspek/ pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.
Abstrak dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. Kata kunci 5-7 buah. Hasil dipisahkan dari Pembahasan.
8. Pola penulisan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto. Gambar dan foto harus bermutu tinggi; penomoran gambar dipisahkan dari foto. Jika gambar manual tidak dapat dihindari, harus dibuat pada kertas kalkir dengan tinta cina, berukuran kartu pos. Pencantuman Lampiran seperlunya.
9. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap. Nama inisial pengarang(-pengarang) tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
 - a. Jurnal
Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf water relations, osmotic adjustment, cell membrane stability, epicuticular wax load and growth as affected by increasing water deficits in sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43,1559-1576.
 - b. Buku
Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
 - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya:
Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan beberapa aspek biologi sotong buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) di sekitar perairan pantai Wokam bagian barat, Kepulauan Am, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Litaay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku
Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. In: DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkamp, RC Leegood and SP Long (Eds.). *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*, 268-282. Chapman and Hall. London.
10. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee/Mitra bestari. Kirimkan juga filenya melalui alamat elektronik (e-mail) resmi Berita Biologi: berita.biologi@mail.lipi.go.id dan di-Cc-kan kepada: ksama_p2biologi@yahoo.com, herbogor@indo.net.id
11. Sertakan alamat Penulis (termasuk elektronik) yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang dengan mudah dan cepat dihubungi.

Anggota Referee / Mitra Bestari

Mikrobiologi

Dr Bambang Sunarko (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof Dr Feliatra (*Universitas Riau*)
Dr Heddy Julistiono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr I Nengah Sujaya (*Universitas Udayana*)
Dr. Joko Sulistyono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Ocky Kama Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

Mikologi

Dr Dono Wahyuno (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Kartini Kramadibrata (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Genetika

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Warid AH Qosim (*Universitas Padjadjaran*)
Dr Yuyu Suryasari Poerba (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Taksonomi

Dr Ary P Keim (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Daisy Wowor (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof (Ris) Dr Johanis P Moge (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biologi Molekuler

Dr Eni Sudarmonowati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Endang Gati Lestari (*BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian-Deptan*)
Dr Hendig Sunarno (*Badan Tenaga Atom Nasional*)
Dr I Made Suidiana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Nurlina Bermawie (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Yusnita Said (*Universitas Lampung*)

Bioteknologi

Dr Andi Utama (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)

Veteriner

Prof Dr Fadjar Satrija (*FKH-IPB*)

Biologi Peternakan

Prof (Ris) Dr Subandryono (*Pusat Penelitian Ternak-Deptan*)

Ekologi

Dr Didik Widyatmoko (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Dewi Malia Prawiradilaga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Frans Wospakrik (*Universitas Papua*)
Dr Herman Daryono (*Pusat Penelitian Hutan-Dephut*)
Dr Istomo (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Michael L Riwu Kaho (*Universitas Nusa Cendana*)
Dr Sih Kahono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biokimia

Prof Dr Adek Zamrud Adnan (*Universitas Andalas*)
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Herto Dwi Ariesyadi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Tri Murningsih (*Pusat Penelitian Biologi -LIPI*)

Fisiologi

Prof Dr Bambang Sapto Purwoko (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Gono Semiadi (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Irawati (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Nuril Hidayati (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Wartika Rosa Farida (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biostatistik

Ir Fahren Bukhari, MSc (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Perairan Darat/Limnologi

Dr Cynthia Henny (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Fauzan AH (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar-DKP*)

Biologi Tanah

Dr Rasti Saraswati (*BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*)

Biodiversitas dan Iklim

Dr Rizaldi Boer (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr. Tania June (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Kelautan

Prof Dr Chair Rani (*Universitas Hasanuddin*)
Dr Magdalena Litaay (*Universitas Hasanuddin*)
Prof (Ris) Dr Ngurah Nyoman Wiadnyana (*Pusat Riset Perikanan Tangkap-DKP*)
Dr Nyoto Santoso (*Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*)

Berita Biologi menyampaikan terima kasih
kepada para Mitra Bestari/ Penilai (Referee) nomor ini
9(5)-Agustus 2009

Dr. Andria Agusta - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Bambang Sunarko - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Heddy Yulistiono - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Iwan Saskiawan - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Prof. (Ris.) Dr. Johanis P. Moge - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Magdalena Litaay - *FMIPA Universitas Hasanudin*
Dr. Rasti Saraswati - *BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*
Dr. Tukirin Partomohardjo - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Yuyu Suryasari Poerba - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*

Referee/ Mitra Bestari Undangan

Dr. Achmad Dinoto - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Drs. Edi Mirmanto, MSc. - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Herwint Simbolon - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Ibnu Maryanto - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*
Dr. Kuswata Kartawinata - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI (Purnabhakti) / UNESCO*
Dr. Niken T Murti Pratiwi - *Faperikan @ Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor*
Dr. Ocky Kama Radjasa - *Faperikan @ Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*
Wellyzar Sjamsulrizal, PhD - *FMIPA Universitas Indonesia*

DAFTAR ISI

TINJAUAN ULANG (REVIEW PAPERS)

KONSEP JEMS PALEM: SEBUAH PENGANTAR

[Palm Species Concept: A Foreword]

Himmah Rustiami.....459MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)KINERJA *Saccharomyces cerevisiae* REKOMBINAN [GLOI] DALAM PROSES SIMULTAN
HIDROLISIS PATI DAN FERMENTASI UNTUK PRODUKSI BIOETANOL[The Performance of *Saccharomyces cerevisiae* Recombinant [GLOI] in the Producing Bioethanol
from Starch by Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF) Conditions]*Afqf Baktir, Nur Cholifah dan Sri Sumarsih*.....465PENINGKATAN PRODUKSI GAS HIDROGEN (H₂) DAN ETANOL PADA *Bacillus pumilus*
DENGAN MUTASI MENGGUNAKAN *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS) DAN SELEKSI
DENGAN METODAPROTON SUICIDE[Enhancement of Hydrogen Gas (H₂) and Ethanol Production in *Bacillus pumilus* by Mutation
Using Ethyl Methane Sulfonate (EMS) and Selected by Proton Suicide Method]*Trismilah dan Mahyudin AR*.....473

KONDISI HUTAN MANGROVE DI TELUK AMBON: PROSPER DAN TANTANGAN

[The Condition of Mangrove Forest in Ambon Bay: Prospect and Challenges]

Suyadi.....481STUDI VEGETASI HUTAN RAWA AIR TAWAR DI CAGAR ALAM RIMBO PANTI,
SUMATERA BARAT

[Vegetation Study on Freshwater Swamp forest of Rimbo Panti Nature Reserve, West Sumatera]

Razali Yusuf dan Purwaningsih.....491IDENTIFIKASI MOLEKULAR ISOLAT KAPANG PENGHASIL p GLUCAN BERDASARKAN
DAERAH INTERNAL TRANSCRIBED SPACER (ITS)[Molecular Identification of Fungal Isolate Produces (Glucan Based on Internal
Transcribed Spacer (ITS)]*Yoice Srikandace, Ines Irene CaterinaA dan Wibowo Mangunwardoyo*.....509ABSORBSI GLUKOSA DAN SUKROSA SEBAGAI SUMBER KARBON UTAMA
OLEH KOMUNITAS MPG PADA KONDISI ANAEROBIK AEROBIK[Absorbition of Glucose and Sucrose as Main Sources of Carbon by MPG Community in
Anaerobic Aerobic Condition!]*Dyah Supriyati*.....517UJI DAYA HAMBAT DAUN SENGGANI (*Melastoma malabathricum* L.) TERHADAP*Trichophyton mentagrophytees* DAN *Candida albicans*[Inhibition Potential of *Melastoma malabathricum* L. Leaves Against *Trichophyton mentagrophytees*
and *Candida albicans*]*Djaenudin Gholib*.....523PERTUMBUHAN DAN AKUMULASI MERKURI BERBAGAI JENIS TUMBUHAN YANG DITA
DI MEDIA LIMBAH PENAMBANGAN EMAS DENGAN PERLAKUAN BERBAGAI TINGKAT
KONSENTRASI MERKURI DAN KELAT AMONIUM TIOSULFAT[Growth and Mercury Accumulation on Various Plant Species Grown on Gold Mine Waste Media
Treated with Different Levels Of Mercury Concentration and Ammonium Thiosulfate
as Chelating Agent]*Titi Juhaeti, N Hidayati, F Syarif dan S Hidayat*.....529PENINGKATAN PRODUKSI BENIH BAUNG (*Mystus nemurus*) MELALUI PERBAIKAN
KADAR LEMAK PAKAN INDUK[Producing Good Quality Seed of Green Catfish (*Mystus nemurus*) by Improvement of Lipid Level
of Broodstock Feed]*Ningrum Suhenda, Reza Samsudin dan Jojo Subagja*.....539

ANALISA VEGETASI HUTAN RIPARIAN DATARAN RENDAH DI TEPI SUNGAI NGGENG, TAMAN NASIONAL KAYAN MENTARANG, KALIMANTAN TIMUR [Vegetation Analysis of Lowland Riparian Forest at Nggeng River Side in Kayan Mentarang National Park, East Kalimantan] <i>Purwaningsih</i>	547
SISTEM SOSIAL JANTAN MONYET HITAM SULAWESI (<i>Macaco nigra</i>) DI CAGAR ALAM TANGKOKO-BATUANGUS, SULAWESI UTARA [Male Social System of Sulawesi Crested Black Macaques (<i>Macaca nigra</i>) at Tangkoko-Batuangus, North Sulawesi] <i>Saroyo</i>	561
STUDI FITOKIMIA <i>Baeckeafrutescens</i> L: PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN TERHADAP KOMPOSISI KIMIA MINYAK ATSIRI [Phytochemical Study of <i>Baeckeafrutescens</i> L.: Environmental Influence on Chemical Composition of its Essential Oils] <i>Tri Murningsih</i>	569
VARIASIINTRASPEKIES <i>Monascuspurpureus</i> DALAM BERBAGAI SAMPEL ANGKAK DARI JAWA TIMUR [Intraspecific Variation within <i>Monascus purpureus</i> in some Angkak (Chinese Red Rice) Samples from East Java] <i>Nandang Suharna</i>	577
KONDISI OPTIMUM FUSIPROTOPLAS ANTARA JAMUR TIRAM PUTIH (<i>PLEUROTUS FLORIDAE</i>) DAN JAMUR TIRAM COKLAT (<i>PLEUROTUS CYSTIDIOSUS</i>) [Optimizing Conditions for Protoplast Fusion between White Oyster Mushroom (<i>Pleurotus floridae</i>) and Brown Oyster Mushroom (<i>Pleurotus cystidiosus</i>)] <i>Ira N. Djajanegara dan Korri El-khobar</i>	585
INTERSPECIFIC ASSOCIATION PATTERNS AND EDAPHIC FACTORS' INFLUENCES: A CASE STUDY OF <i>Orania regalis</i> Zippelius IN WAIGEO ISLAND, WEST PAPUA [Pola Asosiasi Antarspesies dan Pengaruh Faktor Edafik: Studi Kasus <i>Orania regalis</i> Zippelius di Pulau Waigeo, Papua Barat] <i>Didik Widyatmoko</i>	595
EVALUASI KARAKTER PEKA PANJANG HARI (PHOTOPERIOD) PADA TIGA GOLONGAN (subspecies) PADI (<i>Oryza sativa</i>) SERTA PENGARUHNYA TERHADAP KARAKTER AGRONOMIS [Evaluation of Photoperiod Sensitive Character in Three Groups (subspecies) of Rice (<i>Oryza sativa</i>) and The Influence of Agronomic Characters] <i>Tintin Suhartini</i>	609
STATUS HARA DI HUTAN GEWANG (<i>Corypha Man</i> Lamk.), DESA USAPI SONBA'I, KUPANG, NUSA TENGGARA TIMUR [Status in The Forest Gewang Nutrients (<i>Corypha utan</i> Lamk.), Usapi Sonba'i, Kupang, East Nusa Tenggara] <i>Laode Alhamd, T Partomihardjo dan BP Naiola</i>	619
TEGAKAN BAMBU DI KEBUN RAKYAT KOTAMADYA SALATIGA [Bamboo Stands in The Community Garden at Salatiga District] <i>Elizabeth A. Widjaja, Sunaryo, Hamzah</i>	629
EKOLOGI DAN PERSEBARAN GEWANG (<i>Corypha utan</i> Lamk.) DI SAVANA TIMOR, NUSA TENGGARA TIMUR [Ecology and Distribution of Gewang (<i>Corypha utan</i> Lamk.) in Timor Savannah, East Lesser Sunda Islands] <i>Tukirin Partomihardjo dan BP Naiola</i>	637

**ABSORBSI GLUKOSA DAN SUKROSA SEBAGAI SUMBER KARBON UTAMA
OLEH KOMUNITAS MPG PADA KONDISI ANAEROBIK-AEROBIK¹
[Absorbition of Glucose and Sucrose as Main Sources of Carbon
by MPG Community in Anaerobic-Aerobic Condition]**

Dyah Supriyati

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
CSC Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong 16911, Jawa Barat
e-mail: gutithm@yahoo.com

ABSTRACT

To study the role of substrate on the establishment of glycogen accumulating organism (MPG), activated sludge originated from anaerobic-aerobic process was implemented on waste water treatment plant which was acclimated with glucose and sucrose. Both substrates were effectively utilized by microbial communities during anaerobic condition. Those absorbed substances were converted to glycogen. Glycogen was also used as energy generating process as indicated by a decrease of glycogen. The dominance of glycogen accumulating organism suppresses the polyphosphate accumulating organism as indicated by no significant release of orthophosphate during anaerobic condition.

Kata kunci: Mikroba pengakumulasi glikogen (MPG), glukosa and sukrosa, aerobik, anaerobik.

PENDAHULUAN

Proses anaerobik-aerobik (AA) makin populer penggunaannya di Indonesia, terutama banyak dioperasikan pada unit pengolahan limbah (UPL) yang mempunyai beban senyawa organik yang tinggi (Sudiana, 1998). Sistem AA cukup efektif untuk menurunkan kandungan COD sekitar 5000 mg/L dengan MLSS (Mixed Liquor Suspended Solid) sekitar 4000 mg/L. Proses ini lebih efektif dibandingkan dengan metoda UPL konvensional yang hanya menerapkan sistem aerobik (Jenkin dan Tandoi, 1999). Keuntungan proses ini adalah sedimentasi lumpur aktif lebih baik dan biaya operasional yang sedikit lebih murah dibandingkan dengan metoda UPL konvensional (Mino, 1994). Sistem AA juga berfungsi untuk menurunkan kandungan nutrisi fosfat di dalam air limbah buangan.

Kemampuan tersebut banyak dikembangkan mengingat kadar fosfat dalam air limbah buangan domestik cukup tinggi yaitu sekitar 25 mg/L. Kekurangan proses AA adalah performancenya yang tidak stabil (Kortstee *et al.*, 1994). Ketidak-stabilan tersebut disebabkan komunitas mikroba AA sangat kompleks. Ada tiga kelompok mikroba yang mampu hidup pada sistem AA, yaitu bakteri pengakumulasi polifosfat (MPF), mikroba pengakumulasi glikogen (MPG), dan mikroba yang berperan pada proses denitrifikasi

(Sudiana *et al.*, 1999). Dominasi mikroba tersebut dipengaruhi oleh jenis dan kuantitas senyawa organik yang terdapat pada influent, pH serta kondisi operasi dari sistem AA. Senyawa organik yang memiliki berat molekul rendah seperti produk dari fermentasi (asam asetat, propionat, laktat) dapat digunakan dengan mudah oleh kelompok mikroba MPF (Sudiana *et al.*, 1998).

Namun peran senyawa glukosa dan sukrosa sangat kontroversial. Cech dan Hartman (1990) menduga glukosa menyebabkan menurunnya kemampuan lumpur aktif untuk menambat fosfat secara hayati, namun peran sukrosa dalam pembentukan komunitas MPG belum banyak diteliti. Penelitian ini bertujuan mempelajari peran senyawa glukosa dan sukrosa dalam pembentukan komunitas MPG.

BAHAN DAN CARA

Sumber lumpur aktif

Lumpur aktif diambil dari UPL yang mengolah limbah pabrik petrosida Gresik yang menerapkan sistem anaerobik-aerobik. Sistem pengolahan limbah menggunakan 2 macam. Dari hasil wawancara dengan petugas di petrosida Gresik, komunitas bakteri yang digunakan berasal dari Indonesia sendiri (lokal) dan dari Jepang (kihara) secara terpisah. Lumpur aktif yang diambil berasal dari akhir fase aerobik.

Penyiapan Anaerobik-aerobikSBR (sequential batch reactor)

Anaerobik-aerobik SBR adalah sistem yang menerapkan kondisi anaerobik-aerobik pada satu tangki. Reaktor seperti ini mempunyai keuntungan mudah dioperasikan. Reaktor terbuat dari Tabung Scot dengan total volume 1 liter dan volume kerja 1 liter untuk kondisi anaerob dan 0,5 L untuk kondisi aerob. Kondisi anaerobik dibuat dengan menutup rapat botol Scot menghindari kontak dengan udara luar.

Kondisi aerobik dibuat dengan membuka tutup dan menggantikannya dengan tutup kapas. Untuk mengatur kondisi homogen, lumpur aktif di goyang dengan menggunakan shaker.

Penentuan MLSS

Filter dari kertas saring Whatman No 42 dikeringkan selama 4 jam pada suhu 105°C, disimpan dalam eksikator, dan ditimbang bobotnya. Sebanyak 15 mL sampel disaring dengan menggunakan bantuan pompa hampa. Setelah itu filter dimasukkan ke dalam oven selama 4 jam pada suhu 105°C, kemudian dihitung MLSS dengan mencari selisih antara berat kering filter sebelum dan setelah diberi Lumpur aktif, dibagi dengan volume sample (APHA, 1992).

Nutrient

Sumber C sebanyak 250 mg berasal dari Sukrosa dan Glukosa dengan perbandingan 6 : 4, sumber N sebanyak 125 mg dari $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sebagai sumber P 25 mg berasal dari KH_2PO_4 dan sebagai sumber alkalinitas 2 mg Mg ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), 2,5 mg Ca ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Parameter yang diamati

Pada percobaan curah (batch experiment) UPL yang mengolah limbah pabrik petrosida Gresik ini parameter yang diamati adalah profil pH sintesa glikogen, absorpsi glukosa dan profil fosfat.

Profil pH

pH diukur menggunakan pH meter, pada saat dimulainya percobaan curah sampai selesai dengan interval waktu 30 menit.

Absorpsi glukosa dan sintesa glikogen

Analisa glukosa, maupun glikogen dilakukan dengan metode phenol sulfat. Sebanyak 3 ml sample

yang telah disentrifuge ditambah 1 ml larutan phenol 5% dihomogenkan dengan vortek. Setelah mencapai kondisi homogen, ditambah dengan 1 ml asam sulfat pekat. Ditunggu hingga dingin, kemudian diamati dengan Spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm (APHA, 1992)

Profil fosfat

Analisa Fosfat terlarut dilakukan dengan metode Asam askorbat (APHA, 1992). Analisa dilakukan dengan cara membuat *reagen kombinasi*, yang terdiri dari 10 ml larutan 5N H_2SO_4 ditambah 1 ml potassium antimonil tartrat, 3 ml larutan ammonium molibdat dan 6 ml larutan asam ascorbat. Semua dicampur menggunakan vortex. Pengukuran konsentrasi fosfat dilakukan dengan menambahkan 0,5 ml reagen kombinasi pada 3 ml sampel yang sudah disentrifuge. Diamkan selama 15 menit kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV/VIS pada panjang gelombang. 880 nm

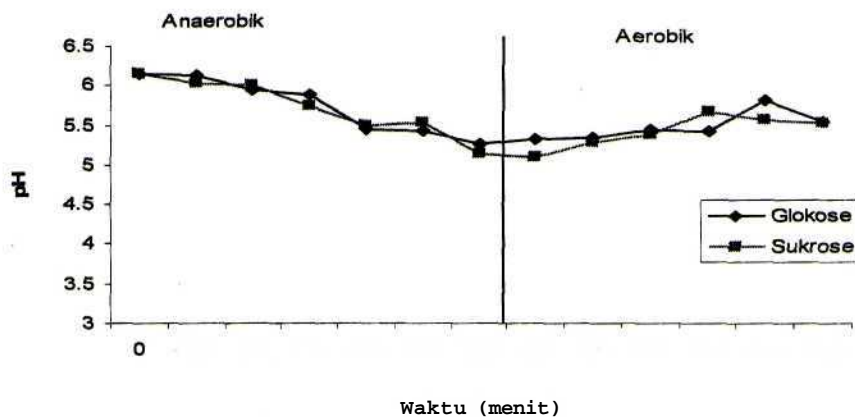
HASIL

Profile pH

Pada awal fase anaerobik, terus terjadi penurunan pH, baik pada substrat glukosa maupun sukrosa, dan pH mulai naik secara perlahan pada fase aerobik baik pada penambahan substrat glukosa dan sukrosa (Gambar 1).

Profil fosfat

Kandungan fosfat pada percobaan curah (batch experiment) dengan sumber karbon utama glukosa, pada awal fase anaerobik adalah 2,712 mg/L, turun menjadi yang terendah yaitu pada menit ke 120 yaitu 2,546 mg/L dan fase aerobik kembali naik pada menit ke 60 dan mencapai tertinggi pada menit ke 120 yaitu 2,853 mg/l, tetapi kembali turun sehingga pada akhir fase aerobik menjadi 2,658 mg/l. Dengan sumber karbon sukrosa, pada awal fase anaerobik kadar fosfat terlarut 2,688 mg/l, naik pada menit ke 90, kemudian turun sampai yang terendah 2,462 mg/l pada akhir fase anaerobik. Memasuki fase aerobik, kadar fosfat terlarut naik menjadi yang tertinggi yaitu 2,811 mg/l pada menit ke 30, setelah itu kadar fosfat terlarut tidak stabil naik turun sampai akhir fase aerobik menjadi 2,215 mg/L. (Gambar 2).



Gambar 1. Profil pH pasca kondisi Anaerobik - Aerobik

Profile glikogen

Dengan sumber karbon adalah glukosa, kandungan glikogen yang pada awal fase adalah anaerobik 474 mg/L pada menit ke 60. Kemudian turun menjadi yang terendah yaitu 109 mg/l pada menit ke 150, tetapi naik kembali menjadi 224 mg/L di akhir fase anaerobik. dan terus naik pada saat memasuki fase aerobik, sehingga mencapai yang tertinggi yaitu 1299 mg/L pada menit ke 60, tetapi kemudian turun sampai akhir fase aerobik menjadi 305 mg/L. Dengan sukrosa sebagai sumber karbon, pada awal fase anaerobik kadar glikogen 396 mg/L. Pada menit ke 30 naik menjadi yang tertinggi yaitu 1372 mg/L; setelah itu turun terus menjadi 364 mg/L di akhir fase anaerobik. Memasuki fase aerobik kadar glikogen terus naik sehingga mencapai 1351 mg/L pada menit ke 30 kemudian kembali turun sampai pada akhir fase aerobik, yaitu menjadi 844 mg/L (Gambar 3).

Profil glukosa dan sukrosa

Kedua senyawa organik (glukosa dan sukrosa) dapat digunakan efektif oleh komunitas mikroba pada suasana anaerob. Dengan sumber karbon glukosa, pada awal fase anaerobik kadar glukosa 300 mg/l terus turun sehingga di akhir fase anaerobik menjadi 116,5 mg/L. Memasuki fase aerobik kadar glukosa pada media terus turun sampai 92,5 mg/l di menit ke 150 dan pada akhir fase aerobik naik menjadi 108,5 mg/L.

Dengan sumber karbon sukrosa, pada yang awal fase anaerobik kadar glukosa 321,5 mg/L, turun terus sampai akhir fase anaerobik menjadi 58,5 mg/L.

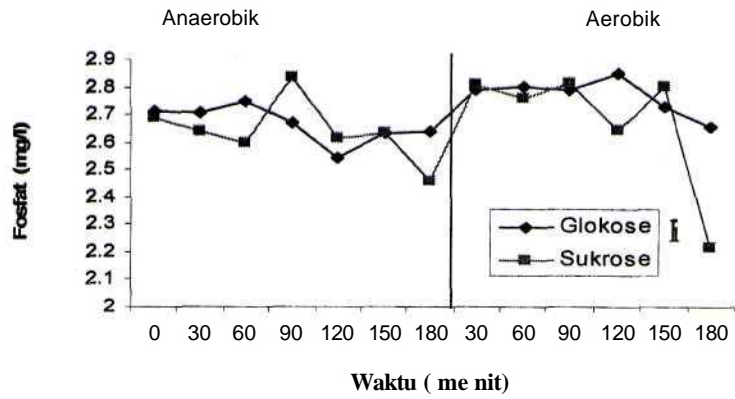
Memasuki fase aerobik kadar gula kembali sedikit naik di menit 30, tetapi kembali turun sampai akhir fase aerobik menjadi 98,5 mg/L (Gambar 4).

PEMBAHASAN

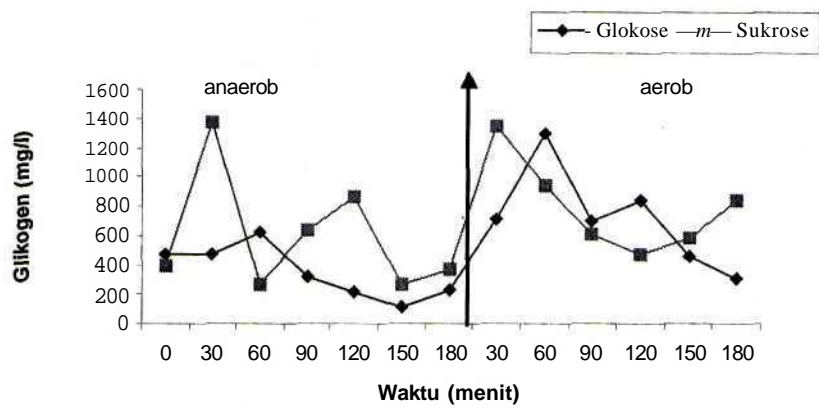
Penurunan pH pada fase anaerobik disebabkan oleh proses fermentasi senyawa tersebut menjadi asam organik (Satoh *et al.*, 1992). Konsumsi asam organik menyebabkan meningkatnya pH. Oksidasi material organik yang terdapat dalam larutan dapat meningkatkan pH lingkungan. Pengaruh pH terhadap metabolisme sel sangat kompleks. Nilai pH berpengaruh kepada kecepatan hidrolisis senyawa organik dan akan berpengaruh kepada kecepatan absorpsi substrat; sehingga pada fase aerobik, pH mulai mengalami kenaikan secara perlahan-lahan.

Absorpsi glukosa dan sukrosa memasuki sel, terjadi yang sangat cepat. Dalam waktu 30 menit terjadi penurunan kadar glukosa/sukrosa dan pada saat yang sama, kadar glikogen yang meningkat berangsur-angsur turun (Gambar 3 dan 4). Saat dibutuhkan energi untuk absorpsi substrat, terjadi katabolisme glikogen melalui proses glikolisis, menghasilkan asam piruvat dan energi dalam bentuk ATP (Sudiana *et al.*, 1998). Metabolisme yang menggunakan glikolisis sebagai penghasil energi utama dikenal sebagai metabolisme tipe G yang dilakukan oleh komunitas mikroba pengakumulasi glikogen atau MPG (Cech dan Hartman, 1990; Sudiana *et al.*, 1998).

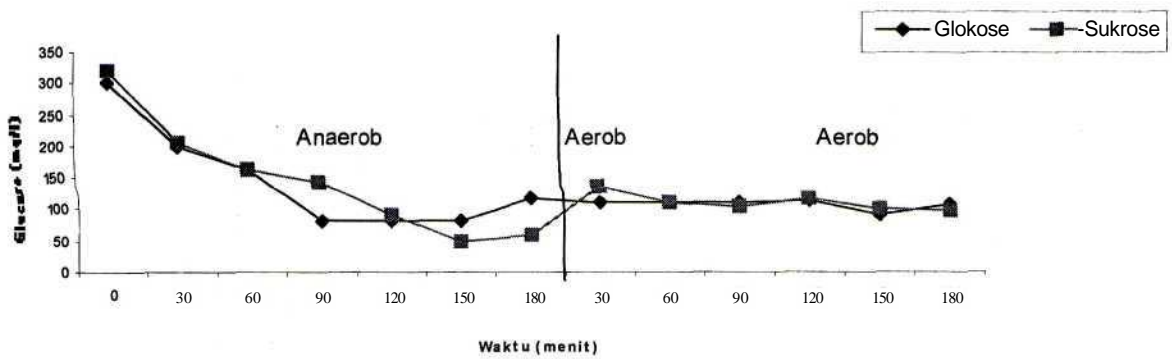
Absorpsi substrat ke dalam sel, diubah menjadi glikogen terlihat dengan adanya penumpukan glikogen.



Gambar 2. Profil fosfat pasca kondisi anaerobik - aerobik



Gambar 3. Profil Glikogen (mg/l) pada kondisi anaerob-aerob



Gambar 4. Profil Glukosa (mg/l) pada anaerob-aerob

Untuk menyerap bahan organik komunitas MPG menggunakan energi yang berasal dari hidrolisa glikogen yang disimpan pada fase aerobik. Terbentuknya komunitas MPG terlihat dengan tingginya kadar glikogen pada fase aerobik pada menit ke 30 dan 60 (Gambar 4).

Kadar fosfat terlarut yang sempat naik pada menit ke 90 fase anaerobik, kembali turun pada menit berikutnya di fase anaerobik. Hal ini menunjukkan ada dominasi komunitas MPG sehingga komunitas MPF yang menjadi kompetitornya pada UPL sistem Anaerobik-aerobik, tidak dapat berkembang dengan baik. Ciri yang unik dari komunitas MPF adalah mampu menyerap bahan organik pada kondisi anaerobik, dengan menggunakan energi yang berasal dari hidrolisa polifosfat yang tersimpan di dalam sel (Marais *et al.*, 1983; Kato *et al.*, 1993; Kortstee *et al.*, 1994), sehingga akan meningkatkan fosfat terlarut di dalam media.

KESIMPULAN

Dari percobaan curah sistem anaerobik-aerobik tersebut, terlihat bahwa yang dominan berkembang adalah komunitas mikroba pengakumulasi glikogen (MPG). Hal ini dibuktikan dengan tidak berkembangnya komunitas MPF. Sukrosa dan glukosa yang digunakan sebagai sumber karbon utama dalam percobaan tersebut dapat digunakan dengan baik oleh komunitas MPG

DAFTAR PUSTAKA

- APHA.** 1992. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste-water*, 18th ed. American Public Health Association, Washington DC.
- Cech JS and P Hartman.** 1990. Glucose induced breakdown of enhanced Biological phosphorus removal. *Environ. Tech.* **11**, 651-656.
- Jenkins D and V Tandoi.** 1999. The applied microbiology of enhanced biological phosphate removal - accomplishments and needs. *Wat. Res.* **25(12)**, 1471 - 1478.
- Kato J, T Yamato, K Yamada and H Ohtake.** 1993. Cloning sequence and characterization of the polyphosphatekinase - encoding gene (PPK) of *Klebsilla aerogenes*. *Gene* **137**, 237-242.
- Kortstee GJJ, KJ Appeldoorn, CFC Bonting, EVJ v. Niel and HW v. Veen.** 1994. Biology of polyp - accumulating bacteria involved in enhanced biological phosphorus removal. *FEMS Microbiol. Rev.* **15**, 137-153.
- Marais Gv.R, RE Leowenthal and IP Siebritz.** 1983. Observations supporting phosphate removal by biological excess uptake-a review. *Wat. Sci. Tech.* **15**, 15-41.
- Mino T.** 1994. Biological Phosphorus Removal Technology, Contemporary Studies in Urban Planning and Environmental Management in Japan. Department of Urban Engineering, The University of Tokyo. Kajima Institute Publ., Tokyo.
- Satoh H, T Mino and T Matsuo.** 1992. Uptake of organic substrate and accumulation of polyhydroxyalkanoate granule in *Acinetobacter* spp, isolated from activated sludge. *FEMS Microbiol. Lett.* **94**, 171-174.
- Sudiana IM, T Mino, H Satoh and T Matsuo.** 1998. Morphology, *in-situ* identification with rRNA targetted probe and respiratory quinone profile of enhanced biological phosphorous removal sludge. *Wat. Sci. Tech.* **8-9**, 69-76.
- Sudiana IM.** 1998. Metabolic characteristic and morphology of glycogen accumulating organism in enhanced biological phosphorous removal sludge. *Prosiding Temu Ilmiah VII. Hiroshima* 180-84. 5-6 September 1998.
- Sudiana IM, T Mino, H Satoh, K Nakamura T Matsuo.** 1999. Metabolism of enhanced biological phosphorous removal and non-enhanced biological phosphorous removal sludge with acetate and glucose as carbon sources. *Wat. Sci Tech.* **39**, 29-35.